

Ademhalingsstelsel

overeenkomst met bloed / het circulatieapparaat: **transportfunctie**

aanvoer van zuurstof uit de buitenlucht $\leftrightarrow$ afvoer van kooldioxide uit het
lichaam gas **uit** wisseling

Ademhalingsstelsel bestaat uit:

neus
keel
strottenhoofd
luchtpijp
bronchiën
longen
longvliezen
borstkas
middenrif
ademhalingsspieren

naso, rhinos
pharynx

trachea

Functies voorste luchtwegen

- Bevochtigen
- Opwarmen
- Reinigen
- Keuren / ruiken

Neus

Reukorgaan en onderdeel ademhalingsstelsel

Neusspiegel en neusvleugels:

geleiden de lucht de neusholte in

→ dit moet met zo min mogelijk weerstand*

beide neusholtes zijn gescheiden door een neus tussenschot

de neusspiegel is erg goed doorbloed! Trauma!

slijmvlies in de neus wordt vochtig gemaakt vanuit

klierzellen ; slijmlaagje

→ dit “slijm zorgt er ook voor dat bacteriën er moeilijk doorheen kunnen en het bevat stoffen die indringers onschadelijk kunnen maken

Vochtig houden slijmvlies in de neus:

Vocht dat aangevoerd wordt via de traanbuis komt ook in de neusholte uit

Inademingslucht wordt zo voortdurend bevochtigd

Het slijmvlies bevat (tot aan de kleinere vertakkingen van de bronchiën)
trilhaarcellen

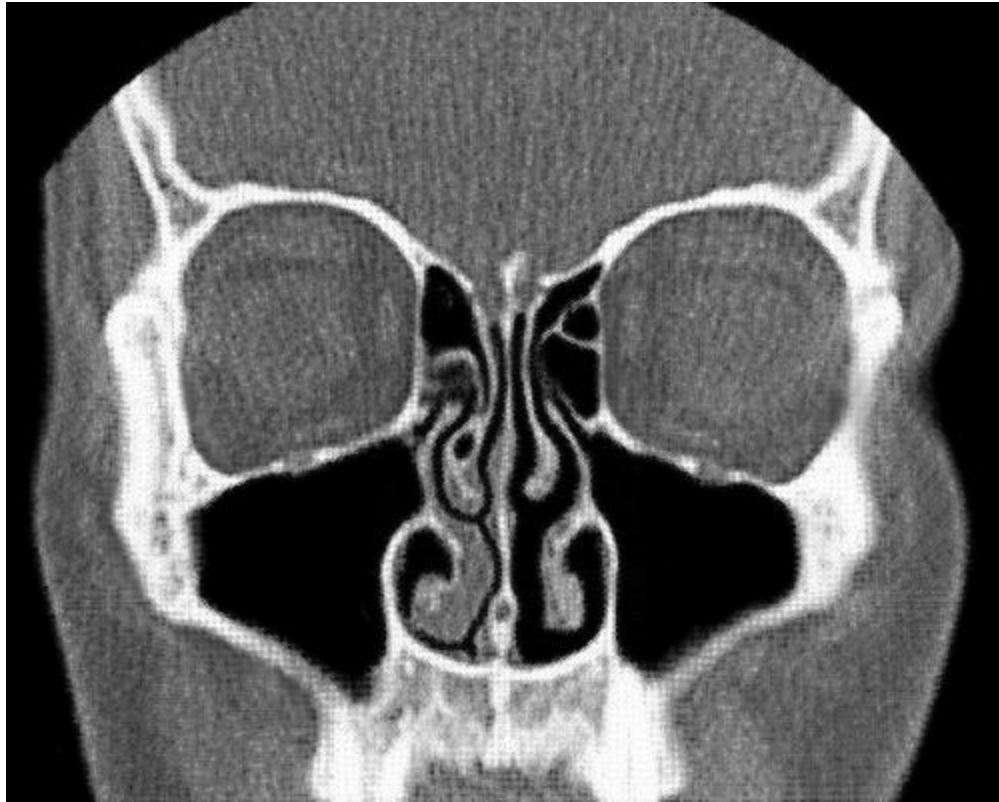
Deze trilhaarcellen hebben heel veel kleine uitloperijtjes, = **trilhaartjes** die een wuivende beweging maken → slijmlaag die er bovenop ligt wordt naar buiten gedreven
afbeelding!

In de neusholte: **neusschelpjes = conchae**; deze zorgen voor oppervlakte vergroting

→ lucht blijft langer in contact met het slijmvlies



Neusschelpjes: conchae



Neusholte

In 3 gangen verdeeld door de neusschelpjes

- Bovenste neusgang gaat naar het reukorgaan: zenuwcellen groot opp; zeer gevoelig reukorgaan
- Middelste neusgang staat in verbinding met de voorhoofdsholte sinus frontalis
- Onderste 2 gangen gaan beiden naar de keelholte

Taak van de neusholte:

Geleiden van lucht (zo min mogelijk weerstand)

Vochtig maken van de inademingslucht

Verwarmen van de inademingslucht



Keel en strottenhoofd

Keelholte (**pharynx**) is bedekt met slijmvlies

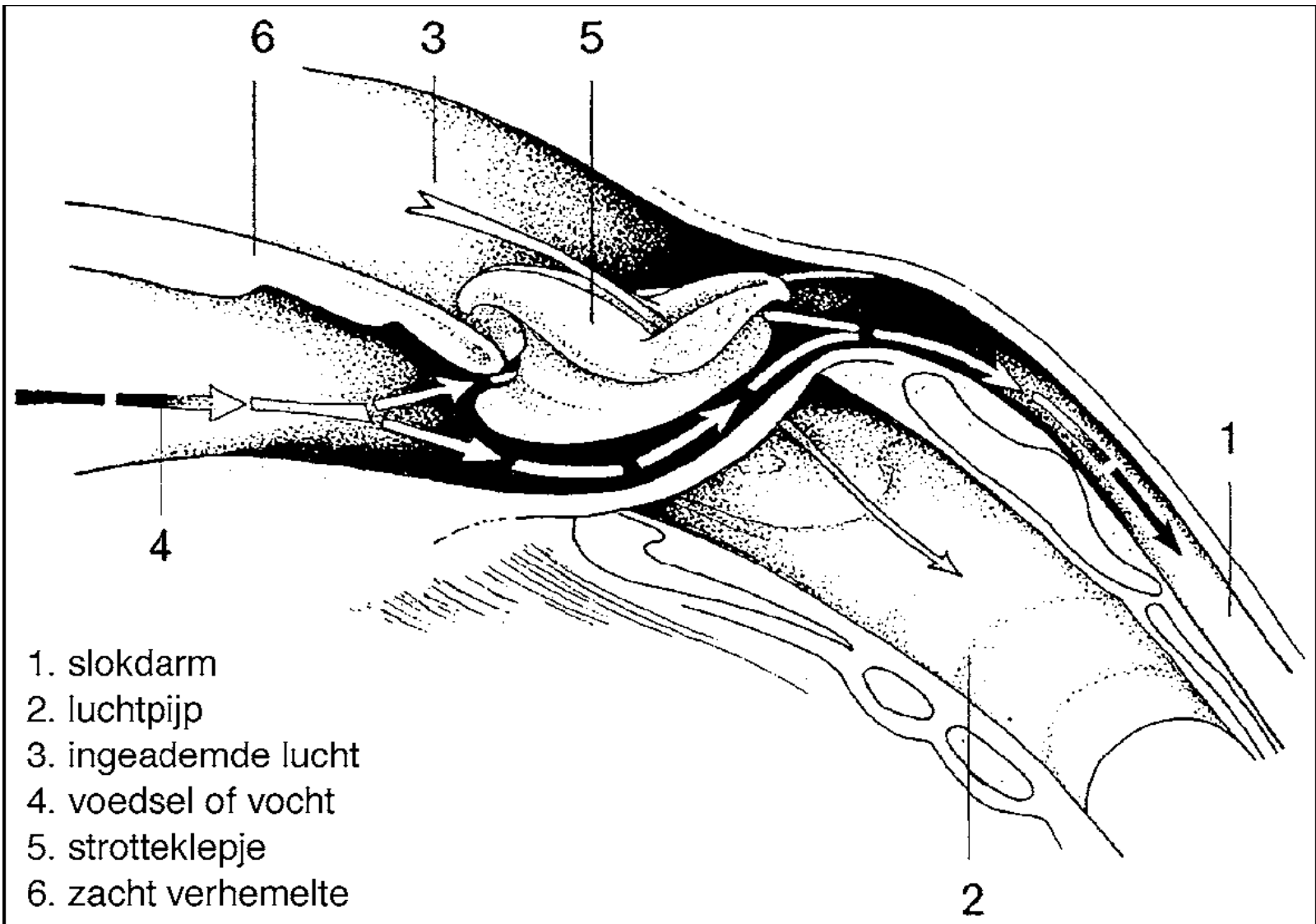
Keelholte is omgeven door schedelbasis / spieren

Neusholte ↘	nasopharynx	→	strottenhoofd larynx, glottis
	keelholte		
Mondholte ↗	oropharynx	→	slokdarm

Buis van Eustachius: verbinding middenoor-keelholte

Keel: luchtwegen en spijsverteringskanaal **kruisen*** hier

Keelholte



Strottenhoofd (larynx)



Lucht gaat van de keel naar het **strottenhoofd**

Strottenhoofd bestaat uit kraakbeenringen → door bindweefsel en spierweefsel met elkaar verbonden

Strottenhoofd is bedekt met slijmvlies en omkleed door bindweefsel

Het eerste stukje kraakbeen is het **strottenklepje** → belangrijk bij slikken!

In het strottenhoofd zijn 2 slijmvliesplooien aanwezig → **stembanden**

Door de stembanden op spanning te brengen kan gebluft of gemiauwd worden

Bij **verslikken**: reflexmatig sluiten van de stembanden

→ geen voedsel in de longen!

→ **hoestreflex**: uitademen gesloten stembanden: druk opbouw → plots openen stembanden: hoest

Luchtpijp, bronchiën en longen

Luchtpijp sluit aan op het strottenhoofd

Luchtpijp: slijmvlies aan de binnenkant
kraakbeenringen aan de buitenkant (40 stuks)
laagje bindweefsel eromheen

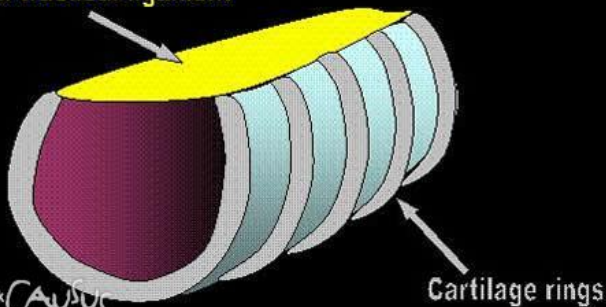
Ringen hebben een U-vorm → “open” aan de bovenkant,
verbonden door een spier

Rondom de luchtpijp lopen:

Slokdarm
Halsaders en halsslagaders
Nervus Vagus (belangrijke zenuw)



Dorsal tracheal ligament



Luchtpijp, bronchiën en longen

De luchtpijp vertakt zich in 2 hoofdbronchiën (**bifurcatie**)

Na vele splitsingen eindigen deze bronchiën in de **longblaasjes**
(vergelijkbaar met bloedvatenstelsel...)

Hoofdbronchus → vertakkingen → bronchiolen → longblaasjes

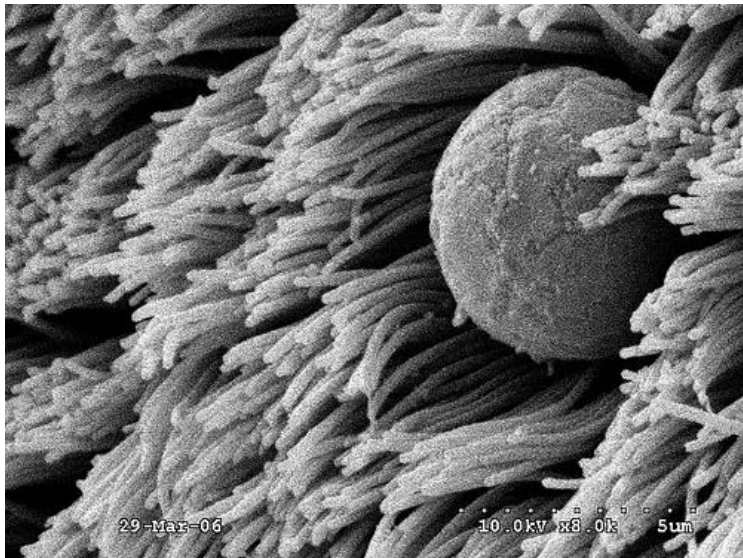
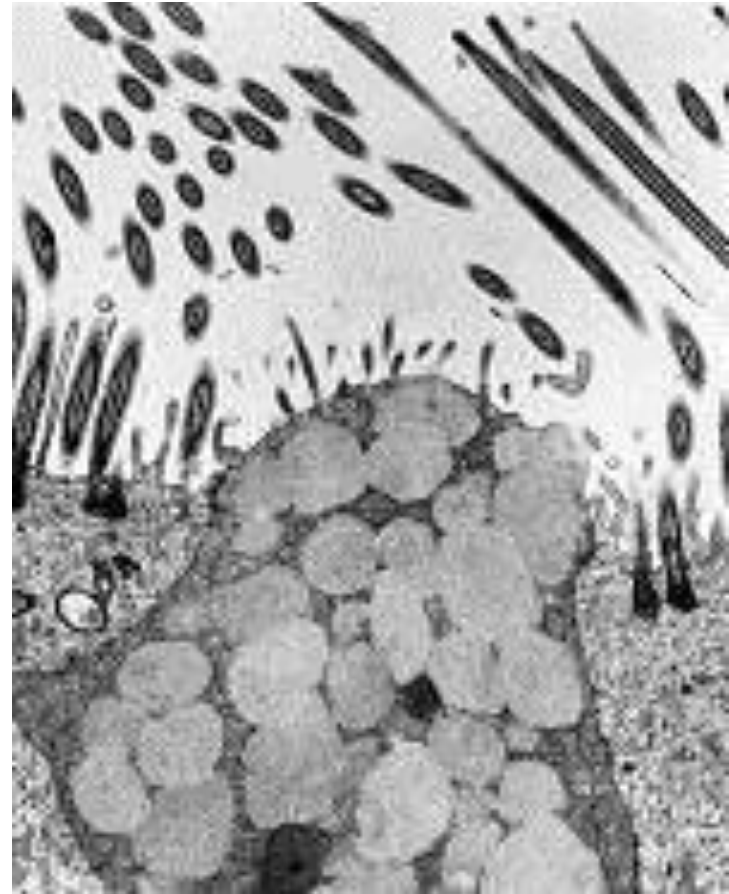
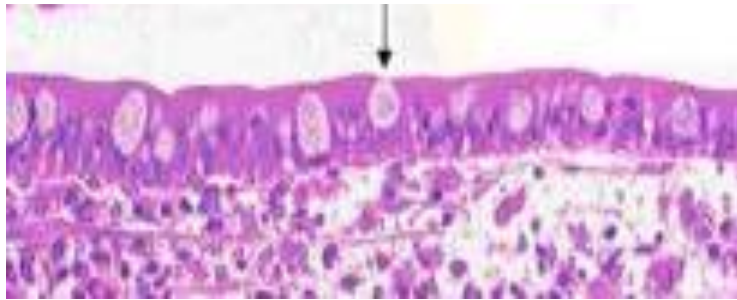
Tot en met bronchiolen → **trilhaarcellen**

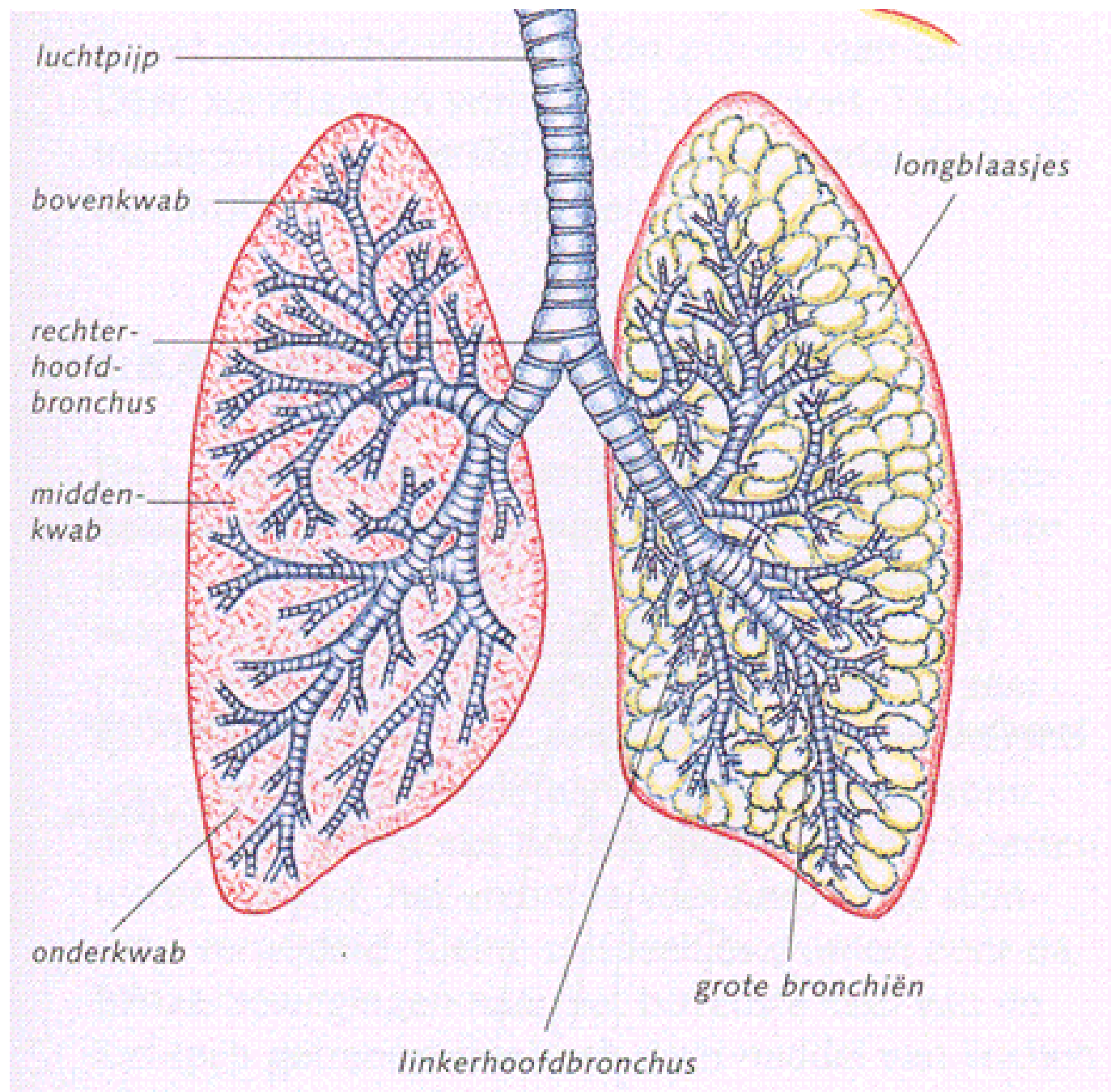
In de wand van de bronchiën is glad spierweefsel aanwezig
→ variatie van de diameter

In de longblaasjes vind **uitwisseling van gassen** plaats



Slijmvlies met trilhaarcellen en slijmbekercellen!





Spierweefsel in de bronchiën kan samentrekken als reactie op prikkeling door signaalstoffen → benauwdheid (Astma!)

Kleinste vertakkingen van de bronchiën bestaan alleen nog uit slijmvlies, gesteund door bindweefsel (interstitieel weefsel) → macrofagen

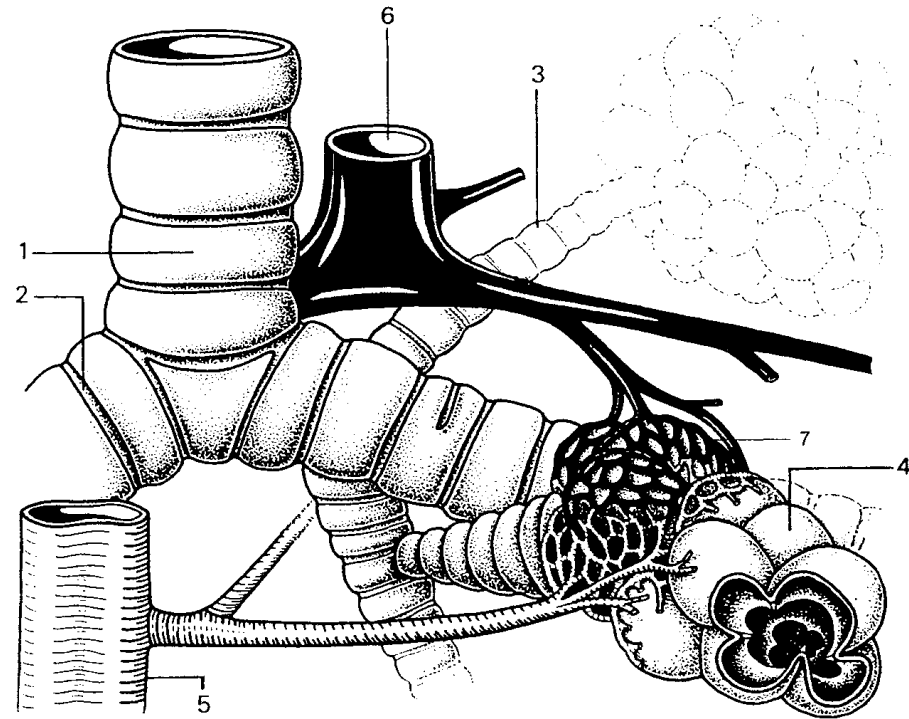
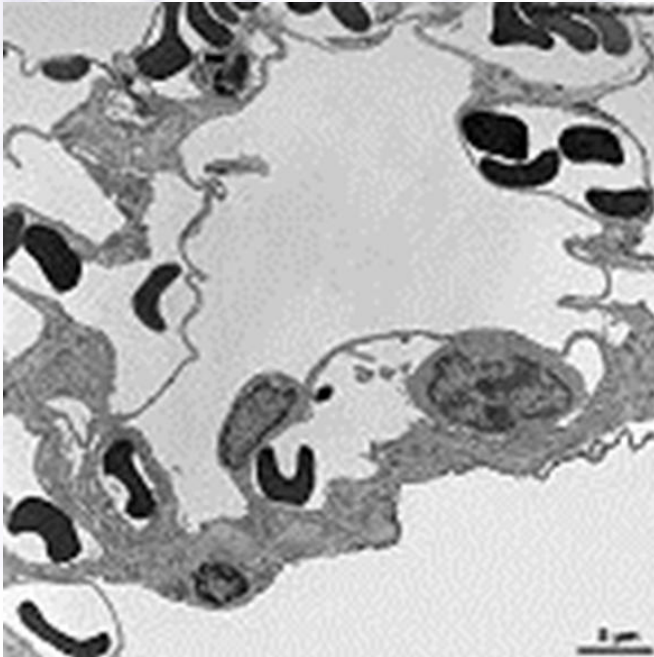
De macrofagen uit het interstitiële weefsel “eten” stofdeeltjes en micro-organismen die ingeademd zijn op

Longblaasjes (alveoli)

Bestaan uit een plat laagje epitheelcellen op een basaalmembraan

Op deze plek vindt gaswisseling plaats met het bloed (haarvaatjes)

→intensief
contact!



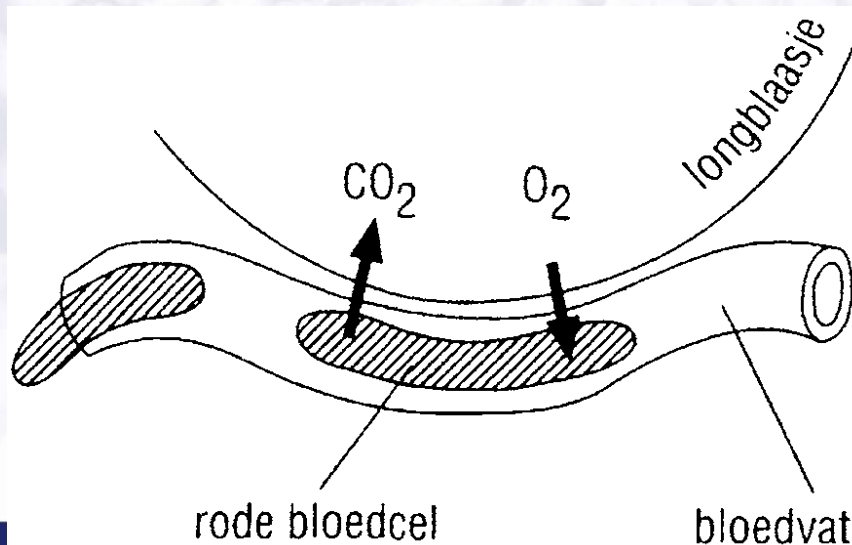
1. luchtpijp
2. hoofdbronchus
3. verder vertakkingen
4. alveoli (longblaasjes)
- 5./6. bloedvaten, aderlijke en slagaderlijke bloedvaten
7. haarvaten

Gaswisseling: longblaasjes

- Ingeademde lucht bevat 20% zuurstof en 0,04% kooldioxide
- Uitgeademde lucht bevat 14% zuurstof en 6% kooldioxide

Diffusie van zuurstof naar bloedcellen en hemoglobine gaat heel makkelijk → dun laagje (epitheel / basaalmembraan / endotheelcellen)

Kooldioxide gaat precies de andere kant op: vanuit weefsels naar longen, door diffusie de longblaasjes in → uitgeademd



Longvliezen

Om de longen heen ligt een vlies → longvlies (**pleura**)

pleura visceralis

- omhult de longen
- is ermee vergroeid

pleura parietalis

- binnenbekleding borstholte
- vergroeid met borstwand en middenrif

Samen dus 1 vlies!

Functie: longen “vastmaken” in de borstholte
zorgt ervoor dat de longen gemakkelijk kunnen bewegen

Mediastinum: deelt borstholte in 2en

Ademhaling

Vraag: Hoe komt de luchtstroom door het ademhalingsapparaat tot stand?

Dit proces noemen we **ademhaling**

- Normaal gesproken geluidloos (anders: **stridor**)
- Uitzetten en weer inkrimpen van de borstholte
- Begrenzungen borstholte:

wervelkolom
ribben
tussenribspieren
borstbeen
voorkant: hals
achterkant: middenrif

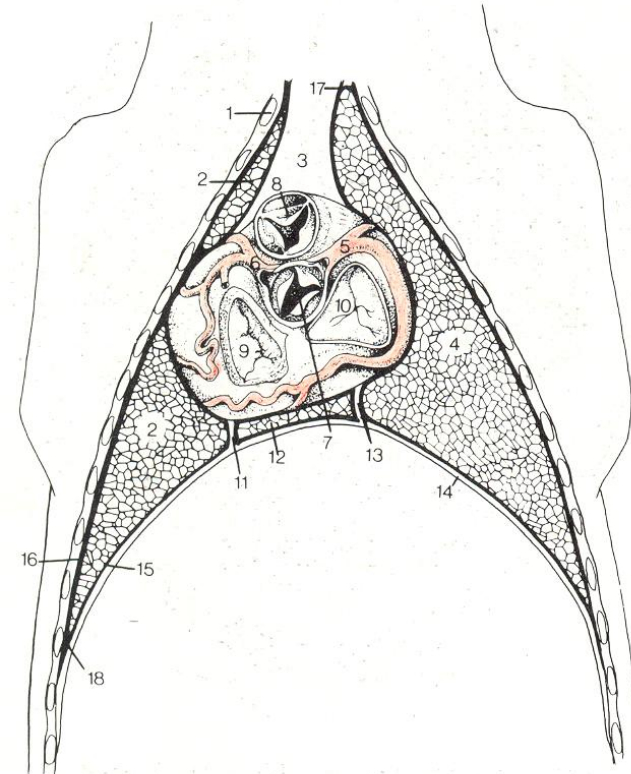
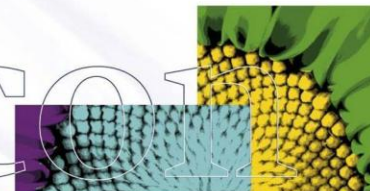
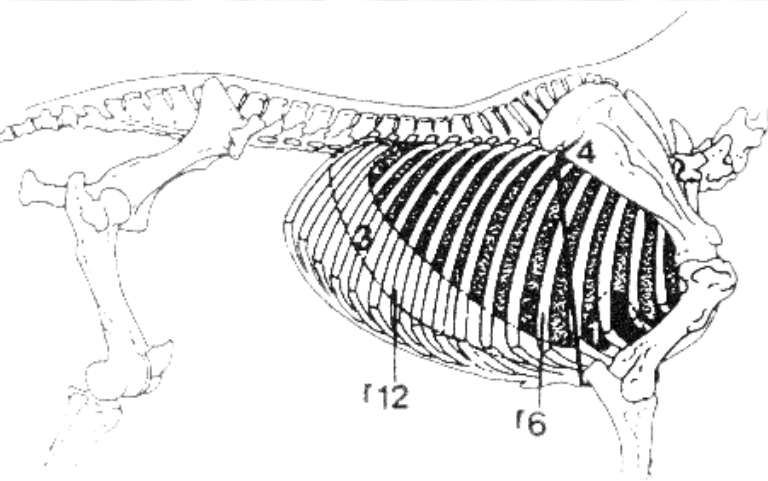


FIG. 48



Ademhalingstypen

Borstademhaling: costale ademhaling

Ribben worden opzij en naar voren getrokken door de **inademings- en de tussenribspieren**

Hierdoor wordt het (viscerale-) longvlies mee getrokken

Er ontstaat **onderdruk in de borstholte**

De luchtdruk in de longblaasjes wordt lager dan de luchtdruk

Bij het openzetten van de stembanden wordt **buitenlucht aangezogen**

Uitademing: borstademhaling

Ademhalingsspieren houden op zich te spannen

Ribben zakken naar beneden

Door elasticiteit van bindweefsel in de longen krimpen deze weer in en nemen de oorspronkelijke vorm weer aan

Lucht wordt naar buiten gedrukt

Ademhalingstypen

Buikademhaling: abdominale ademhaling

De borstholte wordt vergroot en verkleind door het **middenrif** en de **buikspieren**

Spieren van het middenrif trekken samen → middenrif wordt afgeplat

Buikinhoud wordt naar achteren geduwd, borstholte krijgt **onderdruk**

Uitademning: buikademhaling

Middenrifspieren verslappen weer

Door zwaartekracht en samentrekken buikspieren komen buikorganen weer op hun plaats

Buikinhoud drukt het middenrif weer naar voren

Lucht wordt uit de longen gedrukt

borst-buikademhaling

Meest voorkomend bij honden en katten

Kijk naar een rustig staande, gezonde hond!

Afwijkende ademhaling

Alleen **borstademhaling**: mogelijk een pijnlijk proces in de buikholte

Alleen **buikademhaling**: mogelijk een pijnlijk proces aan de borstkas

Pendelende ademhaling: Hierbij beweegt bij de inademing de borstkas naar buiten en de buik naar binnen. Bij de uitademing gebeurt dit precies andersom (Normaal: bij inademing uitzetten zowel borst als buik)

Niet goed functionerend middenrif (bv scheur in middenrif, vocht in borstholte)

Benauwdheid:

dier gaat zitten → buikorganen zakken naar “onderen”

“anusbewegingen” door actieve beweging van buik- en tussenribspieren
→ grote drukverschillen in de buikholte

verdikking van de buikspieren bij langdurig bemoeilijkte uitademing
(dampigheid)

ademritme gaat omhoog, soms dieper ademen

Soms alleen moeite met in- of juist uitademen

SPOED!!!

Rust en zuurstof

Slijmvliezen

Controle of de ademhaling goed functioneert

Normaal: lichtroze
 glad
 vochtig

Slecht functionerende ademhaling:

 paarsblauw (**cyanose**)

→ te weinig zuurstof / te veel kooldioxide gebonden aan het hemoglobine