

# Recruteer Manoeuvres

Een literatuurstudie door Mark Stoll VPio

# Indeling

- Probleemstelling en onderzoeksvraag
- Waarom recrutereren?
- Recruteer manoeuvres (RM)
- Vergelijking recruteer manoeuvres
- Conclusies en aanbevelingen
- Rol Ventilation Practitioner

# Rode Kruis Ziekenhuis Beverwijk



# Rode Kruis Ziekenhuis Beverwijk

- Regionaal Ziekenhuis
- Gecombineerde IC
  - 8 algemene IC bedden
  - 4 Brandwonden IC bedden
- 10 beademingsplaatsen
- Level 2 intensive care

# Probleemstelling

Op dit moment is er geen protocol voor long  
recruitment

Er bestaat nu onduidelijkheid bij welke patiënten  
een recroteer manoeuvre uitgevoerd moet worden

# Onderzoeksvragen

Wat is de beste manier om long volume te recrutereren?

Wanneer passen we een recroteer manoeuvre toe?

# Definitie recruitment

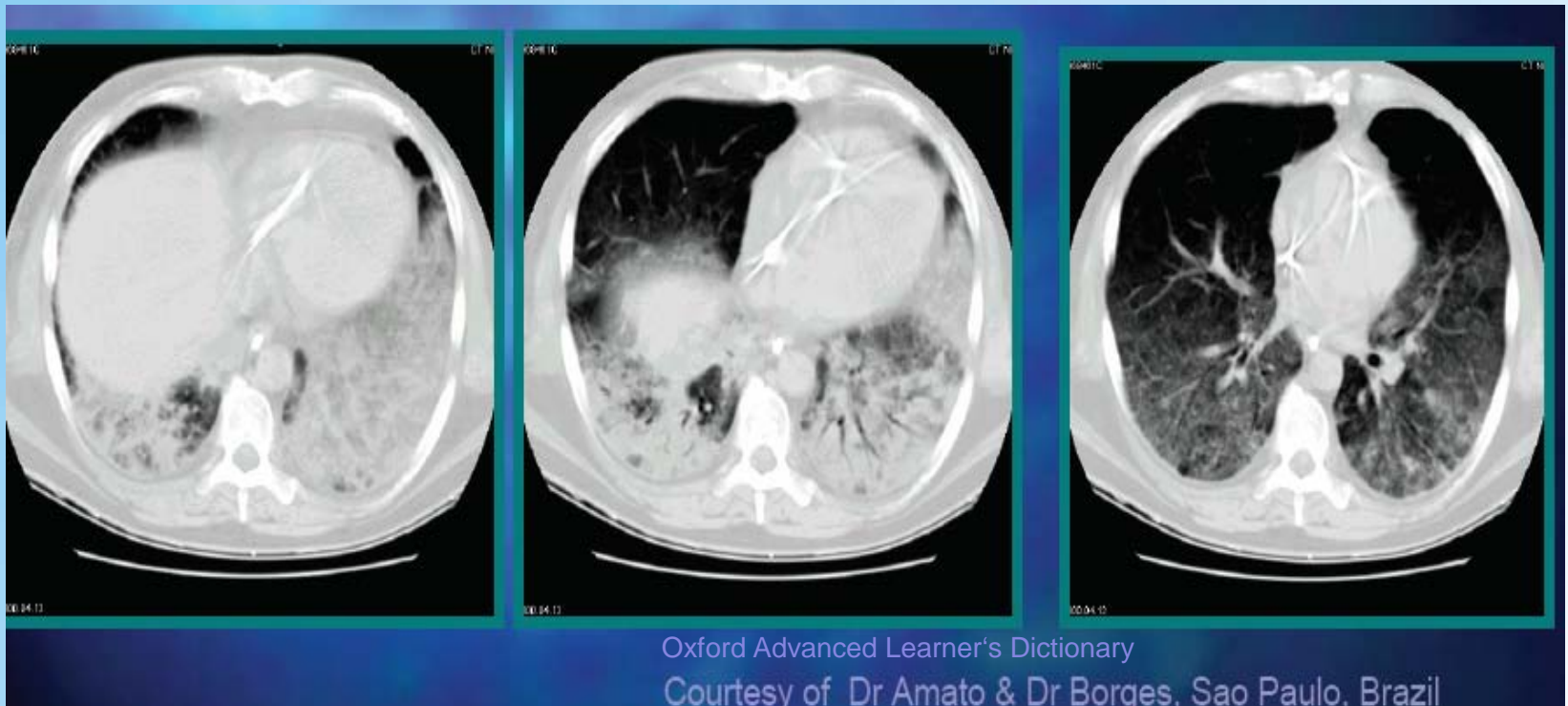
Long volume recruitment is een dynamisch proces om gecollabeerde en geconsolideerde longdelen te heropenen door verhoging van de transpulmonale drukken.

# Effect recruteer manoeuvre

Voor

Tijdens

Na



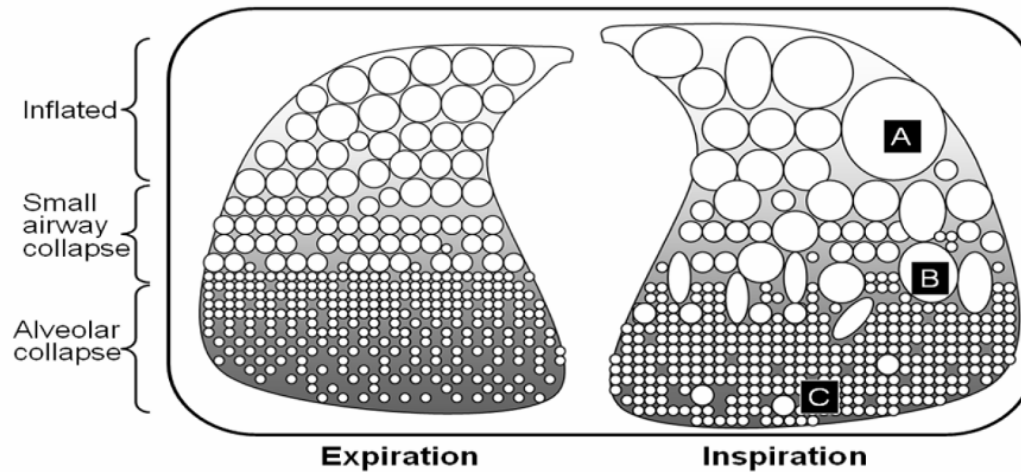
## Waarom recruteren?

De acuut beschadigde long bestaat uit een heterogene verdeling van luchthoudend en niet luchthoudend longweefsel

### 3 gebieden:

1. Gezonde alveoli worden overblazen
2. Cyclisch openen en dichtvallen op overgangsgebied
3. Lagere gebieden blijven dicht

**Figure 1**



Schematic representation of mechanisms of injury during tidal ventilation. Dependent areas are poorly aerated at end-expiration because of compressing hydrostatic pressures. At end-inspiration, patent alveoli may become over-stretched (A), excessive stresses may be generated at the boundary between aerated and nonaerated lung tissue (B), and dependent alveoli may be repetitively opened and closed producing tissue damage (C).

Lapinsky 2005

# Longbeschadiging

## Ventilator Induced Lung Injury (VILI)

- Beschadiging epitheel en endotheel
- Inflammatoire celbeschadiging
- Vrijkomen van cytokines

# Lung protective Ventilation

- Teugvolume ( $V_t$ ) 6-8 ml/kg
- Voorkomt VILI<sup>(12)</sup>
- Verlaagt mortaliteit bij ALI /ARDS<sup>(3)</sup>
- Echter kleine  $V_t$  geven derecruitment<sup>(1,5,7)</sup>
- PEEP en RM gaan derecruitment tegen<sup>(1,11,12)</sup>

# Recruteer manoeuvres

- Sustained high pressure inflation  
35 tot 50 cmH<sub>2</sub>O gedurende 20–40 sec.
- Incremental PEEP  
stapsgewijs verhogen PEEP met vast V<sub>t</sub> (10)
- Verhogen van de Ppeak.  
verhogingen met 10 cmH<sub>2</sub>O tot drukken van 60 cmH<sub>2</sub>O voor korte perioden
- Controlled Ventilation  
10 cmH<sub>2</sub>O boven Lower inflection point (6 ml/kg) 2-15 minuten (5,6)

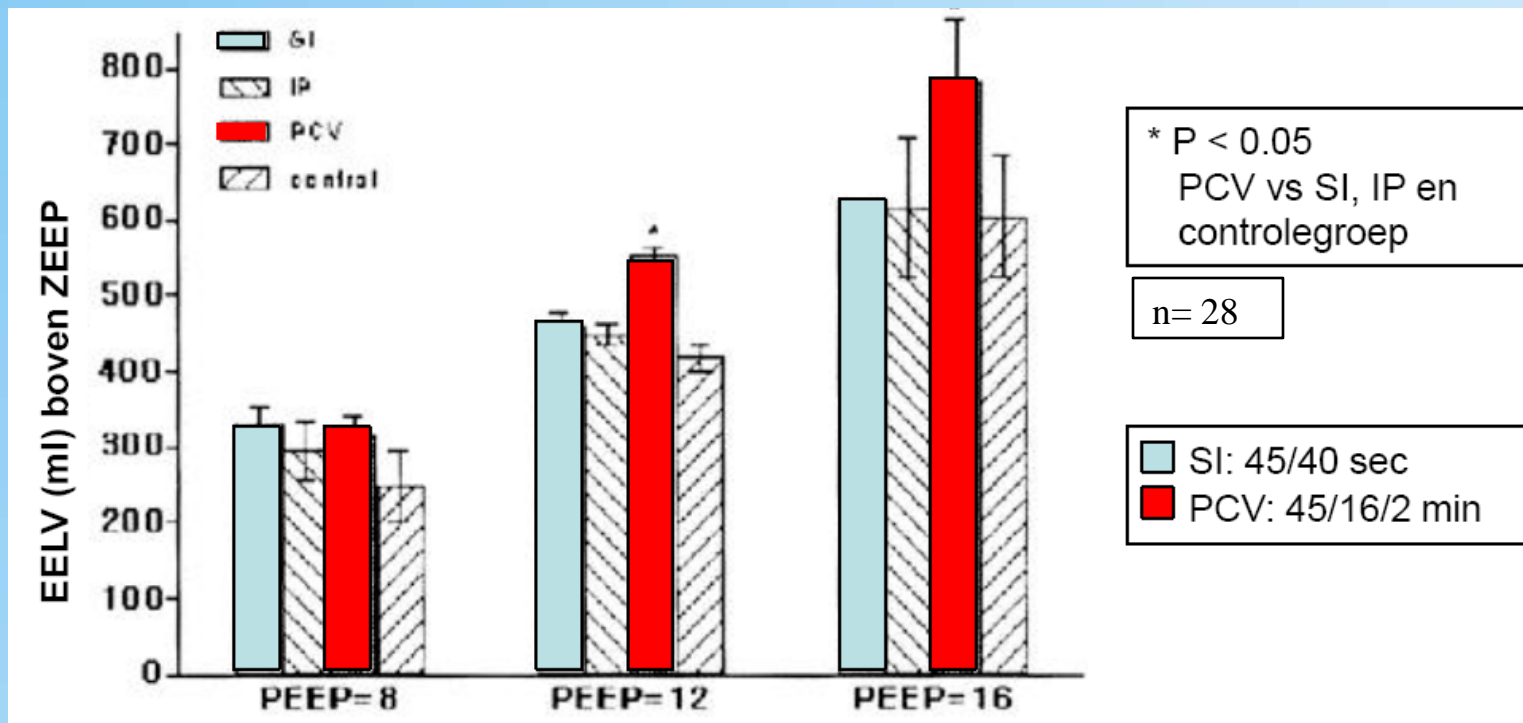
## Hoe recruteren? (2)

- Manuele hyperinflatie
- Inversed ratio met hoge frequentie

# Vergelijking RM

- Lim et al 2004  
Incremental PEEP (IP) vs Pressure Controlled Ventilation (PCV) vs Sustained inflation (SI)
- Borges et al 2006 IP vs SI
- Constantin et al 2008 VCV vs SI

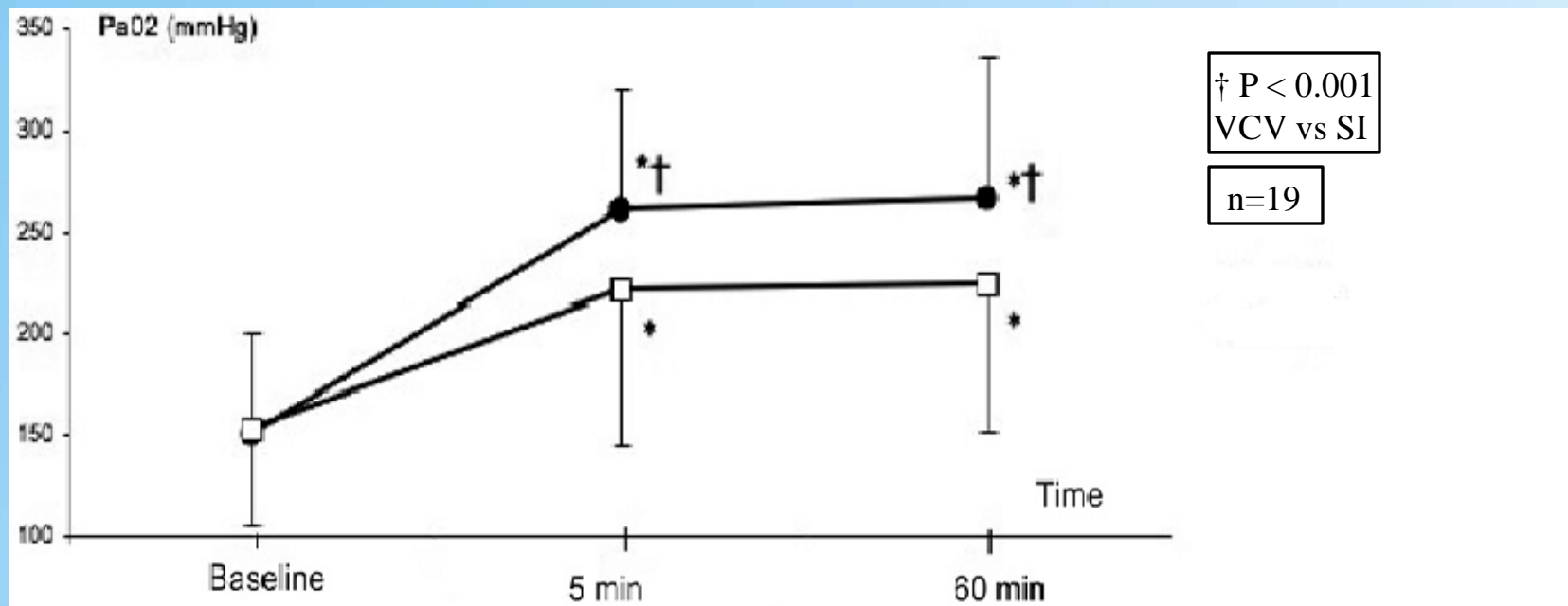
# Controlled ventilation vs Sustained inflation



Lim SC et al. Crit Care Med 2004; 32: 2371-2377

Bewerking illustratie H.ter Haar

## Controlled ventilation vs Sustained inflation

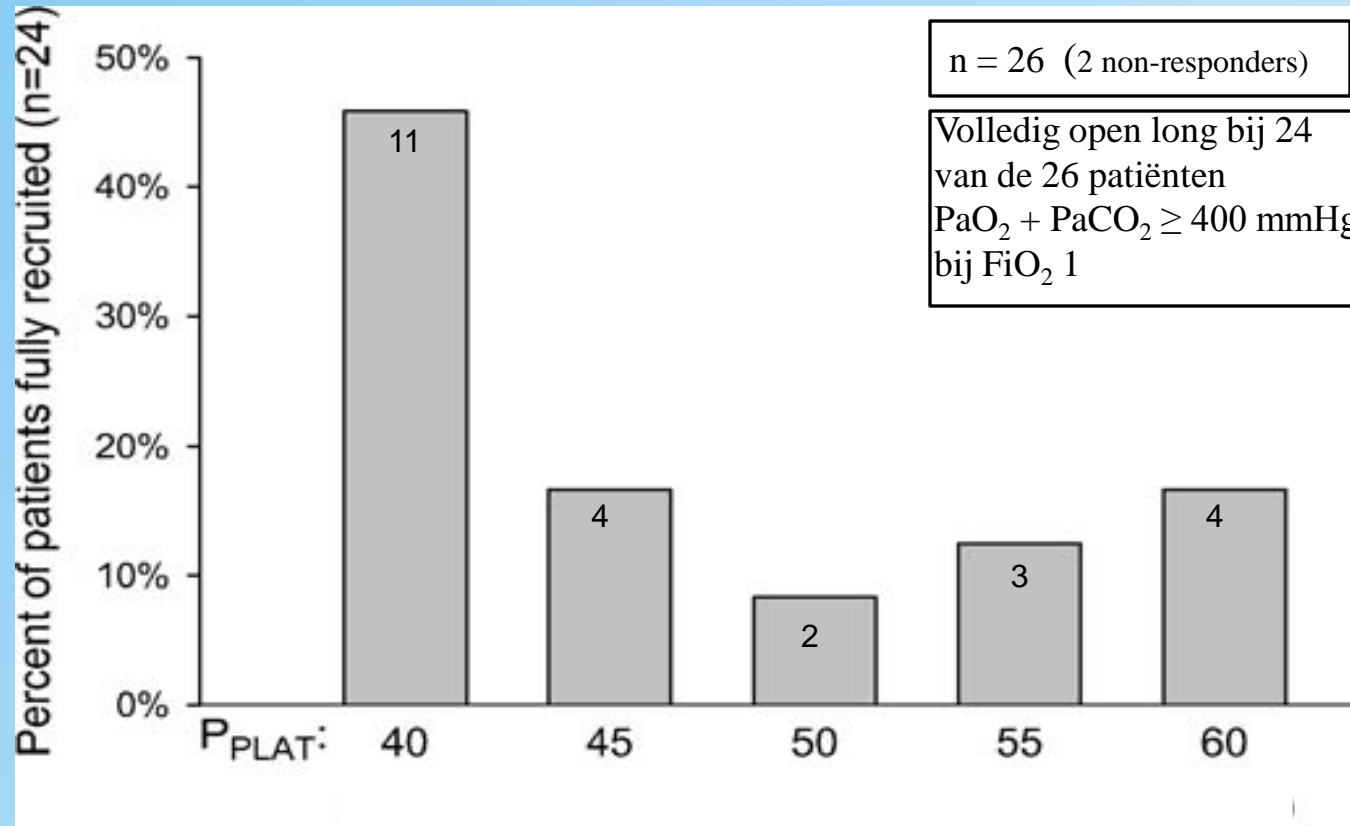


● = 15 min VCV, Vt ≤ 6 ml/kg, PEEP 10 cm H<sub>2</sub>O boven LIP

□ = Sustained Inflation 40 cm H<sub>2</sub>O / 40 seconden

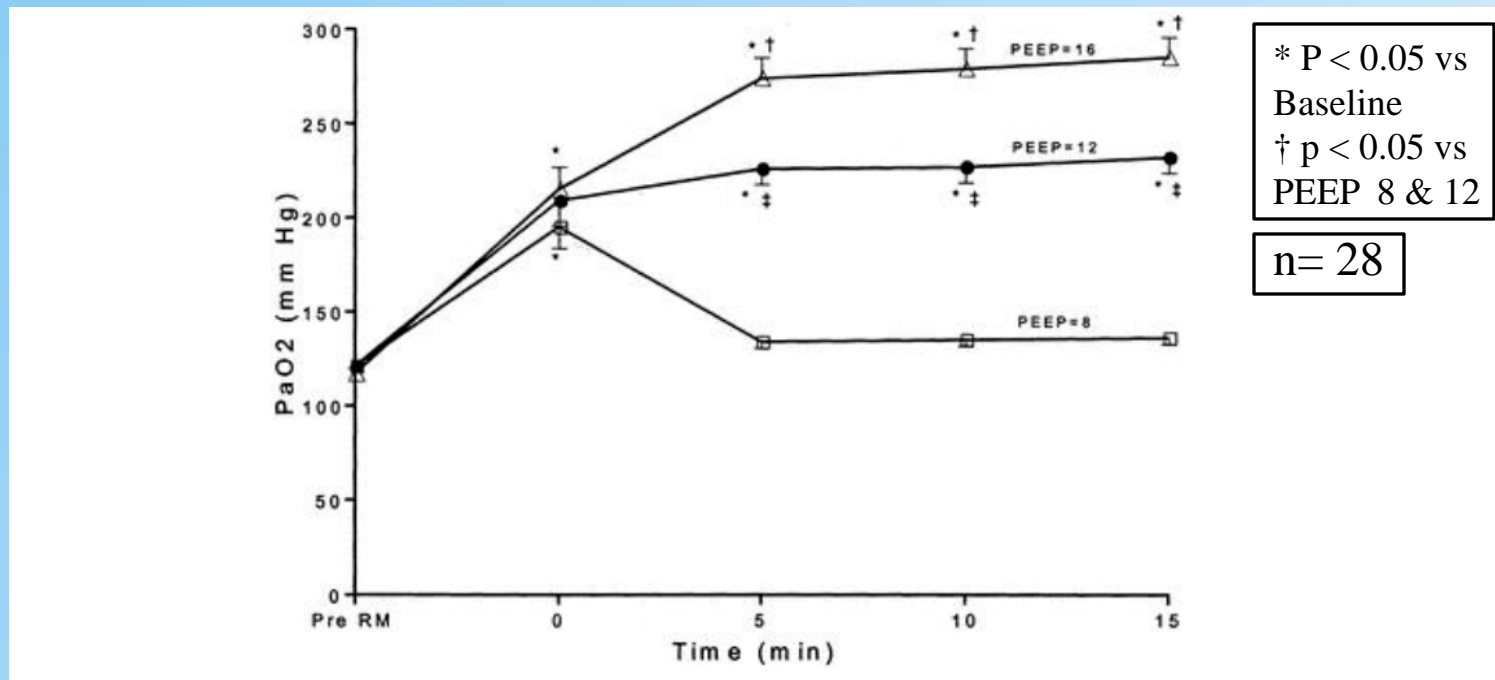
Constantin et al. Crit.Care 2008; 12: 2

# Plateaudruk minimaal 40 cmH<sub>2</sub>O



Borges et al. Am J Respir Crit Care med 2006; 174: 268-278

# Effecten sterk afhankelijk van PEEP



Lim SC et al. Crit Care med 2004; 32(12): 2371-2377)

## Conclusies literatuuronderzoek

- Effect van een RM afhankelijk vele factoren.
- Controlled ventilation effectiever dan sustained inflation (SI) (5,6,10)
- Meer hemodynamische complicaties bij SI met name bij ARDS o.b.v. pneumonie (6,12,13)
- Intermitterende drukken beter getolereerd (6)
- Hoge drukken lijken nodig om lagere longdelen te openen bij ARDS (10)

## Conclusies literatuuronderzoek (2)

- RM zijn waardevol bij kleine  $V_t$  <sup>(1,12)</sup>
- RM kunnen schadelijk zijn <sup>(18,20)</sup>
- Eind expiratoire druk na recruteren is essentieel voor het effect <sup>(6,12,18)</sup>
- Effectief bij vroeg behandelde ARDS < 72 uur <sup>(7)</sup>
- Effecten RM op langere termijn nog niet goed onderzocht <sup>(17)</sup>
- Oxygenatie verbetert, onduidelijk verband reductie VILI? <sup>(12)</sup>

# Aanbevelingen

- Niet standaard uitvoeren maar op indicatie
- Recruteren na disconnectie, endotracheaal uitzuigen
- Bij atelectase na anesthesie
- Bij vroege ALI/ ARDS
- Onderzoek naar 'best' PEEP

# Rol als Ventilation Practitioner

- Stimuleren om ‘lerende afdeling’ te zijn
- Geven van (on)gevraagd advies
- ‘Sparringpartner’ voor verpleegkundigen, intensivisten en arts-assistenten
- Ondersteuning dagelijkse praktijk
- Participatie in scholing en onderzoek
- Ontwikkeling protocollen
- Volgen (inter)nationale ontwikkelingen
- Implementatie nieuw materieel en beleid



# Literatuur

1. Richard et al ; influence of tidal volume on alveolar recruitment respective role of PEEP and a recruitment maneuver. Am J resp.crit care med 2001 163:1609-1613.)
2. Lapinsky SE, Aubin M, Mehta S, Boiteau P, Slutsky A: Safety and efficacy of a sustained inflation for alveolar recruitment in adults with respiratory failure. Intensive Care Med 1999, 25: 1297-1301.
3. Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM, Magaldi RB, Schettino GP, Lorenzi-Filho G, Kairalla . RA, Deheinzelin D, Munoz C, Oliveira R, et al.: Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med 1998,338:347-354.
4. Lim CM, Koh Y, Park W, Chin JY, Shim TS, Lee SD, Kim WS, Kim DS, Kim WD: Mechanistic scheme and effect of 'extended sigh' as a recruitment maneuver in patients with acute respiratory distress syndrome: a preliminary study. Crit Care Med 2001, 29:1255-1260.
5. Respiratory effects of different recruitment maneuvers in ARDS. Constantin et al, crit care med feb 2008 vol 12 No 2
6. Intercomparison of recruitment maneuver efficacy in three models of acute lung injury. Sung-Chul Lim, MD; Alexander B. Adams, RRT, MPH; Dana A. Simonson, BA; David J. Dries, .MSE, MD; Alain F. Broccard, MD; John R. Hotchkiss, MD; John J. Marini, MD Crit Care Med 2004 Vol. 32, No.
7. Grasso S, Mascia L, Del Turco M, Malacarne P, Giunta F, Brochard L, Slutsky AS, Marco .Ranieri V: Effects of recruiting maneuvers in patients with acute respiratory distress syndrome ventilated with protective ventilatory strategy. Anesthesiology 2002, 96:795-802.

8. Puybasset L, Gusman P, Muller JC, Cluzel P, Coriat P, Rouby JJ: Regional distribution of gas and tissue in acute respiratory distress syndrome. III. Consequences for the effects of positive end-expiratory pressure. CT Scan ARDS Study Group. *Adult Respiratory Distress Syndrome. Intensive Care Med* 2000, 26:1215-1227.
9. Halter JM, Steinberg JM, Schiller HJ, DaSilva M, Gatto LA, Landas S, Nieman GF: Positive end-expiratory pressure after a recruitment maneuver prevents both alveolar collapse and recruitment/ derecruitment. *Am J Respir Crit Care Med* 2003,167:1620-1626.
10. Reversibility of lung collapse and Hypoxemia in early ARDS João Borges et al, *American journal of respiratory and critical care medicine*, vol 174 268-277, 2006
11. The Open Lung Concept of Alveolar Recruitment Can Improve Outcome in Respiratory Failure and ARDS Peter J. Papadakos, M.D.1, and Burkhard Lachmann, M.D., PH.D.2
12. Bench-to-bedside review: Recruitment and recruiting maneuvers Stephen E Lapinsky1 and .Sangeeta Mehta. *critical care*, February 2005, Vol 9, No 1
13. Commentary How best to recruit the injured lung? John J Marini Pulmonary and critical Care Medicine, Regions Hospital, University of Minnesota, Minneapolis/St paul, MN 55101, USA *Critical Care* 2008, 12:159 (doi:10.1186/cc6910)
14. Impact of Positive End-expiratory Pressure on Chest Wall and Lung Pressure-Volume Curve in Acute Respiratory Failure MARIO MERGONI, ALESSANDRA MARTELLI, ANNALISA VOLPI, STEFANIA PRIMAVERA, PAOLO ZUCCOLI, and ANDREA ROSSI *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, Volume 156, Number 3, September 1997, 846-854
15. Acute respiratory distress syndrome: Lessons from computed tomography of the whole lung Jean-Jacques Rouby, MD, PhD; Louis Puybasset, MD, PhD; Ania Nieszkowska, MD; Qin Lu, MD, PhD *Crit Care Med* 2003 Vol. 31, No. 4 (Suppl.)

16. Regional Distribution of gas and tissue in acute respiratory distress syndrome .II. Physiological correlations and definition of an ARDS severity Score Intensive Care Rouby JJ, Puybasset L, Cluzel P, intensive Care Medicine Volume 26, Number 8/ August 2000, 1046-1056 (abstract)
17. Recruitment manoeuvres for adults with acute lung injury receiving mechanical ventilation, Hodgson C, Keating JL, Holland AE, Davies AR, Smirneos L, Bradley SJ Tuxen D Cochrane Databas Syst Rev 2009 Apr 15; (2): CD 006667
18. Should Recruitment Maneuvers Be Used in the Management of ALI and ARDS? Robert M Kacmarek PhD RRT FAARC and Richard H Kallet MSc RRT FAARC RESPIRATORY CARE MAY 2007 VOL 52 NO 5
19. A Study of the Physiologic Responses to a Lung Recruitment Maneuver in Acute Lung Injury and Acute Respiratory Distress Syndrome Maureen O Meade MD, Deborah J Cook MD, Lauren E Griffith MSc, Lori E Hand RRT, Stephen E Lapinsky MD, Thomas E Stewart MD, Kieran J Killian MD, Arthur S Slutsky MSc MD, and Gordon H Guyatt MD MSc RESPIRATORY CARE • NOVEMBER 2008 VOL 53 NO 11
20. Recruteer Manoeuvres bij Acute Lung Injury en Acute Respiratory Distress Syndrome. Welke factoren zijn van invloed op effectiviteit. JFM ter Haar, ventilation practitioner, Isala klinieken Zwolle.

# Recruitment Manoeuvres

Een literatuurstudie door Mark Stoll VPio