

Non-invasieve beademing

Acute Interne Geneeskunde

P.J. Thorald, internist-intensivist



Non-invasieve beademing (NIV)

- Respiratoir falen
- Pathofysiologie mechanische ventilatie
- Indicaties NIV
- Praktijk
- Take-home messages

Respiratoir falen:

Typen

- Longfalen (type 1) – acuut hypoxemisch falen
- Pomp falen (type 2) – ventilatoir falen

Longfalen (1)

- Schade aan gaswisseleenheden
 - Alveoli
 - Luchtwegen
 - Bloedvaten
- Verminderd oxygenatie en CO₂-eliminatie
 - Ventilatie/perfusie mismatch
 - Intrapulmonale shunt
 - Toegenomen alveolaire dode ruimte



Shunting

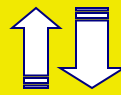


Normaal

$PAO_2 = 110 \text{ mmHg}$
 $PACO_2 = 38 \text{ mmHg}$

75%

100%



Hypoventilatie

$P_{\text{AO}_2} = 73 \text{ mmHg}$
 $P_{\text{ACO}_2} = 75 \text{ mmHg}$

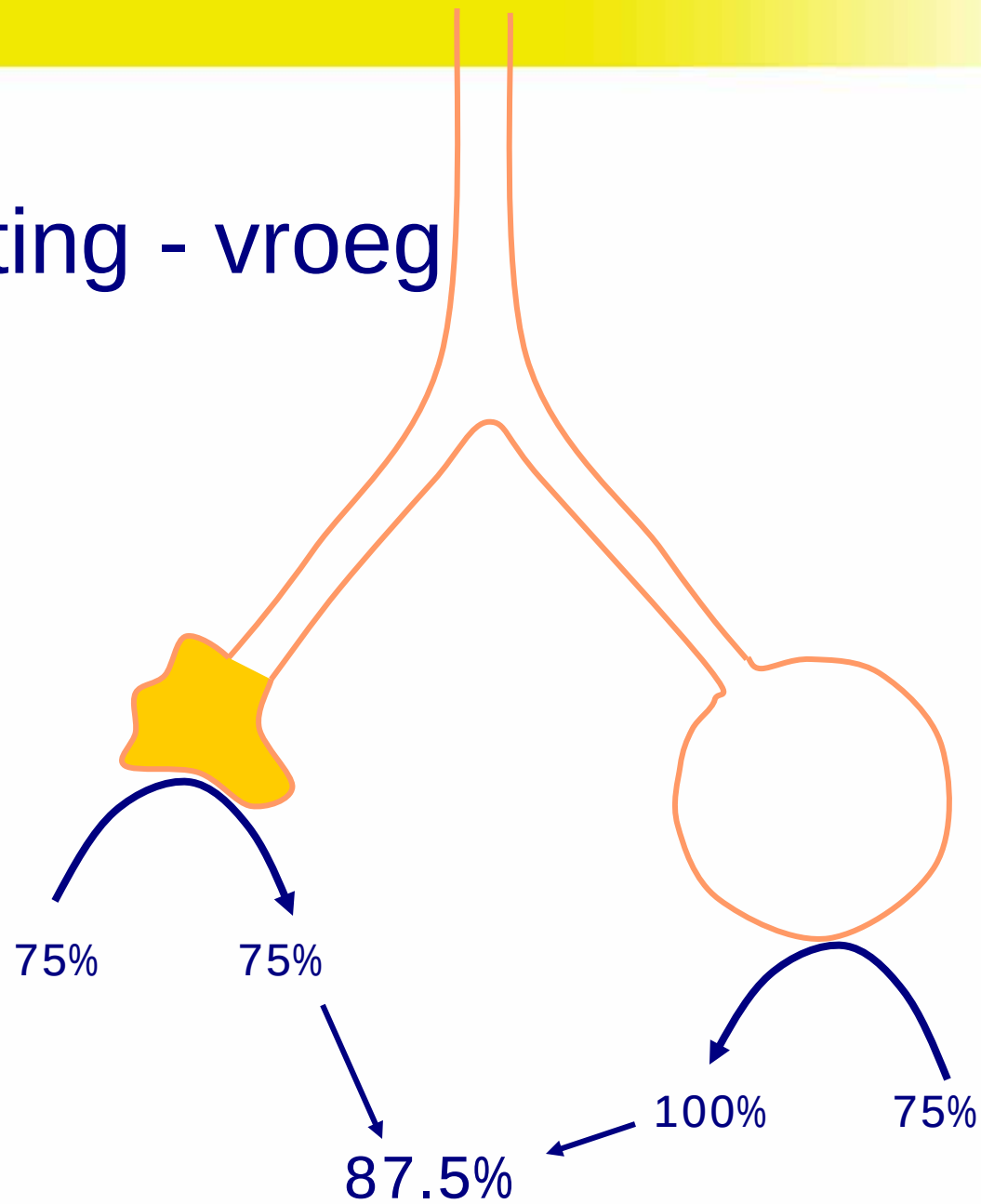


Shunting

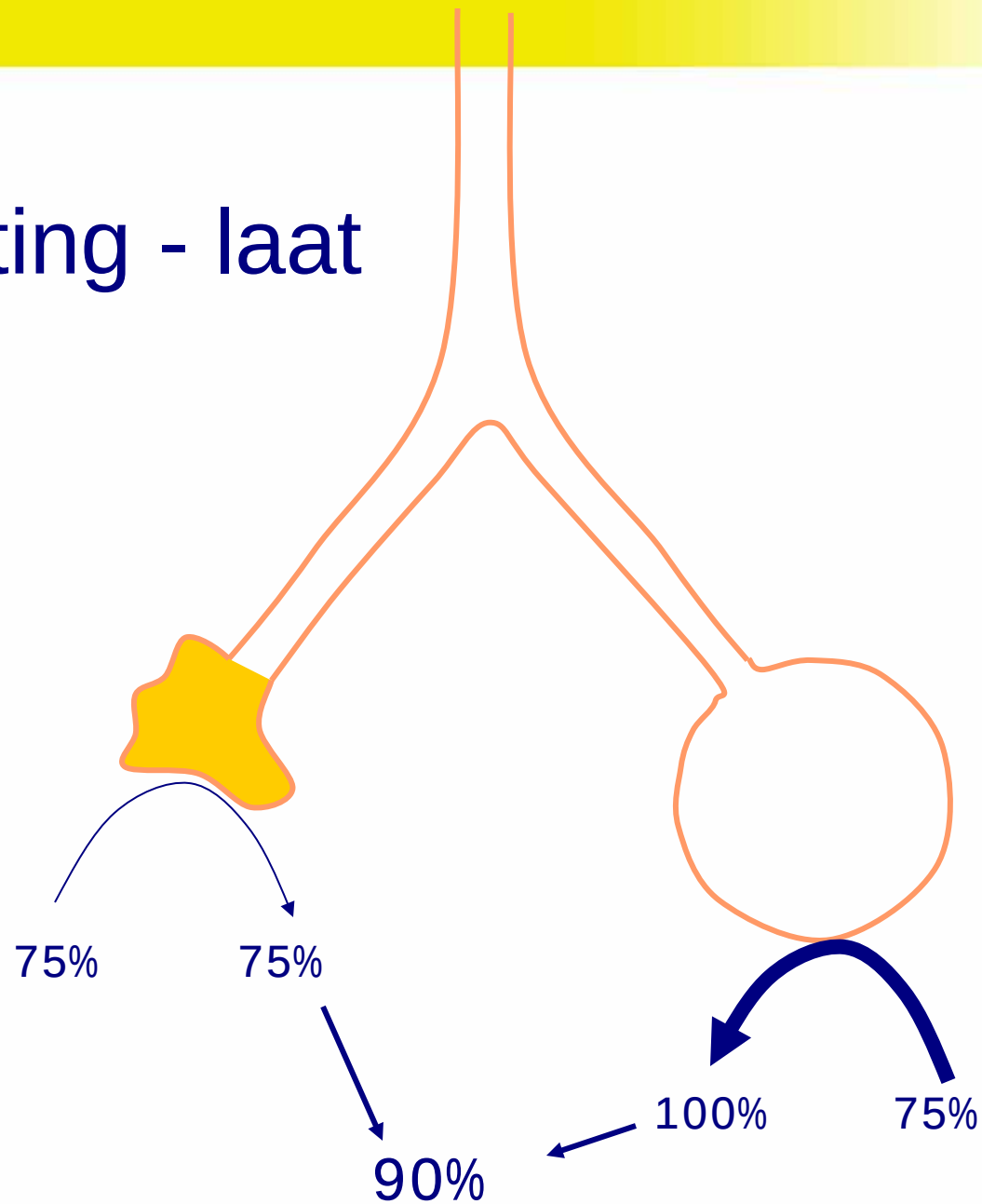
$PAO_2 = 45 \text{ mmHg}$
 $PACO_2 = 42 \text{ mmHg}$



Shunting - vroeg

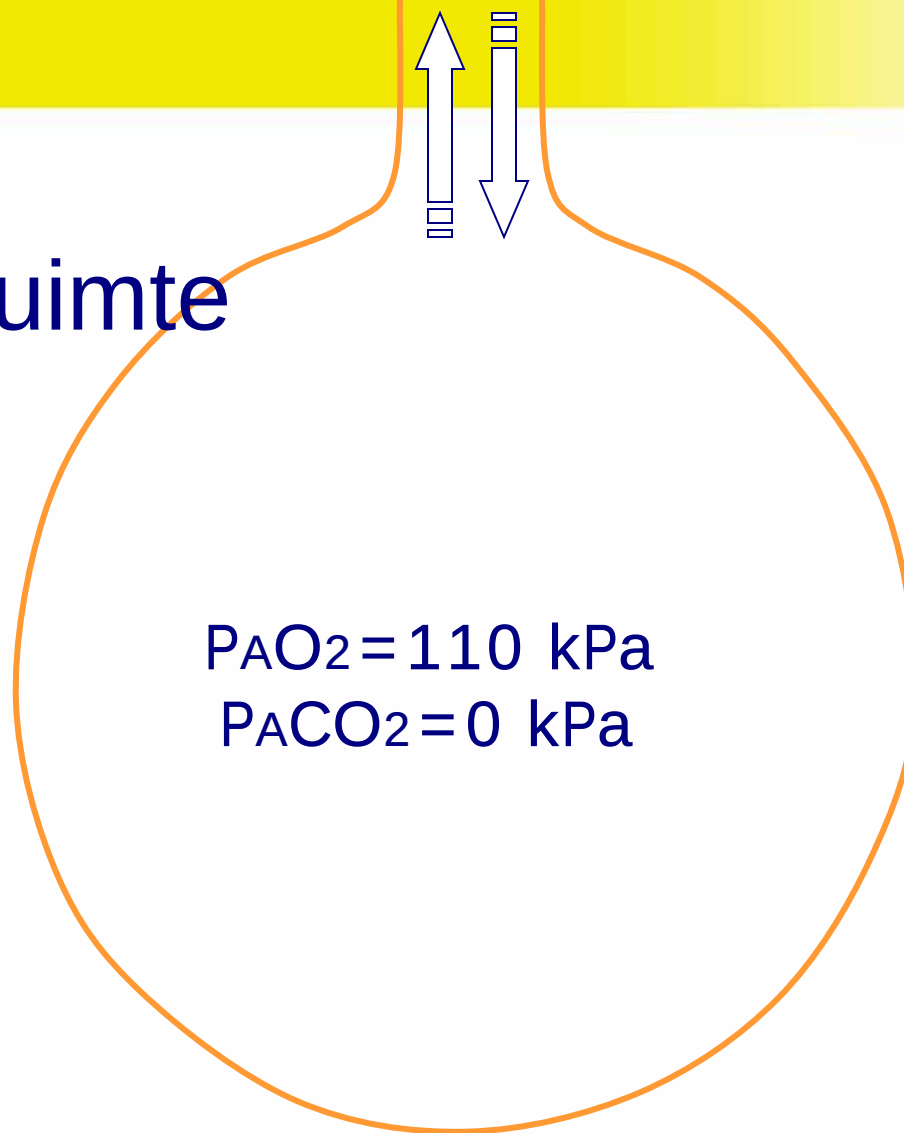


Shunting - laat

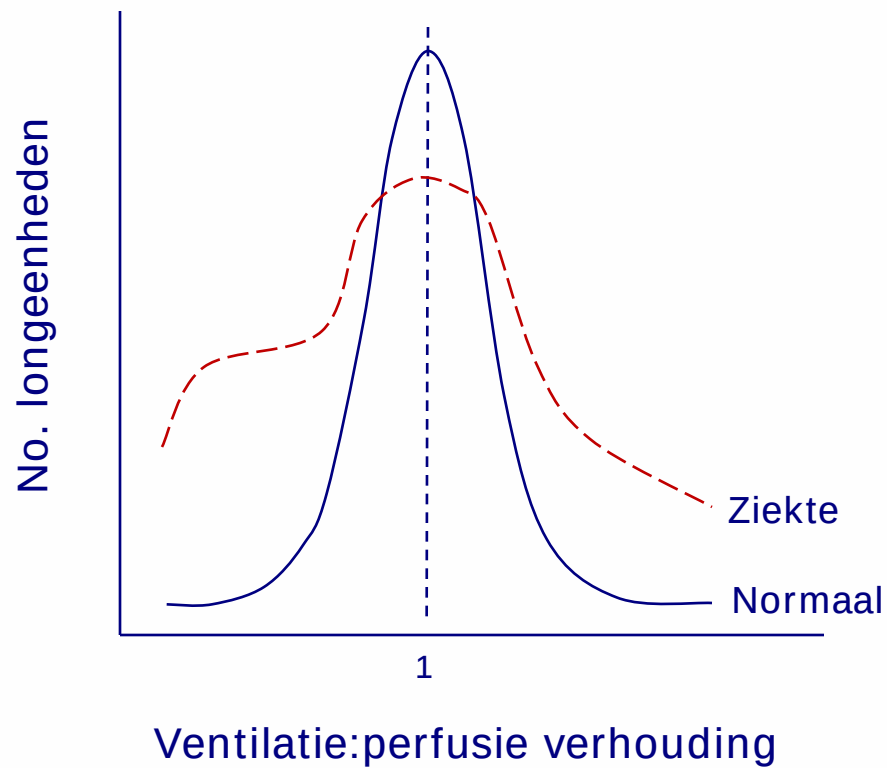




Dode ruimte



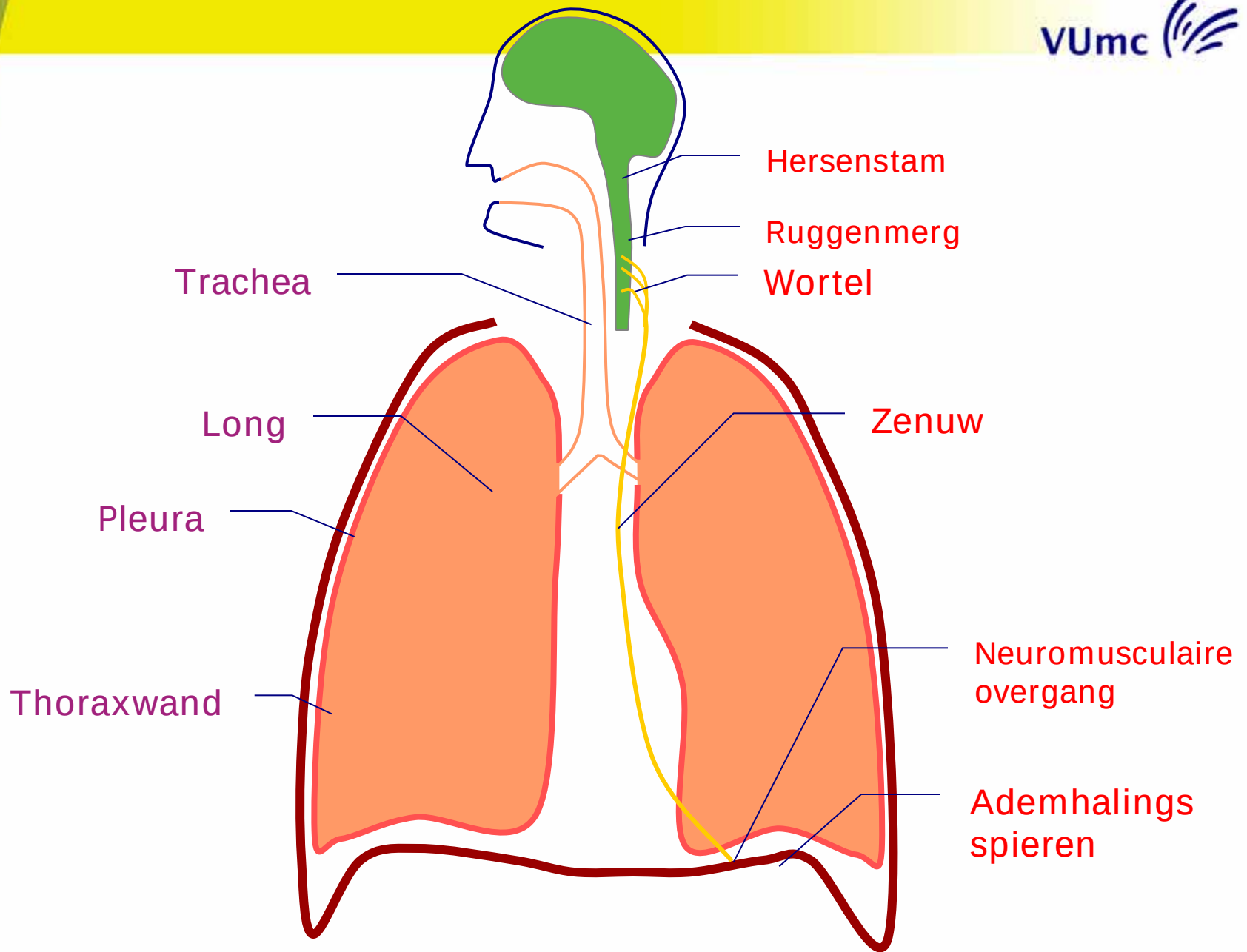
V/Q verhoudingen



Pompfalen (type 2)

- Alveolaire hypoventilatie
- Hypercapnie
- Respiratoire acidose

- Oorzaken hypoventilatie
 - Respiratoir centrum
 - Centrale en perifere motorische zenuwen
 - Respiratoire spieren





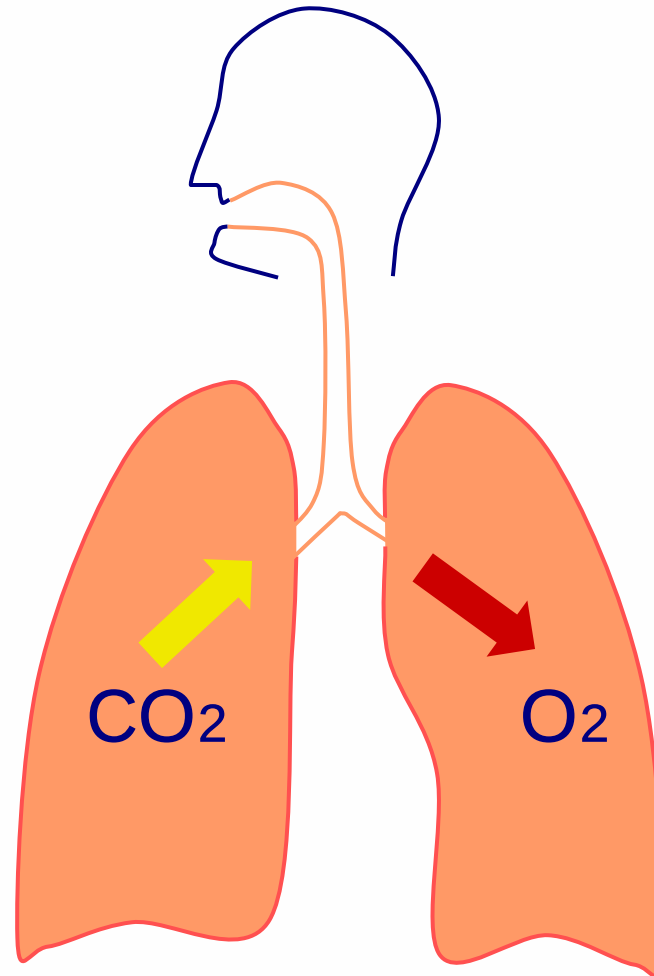
Rol mechanische ventilatie

- Behandelen pompfalen (=positieve druk als pomp)
 - Volledig
 - Ondersteund
- Longfalen
 - Positieve drukbeademing
 - PEEP



Photo of polio patients in iron lungs during 1952 epidemic. Rancho Los Amigos Medical Center, Downey, California

Oxygenatie en ventilatie

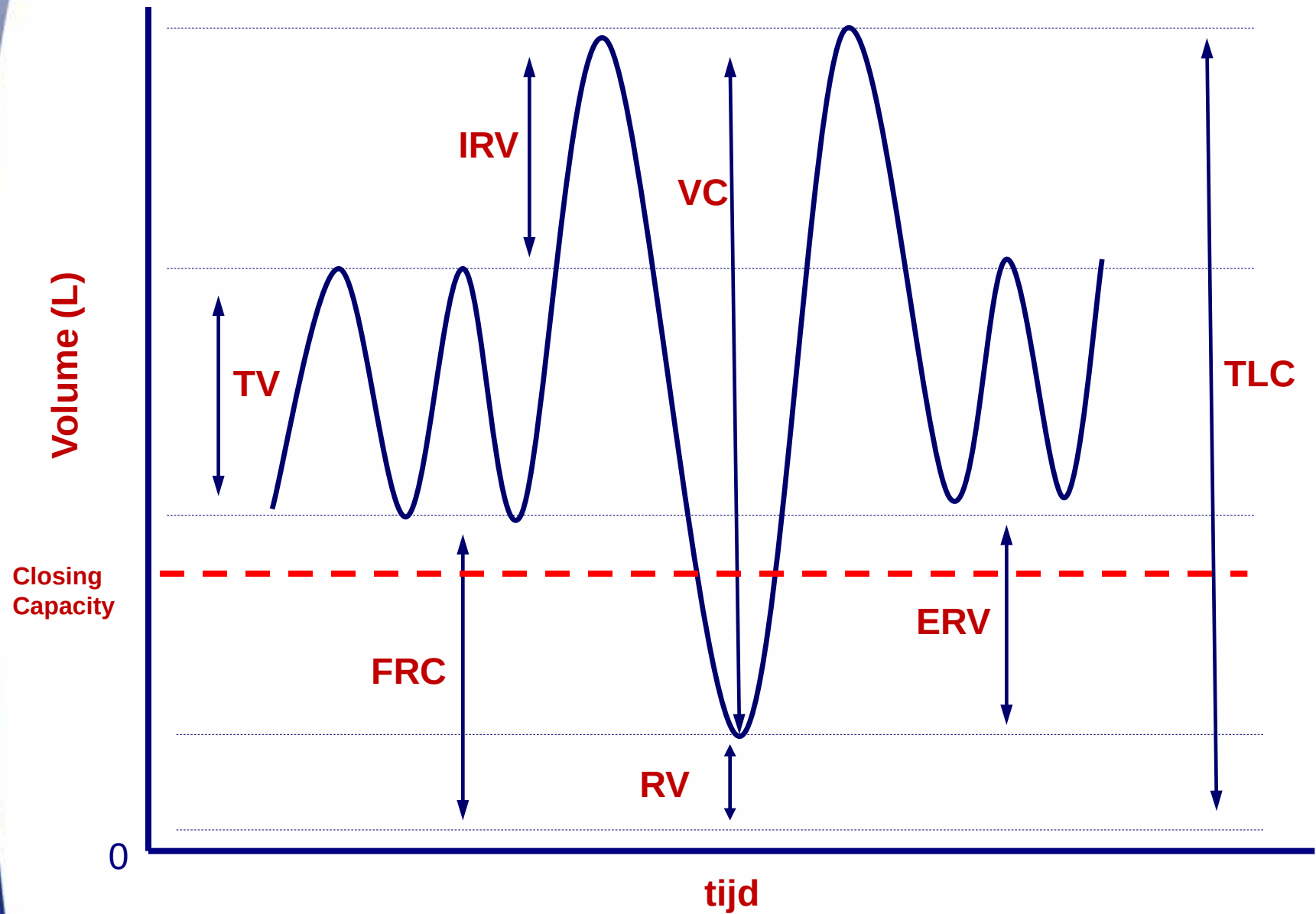


Mechanische ventilatie

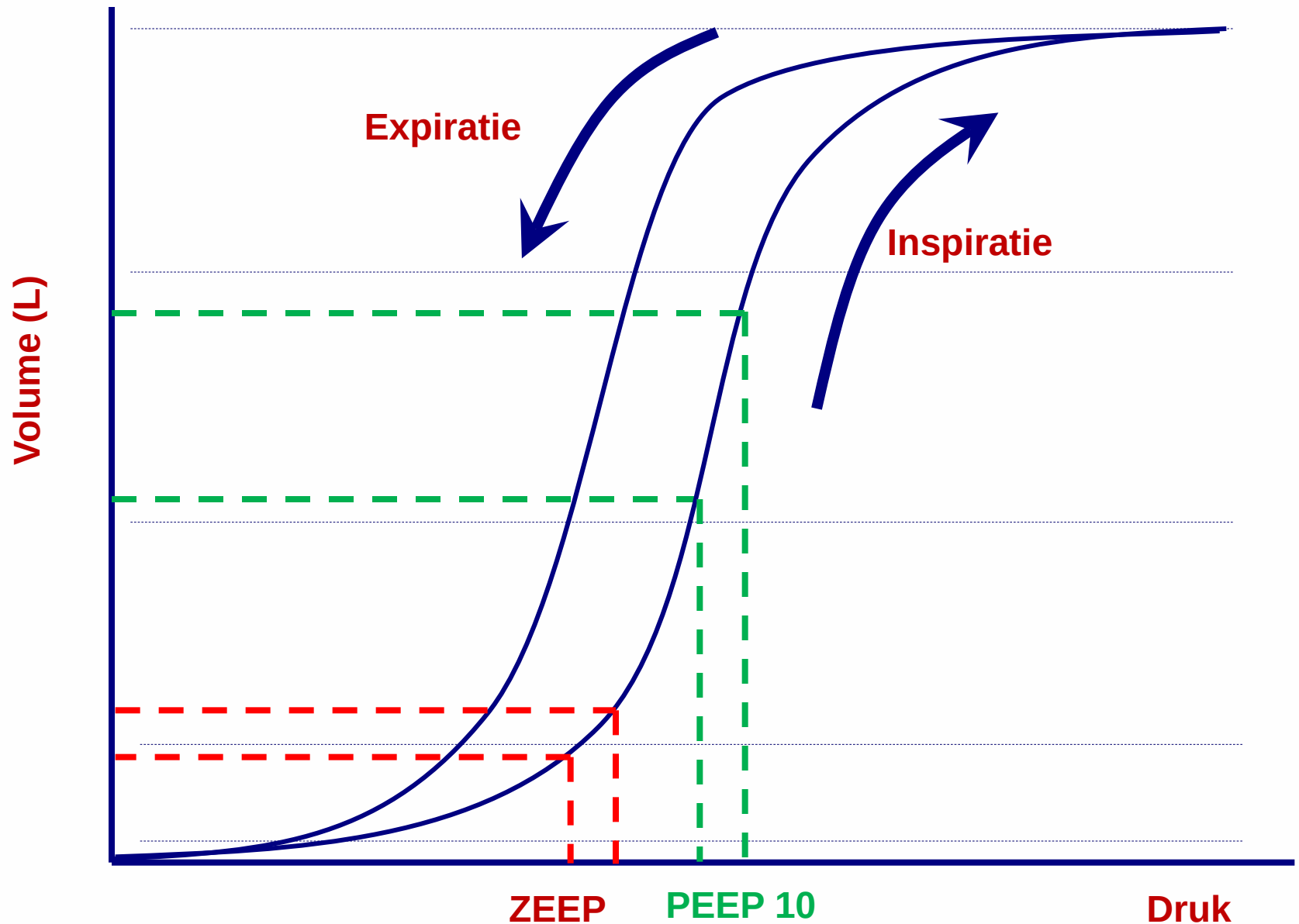
- Oxygenatie (O₂ erin)
 - $P_{A}O_2$
 - $FI\dot{O}_2$
 - Ventilatie-perfusie matching
 - PEEP
 - Diffusie capaciteit
- Ventilatie (CO₂ eruit)
 - Ademhalingsfrequentie (RR)
 - Teugvolume
 - Dode ruimte

PEEP

- Positief eind-expiratoire druk
- Verhoogt FRC
 - Minder collaps
 - Minder ademarbeid



PV-curve

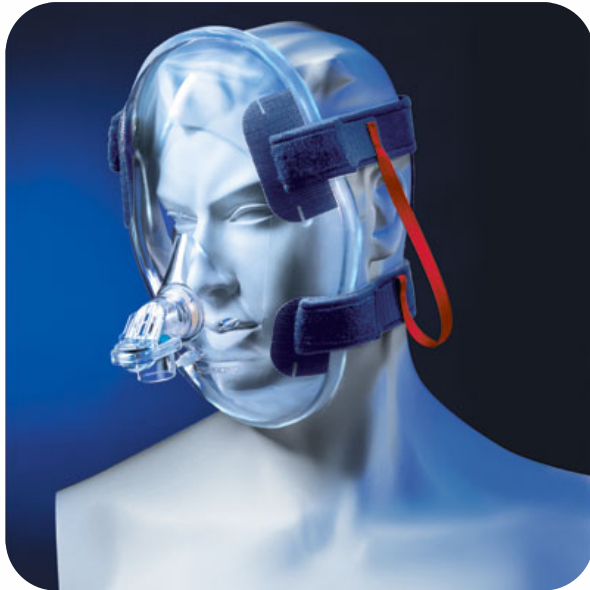






Invasief vs Non-invasief: Overeenkomsten

- Positieve druk beademing
- Zoveel mogelijk gesloten systeem
 - Tracheale tube
 - Gezichtsmasker of helm
- Beademingsmachine (=ventilator)
 - Geen longmachine!



Vereisten non-invasieve beademing

- (Gedeeltelijk) aanwezige spontane ademhalingsactiviteit
- Verwachting lage druk beademing
- Tijdelijk los van beademingsmachine
- Hemodynamisch stabiel
- Co-operatief
- Vrije luchtweg
- Geen aangezichtsletsel, schedelbasisfractuur, of GE-chirurgie.

Voordelen non-invasieve beademing

- Vermijden complicaties van intubatie (VAP)
- Meer comfort zonder (of minder) sedatie
- Luchtweg vrij houden
- Spontane hoesten and sputumklaring
- Intermitterend: tussendoor eten, spreken
- Snellere mobilisatie

Nadelen

- Geen “gezekerde” luchtweg
- Endotracheale toegang voor broncheaal toilet moeizaam

Indicaties

- Acute exacerbatie COPD¹
- Asthma cardiale²
- Immunogecompromiteerde patiënten³
- Na extubatie bij COPD ter preventie respiratoir falen⁴

1. Peter JV, Crit Care Med. 2002.
2. Peter JV. N Engl J Med 2006
3. Hilbert G. N Engl J Med. 2001
4. Ferrer M. Lancet. 2009

Contra-indicaties

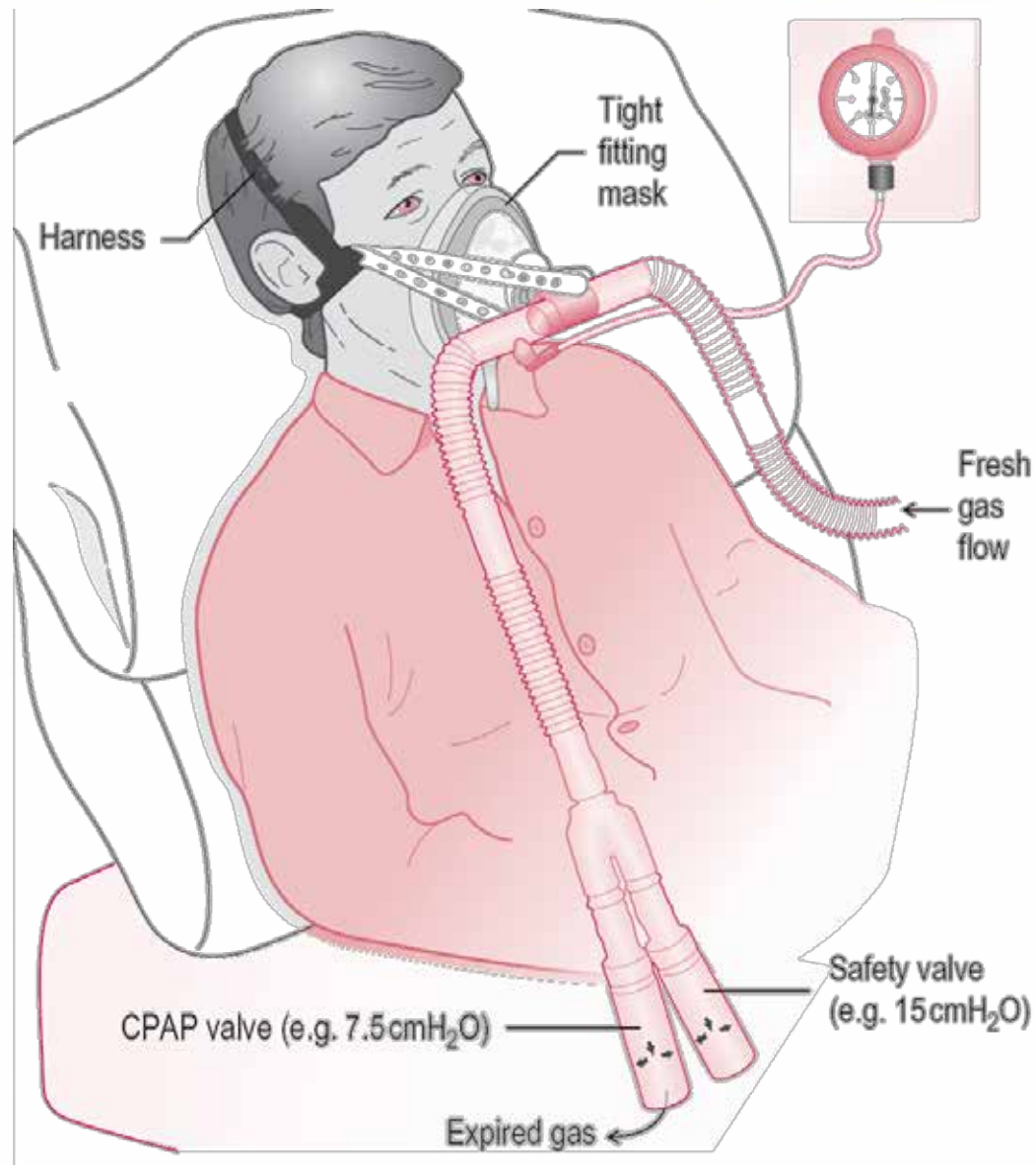
- Aangeziichts- of bovensteluchtweg chirurgie, verbranding of trauma
- Bovenste luchtwegobstructie
- Braken
- Recente bovenste gastro-intestinale chirurgie of ileus
- Oncoöperatieve patiënt, coma, verwardheid, agitatie
- Veel sputumproductie
- Hemodynamische instabiliteit

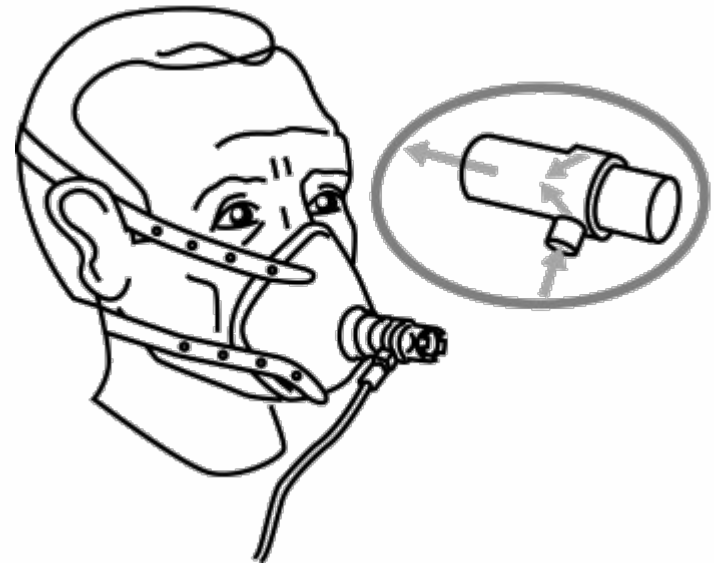
Starten van non-invasieve beademing

- Bepaal modus en “interface” (masker/helm)
 - CPAP
 - NIV
 - PSV
 - BIPAP
- PEEP
- Ondersteun ademminuutvolume (AMV): teugvolume (V_t) x ademfrequentie (RR)

Onderdelen beademingsmachine

- Mengkamer voor O₂ en lucht
- Inspiratieklep-, expiratieklep, circuit
- Controle systeem
- Machine-Patiënt synchronisatie
 - Inspiratie/expiratietrigger

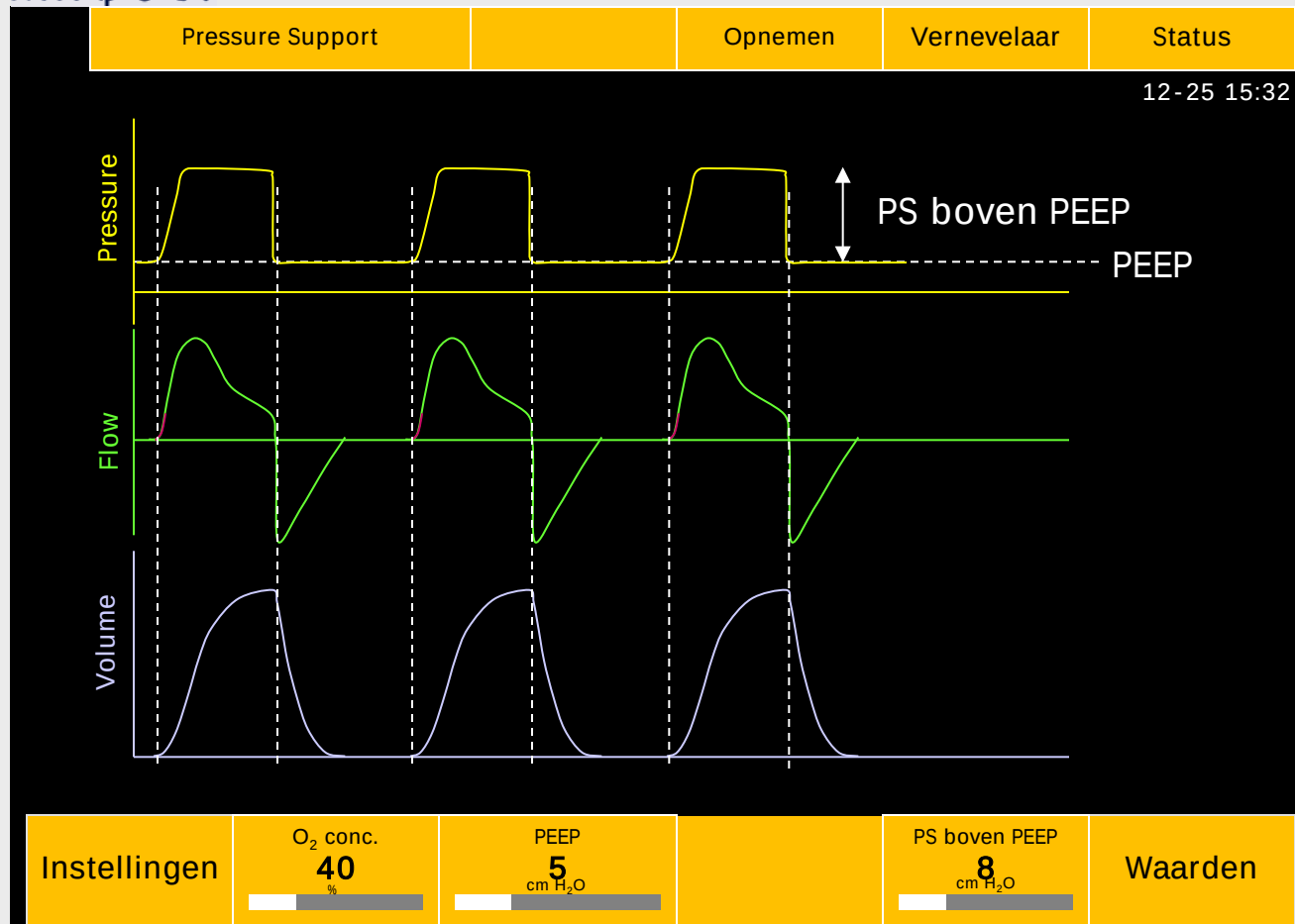






Pressure support

MAQUET



Alarm profile



Save

Trends



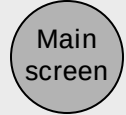
i



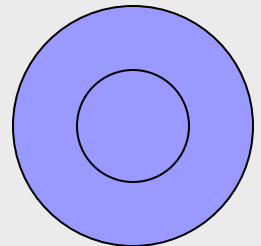
Quick start



Menu



Main screen



Start breath

O₂ breaths

Exp. hold

Insp. hold

Continueren

- Verbetering?
- Geen verbetering?

Take-home messages

- Oxygenatie en ventilatie
 - Shunting/dode ruimte
- Non-invasieve beademing veel overeenkomsten met invasieve beademing
 - PEEP
 - FiO₂
- Indicaties (verlaging mortaliteit)
 - Exacerbatie COPD
 - Acut cardiogeen longoedeem
 - Immungecompromitteerde patiënten