

# Echografie van het diafragma

betrouwbaarheid en toepassing bij de  
besluitvorming tot extubatie



Peter Petersen, Ventilation Practitioner i.o., ziekenhuis Rijnstate, Arnhem

Dr. M. Rinia, medisch begeleider

Mw. A. Bruijn, afdelingsmanager



Rijnstate

# Inhoud presentatie

## Inleiding:

- Algemeen
- Aanleiding onderzoek

## Onderzoek

- Probleem- doel- en vraagstelling
- Methodiek
- Resultaten
- Discussie
- Conclusie
- Aanbevelingen

## Rol Ventilation Practitioner

# Inleiding

*Diaconessenhuis*



*Gemeenteziekenhuis*



Rijnstate



# Ziekenhuis Rijnstate



- Algemeen STZ-ziekenhuis
- Locaties Velp en Zevenaar
- 850 bedden
- 4900 medewerkers
- 300 specialisten



## Ziekenhuisspeerpunten van invloed op IC-opnames:

- Oncologie
- Bariatrie
- Reanimaties(OHCA)



# Algemeen: Intensive Care

- Level 2 Intensive Care
- Capaciteit: 15 bedden
- Personele bezetting:
  - 65 FTE verpleegkundigen
  - 7 FTE intensivisten
- Eerste *practitioner i.o.*



# Cijfers

	2014	2015	2016
IC-opnames	911	881	831
Beademingspatiënten	529	543	540
Beademingsdagen (med.)	1.3	1.7	1.5
Reanimaties	103	110	106
Trauma	28	24	15
Medisch/electief chirurgisch	700/98		

Bron: Stichting NICE (Nationale Intensive Care Evaluatie)



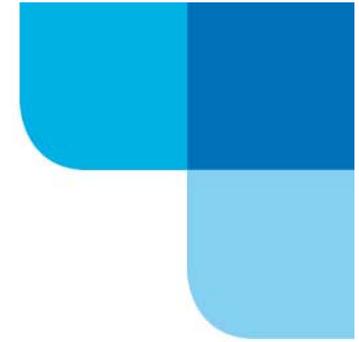
# Aanleiding



- “Diafragma dysfunctie bij beademing ondergediagnosticeerde oorzaak van respiratoir falen en verlengde beademing”

Zambon M, Greco M, et al., 2016 citaat uit Systemic review

- Echografie op de IC



## Diaphragm dysfunction assessed by ultrasonography: Influence on weaning from mechanical ventilation\*

Won Young Kim, MD; Hee Jung Suh, RT; Sang-Bum Hong, MD, PhD; Younsuck Koh, MD, PhD, FCCM; Chae-Man Lim, MD, PhD, FCCM

Critical Care Medicine, 2011 Vol. 39, No. 12

**“The prevalence of ultrasonographic diaphragmatic dysfunction among the eligible 82 patients was 29%”**





[Crit Care](#). 2016; 20: 305.

Published online 2016 Sep 28. doi: [10.1186/s13054-016-1479-y](https://doi.org/10.1186/s13054-016-1479-y)

PMCID: PMC5039882

## Can diaphragmatic ultrasonography performed during the T-tube trial predict weaning failure? The role of diaphragmatic rapid shallow breathing index

[Savino Spadaro](#),<sup>1</sup> [Salvatore Grasso](#),<sup>2</sup> [Tommaso Mauri](#),<sup>3</sup> [Francesca Dalla Corte](#),<sup>1</sup> [Valentina Alvisi](#),<sup>1</sup> [Riccardo Ragazzi](#),<sup>1</sup> [Valentina Cricca](#),<sup>1</sup> [Giulia Biondi](#),<sup>1</sup> [Rossella Di Mussi](#),<sup>2</sup> [Elisabetta Marangoni](#),<sup>1</sup> and [Carlo Alberto Volta](#)<sup>1</sup>

**“Bij diafragmazwakte kunnen de andere inspiratoire spieren maar tijdelijk bijdragen aan de ventilatie, Ze zijn minder effectief en sneller moe.”**



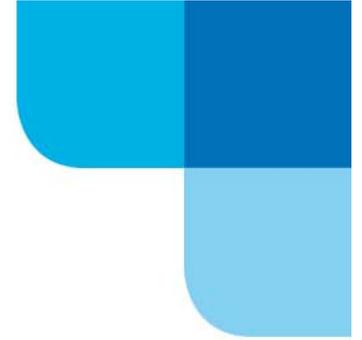
# 'Extubation failure' en mortaliteit

Study (Reference)	Number of Extubations	Rate of Extubation Failure [% (n)]	ICU Mortality in Reintubated Patients [% (n)]	ICU Mortality in Nonreintubated Patients (%)
Esteban <i>et al.</i> , 1997 (1)	397	19 (74)	27 (20)	3
Esteban <i>et al.</i> , 1999 (2)	453	13 (61)	33 (20)	5
Epstein <i>et al.</i> , 1997 (4)	287	14 (40)	43 (17)	12
Vallverdu <i>et al.</i> , 1998 (3)	148	15.5 (23)	35 (8)	5.6
Thille <i>et al.</i> , 2011 (6)	168	15 (26)	50 (13)	5
Frutos-Vivar <i>et al.</i> , 2011 (14)	1,152	16 (180)	28 (50)	7
Funk <i>et al.</i> , 2009 (38)	257	10 (26)	Not available	Not available
Tonnelier <i>et al.</i> , 2011 (39)	115	10 (12)	Not available	Not available
Sellares <i>et al.</i> , 2011 (34)	181	20 (36)	Not available	Not available
Peñuelas <i>et al.</i> , 2011 (40)	2,714	10 (278)	26 (72)	5

Thile A, Ricard M, Brochard M, The Decision to Extubate in the Intensive Care Unit, AJRCCM, 06-2013

# Probleemstelling

T.a.v. 'wel of niet extubereren' nemen we een besluit zonder te weten hoe het gesteld is met de werking van het diafragma.





## Doelstelling

Duidelijk krijgen of diafragma-echografie een rol moet krijgen in besluitvorming ten aanzien van extubatie en welke rol

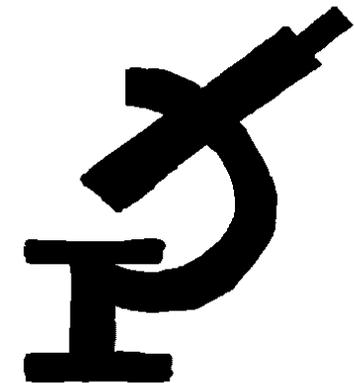
## Vraagstelling

Heeft een structurele meting van diafragma-excursies hierbij een toegevoegde waarde op onze IC?

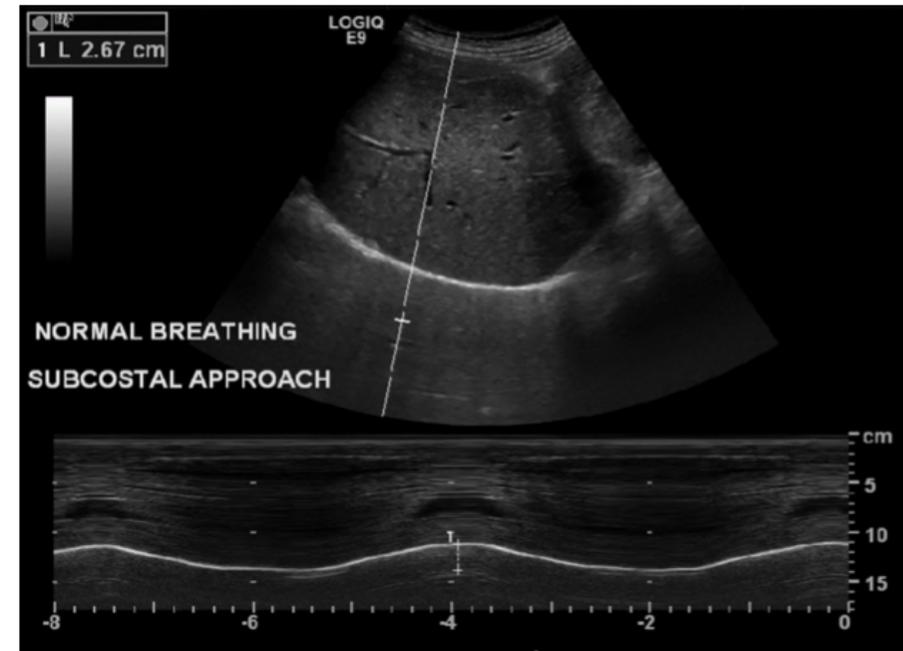
Deelvraag: bij wie wel en wie niet?

# Methode

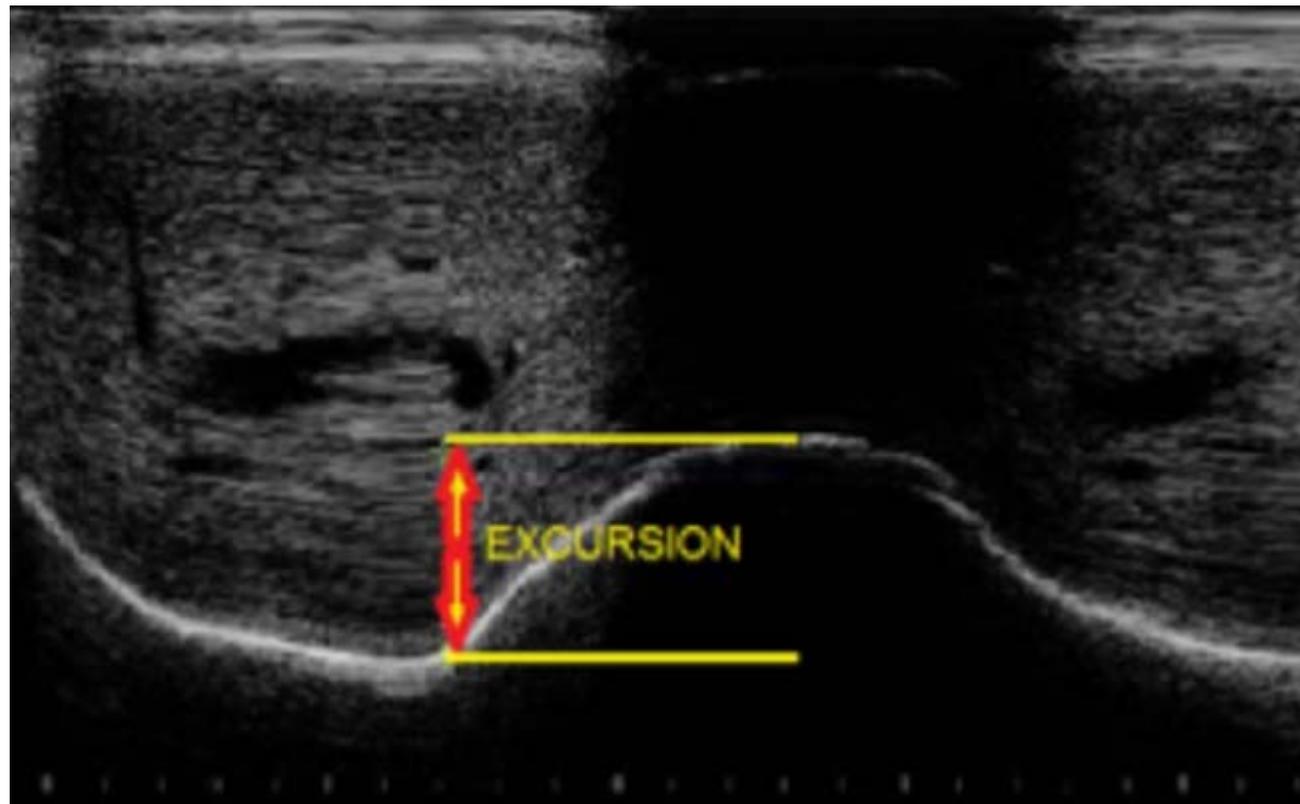
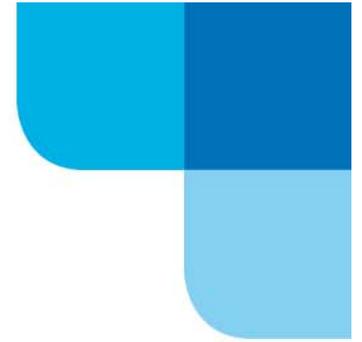
- Observationeel, prospectief
- Echografisch onderzoek:
  - diafragma-excursies
  - rechter hemidiafragma
  - in halfzittende positie
  - 2 momenten
  - subcostale meting
  
- Door intensivisten, artsen in opleiding en VP



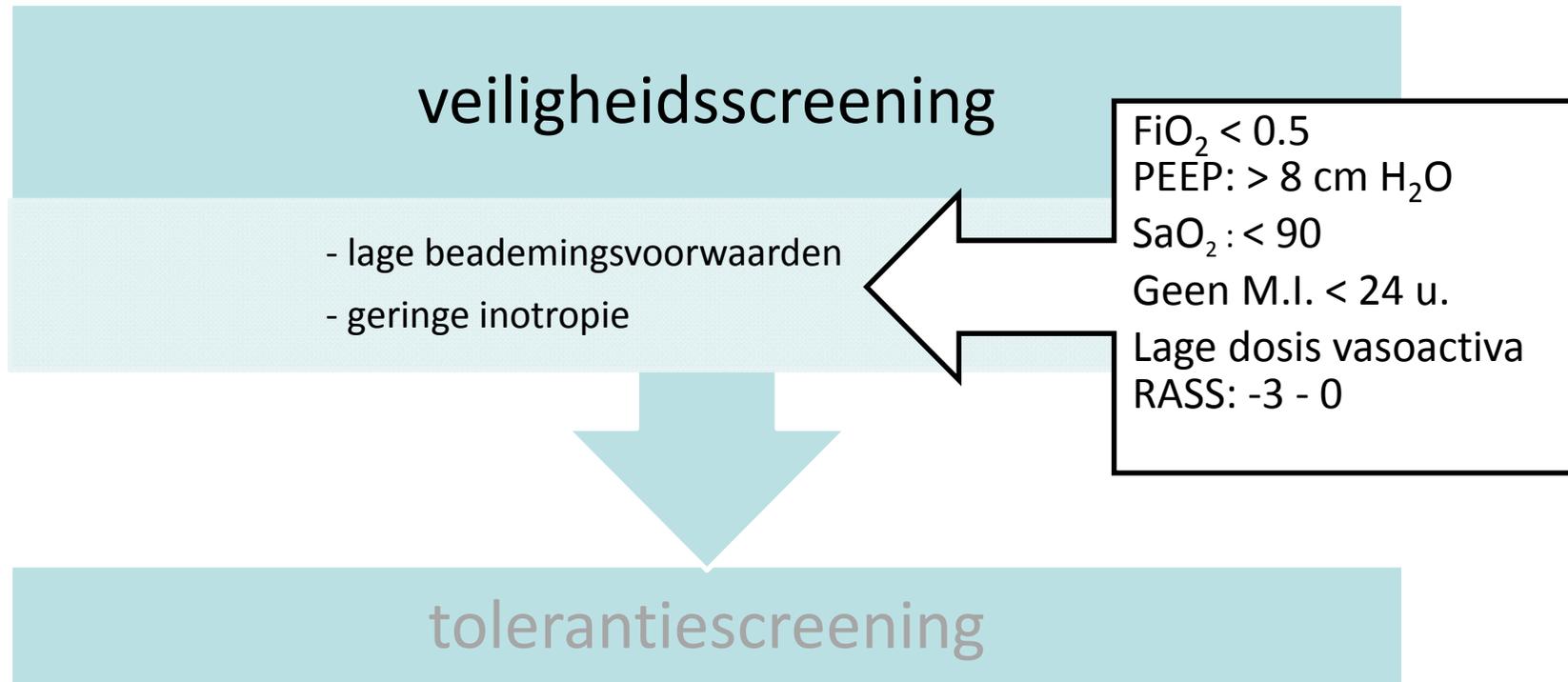
# Diafragma excursies



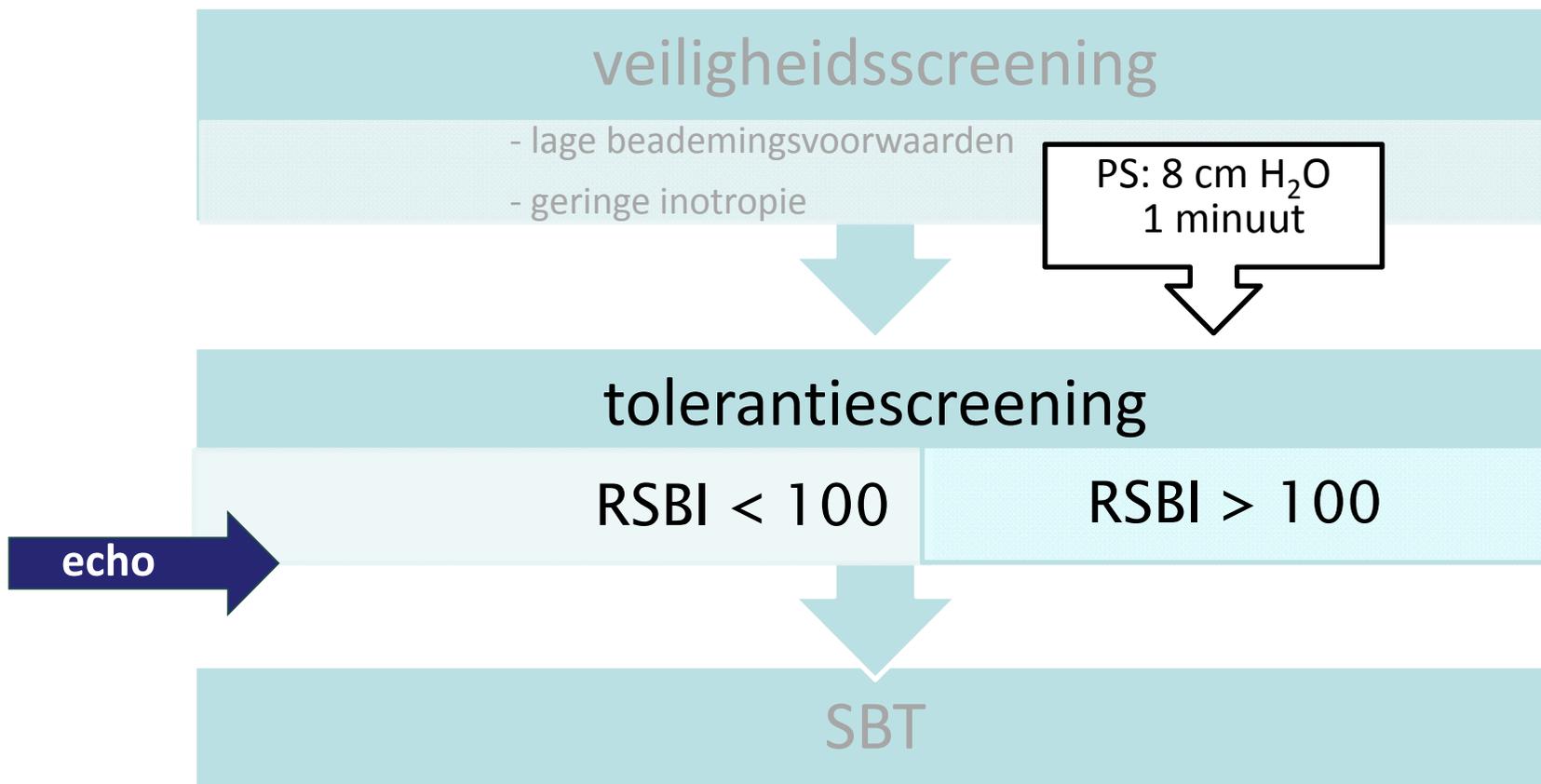
Zambon M, Greco M, 2016, Assessment of diaphragmatic dysfunction, Springer Verlag en ESICM



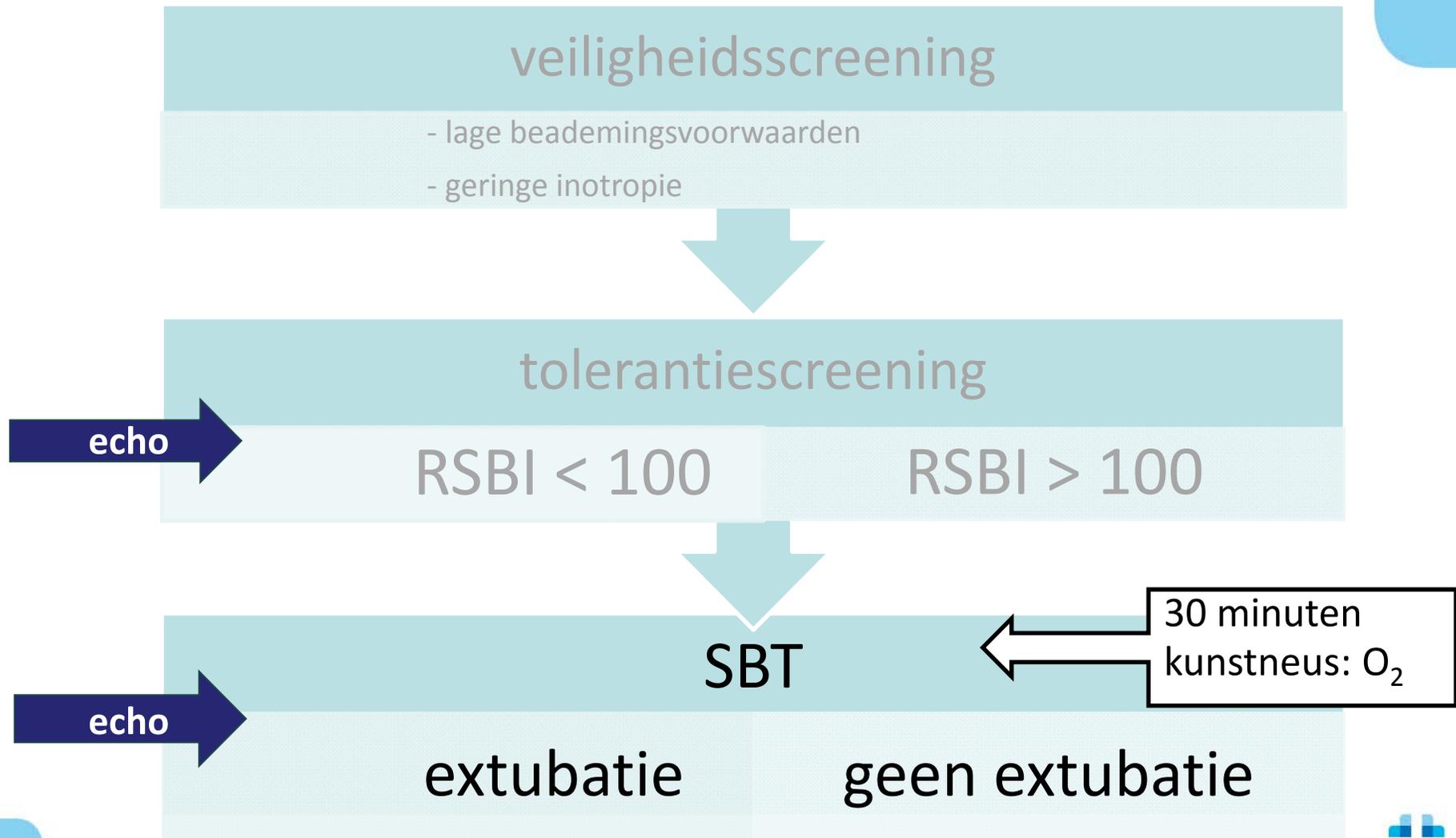
# Onderzoeksmethode



# Onderzoeksmethode



# Onderzoeksmethode



# In- en exclusiecriteria



> 24 uur beademd,  
RSBI < 100 en  
succesvolle SBT

beademing < 24 uur  
tracheostoma  
neuromusculaire  
aandoeningen  
diafragmaparalyse  
thoraxdrain  
ribfracturen

# Definities

## - Diafragmaadysfunctie

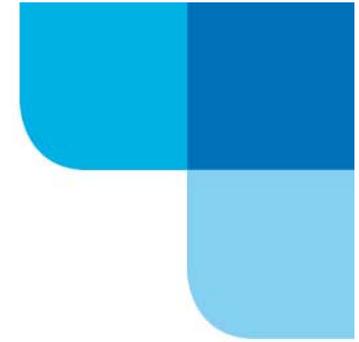
paralyse of diafragmazwakte (afname van beweeglijkheid en uithoudingsvermogen) Afkapwaarde < 14 mm

## - 'Extubation failure'

binnen 48 uur na extubatie NIV of re-intubatie nodig (Esteban A, et al. 1999)

	Man (rechts)	Man (links)	Vrouw (rechts)	Vrouw (links)
Rustig ademen	18 ±3	18 ±4	16 ±3	16 ±4
Diep ademen	70 ±11	75 ±9	57 ±10	64 ±10
Snuiven	29 ±6	31 ±6	26 ±5	27 ±5

Boussuges A, et al., Diaphragmatic motion studied by M-Mode: 2009 Chest



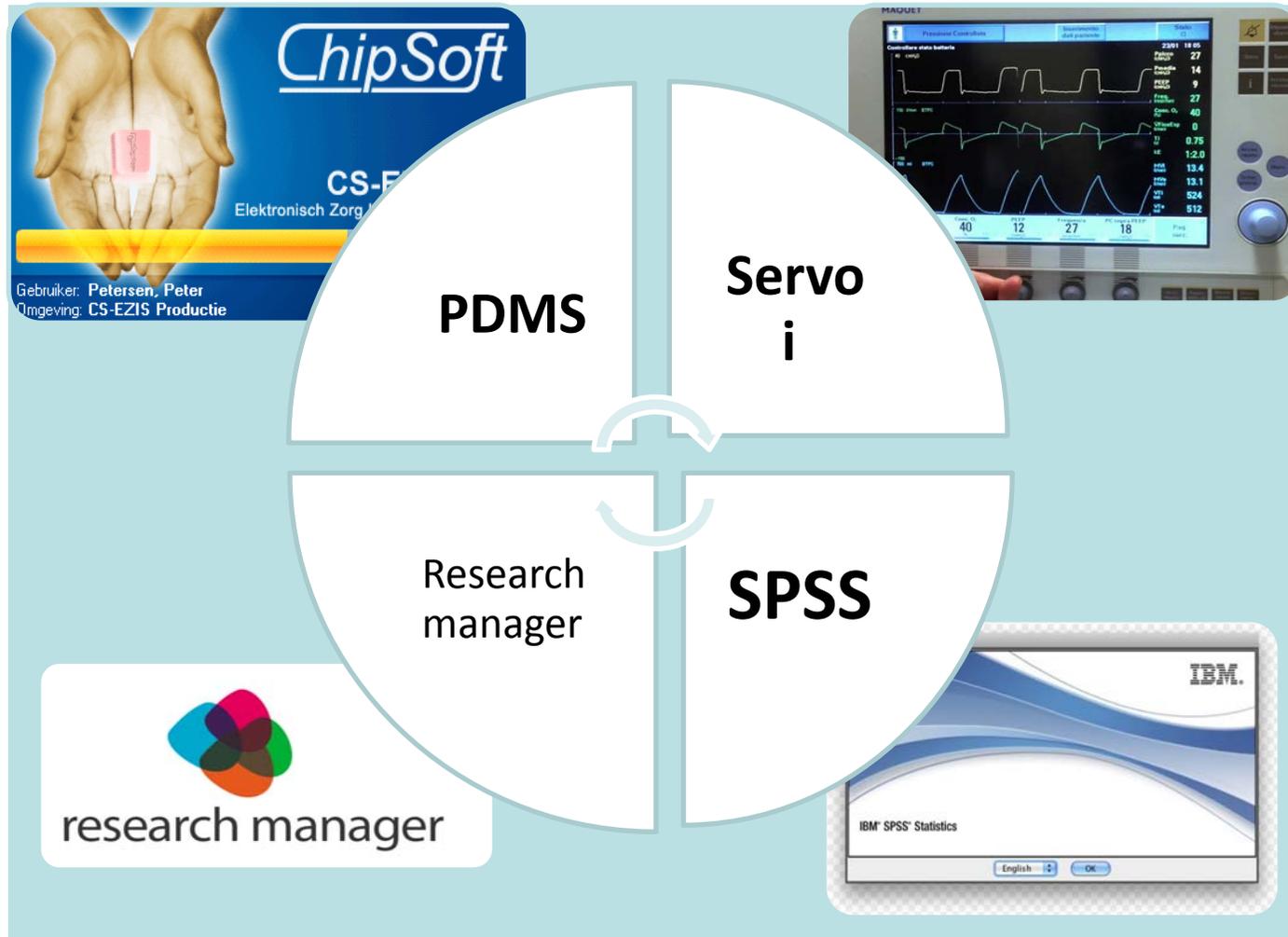
## Methode

Verzamelde gegevens:

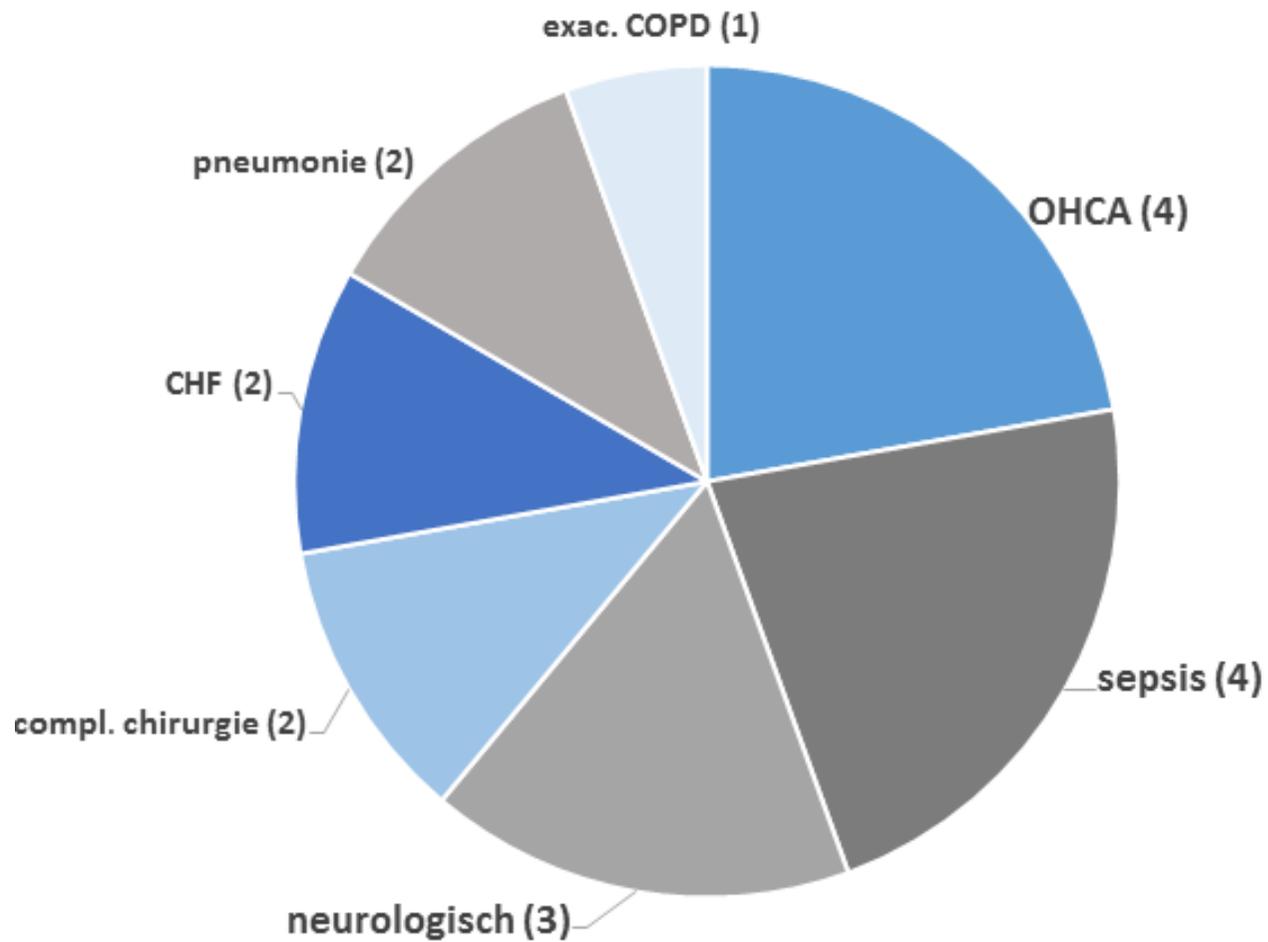
- Indicatie voor opname op IC en beademing
- Beademingsduur
- RSBI
- Ademhalingsfrequentie en saturatie
- Leeftijd, lengte, gewicht, Apache
- Verloop na extubatie (re-intubatie?)



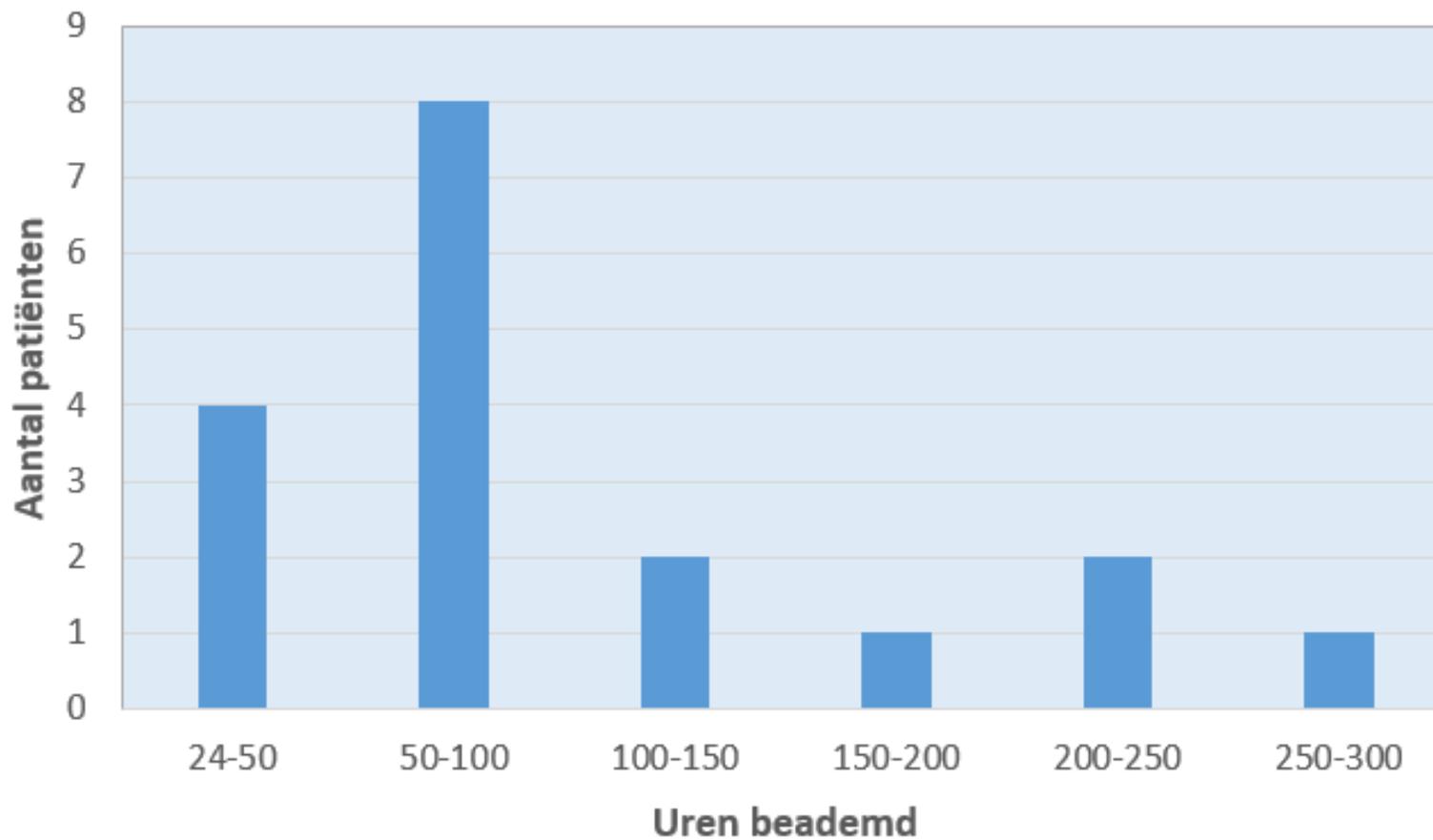
# Dataverzameling



# Resultaten: 18 patiënten (N=18)



# Resultaten



# Resultaten

- RSBI: 10 -95 (41)
- DE gemiddeld: 18 mm
- Echo metingen voor SBT /echo na SBT: gemiddeld 0.3 hoger
- Beademingsduur: 24 – 278 uur, gemiddeld: 100 uur
- Leeftijd gemiddeld: 62.5 jaar
- 4 patiënten <14 mm
- 1 'extubation failure' (DE: 12 mm)

# Resultaten



Geslacht	Geb. jaar	Opname indicatie	RSBI	Echo bij RSBI mm	Echo na SBT mm	Maxim. Inspiratie	Apache IV	bead. duur uur
V	1973	sepsis	50	13	18	n.a.	108	52.
V	1977	complicatie chirurgie	28	18	20	n.a.	49	63
M	1949	CHF	26	11	15	n.a.	104	211
M	1950	sepsis	42	10	14	20	80	144
M	1953	OHCA	17	13	18	n.a.	92	88
M	1938	neurologie	34	11	8	25	64	85
M	1944		95	12		19	82	77
M	1950	sepsis	56	12	12	15	77	120
M	1969		44	13		n.a.	93	
M	1932	OHCA	50	38	25	45	79	63
M	1938	CHF	10	38	29	65	74	24
M	1954	sepsis	23	29	39	n.a.	69	223
M	1943	pneumonie	47	25	35	45	61	57
M	1973	complicatie chirurgie	14	20	10	n.a.	44	278
M	1949	neurologie	15	16	15	42	97	69
M	1960	OHCA	18	24	30	60	77	27
V	1952	exacerbatie COPD	95	18	17	39	104	24
M	1966	pneumonie	40	15	15	34	79	152

n. a. = niet adequaat

diafragmadysfunctie

diafragma dysfunctie en extubation failure

Rijnstate



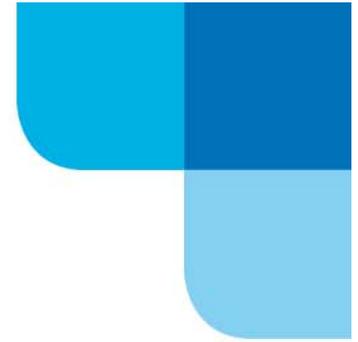
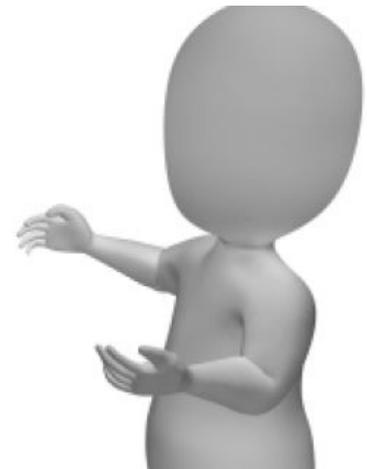
# Sensitiviteit - specificiteit

extubereren o.b.v. excursiewaarde na 30 minuten SBT (14 mm en hoger: extubereren)	succesvolle extubatie		Totaal
	nee	ja	
nee	100% <b>1</b>	17.6 % <b>3</b>	22.2% <b>4</b>
ja	0% <b>0</b>	82.4% <b>14</b>	77.8% <b>14</b>
Totaal	100%	100%	100%

# Discussie



- Kleine heterogene patiëntengroep
- Oververtegenwoordiging OHCA
- Relatief korte beademingsduur
- Afkapwaarde voor diafragmadysfunctie
- Diafragma diktemeting
- Gering percentage extubationfailure
- Kunnen patiënten eerder geëxtubeerd



# Conclusie

- geen bewijs gevonden voor toegevoegde waarde, maar ook niet voor het tegendeel
- lage diafragma-excursiewaarden leiden per definitie niet tot 'extubation failure'
- Verder onderzoek naar plaats echografie, duidelijk gedefinieerde patiëntengroep
- Geen toegevoegde waarde voor echografie vooraf aan SBT

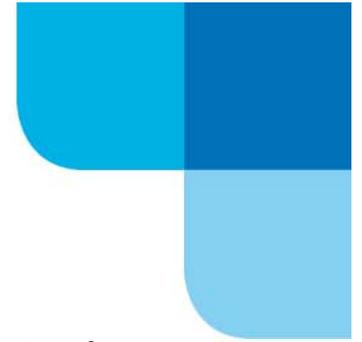
## Conclusie (2)

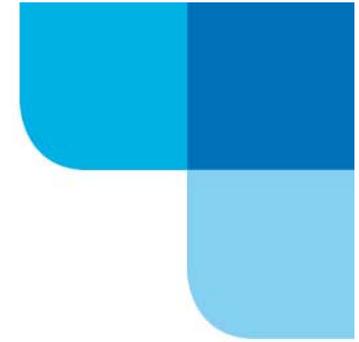
Deelvraag: bij wie en wie niet?

- Onvoldoende duidelijk geworden door grootte van de groep

# Aanbevelingen

- Een richtlijn ontwikkelen voor bij wie en wanneer in het weaningproces diafragma-echografie zinvol is
- Verder onderzoeken of voorkeur moet zijn voor diktemeting
- Een rol voor de VP in diagnostiek





## Aanbevelingen (2)

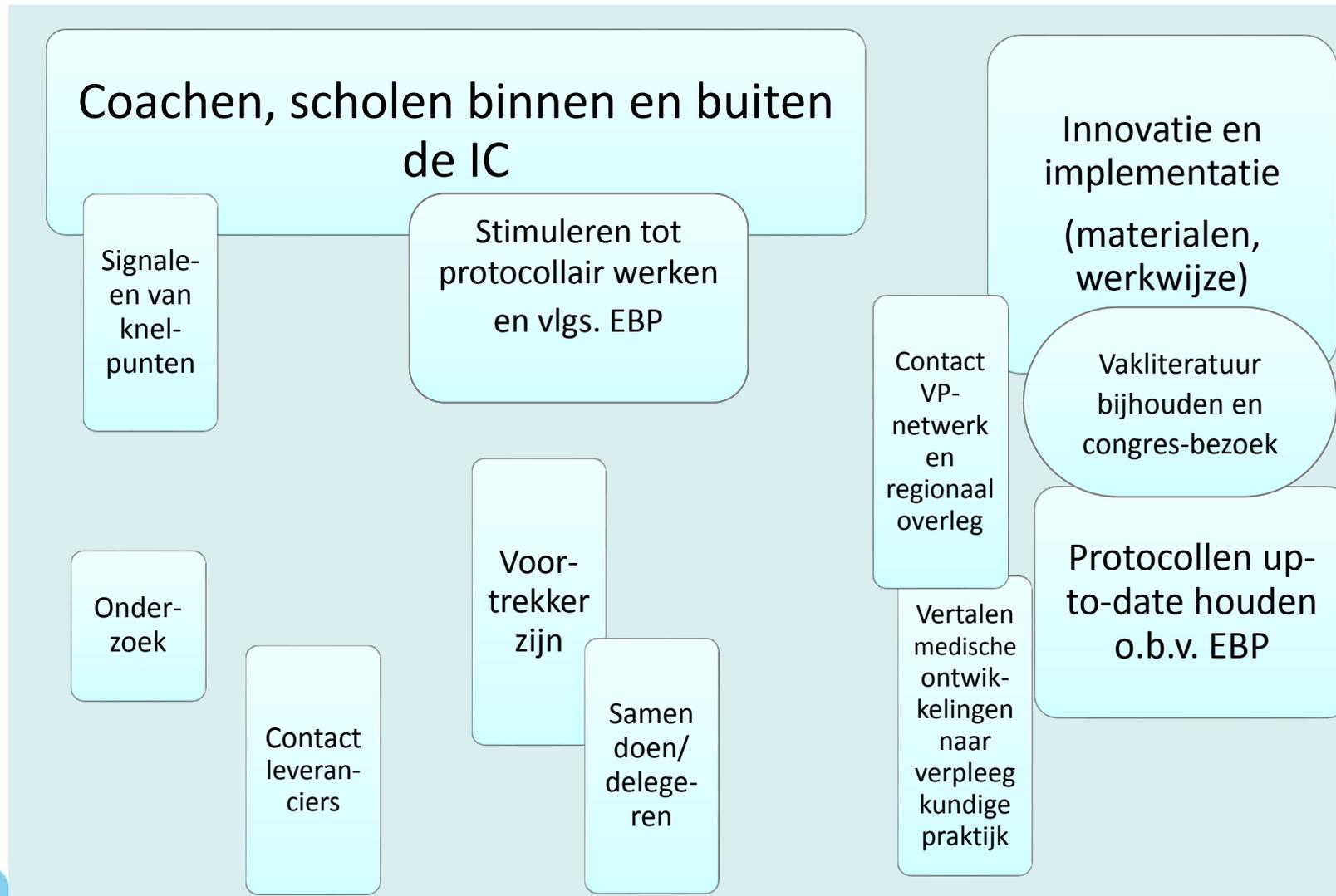
- Scholing verzorgen over wake-up call, RSBI en SBT
- Aanpassing in de richtlijnen van de SBT:
  - SBT met PS en PEEP opnemen in het stappenplan voor de COPD-patiënt



# Literatuurlijst

- Esteban A, Alía I, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdú I, et al. (1999) Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. 1999 Respiratory Critical Care Medicine;159(2):512–8.
- Zambon M, Greco M, et al. (2016) Assessment of diaphragmatic dysfunction in the critically ill patient with ultrasound: a systematic review. 2016- 09, Springer-Verlag Berlin Heidelberg and ESICM
- Kim WY, Suh HJ, Hong S-B, et al. (2011) Diaphragm dysfunction assessed by ultrasonography: Influence on weaning from mechanical ventilation. 2011 Critical Care Medicine 39: 2627-2630
- Jaber S, Capdevilla X, et al. (2005) Effects of short vs. prolonged mechanical ventilation on antioxidant systems in piglet diaphragm. 2005 Intensive Care Medicine:10
- Blackwood B, et al. (2011) Use of weaning protocols for reducing duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients; Cochrane systematic review and meta-analysis; 2011 BMJ 342:c7237.
- Spadaro S, Grasso S, et al. (2016) Can diaphragmatic ultrasonography performed during the T-tube trial predict weaning failure? The role of diaphragmatic rapid shallow breathing index. Critical Care Medicine, 2016 Sept 28; 20(1):305.
- Thille AW, Harrois A, Brochard L, et al. (2011) Outcomes of extubation failure in medical intensive care unit patients. 2011; Critical Care Medicine;39(12):2612–8.
- Mariani LF, Bedel J, Gros A, et al (2015) Ultrasonography for screening and follow-up of diaphragmatic dysfunction in the ICU: A Pilot study. 2015 Intensive Care Medicine;31: 338-343
- Dinino E, Gartman EJ, Sethi J.M (2014) Diaphragm Ultrasound as a predictor of successful extubation from mechanical ventilation, 2014 Thorax 69: 431-435
- Bousuges A, Gole Y, Blanc (2009) Diaphragmatic motion studied by M-Mode ultrasonography: methods, reproducibility and normal values, 2009 Chest 135: 391-400
- Goligher EC, Laghi F, Detsky ME, et al. (2015) Measuring diaphragm thickness with ultrasound in mechanically ventilated patients, feasibility, reproducibility, and validity. 2015 Intensive Care Medicine; 41 (4): 642- 649

# Rol Ventilation Practitioner



# Rol Ventilation Practitioner

Deskundigheidsbevordering

Innovatie en ontwikkeling

Kwaliteit

Patiëntenzorg

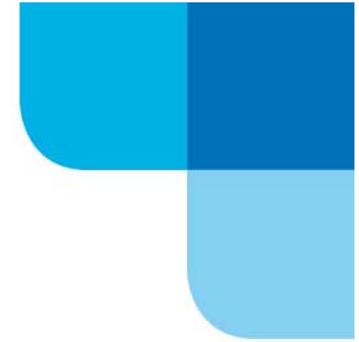
Begeleiden studies

## Rol van Practitioner op IC, Rijnstate

- Pionierschap
- Functieprofiel ontwikkelen
- Prioriteiten stellen
- Functie uitbouwen

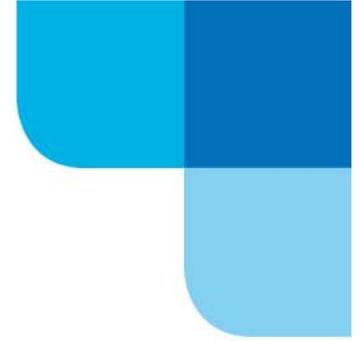


**KEEP  
CALM  
AND  
PIONIER  
ON**



- Medisch begeleiders: Myra, Frank en Michiel
- Afdelingsmanager: Anneke
- Wetenschapsbureau : Lian
- Afdeling: artsen in opleiding
- Collega's voor meedenken en support m.n.
- Familie: Janneke en kinderen





U heeft vast vragen....

