

ACUTE RESPIRATOIRE INSUFFICIËNTIE

Dr Erwin DHONDT

*Urgentiegeneeskunde
& Dringende Geneeskundige Hulpverlening*

Centraal Hospitaal van de Basis Koningin Astrid, Brussel – DEFENSIE
Universitaire Ziekenhuizen Leuven – KULEUVEN



RESPIRATOIR SYSTEEM: *componenten*

LONGEN
AH wegen

RESPIRATOIRE
SPIEREN

AH CENTRA
CZS

*Gasuitwisseling
Conditionering
ingeademde lucht*

*Pomp
Kracht leveren*

*Respiratoire
drive*

oxygenatie

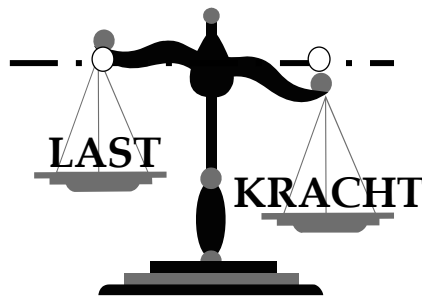
ventilatie



Normale Ademhaling

*onbewuste activiteit
met een AH patroon
dat zo weinig mogelijk ademarbeid vraagt* $\left\{ \begin{array}{l} TV = 500 \text{ ml} \\ RR = 10 \text{ à } 16 / \text{min} \end{array} \right.$

Man: abdominaal ; Vrouw: intercostaal ; Ouderling: trager



RESPIRATOIR SYSTEEM: *functies*

- ✓ *O₂ transport naar de weefsels*
- ✓ *Pulmonair vasculair bed coördineert ontlasting van het Re hart en vulling van het Li hart*
⇒ medebepalend voor \dot{Q}
- ✓ *Zuur-base evenwicht*
Exocriene functie
immuuniteitsfunctie

Fysiologie van de gasuitwisseling

- Ventilatie
 - ademcentrum
 - perifere zenuwen – neuromusculaire junctie – ademspieren
- Aanwezige O₂ in de lucht (F_iO₂)
- Vrije ademwegen
- Gasdiffusie over de alveolocapillaire membraan
- Longcirculatie
- Evenwicht tussen lucht- en bloedaanvoer in de long
 - V/Q ongelijkheid (NI: V 4 liter / Q 5 liter)
 - Shunt (NI: 2% – 3%; < 5%)
 - Dode ruimte (NI: 2,2 ml/kg lichaamsgewicht of 1/3^{de} van het TV)

Pathofysiologie van de gasuitwisseling

- Falend ventilatiesysteem
 - drive (centraal)
 - vermogen (ademspieren)
 - relatieve belasting (compliance & weerstand)
- Gedaalde Aanwezige F_iO₂
- Verhoogde ademwegenweerstand
- Slechte gasdiffusie
 - Alveolair vocht
 - ontstekingsmateriaal
- Onevenwicht tussen ventilatie en longperfusie

Acute respiratoire dysfunctie: oorzaken

1. Infectieuze bronchopulmonale en pleurale pathologie

- Pneumonie
- Community Acquired Pneumonia (CAP)
- Nosocomiale pneumonie (VAP)
- Aspiratiepneumonie
- Longabces
- Parapneumonische pleuravochtuitstorting
- Pleuraempyeem

2. Thoraxtrauma

- Longcontusie
- Traumatische (Spannings-) Pneumo /Haemothorax
- Fladderthorax
- Longverbranding/Rookinhalatie
- Verdrinking

3. Obstructieve Longaandoeningen

- Astma bronchiale:
acuut ernstig astma
- Chronische Obstructieve Longziekte:
acute exacerbatie COPD

4. Vasculaire Longziekten

- Acute Longembolie
- Acute Longoedeem

5. Spontane Pneumothorax

6. Postoperatieve longproblemen

7. Neuromusculaire Ziekten

8. Hemoptoe

Acute respiratoire dysfunctie: definitie

Hypoxemie $P_aO_2 < 60$ mmHg
en

$P_aCO_2 < 35$ mmHg
Oxygenatief falen

of

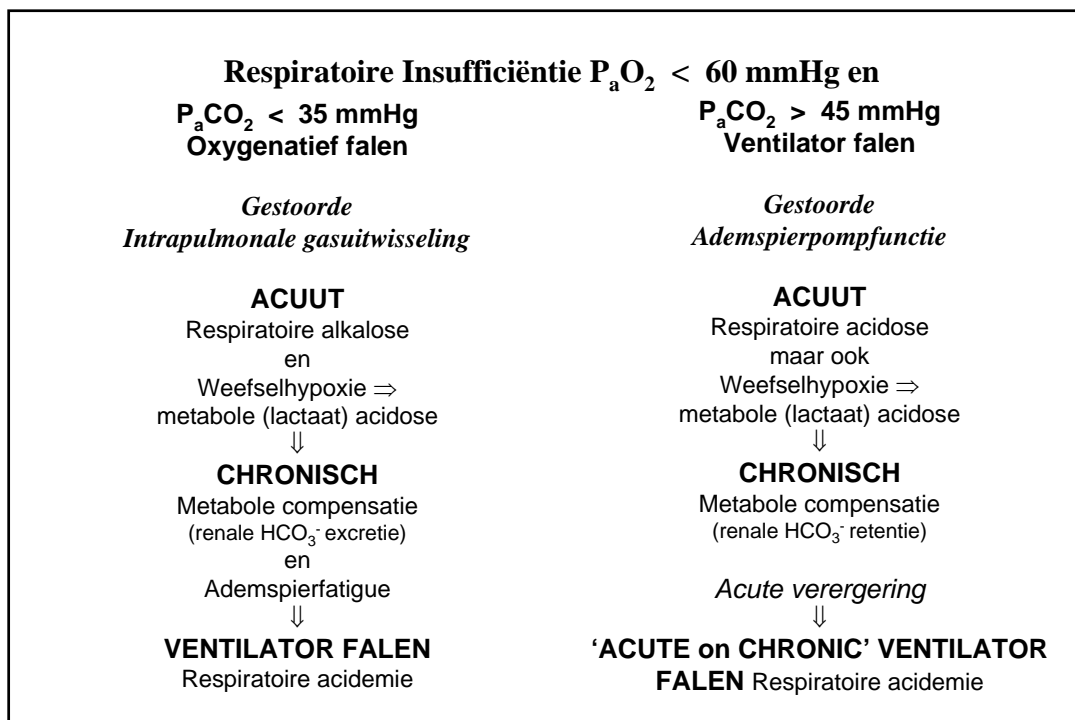
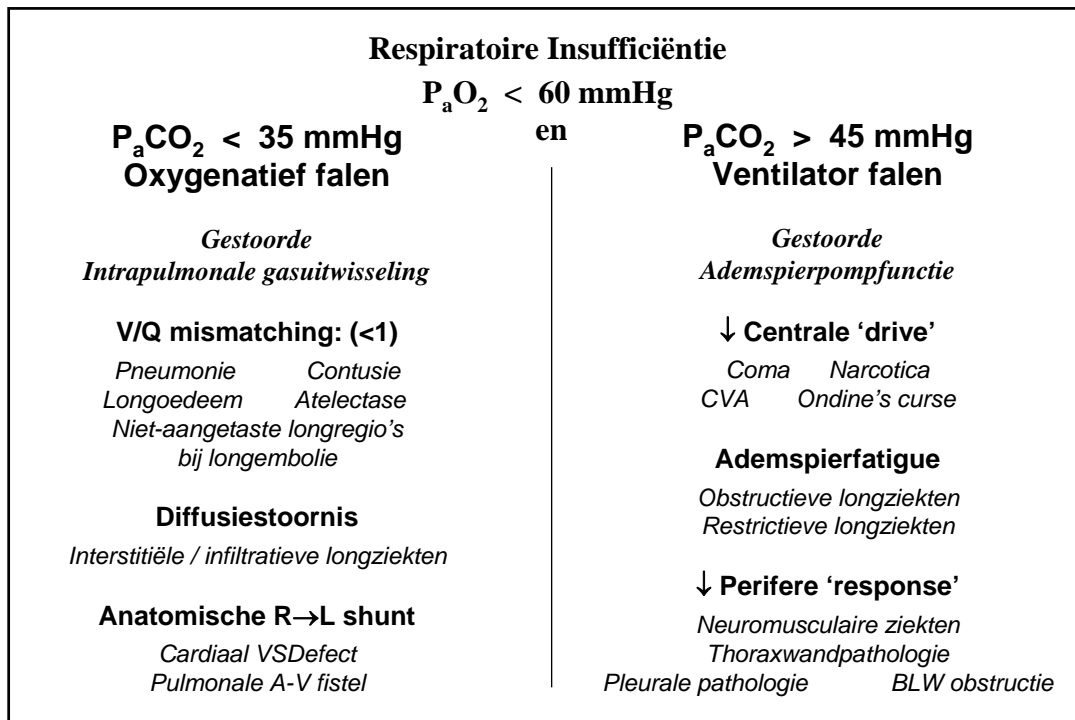
$P_aCO_2 > 45$ mmHg
Ventilator falen

Gestoorde intrapulmonale
gasuitwisseling

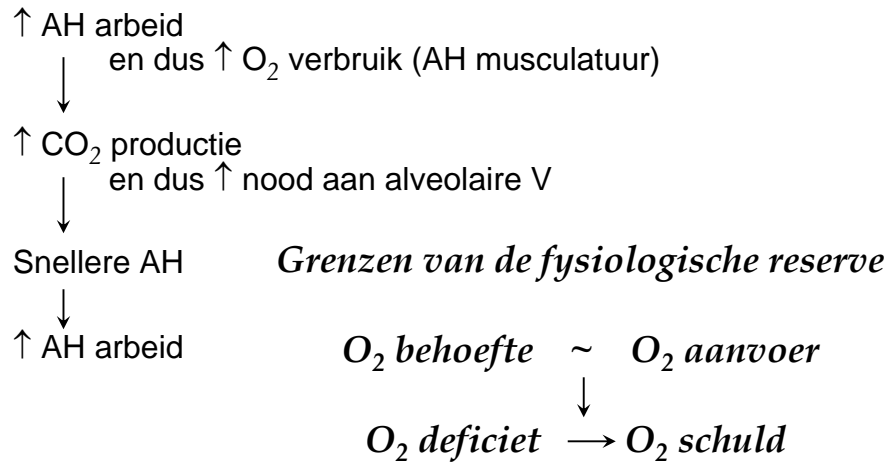
Gestoorde
ademspierpompfunctie

Type I
Hypoxische ARI

Type II
Hypercapnische ARI



Acute respiratoire dysfunctie: *mechanismen*



O₂ transportvariabelen

- ✓ Zuurstofvraag
- ✓ Zuurstofaanbod **DO₂**
 - ☐ Cardiac Output
 - ☐ Arteriële zuurstofcontent C_aO₂
- ✓ Zuurstofopname **VO₂**
- ✓ Zuurstofextractie **O₂ERatio**
 - ☐ Vasodilatatie van de microcirculatie
 - ☐ Capillaire recruitment
 - ☐ Dissociatie curve
- ✓ Cumulatieve Zuurstofschuld

O₂ aanbod DO₂

$$\mathbf{DO_2 = C_aO_2 \times CO \times 10}$$

$$C_aO_2 = (S_aO_2 \times Hb \times 1,39) + (0,031 \times P_aO_2)$$

S_aO₂ = arteriële zuurstofsaturatie

Hb = haemoglobineconcentratie (g/dl)

P_aO₂ = arteriële zuurstofspanning

$$CO = HR \times SV$$

O₂ opname (verbruik) VO₂

$$\mathbf{VO_2 = (C_aO_2 - C_vO_2) \times CO \times 10}$$

Fick vergelijking

$$C_vO_2 = (S_vO_2 \times Hb \times 1,39) + (0,031 \times P_aO_2)$$

S_vO₂ = gemengd veneuse zuurstofsaturatie

Hb = haemoglobineconcentratie (g/dl)

P_aO₂ = arteriële zuurstofspanning

$$CO = HR \times SV$$

O₂ extractie O₂ERatio

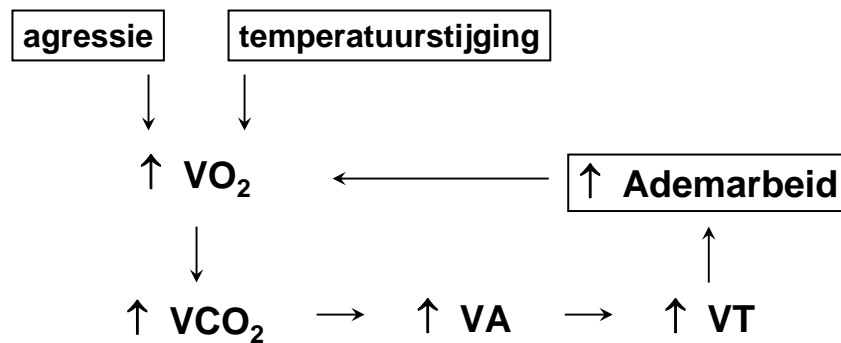
$$\text{O}_2\text{ERatio} = \text{VO}_2 / \text{DO}_2$$

$$= (C_{aO_2} - C_{vO_2}) / C_{aO_2} \quad \text{opgeloste zuurstof verwaarlozen}$$

$$= \frac{[(S_{aO_2} \times \text{Hb} \times 1,39) - (S_{vO_2} \times \text{Hb} \times 1,39)]}{S_{aO_2} \times \text{Hb} \times 1,39}$$

$$= (S_{aO_2} - S_{vO_2}) / S_{aO_2} \quad \text{Cave: « mathematical coupling »}$$

Acute respiratoire dysfunctie: *mechanismen*



Acute respiratoire dysfunctie: oorzaken

CZS aandoeningen, Metabole aandoeningen, geneesmiddelen

↓ *Respiratoire drive*

Centraal falen

ARI

Longfalen

(Ademhalingsmechanica)

Obstructief ventilatiedeficiet

↑ *Weerstandsarbeid*

COPD
Secreties, Ø ETT

Restrictief ventilatiedeficiet

↑ *Elastische arbeid*

Parenchymziekten
Thoraxwand-aandoeningen

Pompfalen

(Ademhalingsmotoriek)

↓ *Kracht en/of*

↓ *uithoudingsvermogen*

Spierfatigue, malnutritie,
neuromusculaire ziekten,
geneesmiddelen,
metabole afwijkingen

Acute respiratoire dysfunctie: *klinische beoordeling*

- ✓ Dyspnee (klacht)
- ✓ Respiratoire distress (klinische vaststelling)
 - Ademfrequentie: tachypnee
 - Gebruik hulpademhalingsspieren
 - Abdominale paradox
 - Respiratoir alternans
 - Onrust
- ✓ Cyanose

Acute respiratoire dysfunctie:
technische beoordeling

- ✓ Arteriële bloedgaswaarden
 - ❑ pH - P_aO₂ - P_aCO₂
 - ❑ Lactaat
 - ❑ Hb
- ✓ Pulsoxymetrie
- ✓ Thoraxradiografie
- ✓ CO - S_vO₂

Acute respiratoire insufficiëntie
ALARMSIGNALEN

UITPUTTING	{	Centrale cyanose			ONGUNSTIGE PROGNOSE <i>Alertheid</i> <i>Snelle detectie</i> <i>Summier circulatoir, respiratoir en neurologisch onderzoek</i>
		Tachypnee	—————→	bradypnee	
		Oppervlakkige AH			
		Abdominale paradoxale AH (respiratoir alternans)			
		HulpAH spieren – neusvleugelademen			
		Expiratoire stilte – stridor - ...			
		Perifere VC - perifere VD –			
		Hypotensie – pulsus paradoxus – shock			
		Tachycardie	—————→	bradycardie	
		Aritmieën			
		BWZstoornissen: slaperigheid – excitatie			
		Massieve hemopteu			



Acute respiratoire dysfunctie:
algemene zorgaspecten bij de therapie

- ✓ Monitoring:
 - Ademfrequentie: tachypnee
 - Pols: tachycardie
 - ABG: P_aO_2 - S_aO_2
 - Gebruik hulpademhalingspiers -
abdominale paradox - respiratoir alternans
 - Diurese (> 0,5 ml/kg)

Acute respiratoire dysfunctie:
algemene zorgaspecten bij de therapie

- ✓ ↓ Dyspneegevoel: geruststellen
morphine
anxiolyse – sedatie - analgesie
- ✓ ↓ Ademhalingsarbeid:
 - Rust
 - Positie in de zetel of in bed
 - ↓ abdominale inhoud
 - « good lung down »
 - Antipyretica (ASA + PCM) - antibiotherapie - ...
 - Bronchodilatatie
 - Aspiratie ademwegen

Acute respiratoire dysfunctie:
algemene zorgaspecten bij de therapie

- ✓ Ademhalingsfysiotherapie:
 - Luchtbevochtigen
 - Aspiratie ademwegen
 - Coaching bij hoesten, diep inademen, zuchten, ...
 - Incentive spirometrie

Acute respiratoire dysfunctie:
hypoxemie corrigeren

- ✓ Zuurstoftherapie:
 - Bril
 - Farynx
 - (non-rebreathing) masker
- ✓ ↓ Shunt
 - Half zittend, ↑ excursie thorax
 - « Good lung down »
- ✓ ↑ FRC en ↑ VA
 - CPAP / PEEP
 - I:E ratio (1:2 → 1:1 2:1)
 - ↑ TV

Acute respiratoire dysfunctie:
Niet-invasieve mechanische ventilatie - NIPPV
CPAP

- ↑ OXYGENATIE door
- ✓ Alveolaire recrutering
- ✓ V / Q optimalisatie

Indicatie: hypoxische ARI

- Acute longoedeem
- Atelectase
- Longcontusie
- Slaapapnee
- Early ARDS

Acute respiratoire dysfunctie:
Niet-invasieve mechanische ventilatie - NIPPV

Indicatie:

- Hypercapnische ARI - respiratoire uitputting
 - COPD exacerbatie +++
 - Hypoxemische ARI
 - ARDS, pneumonie, ... ?
 - Longoedeem
-
- ✓ *Effect en beterschap < 30 min te objectiveren (klinisch en $pH > 7,30 - \downarrow P_aCO_2$)*
 - ✓ *Aangezichtsmasker ipv neusmasker*
 - ✓ *Medewerking & intensief toezicht*
 - ✓ *Cavé: veilige luchtweg ?, faciaal trauma !, aspiratie ?*

Acute respiratoire dysfunctie:
Niet-invasieve mechanische ventilatie - NIPPV

Bi PAP

- ✓ Betere VA
- ✓ Minder ademarbeid gevraagd
(*ontlast de respiratoire spieren*)
- ✓ COPD met dreigende ARI
- ✓ Post-extubatie
- ✓ Astma
- ✓ Immungecompromitteerde patiënten

PEEP + PSV

ePAP ~ 3 à 5 cm H₂O

iPAP ~ 8 à 15 cm H₂O