



University Medical Center  
Utrecht

# Ademweg en ademhaling



**Marije Hennus, kinderarts-intensivist**

# Ademweg en ademhaling

1/22

Inhoud:

1. Anatomie luchtwegen
2. Respiratoire insufficiëntie
3. Ademweg en ademhaling: beoordeling

**PAUZE**

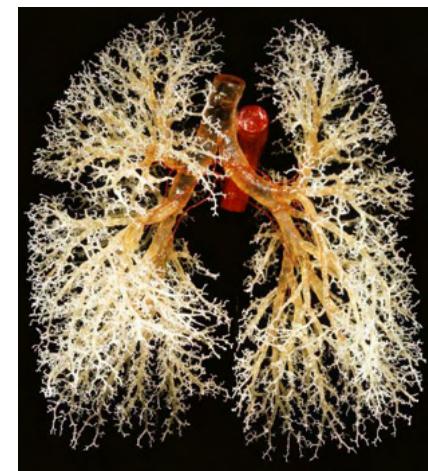
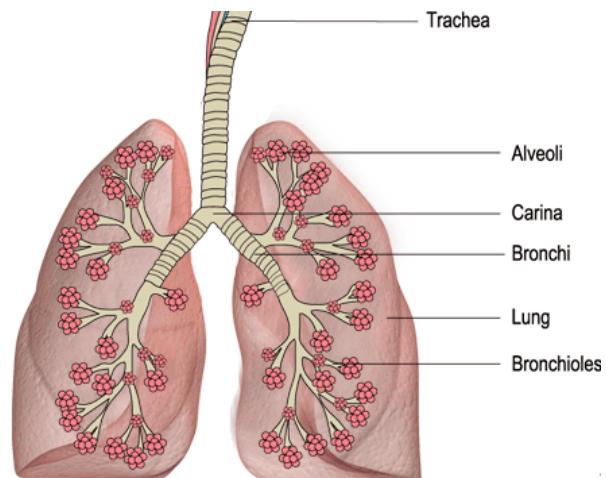
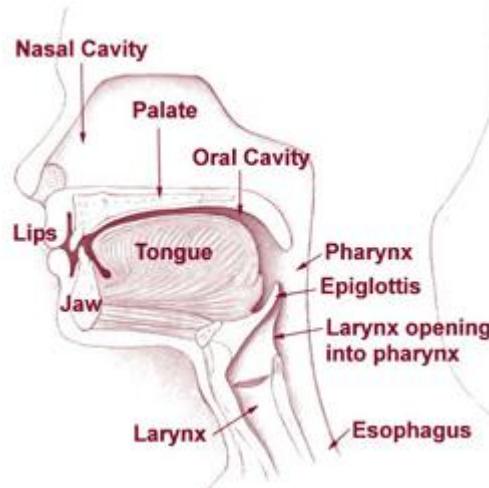
4. Aandoeningen bovenste luchtwegen
5. Aandoeningen onderste luchtwegen

# Ademweg en ademhaling

2/22

## Anatomie luchtwegen:

- Bovenste luchtweg
  - Nasopharynx
  - Pharynx
  - Oropharynx
  - Epiglottis
  - Trachea
- Onderste luchtweg
  - Bronchus
  - Bronchioli
  - Alveoli



# Ademweg en ademhaling

3/22

Fysiologische verschillen kind vs volwassenen:

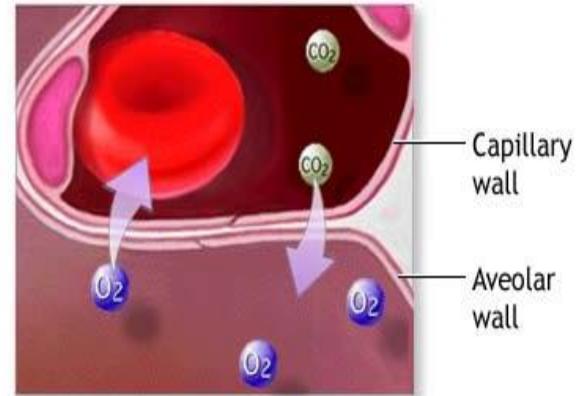
- Meer compliant thorax
- Meer afhankelijk van diaphragma dan intercostaal spieren
- Kleinere en minder alveoli
- Kleinere en makkelijk dichtvallende luchtwegen

# Ademweg en ademhaling

4/22

Waarom halen we adem?:

- Zuurstof opname
- Koolzuur “uitwassen”



Wat is een respiratoire insufficiëntie:

- onvoldoende gaswisseling in de longen
  - $PaCO_2 > 50 \text{ mmHg}$
  - $PaO_2 < 60 \text{ mmHg}$

# Ademweg en ademhaling

5/22

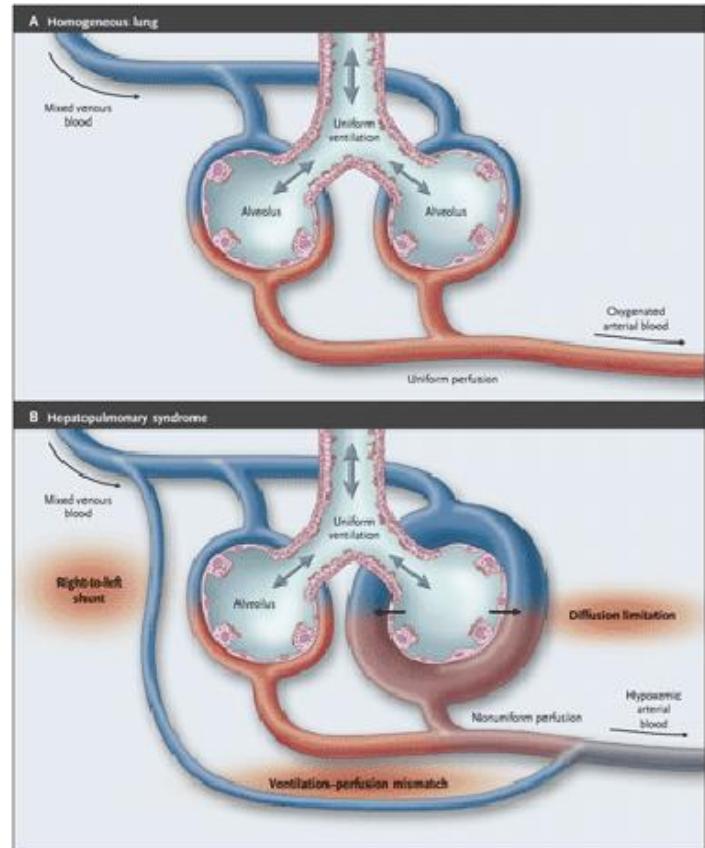
## Pathofysiologie respiratoire insufficiëntie:

### Type 1.

Gestoorde gasoverdracht alveoli-bloed:

$\text{PaO}_2 \downarrow$ ,  $\text{PaCO}_2 \downarrow/\text{normaal}$

- Ventilatie-perfusie stoornissen
  - shunt
  - dode ruimte
- Diffusie stoornissen



# Ademweg en ademhaling

6/22

Pathofysiologie respiratoire insufficiëntie:

Type 2.

Gestoorde ventilatie (pomp-functie):

$\text{PaO}_2 \downarrow$  en  $\text{PaCO}_2 \uparrow$

- Verhoogde luchtwegweerstand
  - bovenste luchtwegen
  - onderste luchtwegen
- Verminderde long-thorax compliantie
- Verminderde stabiliteit thorax
- Gestoorde aansturing adembewegingen

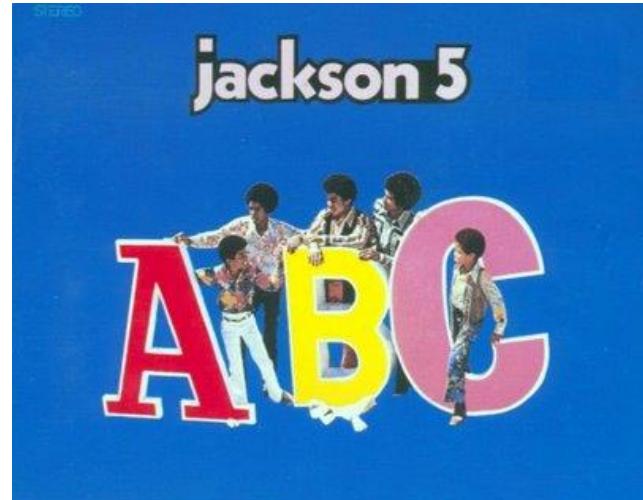


# Ademweg en ademhaling

7/22

Beoordelen kliniek:

- O: oxygen
- A: airway
- B: breathing
- C: circulation
- D: disability
- E: exposure (uiterlijke kenmerken)



'ABC ... it's easy as ... 123'

# Ademweg en ademhaling

8/22

O: Oxygen



# Ademweg en ademhaling

9/22

## A: Ademweg (BLS):

'Look, listen and feel'

Look: ademexcursies (buik / borstkas)

Listen: ademhaling, bijgeluiden

Feel: luchtverplaatsing



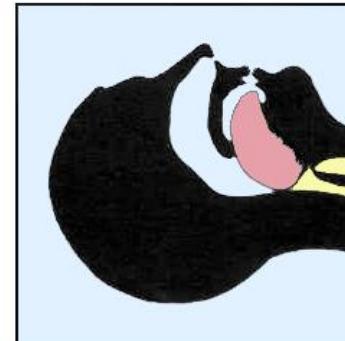
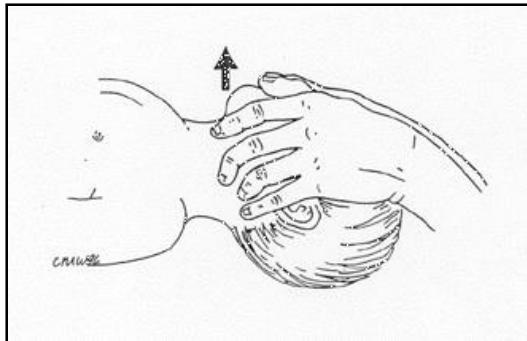
# Ademweg en ademhaling

10/22

## A. Ademweg:

- Open zonder noodzakelijke ondersteuning
- Open maar bedreigd
- Luchtweg kan niet open gehouden worden

## BLS luchtweg openhouden:



# Ademweg en ademhaling

11/22

## A. Ademweg:

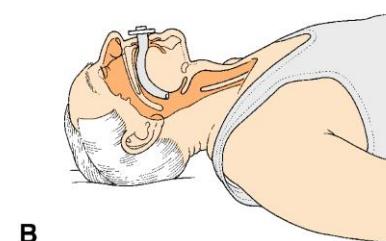
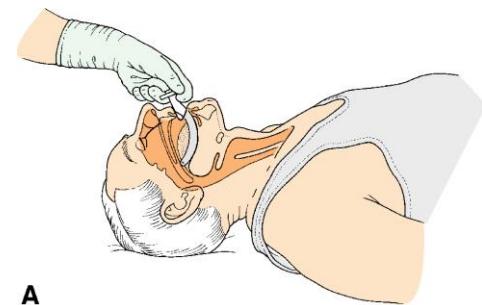
Luchtweg kan niet open gehouden worden met BLS...wat nu

- Mayo tube
- Larynxmasker
- Tube
- Naald coniotomie
- Tracheacanule

# Ademweg en ademhaling

12/22

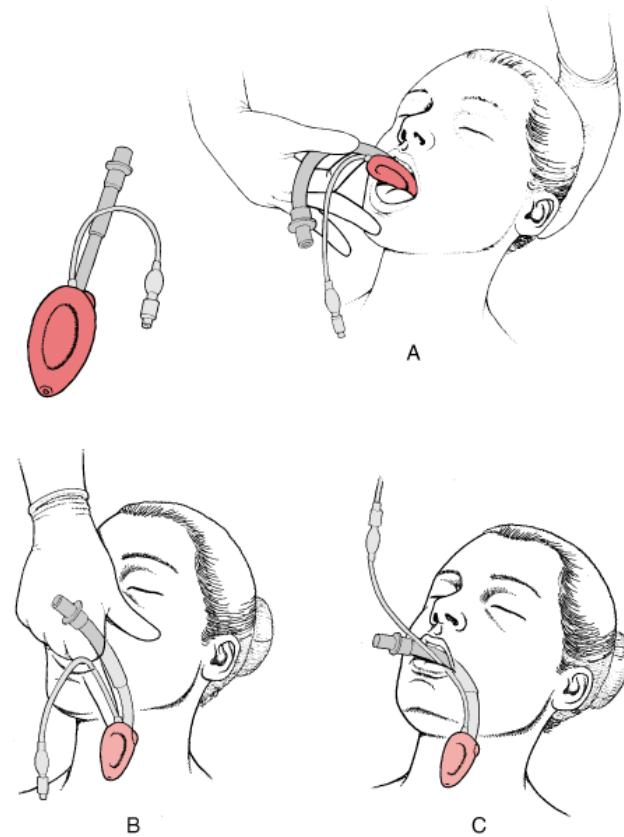
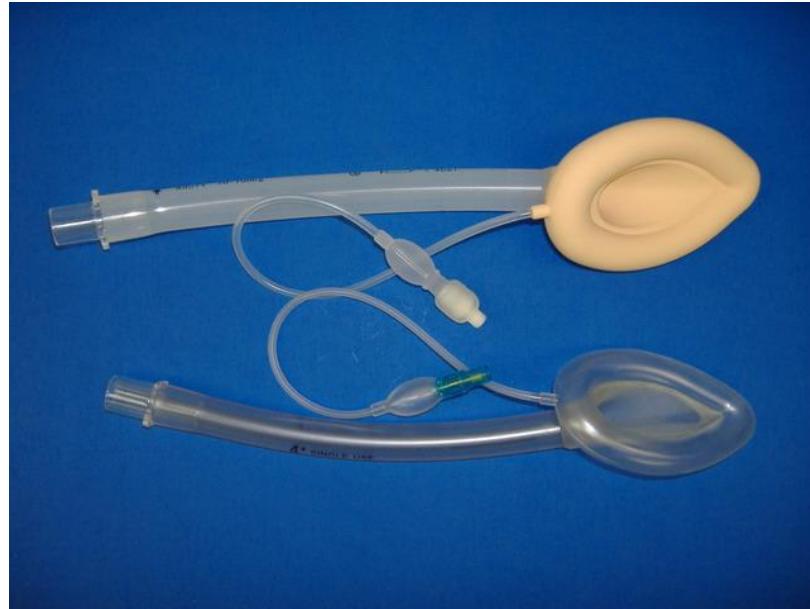
## A. Ademweg: Mayo-tube



# Ademweg en ademhaling

13/22

## A. Ademweg: Larynxmasker



# Ademweg en ademhaling

14/22

## A. Ademweg: Tube (SOAP ME)

S: Suction

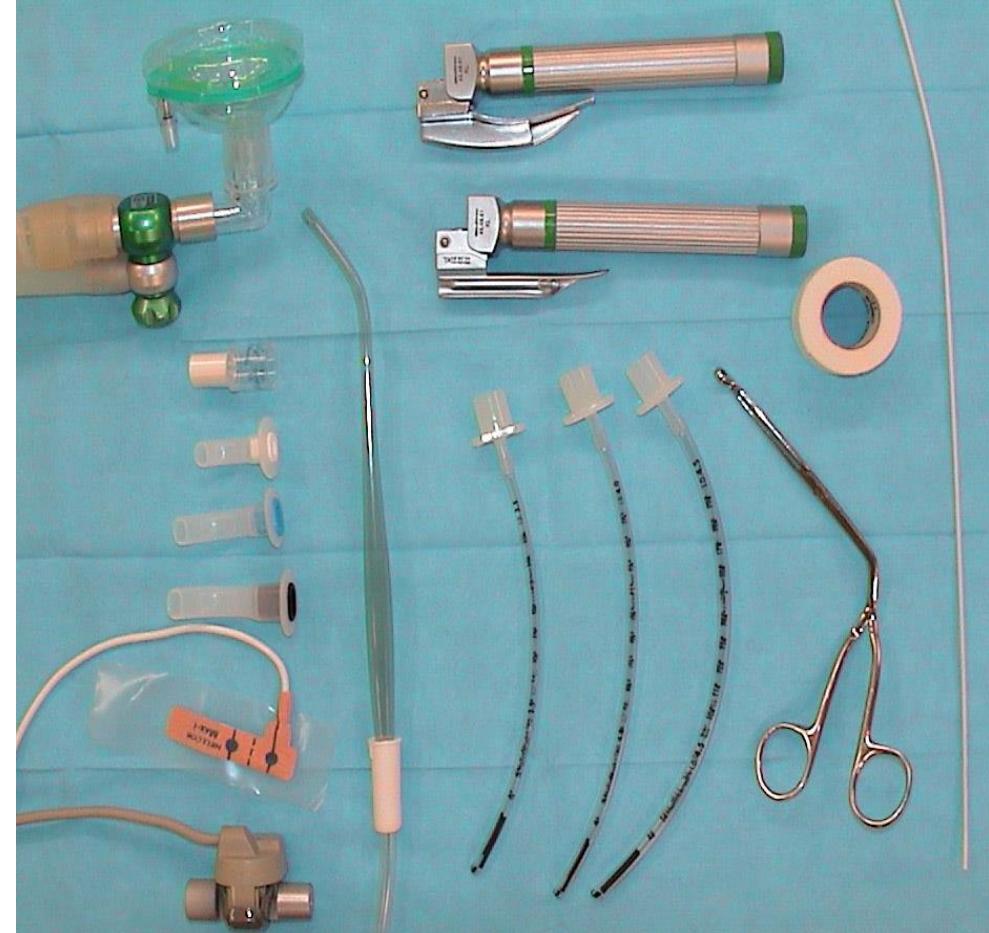
O: Oxygen

A: Airway

P: Premedication

M: Monitoring

E: Emergency



# Ademweg en ademhaling

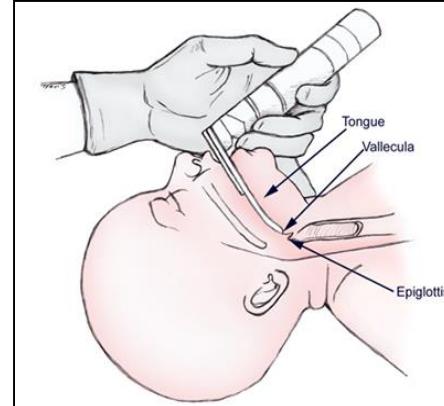
15/22

## A. Ademweg (APLS):

Tubemaat:

$$\text{Leeftijd} + 4 = \text{I.D. tube}$$

4



Tube diepte:

Oraal:  $3 \times \text{diameter in cm}$

Nasaal:  $(3 \times \text{diameter})+3 \text{ in cm}$

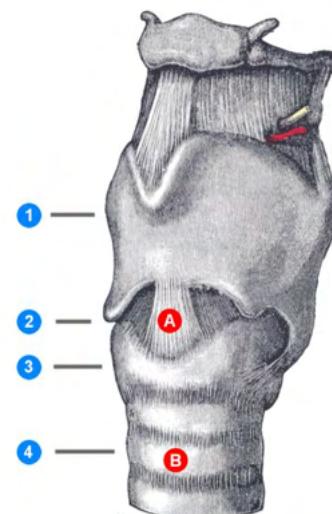


# Ademweg en ademhaling

15/22

## A. Ademweg (APLS):

Emergency: can't ventilate, can't intubate



# Ademweg en ademhaling

17/22

## B: Breathing

- Ademarbeid
- Effectiviteit van de ademhaling
- Systemische effecten ademhaling



# Ademweg en ademhaling

18/22

## B: Breathing

- Ademarbeid
  - Ademfrequentie
  - Intrekkingen
  - Hulpademhalingsspieren
  - Inspiratoire of expiratoire geluiden
  - Kreunen
  - Neusvleugelen



# Ademweg en ademhaling

19/22

## B: Breathing

- Ademarbeid
- Effectiviteit van de ademhaling
  - Thoraxexcursies
  - Luchtstroom
  - Saturatie
- Systemische effecten ademhaling



# Ademweg en ademhaling

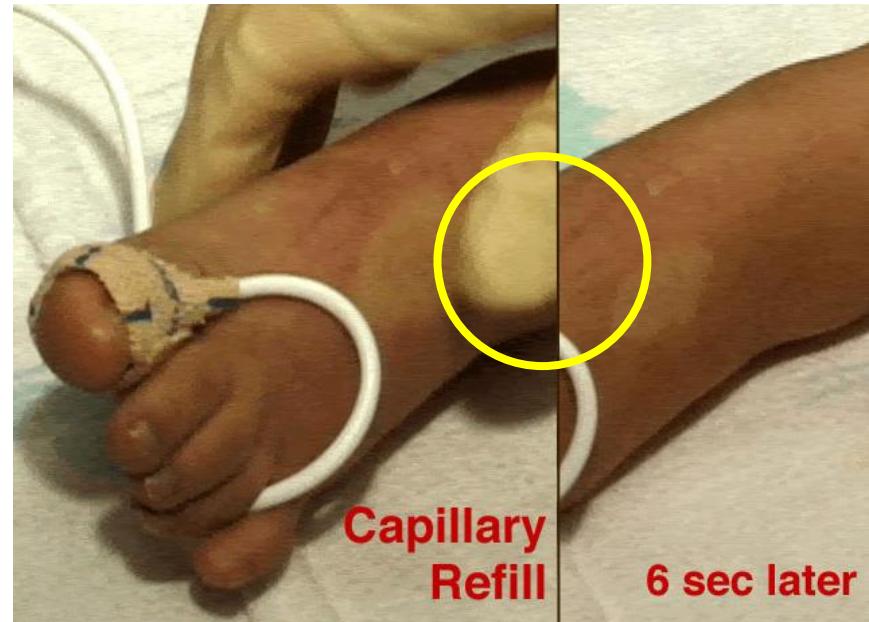
20/22

## C: Circulation

- Hartfrequentie
- Polsvolume
- Capillaire refill
- Bloeddruk

Effecten inadequate circulatie op andere organen

- Ademhaling
- Huid
- Bewustzijn
- Urineproductie



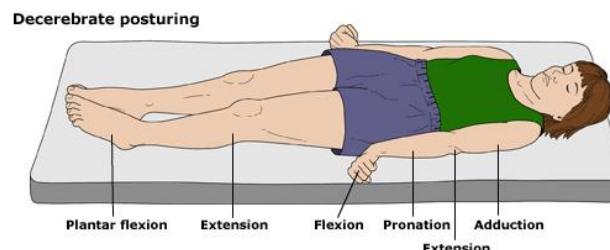
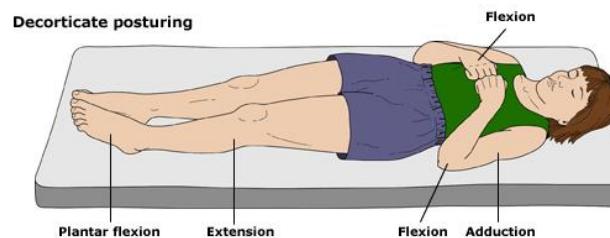
# Ademweg en ademhaling

21/22

## D: Disability

- Bewustzijn (scores)
  - AVPU
  - GCS (EMV)
- Pupilreacties
- Houding

Openen van ogen:	1: niet 2: op pijnprikkels 3: op aanroepen 4: spontaan
Beste motore reactie van de armen	1: geen reactie 2: strekt 3: buigt pathologisch 4: buigt normaal 5: lokaliseert 6: voert opdrachten uit
Beste verbale reactie	1: geen geluid 2: geluiden, geen woorden 3: een enkel woord 4: verward 5: georiënteerd



# Ademweg en ademhaling

22/22

## E: exposure (uiterlijke kenmerken)

- Aanwijzingen trauma
- Huidafwijkingen
- Temperatuur



# Ademweg en ademhaling

1/23

Falende ademweg:

Type 1:

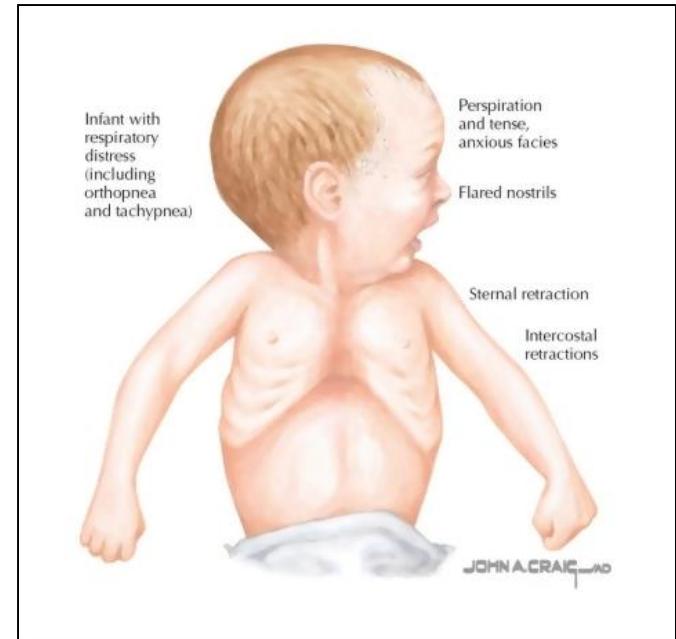
Gestoorde gasoverdracht alveoli-bloed:  
 $\text{PaO}_2 \downarrow$ ,  $\text{PaCO}_2 \downarrow/\text{normaal}$

Type 2:

Gestoorte ventilatie (pomp-functie):  
 $\text{PaO}_2 \downarrow$  en  $\text{PaCO}_2 \uparrow$

Kliniek:

- Bijgeluiden
- Ademarbeid
- Houding
- (Saturatie)



# Ademweg en ademhaling

2/23

Bijgeluiden:

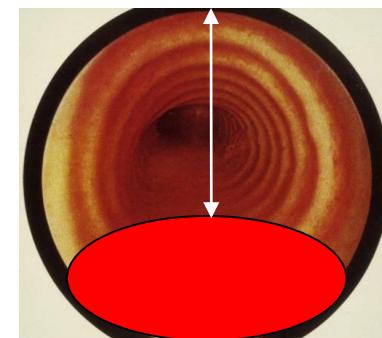
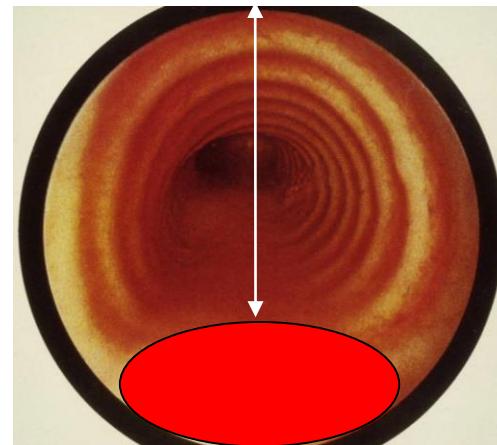


# Ademweg en ademhaling

3/23

Stridor:

- Hoog piepend geluid agv turbulente luchtflow door vernauwde of geobstreeerde bovenste luchtweg
- Inspiratoir (extrathoracaal)
- Expiratoir (intrathoracaal)



# Ademweg en ademhaling

4/23

Oorzaken luchtwegobstructie:

- Infectie
  - Oedeem luchtwegen
  - Subglottische stenose (congenitaal, intubatie letsel)
  - Stemband parese
  - Subglottische hemangiomen
- 
- Inhalatie trauma

# Ademweg en ademhaling

5/23

## Infecties:

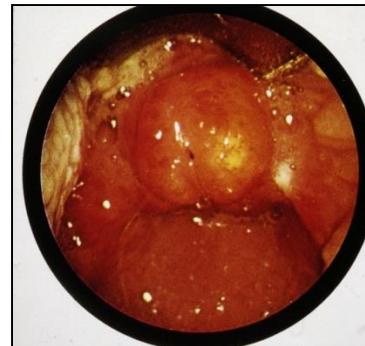
### Laryngitis subglottica (Parainfluenza)

- Kliniek: hees, stridor, koorts,  
blafhoest



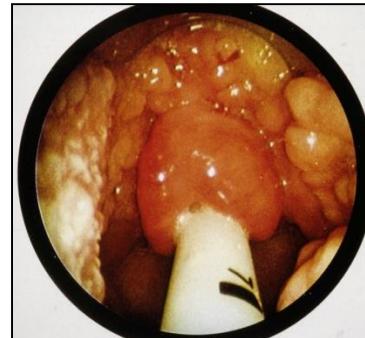
### Epiglottitis (H.Influenza B)

- Kliniek: idem + hoge koorts + kwijlen



## Therapie:

- Dexamethason, adrenaline spray,  
(antibiotica), tube



# Ademweg en ademhaling

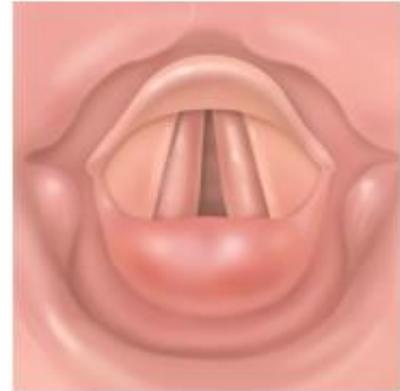
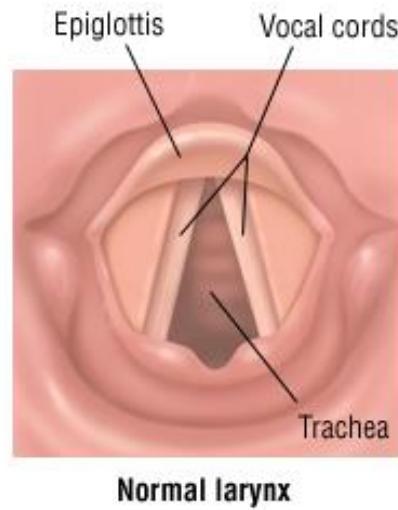
6/23

## Oedeem luchtwegen

- Post detubatie
- allergische reactie
- na manipulatie

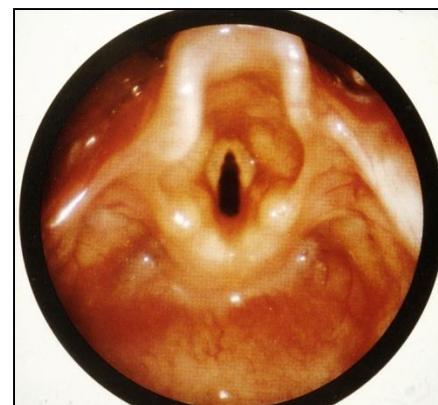
## Therapie:

→ Dexamethason, adrenaline spray, tube, anti-reflux



Normal larynx

Inflamed larynx



# Ademweg en ademhaling

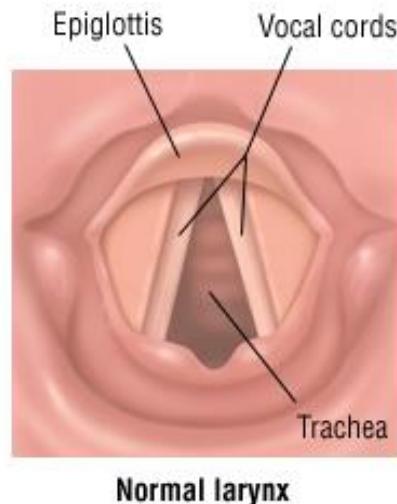
7/23

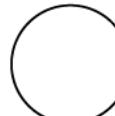
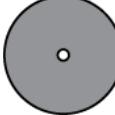
## Subglottische stenose

- Post detubatie

### Therapie:

- Dexamethason, adrenaline spray, tube, anti-reflux
- Tracheotomie
- Dilateren, aanstippen
- OK



Classification	From	To
Grade I		 50% Obstruction
Grade II		 70% Obstruction
Grade III		 99% Obstruction
Grade IV		No Detectable Lumen

# Ademweg en ademhaling

8/23

## Stemband parese:

- Uni- bilateraal
- Congenitaal of verworven



## Therapie:

→ Tube, tracheacanule, anti-reflux



# Ademweg en ademhaling

9/23

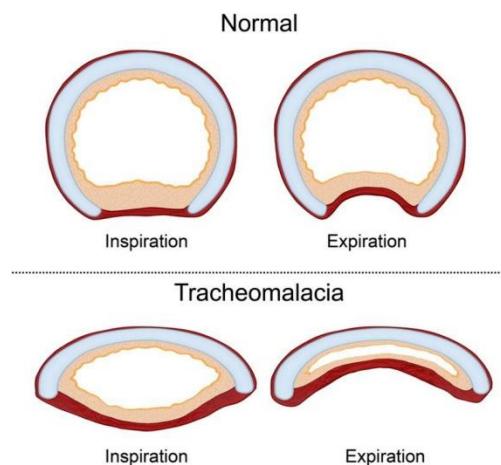
## Tracheomalacie

- Type 1: congenitaal (i.c.m. fistel of oesophagus atresie)
- Type 2: compressie buitenaf (vaatring)
- Type 3: a.g.v. chronische infectie, intubatie



## Therapie:

→ expectatief, anti-reflux, canule

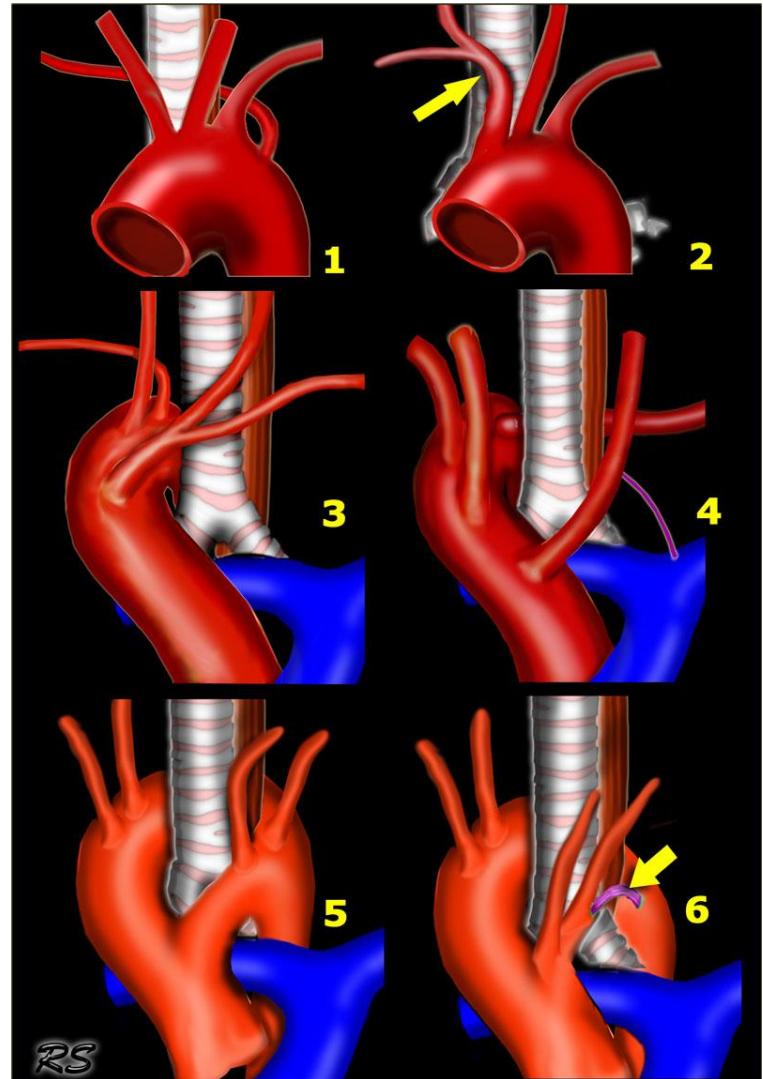


# Ademweg en ademhaling

10/23

## Vaatring met druk op trachea

1. Aberrante a. subclavia R: meest voorkomend, asymptomatisch
2. Innominate artery compression syndrome
3. Re boog: spiegelbeeld normaal, asymptomatisch, 98% hartafwijking (4F)
4. R boog met aberrante L subclavia
5. Dubbele boog: Ring slokdarm & trachea, 4-vaten
6. Dubbele boog met atresie  
→ expectatief, antireflux, operatief, canule



# Ademweg en ademhaling

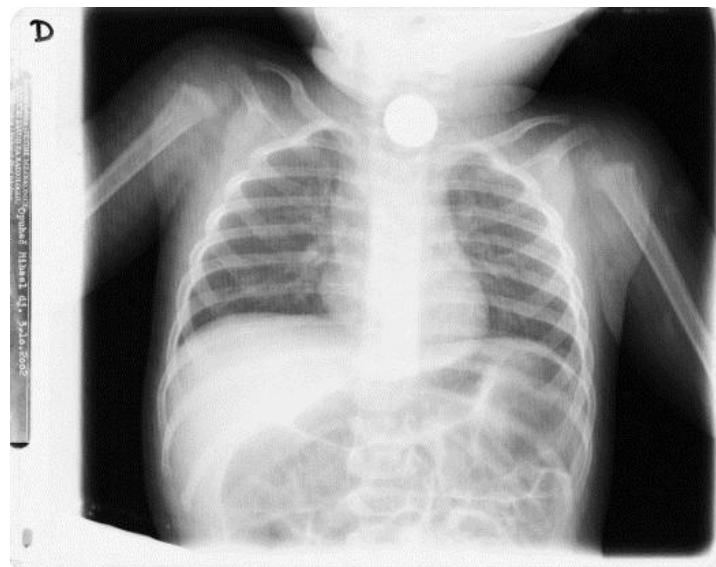
11/23

## Vreemd lichaam aspiratie

- Jong kind
- Anamnese: acuut begin

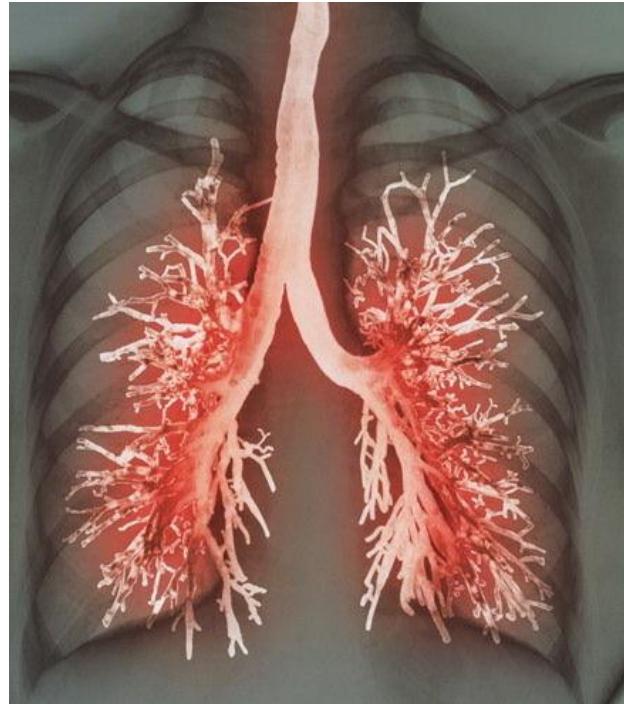
## Diagnostiek:

1. Thoraxfoto
2. Scopie



# Ademweg en ademhaling

12/23



# Ademweg en ademhaling

13/23

Falende ademhaling:

Type 1:

Gestoorde gasoverdracht alveoli-bloed:  $\text{PaO}_2 \downarrow$ ,  $\text{PaCO}_2 \downarrow/\text{normaal}$

Type 2:

Gestoorde ventilatie (pomp-functie):  $\text{PaO}_2 \downarrow$  en  $\text{PaCO}_2 \uparrow$

Kliniek:

- Bijgeluiden
- Ademarbeid
- Houding
- (Saturatie) / CO<sub>2</sub>
- Effect op andere organen (bewustzijn)

# Ademweg en ademhaling

14/23

## Intubatie indicaties / overwegingen:

- Bedreigde ademweg ondanks BLS
- Uitputting
- EMV < 8
- Lage saturaties (grens???)
- Hoog PaCO<sub>2</sub> (grens???)
- Circulatoir falen
- Interventies



# Ademweg en ademhaling

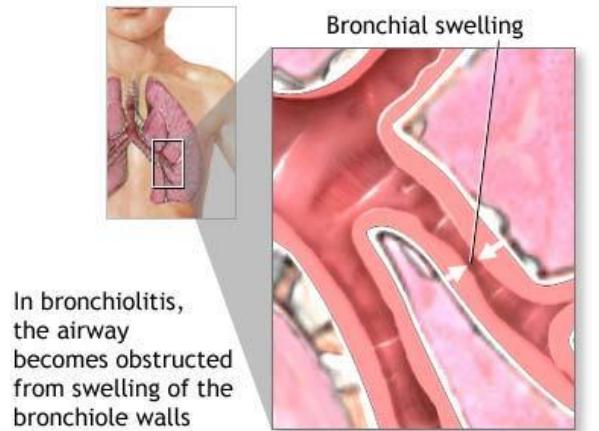
15/23

## RSV-bronchiolitis:

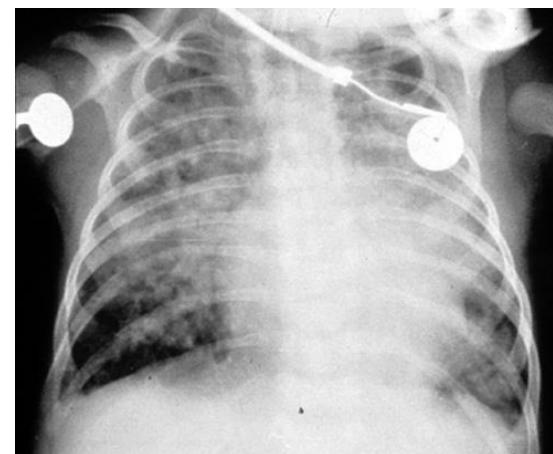
- Type 1 of type 2

→ - O<sub>2</sub>

- NPO, infuus
- AB
- Tube?



ADAM.



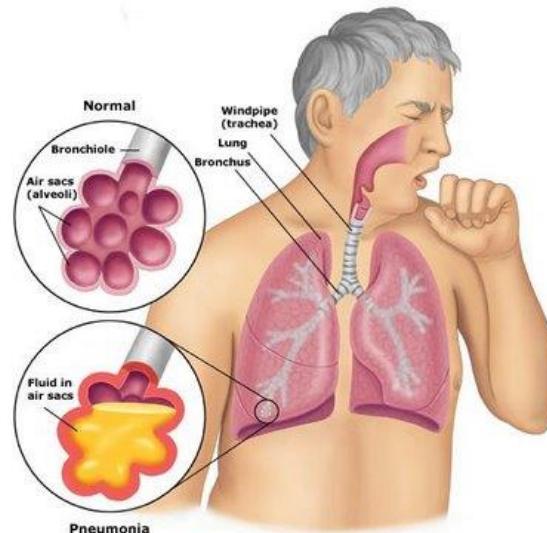
# Ademweg en ademhaling

16/23

## Pneumonie:

- Type 1 of type 2

- - O<sub>2</sub>  
- NPO, infuus  
- AB  
- Tube?



# Ademweg en ademhaling

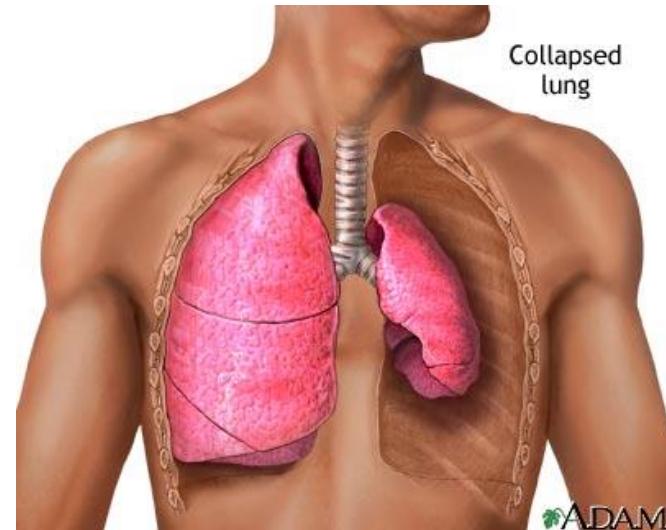
17/23

## Pneumothorax

- Type 1 of type 2

→ - O<sub>2</sub>

- NPO, infuus
- Pleuradrain
- Tube?



# Ademweg en ademhaling

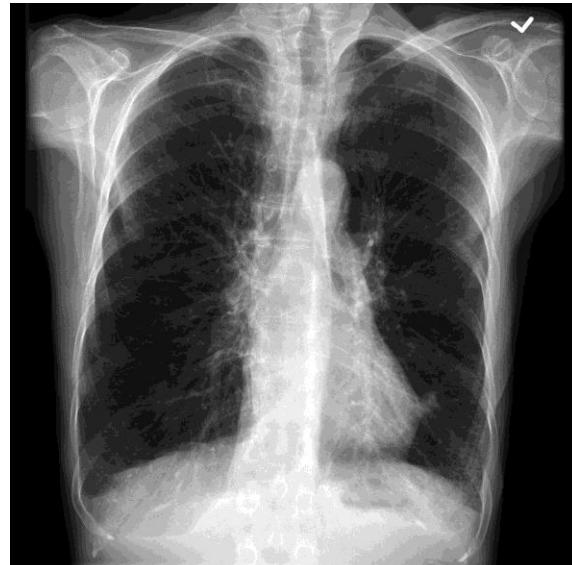
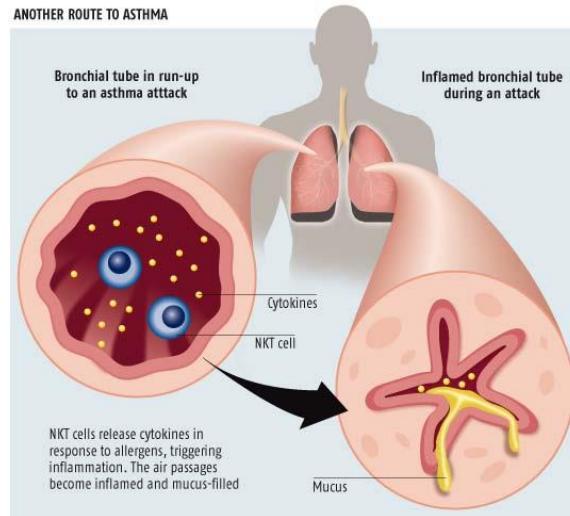
18/23

## Asthma

- Type 1 of type 2

→ - O<sub>2</sub>

- NPO, infuus
- Ventolin, Atrovent, Prednisolon, ventolin IV
- Tube?



# Ademweg en ademhaling

19/23

## ARDS

**Table 1.** ARDS Berlin definition.

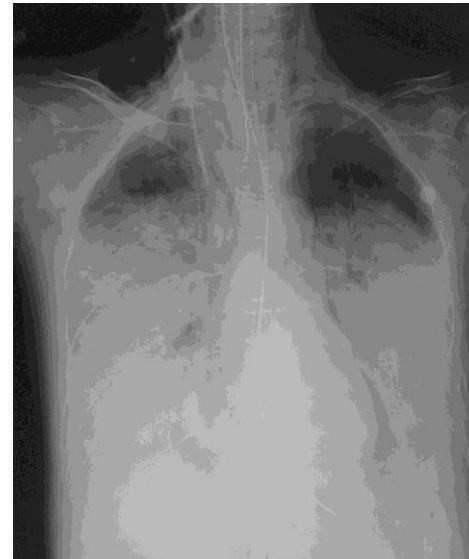
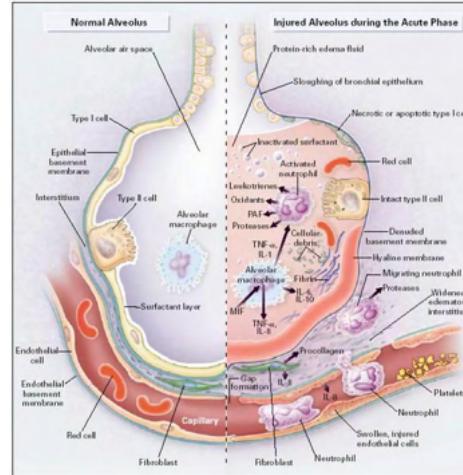
The Berlin definition of acute respiratory distress syndrome	
Timing	Within 1 week of a known clinical insult or new or worsening respiratory symptoms
Chest imaging <sup>a</sup>	Bilateral opacities — not fully explained by effusions, lobar/lung collapse, or nodules
Origin of edema	Respiratory failure not fully explained by cardiac failure or fluid overload. Need objective assessment (e.g., echocardiography) to exclude hydrostatic edema if no risk factor present
Oxygenation <sup>b</sup>	
Mild	$200 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 300 \text{ mmHg}$ with PEEP or CPAP $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}^c$
Moderate	$100 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 200 \text{ mmHg}$ with PEEP $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$
Severe	$\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 100 \text{ mmHg}$ with PEEP $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$

# Ademweg en ademhaling

20/23

## ARDS

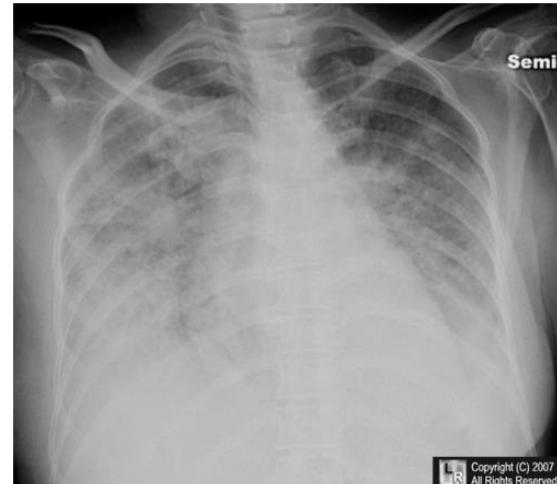
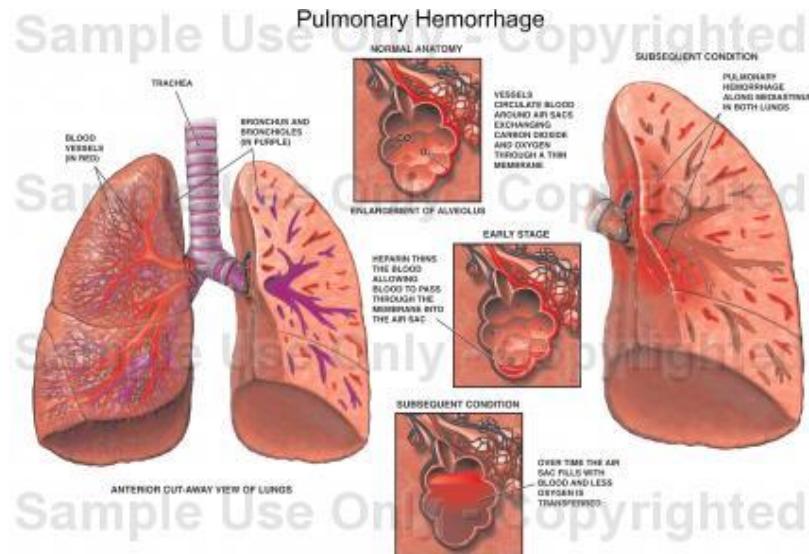
- Direct lung injury
  - Pneumonie
  - Aspiratie
  - Long contusie
  - Inhalatie
- Indirect lung injury
  - Sepsis
  - Trauma
  - CPB
  - Acute pancreatitis



# Ademweg en ademhaling

21/23

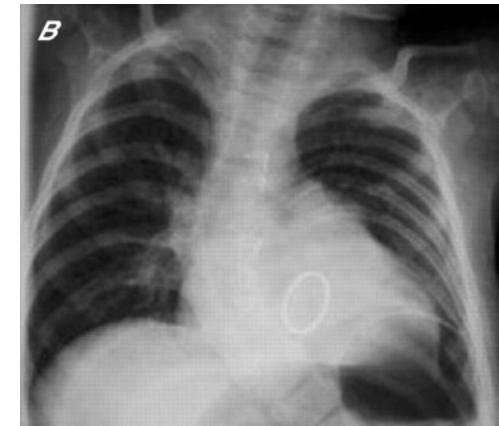
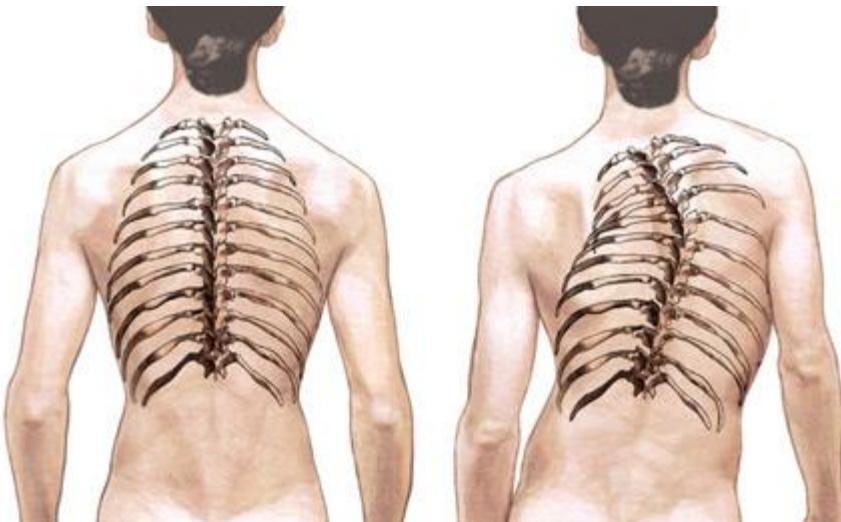
## Longbloeding



# Ademweg en ademhaling

22/23

## Thoraxdeformiteit





# Ademweg en ademhaling

Take Home Message:

1

2

3