

Teugvolumes bij (kans op) ALI/ARDS.



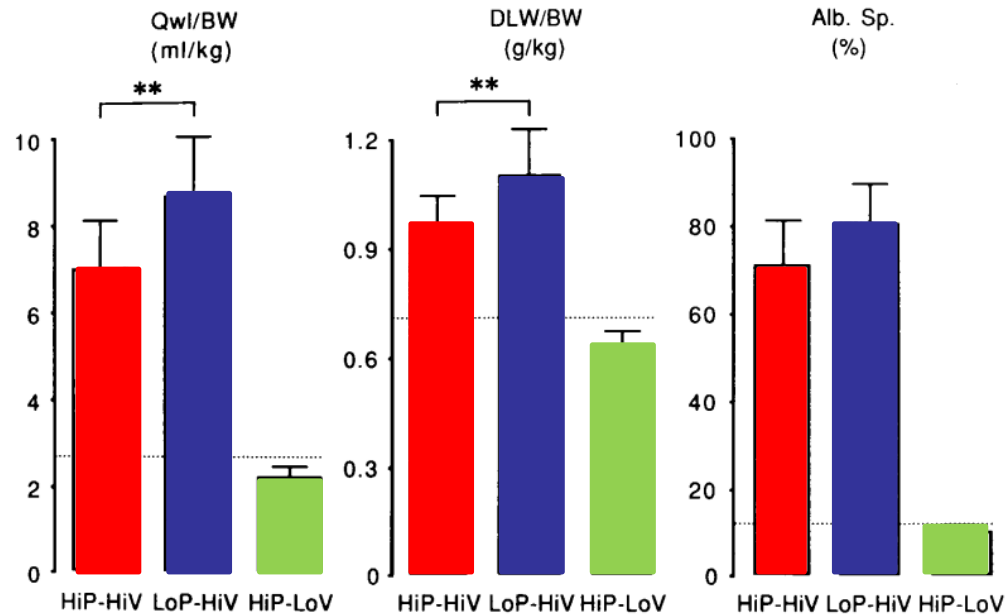
Hans ter Haar
Ventilation Practitioner

Mechanische beademing kent twee gezichten.

1. Levensreddend.
2. Schadelijk en belastend.



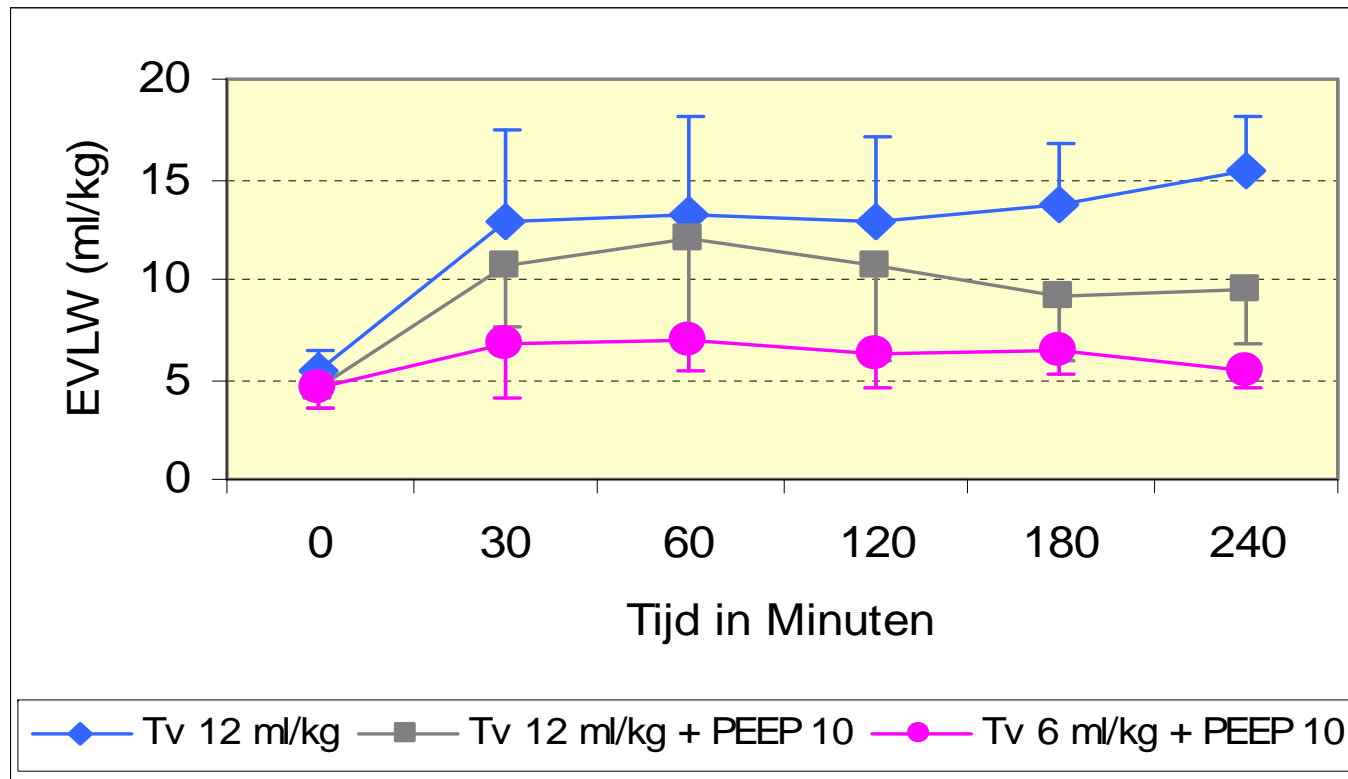
Longbeschadiging (1).



- Hoge druk – grote teugvolumes
- Lage druk – grote teugvolumes (“ijzeren long”)
- Hoge druk – kleine teugvolumes (“strapping”)

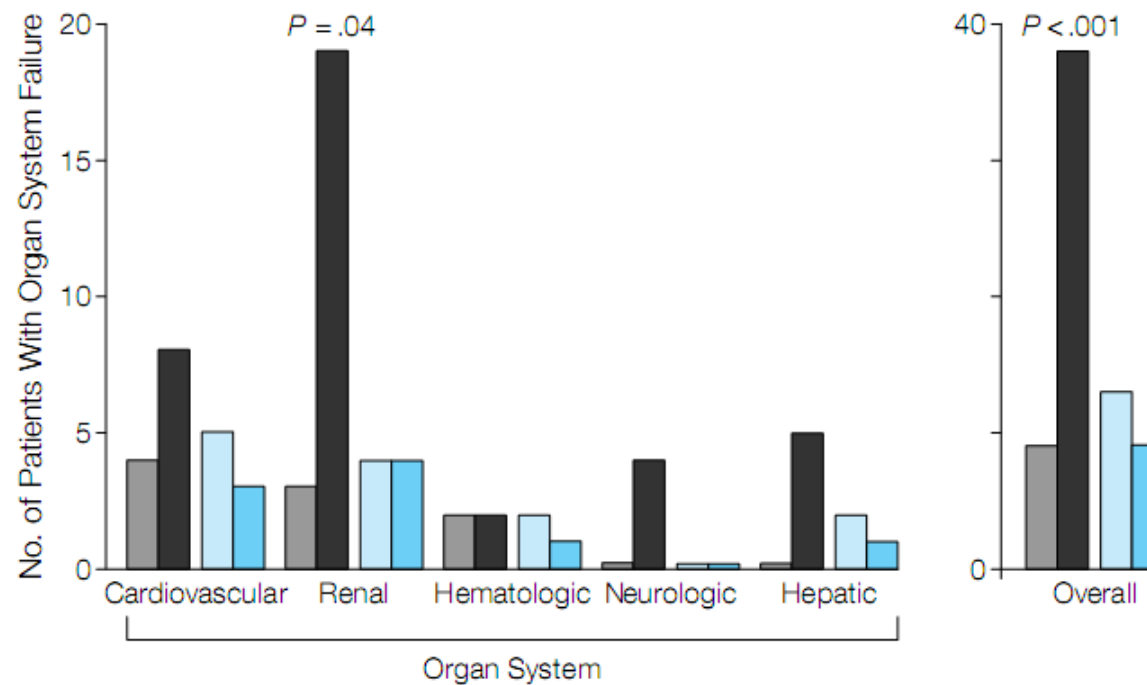
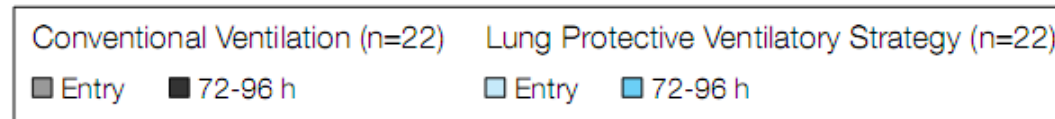
Dreyfuss D, Soler P, Basset G, Saumon G. Am Rev Respir Dis 1988;137:1159-1164.

Longbeschadiging (2).



Colmenero-Ruiz et al. Am J R Crit Care Med 1997;155:964-970

Multi-orgaanfalen.



Ranieri M et al. JAMA 1999;282(1):54-61

Ranieri M et al. JAMA 2000;284(1):43-44

Rechter ventrikelbelasting.

	RVF+	RVF-	p
Tidal volume (mL kg ⁻¹)	9.7 ± 2.8	8.6 ± 1.8	<0.05
Respiratory rate (min ⁻¹)	19 ± 5	20 ± 5	0.18
I/E	0.70 ± 0.49	0.54 ± 0.2	<0.05
PEEP _{tot} (cmH ₂ O)	6 ± 4	7 ± 4	0.27
P _{plat} (cmH ₂ O)	28 ± 6	25 ± 6	0.41
P _{peak} (cmH ₂ O)	36 ± 7	37 ± 8	0.92

145 ARDS patiënten met SG catheter

Osman D et al. Int Care Med 2009;35:69-76

The New England Journal of Medicine

© Copyright, 2000, by the Massachusetts Medical Society

VOLUME 342

MAY 4, 2000

NUMBER 18



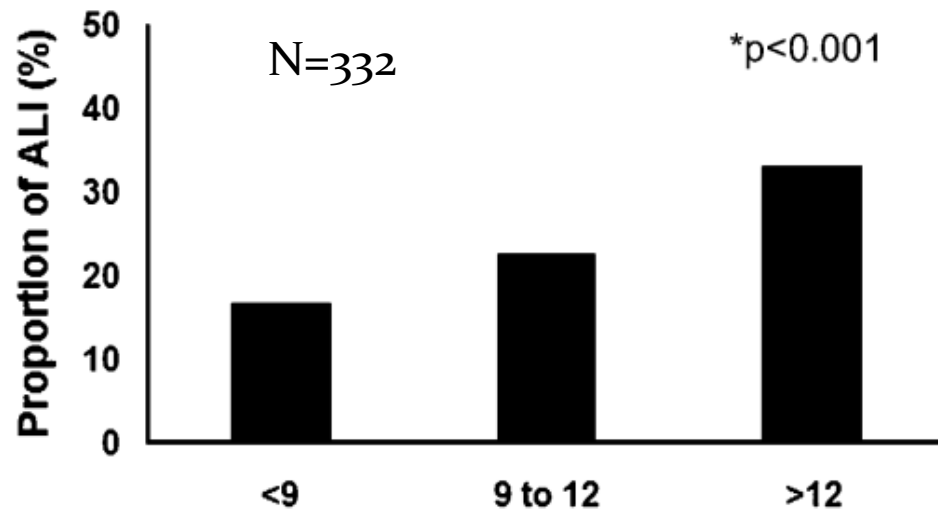
**VENTILATION WITH LOWER TIDAL VOLUMES AS COMPARED WITH
TRADITIONAL TIDAL VOLUMES FOR ACUTE LUNG INJURY
AND THE ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME**

VARIABLE	LOWER TIDAL VOLUMES	TRADITIONAL TIDAL VOLUMES	P VALUE
Death before discharge home and breathing without assistance (%)	31.0	39.8	0.007
Breathing without assistance by day 28 (%)	65.7	55.0	<0.001
No. of ventilator-free days, days 1 to 28	12±11	10±11	0.007
Barotrauma, days 1 to 28 (%)	10	11	0.43
No. of days without failure of nonpulmonary organs or systems, days 1 to 28	15±11	12±11	0.006

Crit Care Med 2004;32:1817-1824

Ventilator-associated lung injury in patients without acute lung injury at the onset of mechanical ventilation*

Ognjen Gajic, MD; Saqib I. Dara, MD; Jose L. Mendez, MD; Adebola O. Adesanya, MD; Emir Festic, MD; Sean M. Caples, MD; Rimki Rana, MD; Jennifer L. St. Sauver, PhD; James F. Lymp, PhD; Bekele Afessa, MD; Rolf D. Hubmayr, MD



24% ontwikkelt ALI
aan de machine.

Odds ratio 1,3 voor
elke ml > 6 ml/kg

	V _T ≤9 mL/kg PBW (n = 66)	V _T 9–12 mL/kg PBW (n = 160)	V _T ≥12 mL/kg PBW (n = 100)	p Value
Age, yrs (IQR)	63 (49–77)	65 (52–75)	65 (50–74)	.848
Female gender, n (%)	21 (32)	61 (38)	57 (57)	.002
Height, cm (IQR)	176 (170–180)	172 (165–180)	163 (157–170)	<.001
APACHE III score (IQR)	77 (61–96)	69 (51–88)	69 (53–88)	.106
Predicted mortality ^a (IQR)	0.43 (0.19–0.78)	0.23 (0.07–0.52)	0.18 (0.06–0.65)	.001

De grote teugen groep is het minst ziek maar ontwikkelt meer ALI.

Kleinere mensen (vrouwen!) worden meer met grote teugen beademd en hebben een grotere kans op het ontwikkelen van ALI aan de machine.

NB: Kollef Chest 1997;111:434-441: vrouwen hebben bijna twee maal zo veel kans aan de beademing te overlijden als mannen.

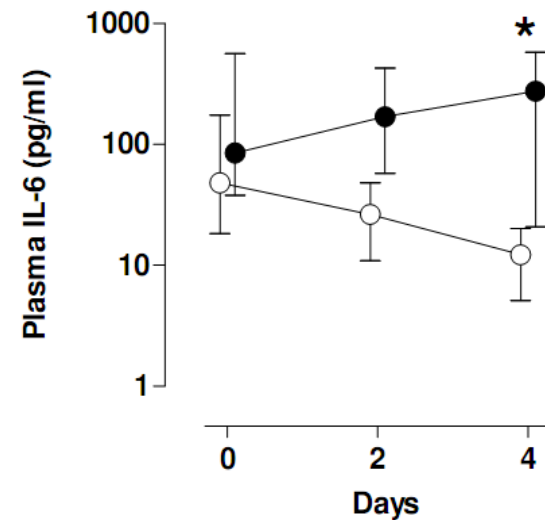
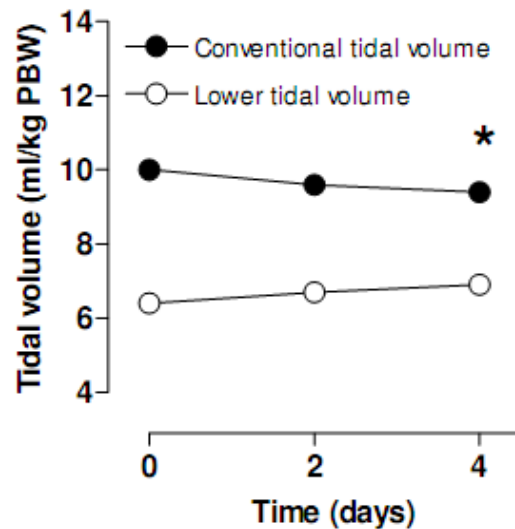
Conclusions: The association between the initial tidal volume and the development of acute lung injury suggests that ventilator-associated lung injury may be an important cause of this syndrome. Height and gender should be considered when setting up the ventilator. **Strong consideration should be given to limiting large tidal volume, not only in patients with established acute lung injury but also in patients at risk for acute lung injury.** (Crit Care Med 2004; 32:1817–1824)



Ventilation with lower tidal volumes as compared with conventional tidal volumes for patients without acute lung injury: a preventive randomized controlled trial

Crit Care 2010;14:R1

Rogier M Determann^{1,2}, Annick Royakkers^{3,4}, Esther K Wolthuis^{1,5}, Alexander P Vlaar¹, Goda Choi^{1,2}, Frederique Paulus¹, Jorrit-Jan Hofstra^{1,4}, Mart J de Graaff¹, Johanna C Korevaar⁶ and Marcus J Schultz^{*1,7}



Met 10 ml/kg 5x grotere kans op ontwikkelen ALI/ARDS aan de machine als met 6 ml/kg.

Is acute respiratory distress syndrome an iatrogenic disease?

Jesús Villar^{1,2,3} and Arthur S Slutsky^{*3,4,5}

Crit Care 2010;14:120

patients? If so, and if the results of Determann and colleagues vis-à-vis the marked decrease in development of ALI in patients treated with low V_T turns out to be correct, it would mark an inflection point in which ALI/ARDS is no longer a syndrome that must be treated, but is a syndrome that should be prevented.

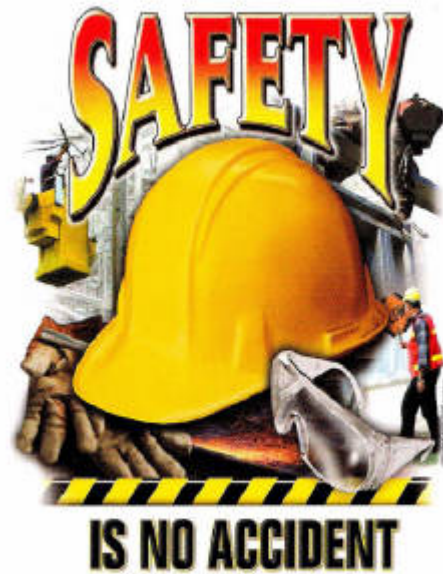
ments, a lower V_T/IBW would anyway be a better choice than a higher one because the risks associated with an unnecessarily low V_T are lower than the ones associated with an unnecessarily high V_T .

Luciano Gattinoni, MD

Chest 2011;140:11-13

Kleine teugen zijn veiliger!

**Dus niet alleen bij ALI/ARDS gebruiken
maar ook bij káns op ALI/ARDS.**



Uitvoering: teugvolumes bepalen.

Praktisch:

Gebaseerd op voorspeld (ideaal) gewicht.

Nauwkeuriger:

Gebaseerd op transpulmonaal druk en/of functionele residu capaciteit.

Ventilator-induced lung injury: The anatomical and physiological framework

Luciano Gattinoni, MD, FRCP; Alessandro Protti, MD; Pietro Caironi, MD; Eleonora Carlesso, MSc

Crit Care Med 2010 Vol. 38, No. 10 (Suppl.)

Teugvolumes praktisch.

Bepaal lichaamslengte of armspanwijdte.

$$\text{♀ ideaal gewicht (kg)} = 45.5 + 0.91 \times (\text{lengte in cm} - 152.4)$$

$$\text{♂ ideaal gewicht (kg)} = 50 + 0.91 \times (\text{lengte in cm} - 152.4)$$

Bereken het gewenste teugvolume.

Pas zo nodig de beademingsdruk aan.

Kleiner dan je denkt!

Vrouw 164 cm, 80 kg ABW.

PBW = 56 kg.

Teugvolumes bij 6 ml/kg PBW: 335 ml.

Simpel toch?



6 ml/kg PBW; simpel? (1)

Ventilation of patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: Has new evidence changed clinical practice?*

Michael P. Young, MD; Harold L. Manning, MD; Diana L. Wilson, MD; Stephen A. Mette, MD;
Richard R. Riker, MD; J. C. Leiter, MD; Stephen K. Liu, MD; Jason T. Bates, MD; Polly E. Parsons, MD

Crit Care Med 2004 Vol. 32, No. 6

	Pre (n = 154)	Post (n = 146)	<i>p</i> Value
F _{IO} ₂	0.52 (0.17)	0.55 (0.19)	.1
PEEP, cm of water	7.2 (3.2)	8.1 (3.6)	.02
Tidal volume, mL	754 (153)	635 (155)	<.001
Tidal volume, mL/kg PBW	12.3 (2.7)	10.6 (2.4)	<.001
Tidal volume, mL/kg measured body weight	9.8 (2.5)	8.0 (2.6)	<.001
Tidal volume ≤8 mL/kg PBW, %	5	16	.02
Tidal volume ≤8 mL/kg measured body weight, %	22	52	<.001

6 ml/kg PBW; simpel? (2)

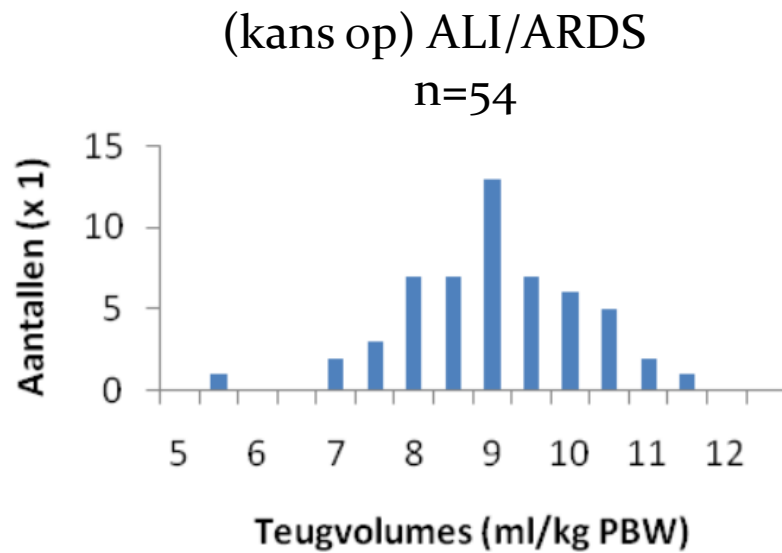
Esther K. Wolthuis
Johanna C. Korevaar
Peter Spronk
Michael A. Kuiper
Misa Dzoljic

Feedback and education improve physician compliance in use of lung-protective mechanical ventilation

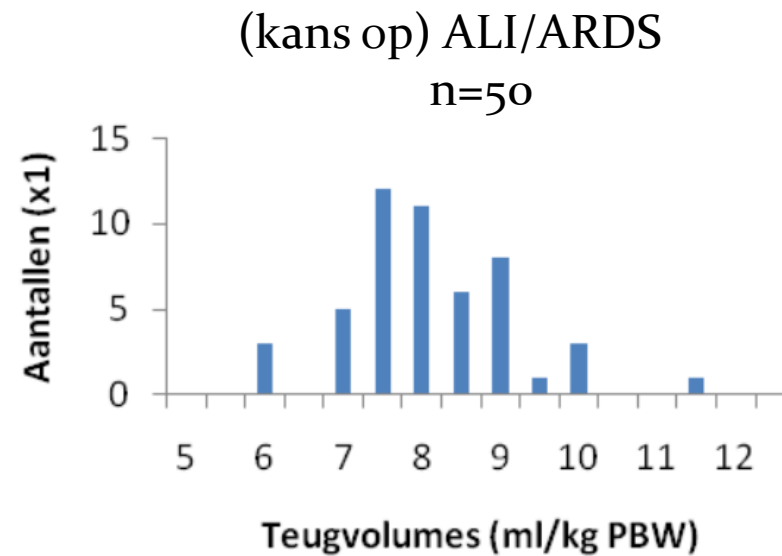
Intensive Care Med (2005) 31:540–546
DOI 10.1007/s00134-005-2581-9

3 Nederlandse ziekenhuizen.
Teugvolumes bij ARDS voor en na feedback en scholing.
Voordien 9.9, nadien 8.2 ml/kg PBW.

Protocol teugvolumes Isala klinieken:
Patiënten met (kans op) ALI/ARDS 6 ml/kg PBW.
Andere patiënten 8 ml/kg PBW.



Vóór invoering 8,8 ml/kg PBW



Ná invoering 7,9 ml/kg PBW

Doel 6 ml/kg PBW wordt dus niet gehaald.

Oorzaken:

Onvoldoende compliance aan het protocol.

Grote ademdrive bij enkele patiënten.

Drukgecontroleerd beademen *per se*.

Opvallend:

Afgesproken 8 ml/kg wordt véél beter bereikt dan 6 ml/kg (88% vs 18%).

Het “grote teugen denken” is blijkbaar diep geworteld!

Hoe kan het doel wel bereikt worden?

Bewustwording.

Meer scholing en feedback.

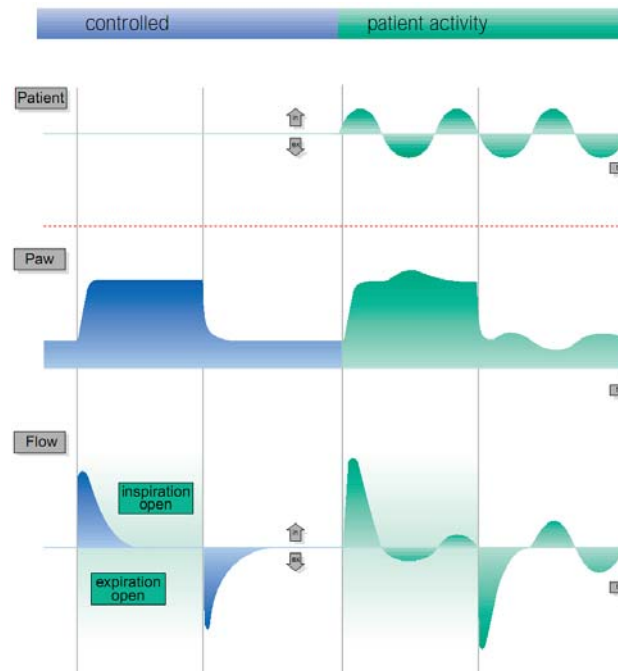
Gebruik van PRVC beademingsvormen.

PRVC beademingsvormen.

Constantere teugvolumes dan PCV.

Decelerende flow.

Machine kiest de inspiratiedruk.



Samenvattend.

Kleine teugen zijn veiliger dan grote teugen.

Gebruik kleine teugen bij (kans op) ALI/ARDS.

Hanteer een protocol gebaseerd op PBW.

Overweeg het gebruik van PRVC beademingsvormen.



Als het maar een klein teugje is!