

# *De juiste teugvolumina; haalbaar of Haagsche bluf?*

Opleiding Ventilation Practitioner



Robert Ooijen – Ventilation Practitioner i.o.

Mathilde Slabbekoorn – Intensivist

Daniela Vostriz & Petra Zoer – Zorgmanagers

Haaglanden Medisch Centrum

# Inhoud

- HMC – Kerngetallen
- Onderzoek
  - Aanleiding & literatuur
  - Probleemstelling, doelstelling & vraagstelling
  - Methode & resultaten
  - Discussie & conclusie
  - Aanbevelingen
- Rol van de Ventilation Practitioner

---

- Literatuurlijst

# Haaglanden Medisch Centrum



## Locatie Westeinde

- 1873: Opgericht door pater Marijnen
- 1938: Pand aan het Westeinde
- 1979: Huidige pand aan de Lijnbaan
- Den Haag
- 16 IC bedden
- Specialisaties:
  - Neurochirurgie
  - Trauma

Bron: [htmfoto.net](http://htmfoto.net)



# Haaglanden Medisch Centrum



Bron: [haaglandenmc.nl](http://haaglandenmc.nl)

# Haaglanden Medisch Centrum

## Locatie Antoniushove

- Leidschendam
- 6 IC bedden
- Specialisatie: oncologie



Bron: haaglandenmc.nl

## Locatie Bronovo

- Den Haag
- 6 IC bedden
- Specialisatie: ouderen

# Kerngetallen IC

| Totaal aantal IC bedden              | 28 |
|--------------------------------------|----|
| IC bedden met beademingsmogelijkheid | 20 |

## *Intensive Care Level 3*

|                                       | 2015 | 2016 |
|---------------------------------------|------|------|
| Aantal opnames                        | 2307 | 2152 |
| Aantal verpleegdagen                  | 8305 | 7391 |
| Gemiddelde ligduur<br>(dagen)         | 2,4  | 2,4  |
| Aantal beademde patiënten             | 670  | 541  |
| Gemiddelde beademingsdagen<br>(dagen) | 3,4  | 3,6  |

# Onderzoek

## Aanleiding

- ‘Longprotectief beademend’ uitgangspunt
  - Ontstaan VILI
    - Longcel beschadiging
    - Inflammatie in zowel long als andere organen
    - Longoedeem
  - Theorie vs. praktijk
  - Protocol HMC: **6-8ml kg/IBW**
- 

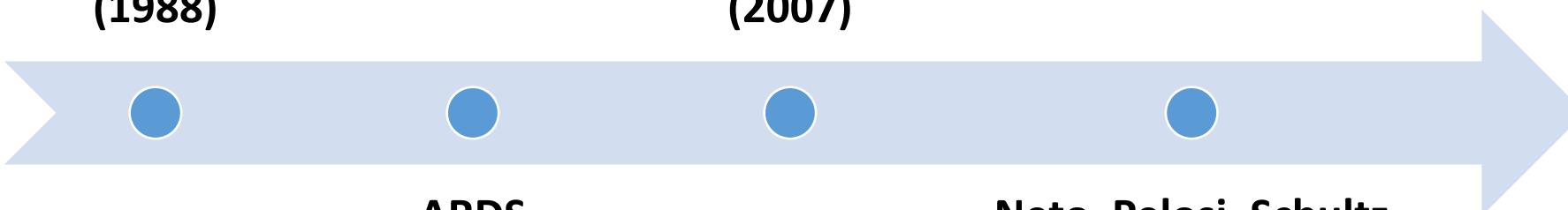
*Doen wij, wat we denken te doen?*

# Onderzoek

## Literatuur

**Macheroni  
(1988)**

**Schultz  
(2007)**



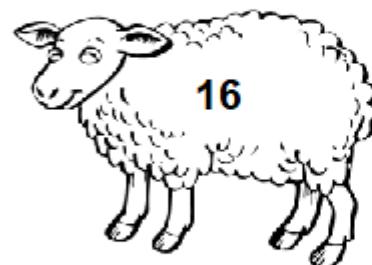
**ARDS  
network  
(2000)**

**Neto, Pelosi, Schultz  
(2012-2015)**

# Onderzoek

A

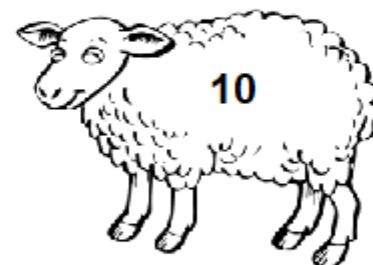
Zoutzuur oplossing in liquor



Spontane hyperventilatie

B

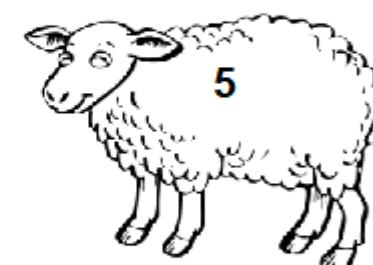
Zoutzuur oplossing in liquor



Beademd - sedatie en verslapping

C

Zoutoplossing in liquor



Spontane ademhaling

**4,5 - 13,5 uur**

---

Macheroni, D. et al (1988), Acute respiratory failure following pharmacologically induced hyperventilation: an experimental animal study, *Intensive Care Medicine*

# Onderzoek

| Group   | A                      | B         | C              |
|---|------------------------|-----------|----------------|
| Animals (N.)  | 16                     | 10        | 5              |
| Experimental duration (h)                                     | 32.3 ± 3 <sup>a</sup>  | 37        | 37             |
| Hyperventilation period (h)                                   | 8.4 ± 3 <sup>a</sup>   | —         | —              |
| Salicylate injections (N.)                                    | 6.2 ± 2 <sup>a</sup>   | 9         | — <sup>b</sup> |
| VE during injections (ml kg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> ) | 578 ± 200 <sup>a</sup> | 168 ± 22  | 147 ± 23       |
| PaO <sub>2</sub> (mmHg)                                       | 60 ± 16 <sup>a</sup>   | 83 ± 12   | 84 ± 8         |
| Alveolar-arterial difference (mmHg)                           | 431 ± 139 <sup>a</sup> | 227 ± 79  | 244 ± 42       |
| Crs (ml cm H <sub>2</sub> O <sup>-1</sup> )                   | 25.3 ± 7 <sup>a</sup>  | 34.6 ± 10 | 34 ± 6         |
| Lung/body weight (× 10 <sup>-3</sup> )                        | 19.5 ± 7 <sup>a</sup>  | 14.5 ± 2  | 13.7 ± 2       |
| Surface tension (dynes cm <sup>-1</sup> )                     | 12.8 ± 6 <sup>a</sup>  | 11.5 ± 6  | 13.7 ± 2       |
| Normal lungs (autopsy)  | 2 <sup>a</sup>         | 10        | 5              |
| Dead animals (N.)   | 5                      | —         | —              |

<sup>a</sup> Do not include data of 5 dead animals; <sup>b</sup> received 9 injections of saline

---

*Meer longoedeem bij hyperventilatie;  
5 schapen overleden*

# Onderzoek

---

© 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

THE ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME NETWORK\*

---

Anesthesiology 2007; 106:1226-31

Copyright © 2007, the American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

## ***What Tidal Volumes Should Be Used in Patients without Acute Lung Injury?***

*Marcus J. Schultz, M.D., Ph.D.,\* Jack J. Haitsma, M.D., Ph.D.,† Arthur S. Slutsky, M.D.,‡ Ognjen Gajic, M.D.§*



# Association Between Use of Lung-Protective Ventilation With Lower Tidal Volumes and Clinical Outcomes Among Patients Without Acute Respiratory Distress Syndrome

A Meta-analysis

JAMA, October 24/31, 2012—Vol 308, No. 16

Ary Serpa Neto, MD, MSc

Marcus J. Schultz, MD, PhD

REVIEW



## Protective mechanical ventilation in the non-injured lung: review and meta-analysis

Yuda Sutherasan<sup>1</sup>, Maria Vargas<sup>2</sup>, Paolo Pelosi<sup>3\*</sup>

Critical Care 2014, 18:211

## Lung-Protective Ventilation With Low Tidal Volumes and the Occurrence of Pulmonary Complications in Patients Without Acute Respiratory Distress Syndrome: A Systematic Review and Individual Patient Data Analysis\*

Ary Serpa Neto, MD, MSc, PhD

Marcus J. Schultz, MD, PhD

October 2015 • Volume 43 • Number 10

Critical Care Medicine

# Onderzoek

## Conclusies uit literatuur

Veel onderzoek naar  
ontstaan longschade

Grote teugvolumina  
belangrijke factor

Overdistensie zorgt  
voor longoedeem &  
inflammatie

Preventie!

# Onderzoek

## Kleine teugvolumina

- Streven naar 6-8ml/kg IBW
- Minder risico op pulmonale complicaties

## Studies naar VILI

- Kleine teugvolumina niet altijd (significant) betere mortaliteit
- Vaak geen homogene groepen
- Gecontroleerde beademingsmodi
- Ook andere factoren belangrijk → niet alleen teugvolume

# Onderzoek

## Probleemstelling

Onvoldoende inzicht in gegeven teugvolumina bij invasief beademde patiënten op de Intensive Care

---

## Doelstelling

Inzichtelijk maken in welke mate invasief beademde patiënten longprotectieve teugvolumina krijgen

# Onderzoek

## Vraagstelling

In welke mate wordt longprotectief beademmen d.m.v. het geven van 6-8ml/kg ideaal lichaamsgewicht behaald bij invasief beademde patiënten zonder volumegarantie, op de IC van het HMC?

---

## Subvragen

Is er verschil (en zo ja, in welke mate) in teugvolumina tussen de beademingsvormen BIPAP en CPAP, op de IC van het HMC?

Is er verschil (en zo ja, in welke mate) in teugvolumina tussen patiënten met en zonder een acuut respiratoir falen, op de IC van het HMC?

# Onderzoek

## Methode

- Retrospectief data-onderzoek
  - Invasief beademde patiënten: jan '16 – maart '16
  - Meer dan 12 uur beademd
- 
- Ideaal teugvolume berekend (maximaal 8ml/kg)
  - Ideaal teugvolume vergeleken met gegeven teugvolume
  - Score: correct / niet correct (overschrijding is genoteerd)

---

|         |  |
|---------|--|
| Vrouwen | $45,5 + 0,91 \times (\text{lengte} - 152,4)$ |
| Mannen  | $50 + 0,91 \times (\text{lengte} - 152,4)$   |

# Onderzoek

## Methode

- Steekproef op drie tijdstippen: 04:00u, 12:00u & 20:00u
- Minimaal 2 – maximaal 20 teugvolumina per patiënt
  
- Vergelijking teugvolume BIPAP vs. CPAP
- Vergelijking teugvolume patiënten met en zonder ARF
  

---

- Enquête onder IC verpleegkundigen
  - 18 vragen
  - Welke denkwijzen zijn er over longprotectief beademend?
  - Hoe denkt men dat we het doen?

# Onderzoek

## Inclusiecriteria

Patiënten van 18 jaar en ouder

Invasief beademde patiënten opgenomen op de ICU

Bademd met de modi: BIPAP (PC-CMV) en CPAP (PC-CSV)

Bademingsduur >12 uur

# Onderzoek

| Onderzoekspopulatie                            |             |
|--|-------------|
| Geslacht man (n)                               | 43          |
| Geslacht vrouw (n)                             | 30          |
| Mediane leeftijd in jaren (min-max)            | 69 (19-88)  |
| Locatie HMC (n)                                |             |
| • Bronovo                                      | 11          |
| • Antoniushove                                 | 14          |
| • Westeinde                                    | 48          |
| Insturend specialisme (n)                      |             |
| • Longgeneeskunde                              | 12          |
| • Chirurgie/trauma                             | 25          |
| • Neuro(chirurgie)                             | 17          |
| • Cardiologie                                  | 13          |
| • Interne geneeskunde                          | 5           |
| • Overige                                      | 1           |
| Aantal patiënten opgenomen met ARF (n)         | 32          |
| Soort ARF (n)                                  |             |
| • Pneumonie                                    | 23          |
| • Longbloeding                                 | 2           |
| • Astma cardiale                               | 3           |
| • Thoraxtrauma                                 | 4           |
| Gemiddelde APACHE IV sterftekans (SD)          | 0.45 (0.30) |
| Gemiddeld aantal metingen per patiënt (totaal) | 11,02 (805) |

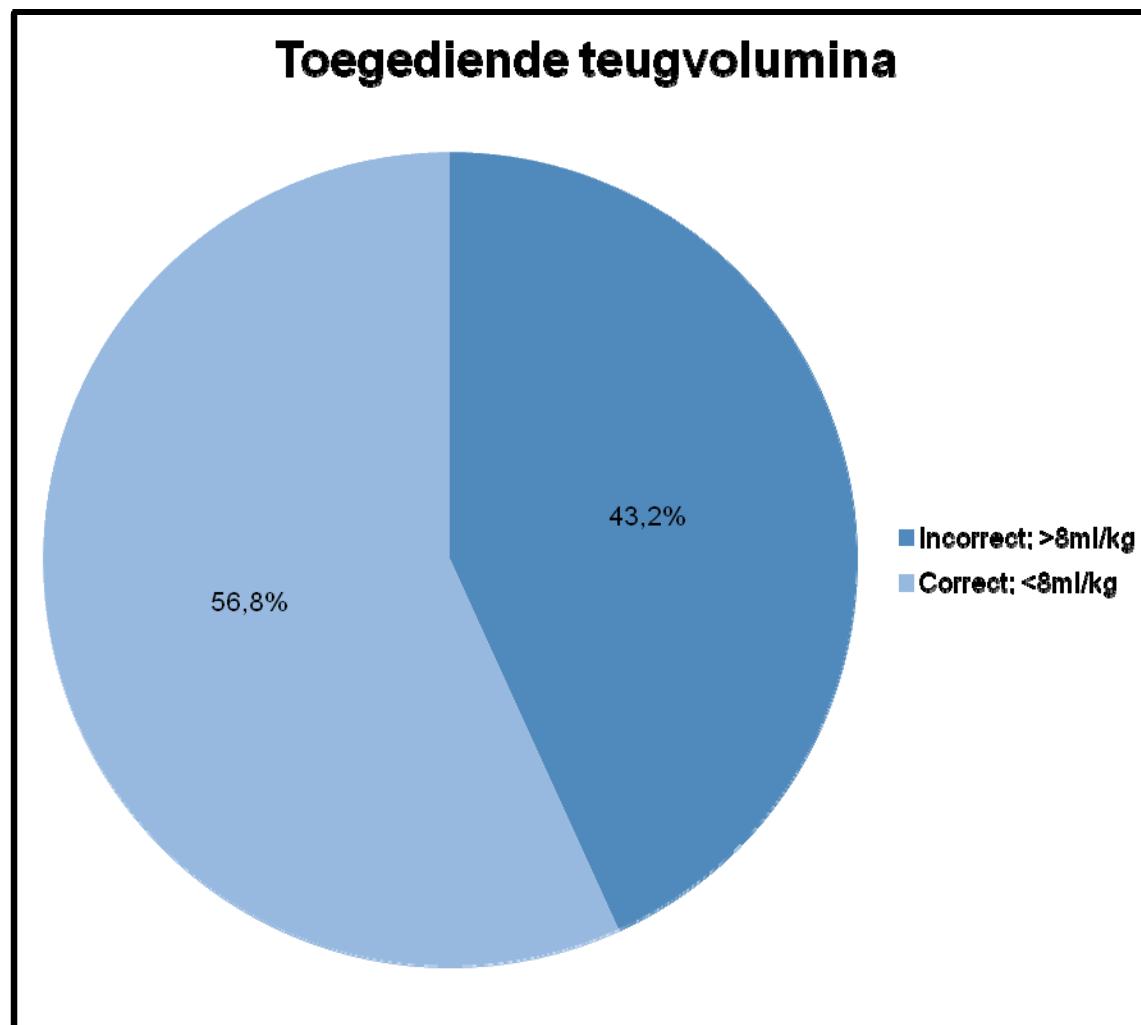
Totaal aantal patiënten geïncludeerd: 73

# Onderzoek

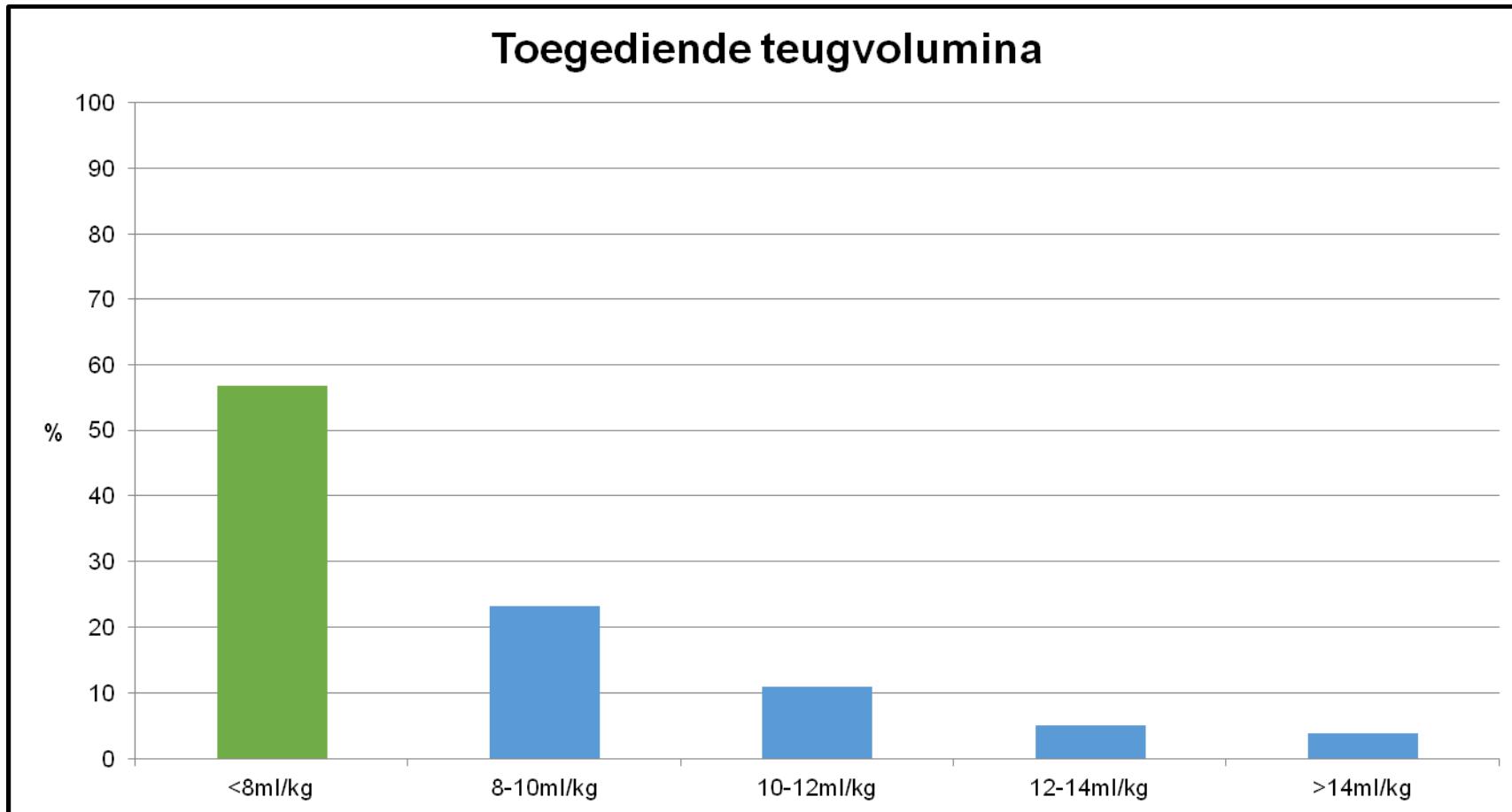
| <b>Onderzoekspopulatie</b>                            |             |
|---|-------------|
| <b>Geslacht man (n)</b>                               | 43          |
| <b>Geslacht vrouw (n)</b>                             | 30          |
| <b>Mediane leeftijd in jaren (min-max)</b>            | 69 (19-88)  |
| <b>Locatie HMC (n)</b>                                |             |
| • Bronovo   | 11          |
| • Antoniushove  | 14          |
| • Westeinde   | 48          |
| <b>Insturend specialisme (n)</b>                      |             |
| • Longgeneeskunde                                     | 12          |
| • Chirurgie/trauma                                    | 25          |
| • Neuro(chirurgie)                                    | 17          |
| • Cardiologie   | 13          |
| • Interne geneeskunde                                 | 5           |
| • Overige   | 1           |
| <b>Aantal patiënten opgenomen met ARF (n)</b>         | 32          |
| <b>Soort ARF (n)</b>                                  |             |
| • Pneumonie   | 23          |
| • Longbloeding  | 2           |
| • Astma cardiale                                      | 3           |
| • Thoraxtrauma  | 4           |
| <b>Gemiddelde APACHE IV sterftekans (SD)</b>          | 0.45 (0.30) |
| <b>Gemiddeld aantal metingen per patiënt (totaal)</b> | 11,02 (805) |

Totaal aantal patiënten geïncludeerd: 73

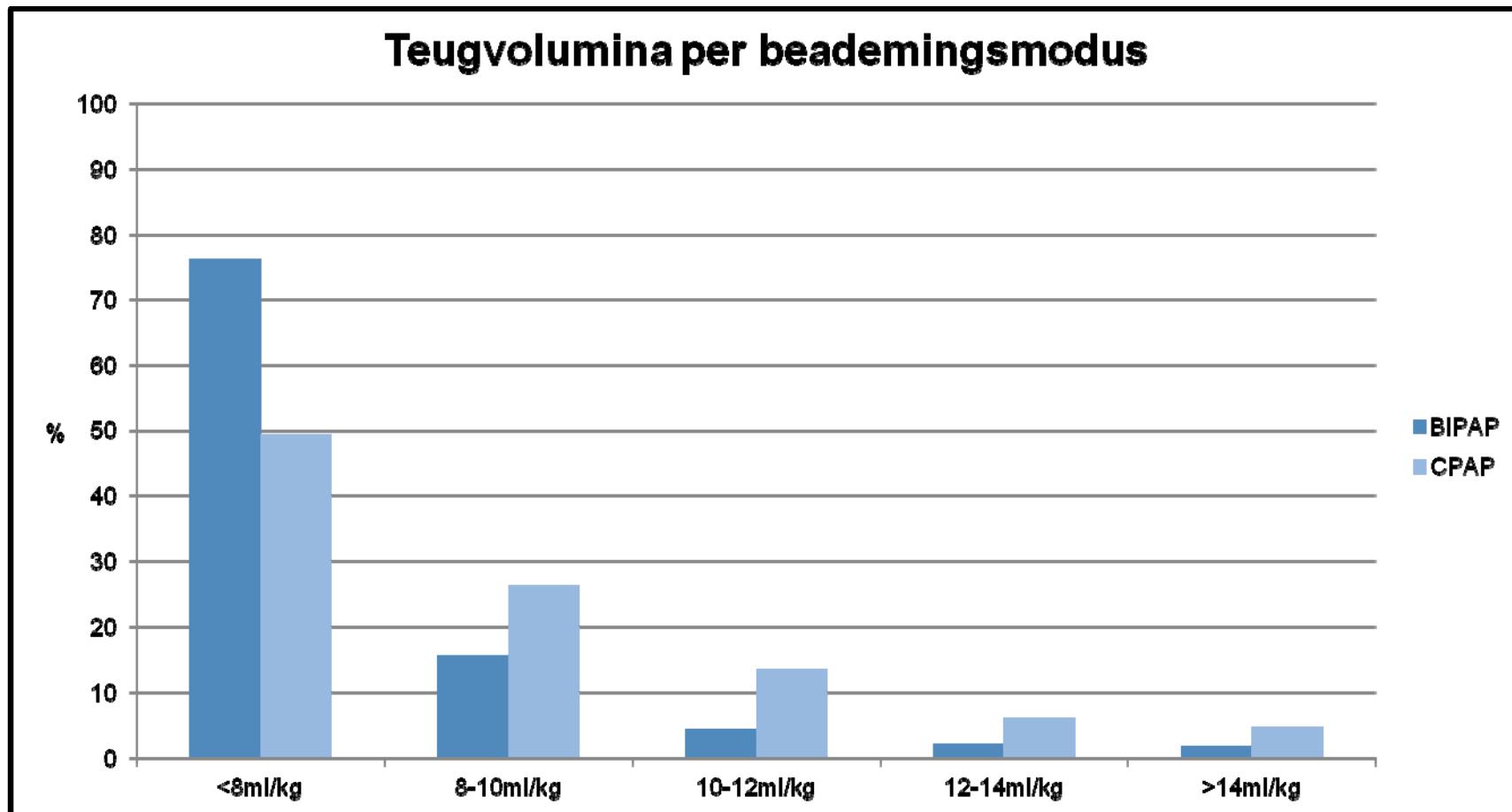
# Onderzoek



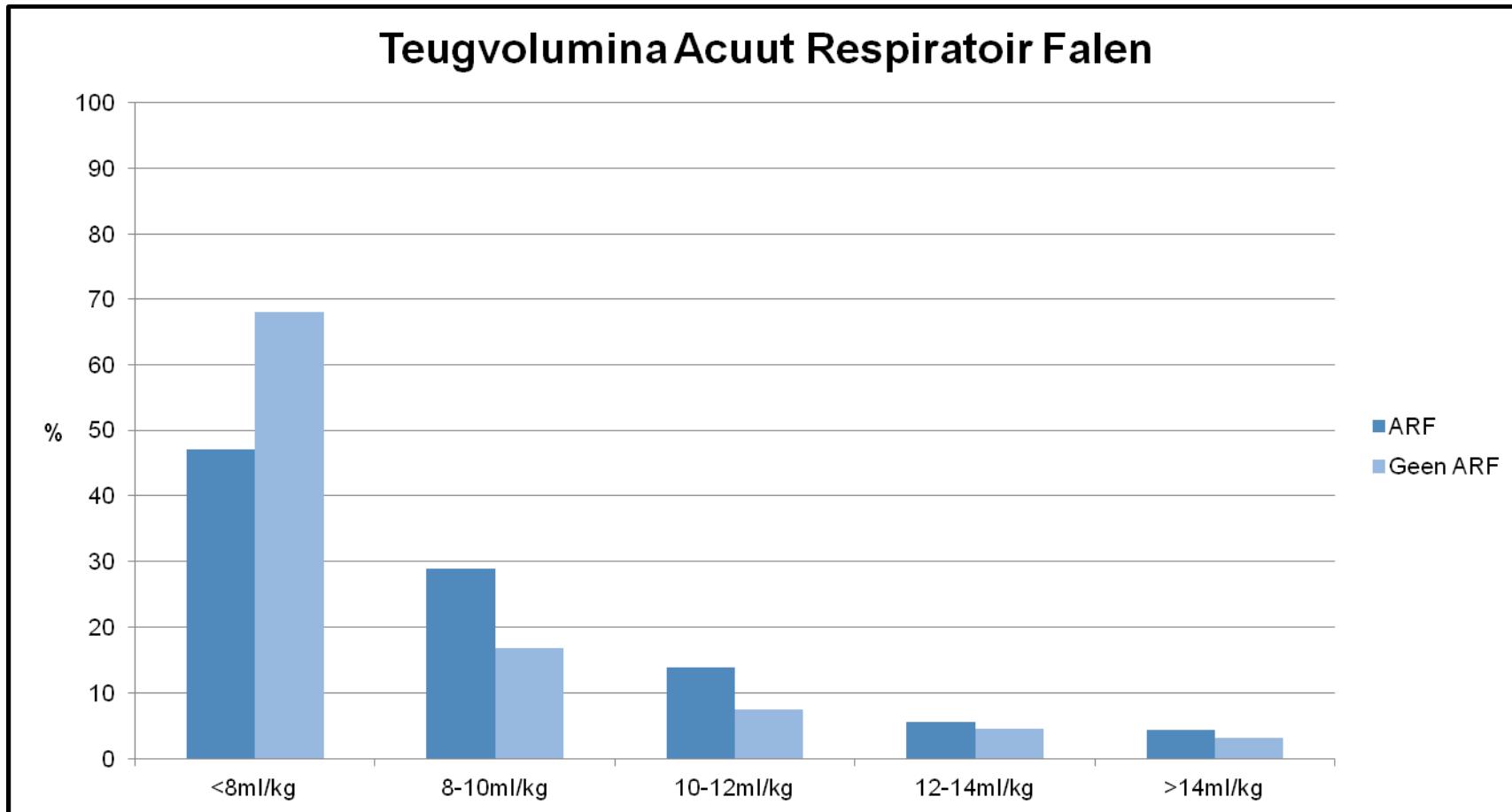
# Onderzoek



# Onderzoek



# Onderzoek



# Onderzoek

## Secundaire uitkomsten

- Meest frequent een overschrijding om 12:00u
  - Significant ( $p = 0.03$ )
- Meest frequent een overschrijding bij vrouwen
  - Vrouwen 50,3% vs. mannen 39,1%
  - Significant ( $p = 0.002$ )

# Onderzoek

## Enquête

| Vraag   |       |
|---|-------|
| <i>Belangrijkste longprotectieve maatregel:</i><br>Teugvolume afstemmen op de patiënt | 67,5% |
| <i>Parameter welke het beste geobserveerd wordt:</i><br>Teugvolume                    | 57,5% |
| <i>Aantal milliliters gebruikt voor afstemmen teugvolumina:</i><br>6-8ml/kg           | 80%   |

# Onderzoek

## Discussie

- In 43,2% een overschrijding
  - CPAP frequenter een overschrijding
  - Patiënten met ARF frequenter een overschrijding
- 
- Overschrijdingen om 12:00u
  - Vrouwen vs. mannen



# Onderzoek

## Discussie

- Teugvolumina >8ml/kg IBW per definitie schadelijk?
- Spontaan vs. gecontroleerde beademing

- 
- Onvoldoende literatuur over zelf ademende patiënt
  - Meer aspecten bij ontstaan VILI

### Take home message

*Stem de teugvolumina af op de patiënt en wees bewust van de risico's*

# Onderzoek

## Conclusie

- Frequent overschrijding van richtlijn
  - Bij CPAP vaker dan BIPAP
  - Bij patiënten met ARF vaker dan zonder ARF
  - Bij vrouwen vaker dan mannen
- 

## Haagsche bluf?

- In beperkte mate worden patiënten correct beademd
- Juiste teugvolumina zijn haalbaar
- Meer aandacht voor teugvolumina op de IC

# Onderzoek

## Aanbevelingen

- ‘Thema van de maand’
  - Inzet ‘expert-users’; meer draagvlak creëren
  - Scholing; klinische lessen, symposia, bedside teaching
- 
- Intensivisten overleg; bewustwording
  - MDO; aandacht voor longprotectie
  - Software beademingsmachine; meer inzicht in actueel teugvolume
  - Protocol; up-to-date houden en een stroomdiagram toevoegen

# Onderzoek

| Actie                           | Tijdslijn               |
|---------------------------------|-------------------------|
| Intensivistenoverleg            | November 2017           |
| Protocol aanpassingen           | December 2017           |
| Implementatie MDO               | Januari 2018            |
| 'Thema van de maand' / Scholing | Januari – Februari 2018 |

## Waarborging

MDO → iedere dag terugkerend item

Protocol → handvatten terug te vinden

Scholingsdag → iedere 6 maanden 'opfris cursus'

# Ventilation Practitioner

## Microniveau

Persoonlijke ontwikkeling

**Vakliteratuur**

Vakinhoudelijk

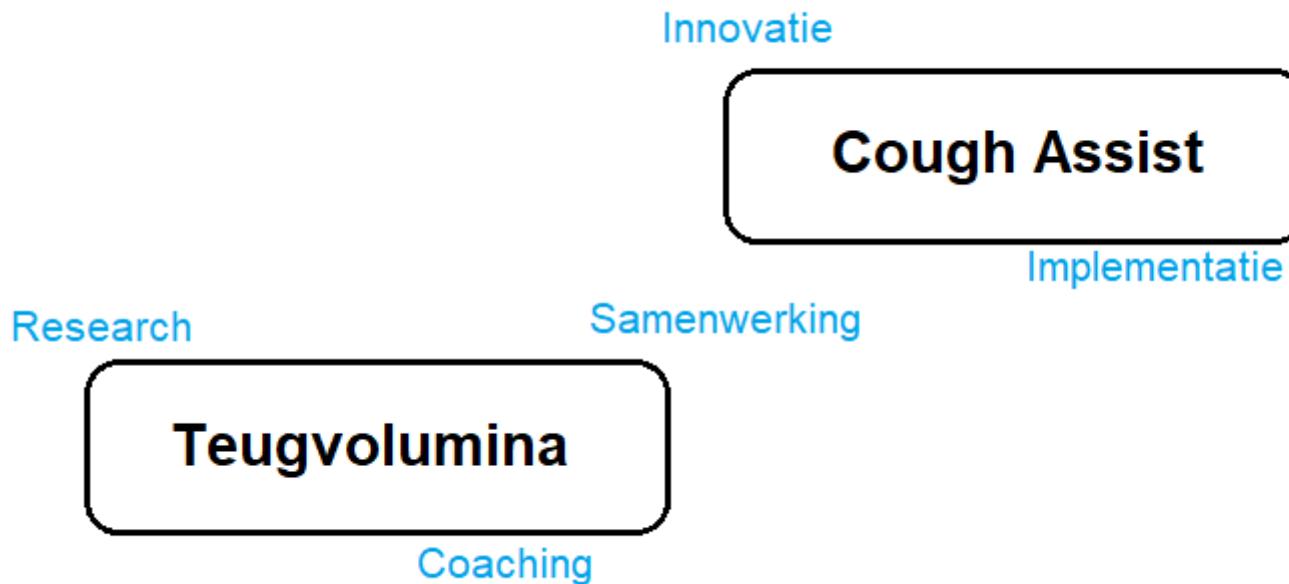
Deskundigheidsbevordering

**Symposia**

Samenwerking

# Ventilation Practitioner

## Mesoniveau



# Ventilation Practitioner

## Macroniveau

Vakinhoudelijk

**VPNed**

Persoonlijke ontwikkeling

Innovatie

Samenwerking

**Multicenter studies**

Research

# Ventilation Practitioner

| Plan van aanpak     |   |
|---------------------|---|
| 1 <sup>e</sup> jaar | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bedside teaching</li><li>• Structurele scholingen</li><li>• Begeleiding Practitioners i.o.</li></ul>                |
| 3 <sup>e</sup> jaar | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bijdrage VP opleiding</li><li>• Actieve deelname VPNed scholingen</li><li>• Scholing in gehele ziekenhuis</li></ul> |
| 5 <sup>e</sup> jaar | <ul style="list-style-type: none"><li>• Organisatie Practitionerdag</li><li>• Scholing (inter)ationale symposia</li></ul>                                   |

# Literatuurlijst

- Slutsky A.S., Ranieri M. (2013), Ventilator Induced Lung Injury, *New England Journal of Medicine*, 369: 2126-2136
- ARDS Network (2000), Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome, *The New England Journal of Medicine*, volume 342(18)
- Putensen, C., Theuerkauf N., Zinserling J., Wrigge, H., Pelosi, P. (2009), Meta-analysis: Ventilation strategies and outcomes of the acute respiratory distress syndrome and acute lung injury, *Annals of Internal Medicine*, 151:566-576
- Neto A.S., Cardoso S.O., Manetta J.A., Moura Pereira, V.G., Esposito, D.C., ... , M.C., Schultz, M.J. (2012), Association between use of lung protective ventilation with lower tidal volumes and clinical outcomes among patients without acute respiratory distress syndrome: A Meta Analysis, *JAMA*, 308:1651-1659.
- Neto, A.S., Simonis, F.D., V. Barbas, S.C., Biehl, M., Determann, R.M., Elmer, J., ... , Schultz, M.J. (2015), Lung-Protective Ventilation With Low Tidal Volumes and the Occurrence of Pulmonary Complications in Patients Without Acute Respiratory Distress Syndrome: A Systematic Review and Individual Patient Data Analysis, *Critical Care Medicine*, 43:2155-2163.
- Sutherasan, Y., Vargas, M., Pelosi, P. (2014), Protective mechanical ventilation in the non-injured lung: review and meta-analysis, *Critical Care*, 18:211
- Lipes, J., Bojmehrani, A., Lellouche, F. (2012), Low Tidal Volume Ventilation in Patients without Acute Respiratory Distress Syndrome: A Paradigm Shift in Mechanical Ventilation, *Critical Care Research and Practice*
- Schultz, M.J., Haitsma, J.J., Slutsky, A.S., Gajic, O. (2007), What Tidal Volumes Should Be Used in Patients without Acute Lung Injury?, *American Society of Anesthesiologists*, 106:1226–31
- Macheroni, D., Kolobow, T., Fumagalli, R., Moretti, M.P., Chen, V., Buck-hold, D. (1988), Acute respiratory failure following pharmacologically induced hyperventilation: an experimental animal study, *Intensive Care Medicine*

# Literatuurlijst

- Poole, J., McDowell, C., Lall, R., Perkins, G., McAuley, D., Gao, F., Young, D. (2017), Individual patient data analysis of tidal volumes used in three large randomized control trials involving patients with acute respiratory distress syndrome, *British Journal of Anaesthesia*
- Hibbert, M., Lanigan, A., Raven, J., Phelan, P.D. (1988), Relation of armspan to height and the prediction of lung function, *Thorax*, 43:657-9
- Brochard, L. (2016), Ventilation-induced lung injury exists in spontaneously breathing patients with acute respiratory failure: Yes, *Intensive Care Medicine*
- Yoshida, T., Fujino Y., Amato, M.B.P, Kavanagh, B.P. (2016), Spontaneous breathing during mechanical ventilation – Risks, mechanisms & management, *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*
- Amato, M.B.P., Meade, M.O., Slutsky, A.S., Brochard, L., V. Costa, E.L., Schoenfeld, D.A., ... , Brower, R.G. (2015), Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome, *The New England Journal of Medicine*, 372:747-55
- Bugeo, G., Retamal, J., Bruhn, A. (2017), Driving pressure a marker of severity, a safety limit or a goal for mechanical ventilation, *Critical Care*, 21:199
- Ferguson, N.D. (2012), Low tidal volumes for all?, *JAMA*, 308:1689-1690
- Hubmayr, R.D. (2011), Point: Is low tidal volume mechanical ventilation preferred for all patients on ventilation? Yes., *Chest*, 140:9-11.
- Gattinoni, L. (2011), Counterpoint: Is low tidal volume mechanical ventilation preferred for all patients on ventilation? No., *Chest*, 140:11-13.

# Dankwoord

## Medische begeleiders

- Mathilde Slabbekoorn
- Pauline Klooster

## Zorgmanagers

- Daniela Vostriz
- Petra Zoer

## Statisticus

- Christien van der Linden



---

CTG Netwerk & alle practitioners in opleiding

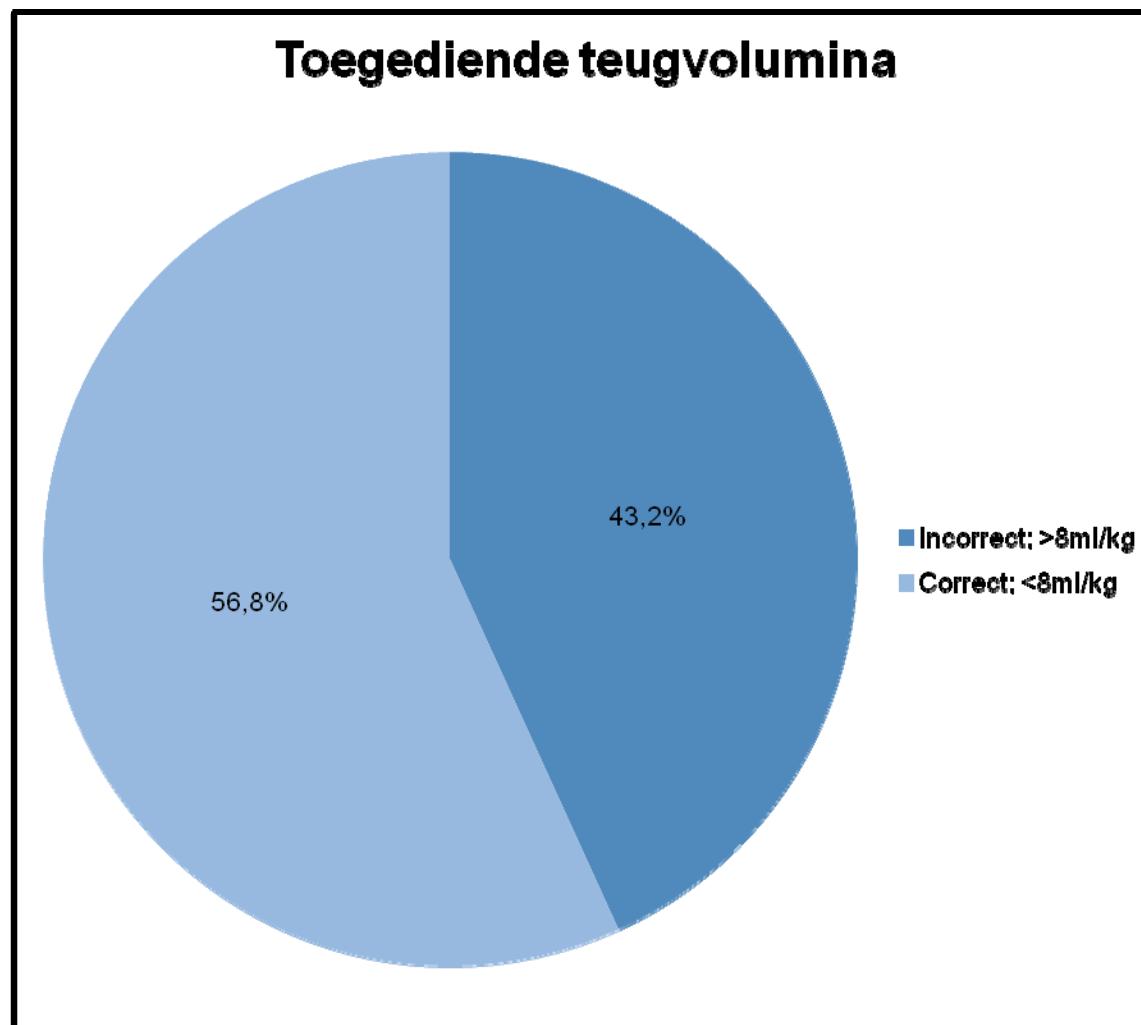
| Lengte                    | 5 ml/kg | 6 ml/kg | 7 ml/kg | 8 ml/kg | 9 ml/kg | 10 ml/kg | Lengte                    | 5 ml/kg | 6ml /kg | 7 ml/kg | 8 ml/kg | 9 ml/kg | 10 ml/kg |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| <b>154 cm</b><br>(47 kg)  | 235     | 280     | 330     | 375     | 425     | 470      | <b>160 cm</b><br>(57 kg.) | 285     | 340     | 400     | 460     | 515     | 570      |
| <b>156 cm</b><br>(49 kg)  | 245     | 295     | 345     | 390     | 440     | 490      | <b>162 cm</b><br>(59 kg.) | 295     | 355     | 415     | 470     | 530     | 590      |
| <b>158 cm</b><br>(50 kg)  | 250     | 300     | 350     | 400     | 450     | 500      | <b>164 cm</b><br>(61 kg.) | 305     | 365     | 425     | 490     | 550     | 610      |
| <b>160 cm.</b><br>(52 kg) | 260     | 310     | 365     | 415     | 470     | 520      | <b>166 cm</b><br>(62 kg)  | 310     | 370     | 435     | 495     | 560     | 620      |
| <b>162 cm.</b><br>(54 kg) | 270     | 325     | 380     | 430     | 485     | 540      | <b>168 cm</b><br>(64 kg)  | 320     | 385     | 450     | 510     | 575     | 640      |
| <b>164 cm</b><br>(56 kg)  | 280     | 335     | 390     | 450     | 505     | 560      | <b>170 cm</b><br>(66 kg)  | 330     | 395     | 460     | 530     | 595     | 660      |
| <b>166 cm</b><br>(58 kg)  | 290     | 350     | 405     | 465     | 520     | 580      | <b>172 cm</b><br>(68 kg)  | 340     | 410     | 475     | 545     | 610     | 680      |
| <b>168 cm</b><br>(60 kg)  | 300     | 360     | 420     | 480     | 540     | 600      | <b>174 cm</b><br>(70 kg)  | 350     | 420     | 490     | 560     | 630     | 700      |
| <b>170 cm</b><br>(62 kg)  | 310     | 370     | 435     | 495     | 560     | 620      | <b>176 cm</b><br>(72 kg)  | 360     | 430     | 505     | 575     | 650     | 720      |
| <b>172 cm</b><br>(63 kg)  | 315     | 380     | 440     | 505     | 565     | 630      | <b>178 cm</b><br>(73 kg)  | 365     | 440     | 510     | 585     | 655     | 730      |
| <b>174 cm</b><br>(65 kg)  | 325     | 390     | 455     | 520     | 585     | 650      | <b>180 cm</b><br>(75 kg)  | 375     | 450     | 525     | 600     | 675     | 750      |
| <b>176 cm</b><br>(67 kg)  | 335     | 400     | 470     | 535     | 600     | 670      | <b>182 cm</b><br>(77 kg)  | 385     | 460     | 540     | 615     | 695     | 770      |
| <b>178 cm</b><br>(69 kg)  | 345     | 414     | 485     | 550     | 620     | 690      | <b>184 cm</b><br>(79 kg)  | 395     | 475     | 555     | 630     | 710     | 790      |
| <b>180 cm</b><br>(71 kg)  | 355     | 425     | 495     | 570     | 640     | 710      | <b>186 cm</b><br>(81 kg)  | 405     | 485     | 565     | 650     | 730     | 810      |
| <b>182 cm</b><br>(72 kg)  | 360     | 430     | 505     | 575     | 650     | 720      | <b>188 cm</b><br>(82 kg)  | 410     | 490     | 575     | 655     | 740     | 820      |
| <b>184 cm</b><br>(74 kg)  | 370     | 445     | 520     | 590     | 665     | 740      | <b>190 cm</b><br>(84 kg)  | 420     | 505     | 590     | 670     | 750     | 840      |
| <b>186 cm</b><br>(76 kg)  | 380     | 455     | 530     | 610     | 685     | 760      | <b>192 cm</b><br>(86 kg)  | 430     | 515     | 600     | 690     | 775     | 860      |
| <b>188 cm</b><br>(78 kg)  | 390     | 470     | 545     | 625     | 700     | 780      | <b>194 cm</b><br>(88 kg)  | 440     | 530     | 615     | 705     | 790     | 880      |
| <b>190 cm</b><br>(80 kg)  | 400     | 480     | 560     | 640     | 720     | 800      | <b>196 cm</b><br>(90 kg)  | 450     | 540     | 630     | 720     | 810     | 900      |
| <b>192 cm</b><br>(82 kg)  | 410     | 490     | 575     | 655     | 740     | 820      |                           |         |         |         |         |         |          |
| <b>194 cm</b><br>(83 kg)  | 415     | 500     | 580     | 664     | 745     | 830      |                           |         |         |         |         |         |          |
| <b>196 cm</b><br>(85 kg)  | 425     | 510     | 595     | 680     | 765     | 850      |                           |         |         |         |         |         |          |

# Onderzoek

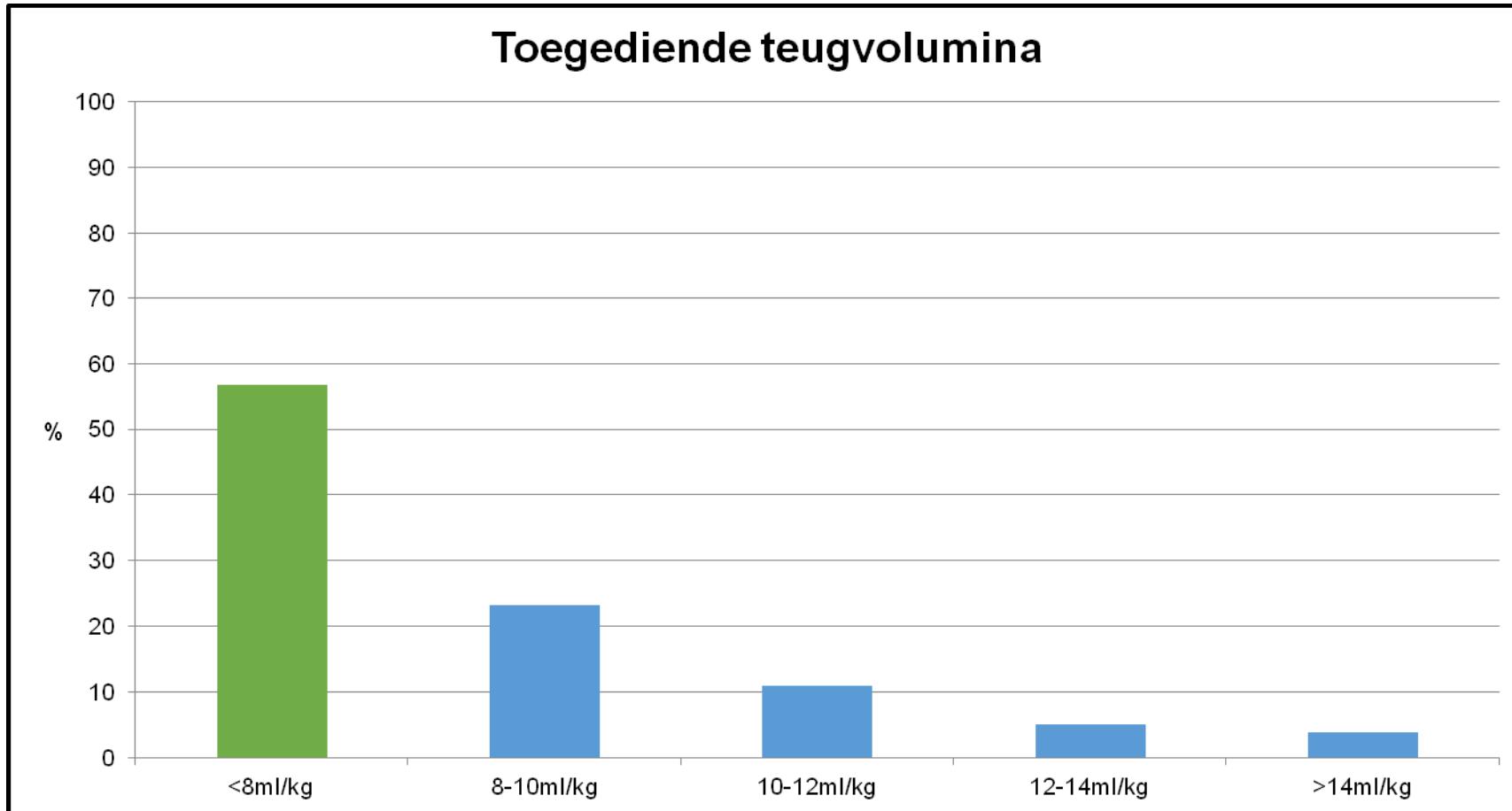
| Onderzoekspopulatie                            |             |
|--|-------------|
| Geslacht man (n)                               | 43          |
| Geslacht vrouw (n)                             | 30          |
| Mediane leeftijd in jaren (min-max)            | 69 (19-88)  |
| Locatie HMC (n)                                |             |
| • Bronovo                                      | 11          |
| • Antoniushove                                 | 14          |
| • Westeinde                                    | 48          |
| Insturend specialisme (n)                      |             |
| • Longgeneeskunde                              | 12          |
| • Chirurgie/trauma                             | 25          |
| • Neuro(chirurgie)                             | 17          |
| • Cardiologie                                  | 13          |
| • Interne geneeskunde                          | 5           |
| • Overige                                      | 1           |
| Aantal patiënten opgenomen met ARF (n)         | 32          |
| Soort ARF (n)                                  |             |
| • Pneumonie                                    | 23          |
| • Longbloeding                                 | 2           |
| • Astma cardiale                               | 3           |
| • Thoraxtrauma                                 | 4           |
| Gemiddelde APACHE IV sterftekans (SD)          | 0.45 (0.30) |
| Gemiddeld aantal metingen per patiënt (totaal) | 11,02 (805) |

Totaal aantal patiënten geïncludeerd: 73

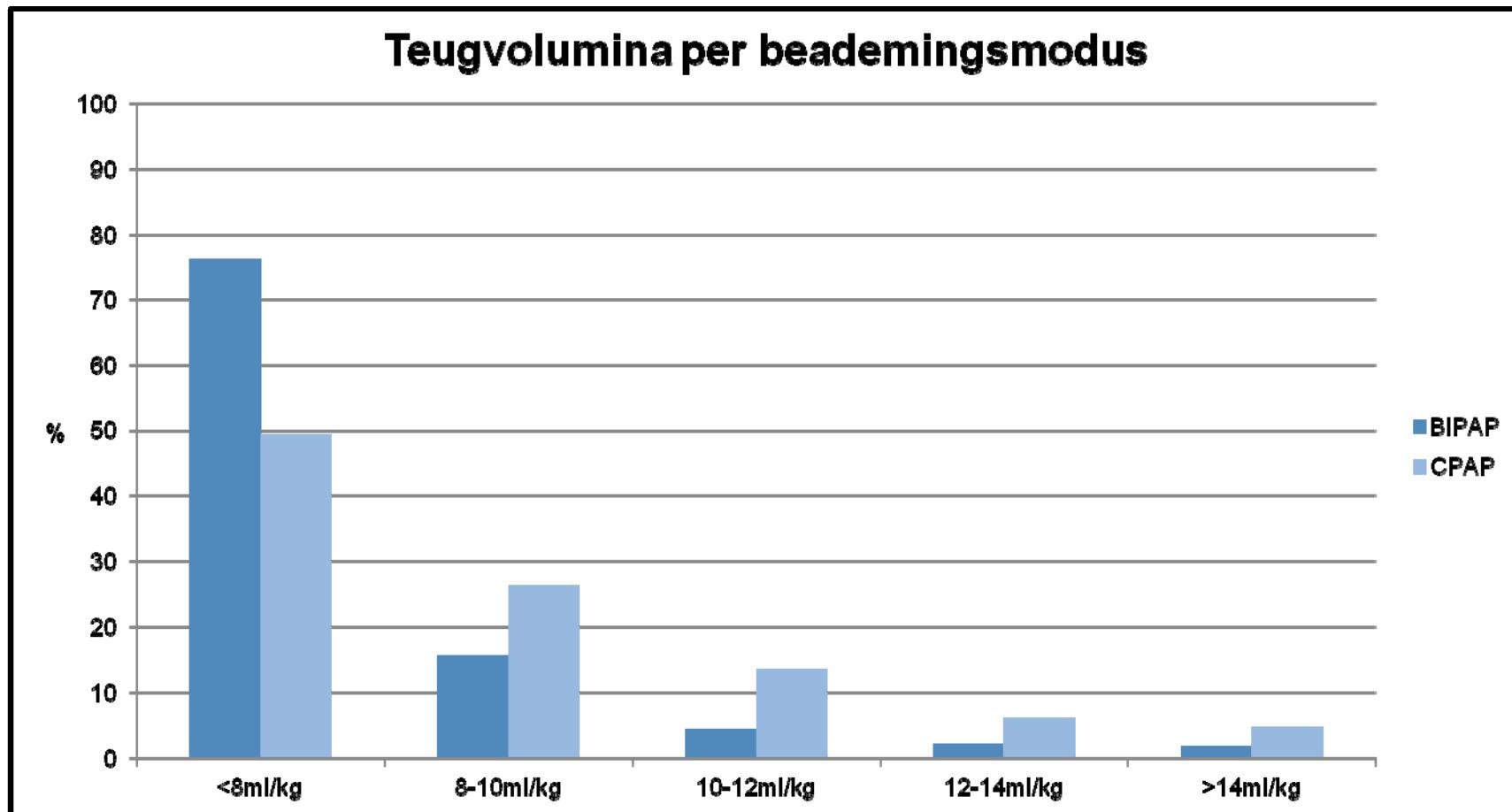
# Onderzoek



# Onderzoek



# Onderzoek



# Onderzoek

