

EIT de individuele pulmonale observatie monitor.

Joost Wullems, IC-Verpleegkundige
Ventilation Practitioner i.o.



zuyderland

Disclosure

Geen (potentiële) belangenverstrengeling voor deze bijeenkomst mogelijke relevante relaties:

- Sponsoring of onderzoeksgeld
- Honorarium of andere (financiële) vergoedingen
- Aandeelhouder

Bedrijven:

MAQUET
GETINGE GROUP



Zuyderland MC

- 1908 eerste operatie in het ziekenhuis de Goddelijke Voorzienigheid.
- 1980 samenvoeging ziekenhuizen Sittard & Geleen tot het Maaslandziekenhuis.
- 2000 Orbis MC (fusie tussen GGZ, zorgcentra, thuiszorg)
- 2008 nieuwbouw
- 2015 fusie Atrium MC en Orbis MC tot **Zuyderland MC**



Zuyderland MC IC (Locatie Sittard)

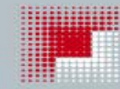
- Niveau 2 IC/MC
 - 13 bedden
 - 8 beademingsbedden
 - Dialysefaciliteiten
- Cijfers:
 - 6 intensivisten, 4 arts-assistenten, 40 IC-verpleegkundigen
 - 2013: 905 beademingsdagen
 - 2014: 886 beademingsdagen

Onderwerp keuze

ICUZON regio

- Gluren bij de buren. MUMC+
- Eerste kennismaking met EIT

Dräger

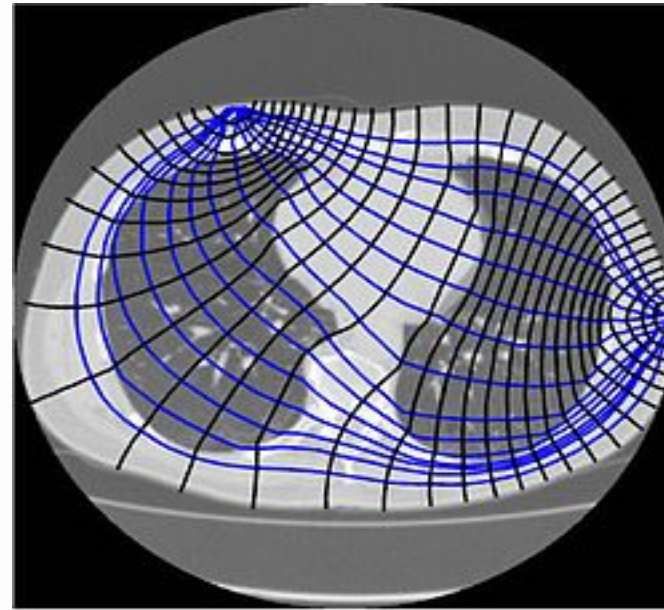
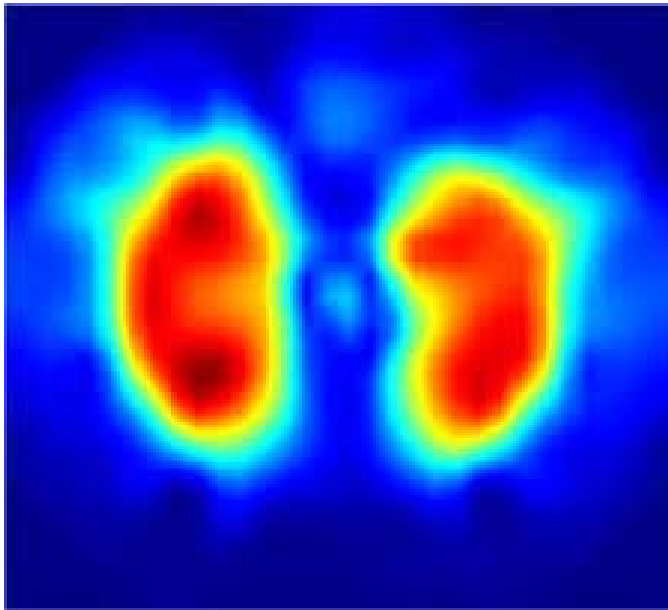


swisstom
Now I can see.



Onderzoek: Elektrische Impedantie Tomografie meting op de IC

De individuele pulmonale ventilatie observatie.



Wat is veilig beademen



ARDS NET studie 2000



Wat heeft dit onderzoek gedaan:

Aantal: 860 patiënten 10 centra gerandomiseerd

Twee groepen:

1. Tidel Vol 12 ml/KG PBW PlatP<50 cmH2O

2. Tidel Vol 6 ml/kg PBW PlatP<30 cmH2O

Resultaten:

Karakteristiek	Groep 1	Groep 2
Mortaliteit	39.8 %	31%
Geen ondersteuning na dag 28	55%	65.7%
Beademings vrije dagen	Minder	Meer
orgaan/systeem falen (m.u.v. resp. systeem)	Meer	Minder

Dus: Tidel Vol 6 ml/kg PBW ?

Wat is veilig beademen bij ARDS

Maar wat te doen aan de 'shear stress' ?

In 2008 zijn drie studies verschenen waarin meer PEEP werd gebruikt dan in de ARDSnet studie.

Conclusie:

- **Geen** significante invloed op de mortaliteit maar wel discussie.

Consensus: Hoge PEEP bij de meest zieke patiënt (ernstig ARDS) en een **lage PEEP** bij de milde ARDS patiënt.

Wat is veilig beademen bij ARDS

- PaO₂/FiO₂ met PEEP of CPAP \geq 5 cm H₂O
 - \leq 300 mmHg (40 kPa): 'mild ARDS' (mortaliteit 27%) **consensus** →
PEEP (< 10 cmH₂O)
 - \leq 200 mmHg (26,5 kPa): 'moderate ARDS' (mortaliteit 32%)
 - \leq 100 mmHg (13 kPa): 'severe ARDS' (mortaliteit 45%) **consensus** →
PEEP (> 15 cmH₂O)

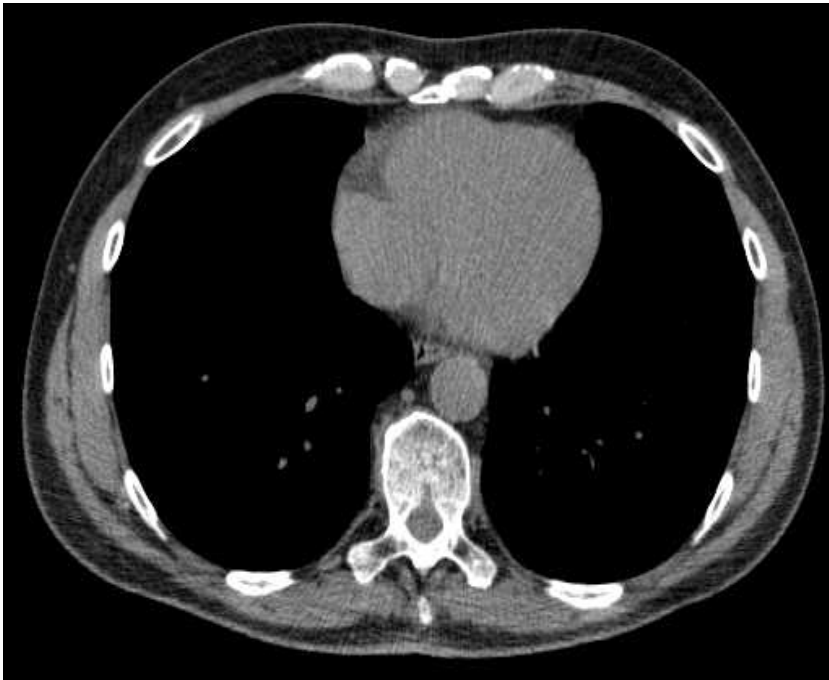
Definitie ARDS volgens de laatste Berlijn definitie (2012):

- Ontstaat binnen 1 week na trauma of ziekte
- Dubbelzijdige afwijkingen op X-thorax
- Longafwijkingen niet als gevolg van alleen hartfalen of overvulling

Wanneer doen we het goed



Huidige standaard is CT

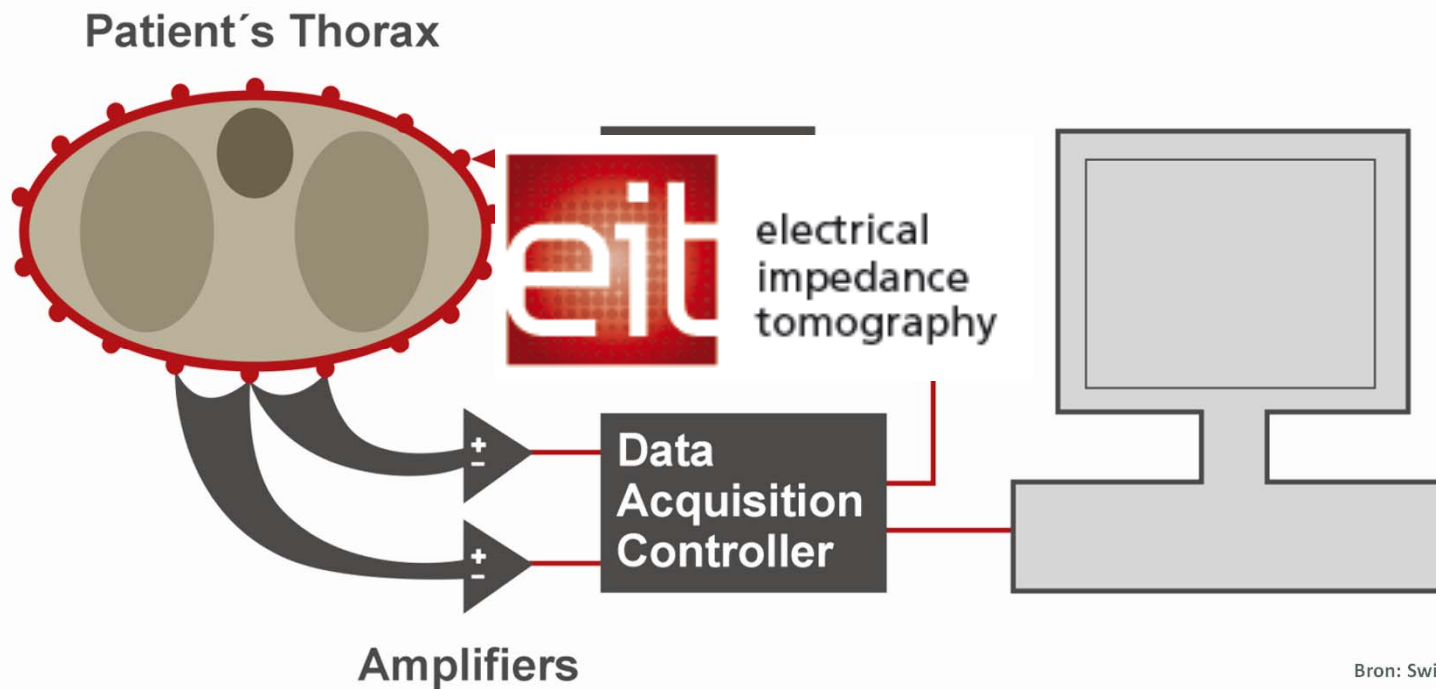


De huidige standaard voor het berekenen van de te recruterende long is de kwantitatieve long CT-scan.

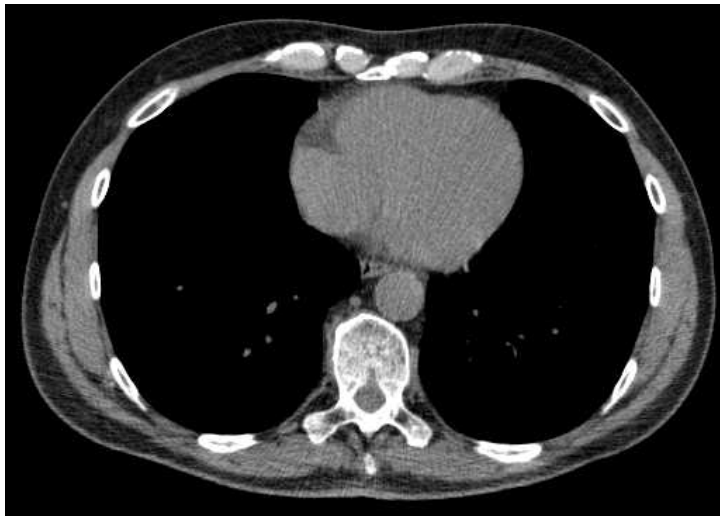
- Duur
- Potentieel risicovolle röntgenstraling (*1 CT-scan borst is 9,00 milliSievert (mSv) straling absorptie.*)
- *10 mSv per jaar is 1,5 maand gemiddeld verlies in levensverwachting**
- Niet continu

* Bron: www.radiologen.nl

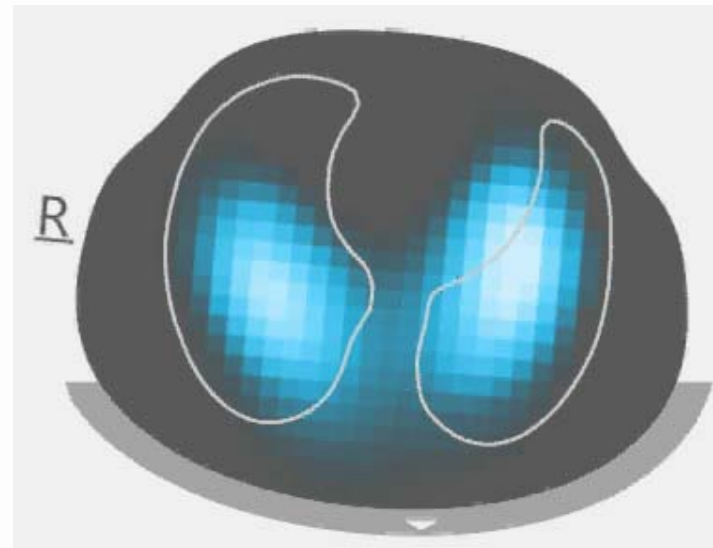
Basis principe EIT:



Verskil tussen CT beeld en de EIT - monitor



1 CT Maximaal 1 beeld

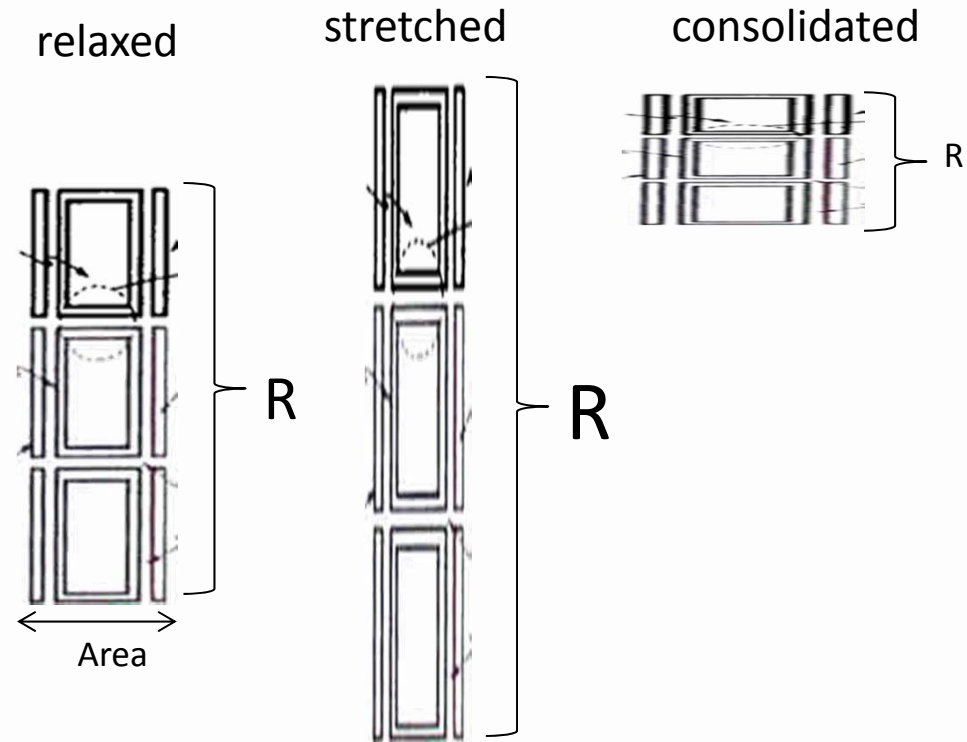
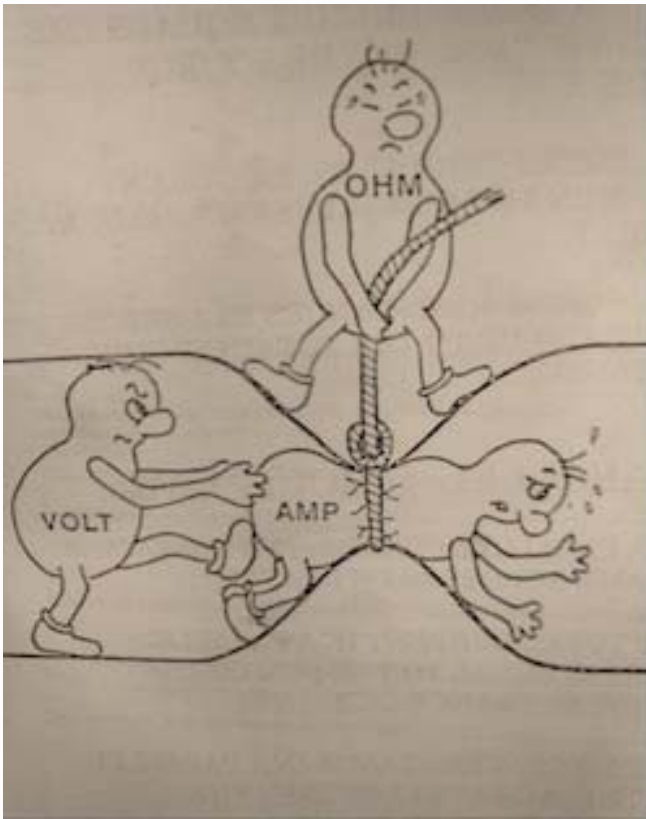


eit electrical
impedance
tomography

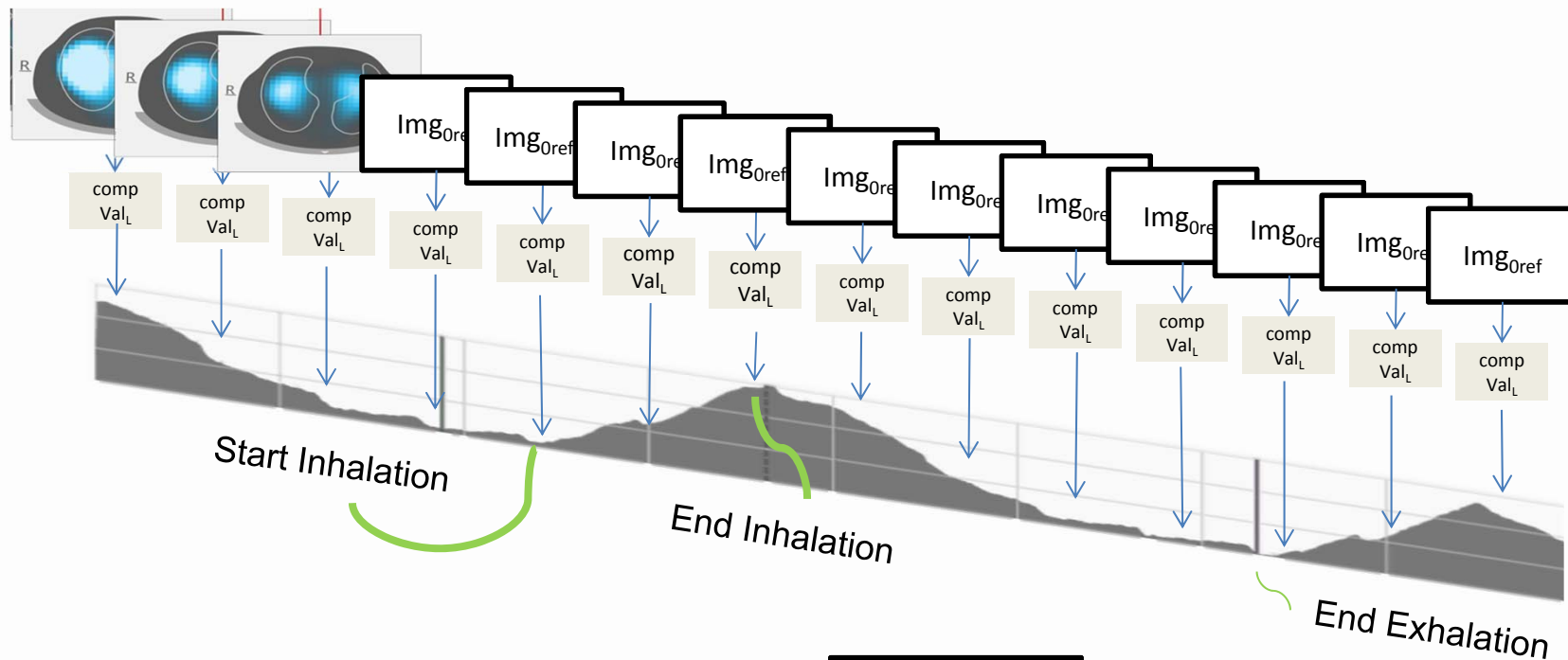
Non-invasive, straling vrij
50 beelden per seconde

Basis principe EIT

$$\text{Volt} = \text{Ohm} \times \text{AMP}$$



Real-time beelden 50 /second



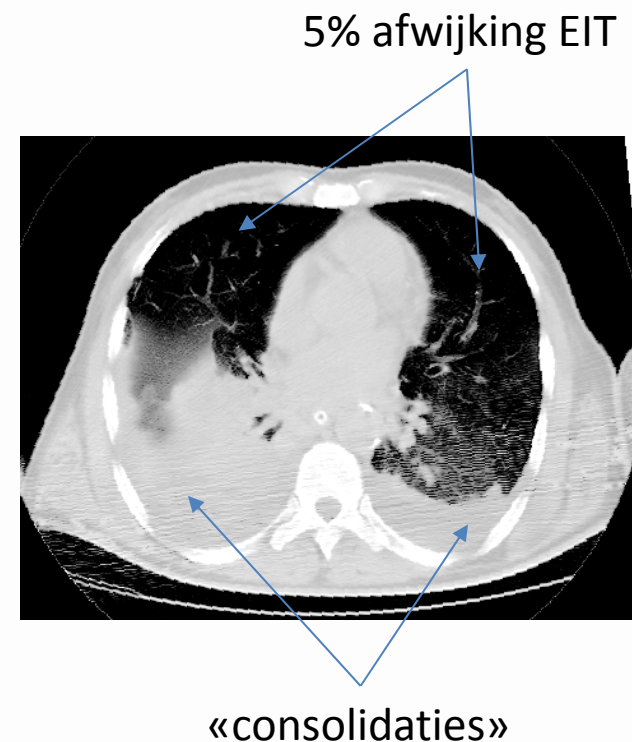
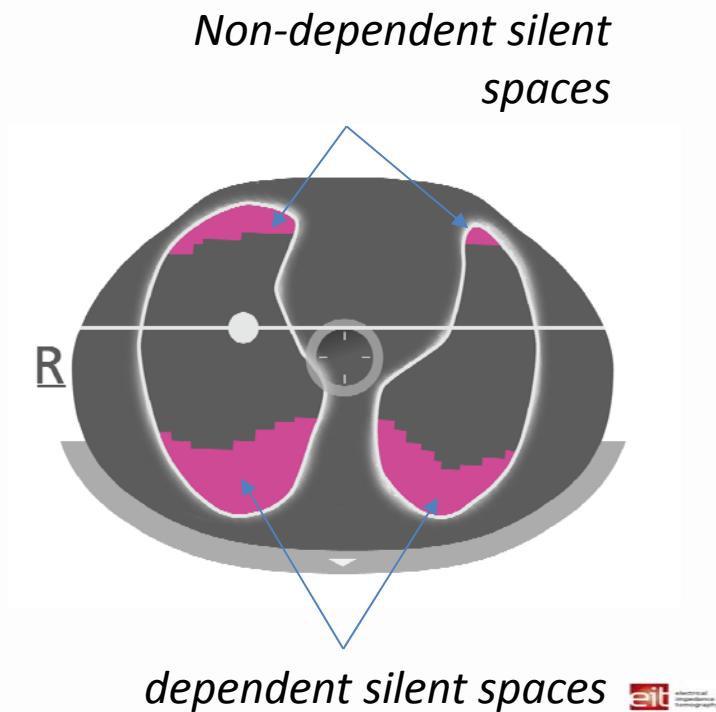
$$- = \boxed{\text{Difference Image}}$$



EIT VS CT

Silent space analyse

Huidige CT



Bron: Swisstom

Onderzoek

Doelstelling:

Proberen duidelijk te krijgen of EIT behulpzaam kan zijn om de oxygenatie te verbeteren en zo ja beademingsgerelateerde longschade te voorkomen.

Hoe:

Bij een 5 tal patiënten zijn voor en na het veranderen van een beademingsinstelling (event) EIT beelden gemaakt.

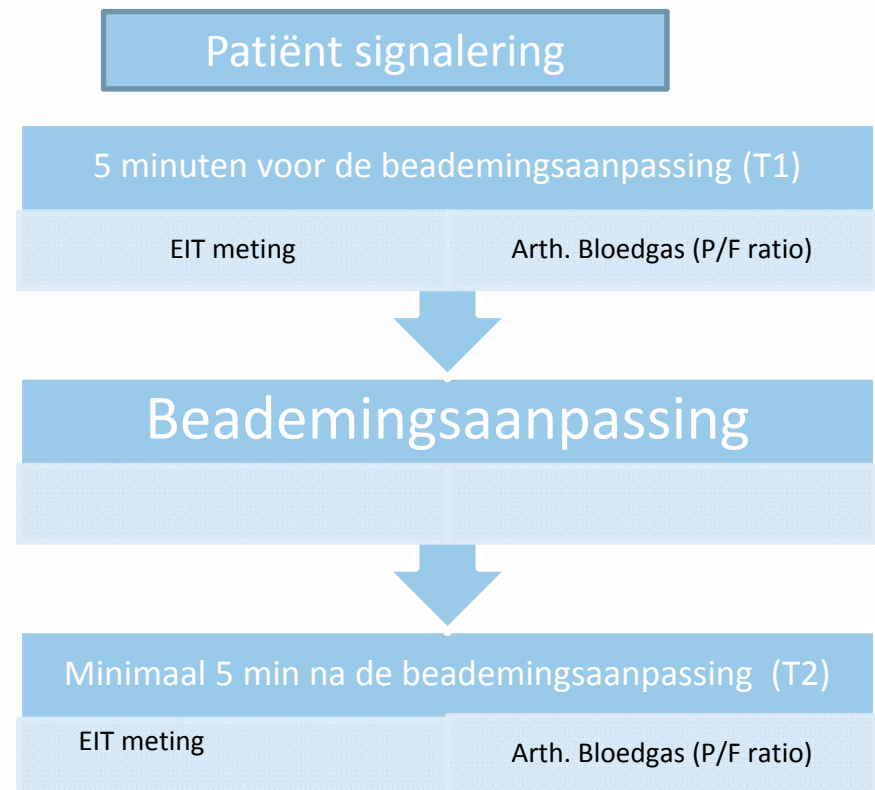
De beelden en de beademingsinstellingen zijn retrospectief met elkaar vergeleken. Om duidelijk te krijgen of de individuele beademingsaanpassing een verbetering van de oxygenatie teweeg heeft gebracht is er voor en na een event een $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratio berekend (bloedgas bepalingen adhv de standaard bepalingen).

Populatie:

5 patiënten

Karakteristiek	Waarden
leeftijd	56 \pm 12
Man vrouw aantal	4:1
Gewicht, kg	70 \pm 8
Pneumonie	2x
Sepsis	2x
Post reanimatie	1x

Onderzoeksprotocol



Patiënt 1

Peep niveau stapsgewijs verhoogd

Doel: Oxygenatie verbeteren

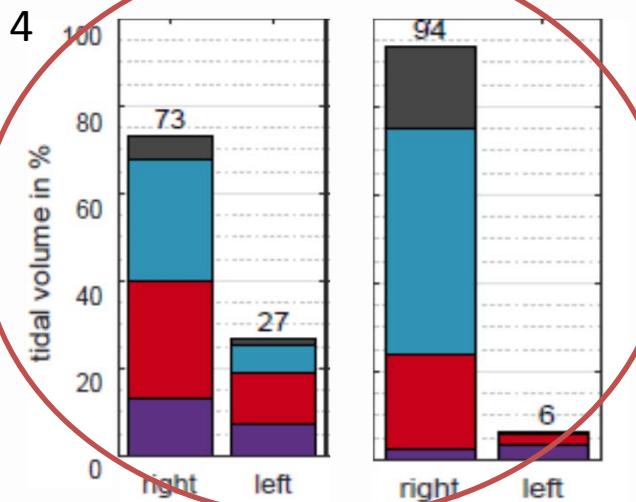
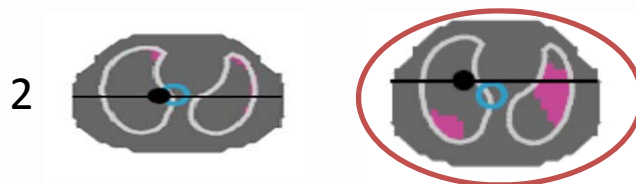
Patiënt 1

Waarde	Patiënt 1	
	T1	T2
Beademing	sp	Sp
Freq Δ	20	15
Peep (cmH2O) Δ	8	15
Pcontrol (cmH2O) Δ	NB	NB
Psupp (cmH2O) Δ	12	12
P peak (cmH2O)*	22	35
VTE(ml) Δ	463	580
Cstat (ml/cmH2O) Δ	52	56
Oxygen (%) Δ	0.25	0.25
EIT DATA		

Silent spaces nns <%>	1	5
Silent spaces dds <%>	8	5
stretch/ mediaan	0.31	0.34
P/F ratio (kPa)	37	29

Δ = Uiterste meetwaarden *= gemiddelde per teug

EIT T1 T2



Patiënt 2

Peep niveau stapsgewijs verlaagd
Doel: Afbouwen van de beademing

Patiënt 2

Waarde	Patiënt 2	
	T1	T2
Beademing	Sp	sp
Freq Δ	19	24
Peep (cmH2O) Δ	15	8
Pcontrol (cmH2O) Δ	NB	NB
Psupp (cmH2O) Δ	10	10
P peak (cmH2O)*	31	28
VTE(ml) Δ	689	803
Cstat (ml/cmH2O) Δ	75	101
Oxygen (%) Δ	0.3	0.3
EIT DATA		

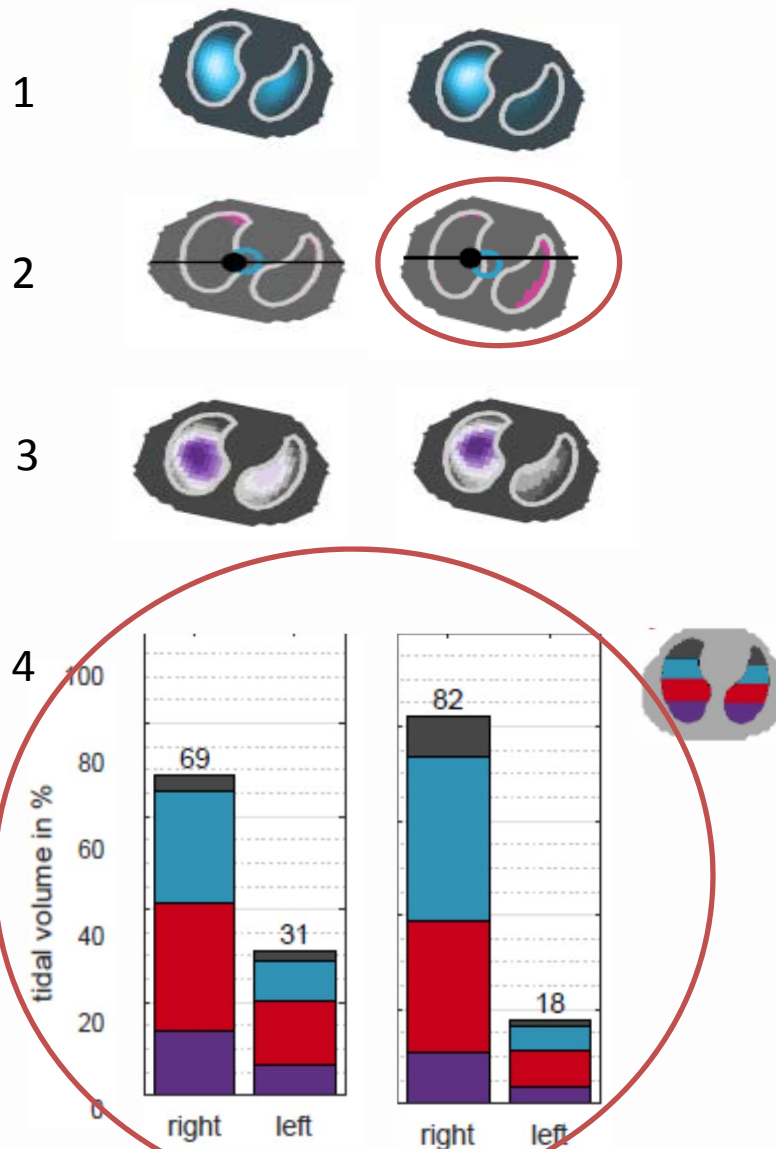
Silent spaces nns <%>	4	6
Silent spaces dds <%>	5	5
stretch/ mediaan	0.31	0.35
P/F ratio (kPa)	46	36

Δ = Uiterste meetwaarden *= gemiddelde per teug

EIT

T1

T2



Patiënt 3

Peep niveau stapsgewijs verhoogd

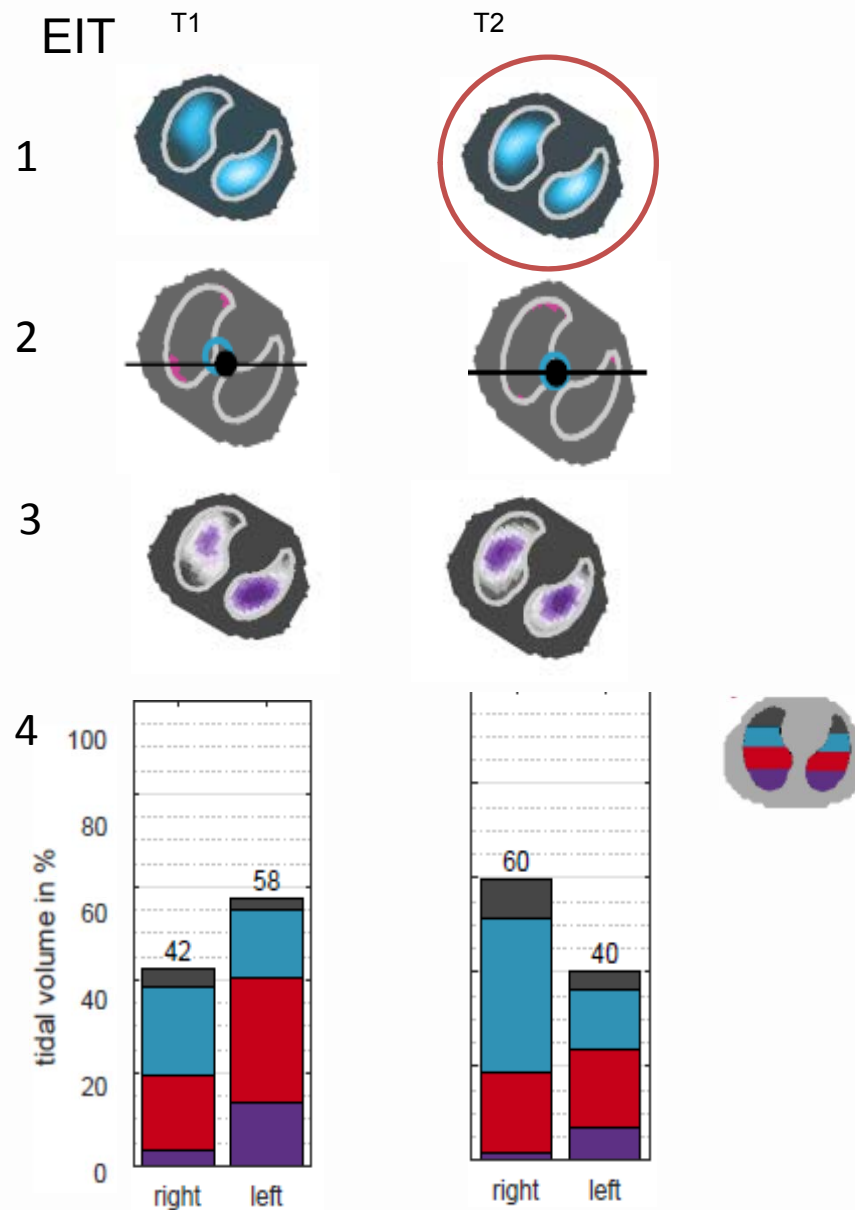
Doel: Oxygenatie verbeteren

Patiënt 3

Waarde	Patiënt 3	
	T1	T2
Beademing	psimv	psimv
Freq Δ	20	20
Peep (cmH2O) Δ	10	15
Pcontrol (cmH2O) Δ	10	10
Psupp (cmH2O) Δ	12	12
P peak (cmH2O) Δ	19	24
VTE(ml) Δ	418	427
Cstat (ml/cmH2O) Δ	58	56
Oxygen (%)	0.45	0.45
EIT DATA		

Silent spaces nns <%>	4	5
Silent spaces dds <%>	2	1
stretch/ mediaan	0.48	0.34
P/F ratio (kPa)	27	23

Δ = Uiterste meetwaarden * = gemiddelde per teug



Patiënt 4

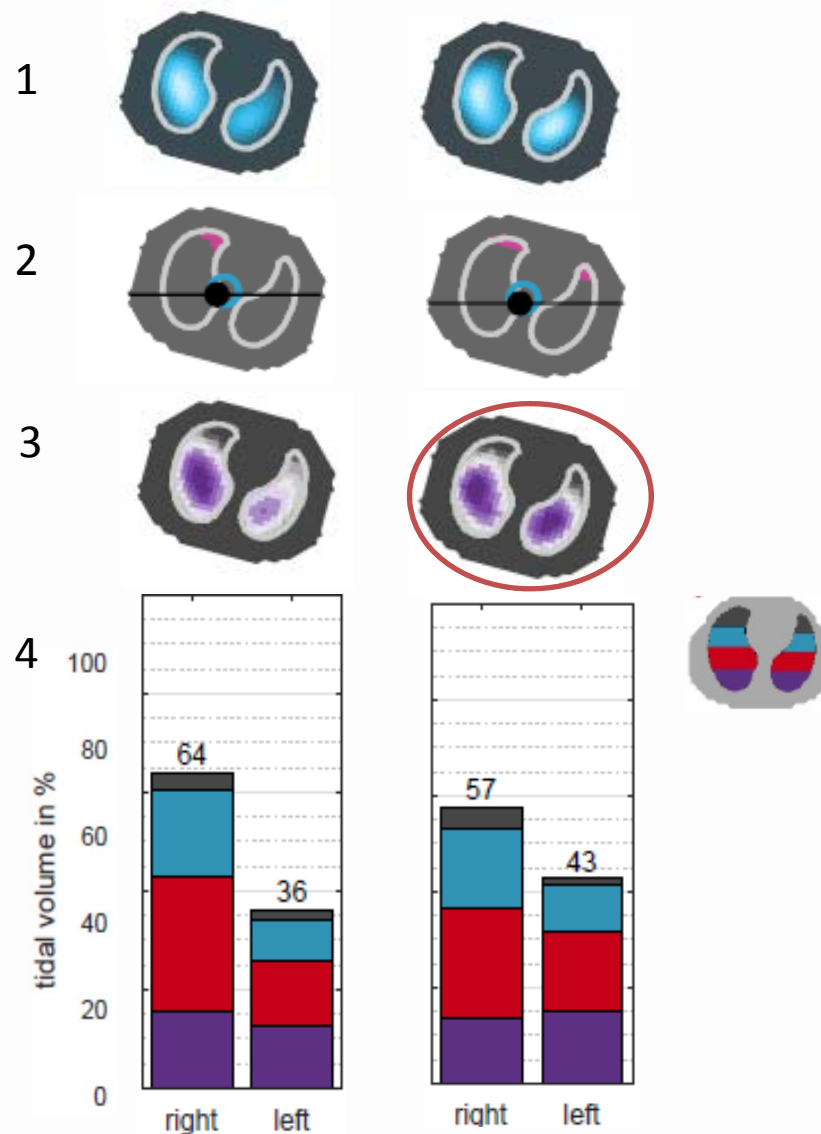
Psimv naar Spontaan
Peep niveau verlaagd
Doel: start met het weanen

Patiënt 4

Waarde	Patiënt 4	
	T1	T2
Beademing	<i>psimv</i>	<i>Sp</i>
Freq Δ	15	17
Peep (cmH2O) Δ	20	15
Pcontrol (cmH2O) Δ	10	NB
Psupp (cmH2O) Δ	10	8
P peak (cmH2O)*	31	24
VTE(ml) Δ	501	380
Cstat (ml/cmH2O) Δ	54	38
Oxygen (%) Δ	0.45	0.45
EIT DATA		
Silent spaces nns <%>	5	8
Silent spaces dds <%>	0	0
stretch/ mediaan	0.51	0.57
P/F ratio (kPa)	22	60

Δ = Uiterste meetwaarden *= gemiddelde per teug

EIT T1 T2



Patiënt 5

12 uur bedside EIT monitoring.

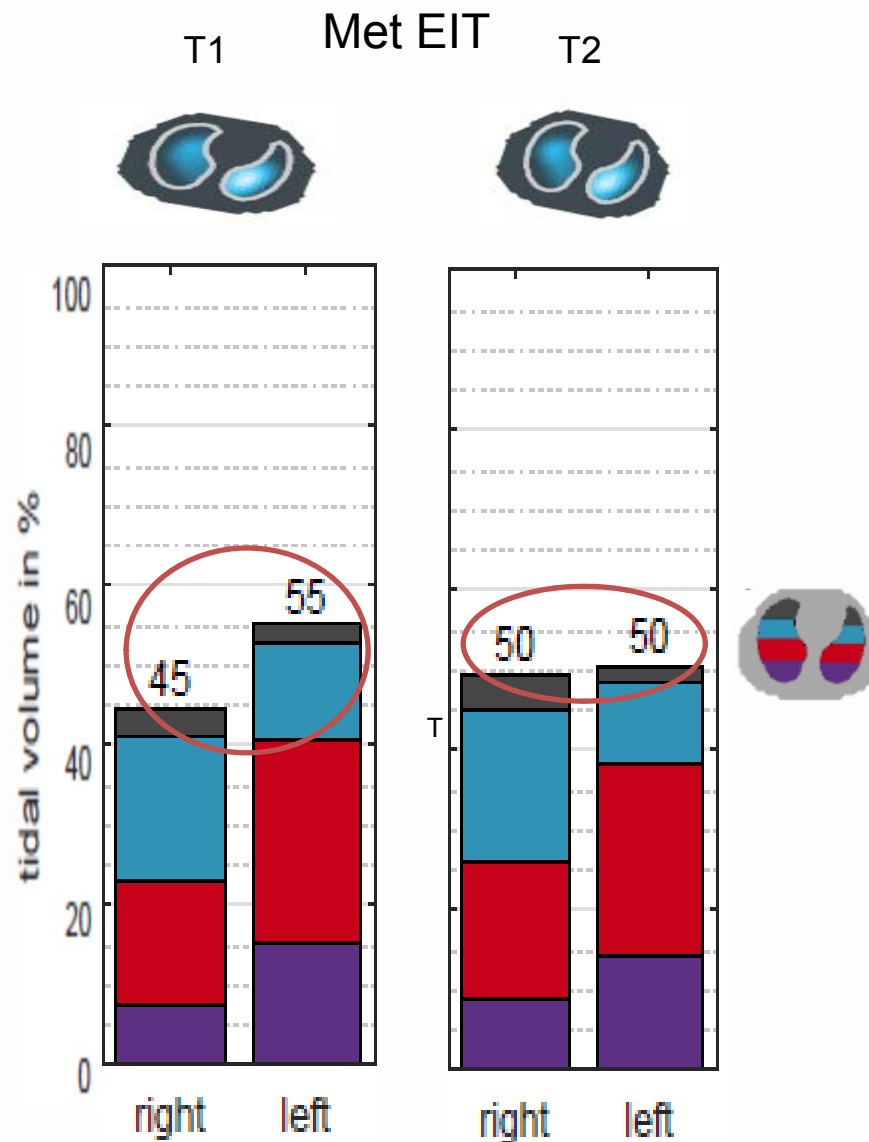
- Doel:
 - EIT gebruiken als navigator om de beste houding in bed te vinden voor het optimaliseren van de regionale ventilatie.
- Hoe:
 - Twee metingen 1x met EIT, 1x zonder EIT.
 - Na iedere meting P/F ratio bepaald
(bloedgas bepaling volgens standaard lab) .
 - Gedurende 12 uur zijn er geen beademingsveranderingen.
- Hypothese:
 - De P/F ratio met EIT is hoger VS zonder EIT.



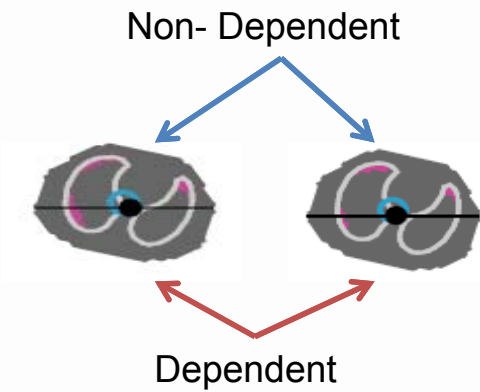
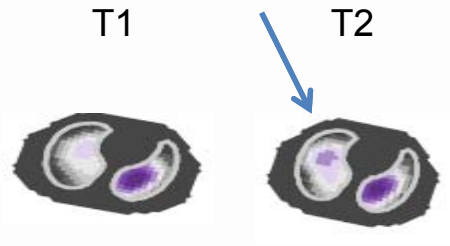
Patiënt 5

Waarde	Patiënt 5	
	T1	T2
Beademing	Sp	Sp
Freq Δ	18	21
Peep (cmH2O) Δ	8	8
Pcontrol (cmH2O) Δ	NB	NB
Psupp (cmH2O) Δ	5	5
P peak (cmH2O) *	22	26
VTE(ml) Δ	325	380
Cstat (ml/cmH2O) Δ	75	85
Oxygen (%) Δ	0.30	0.30
EIT DATA		
Silent spaces nns <%>	12	6
Silent spaces dds <%>	4	3
stretch/ mediaan	0.36	0.40
P/F ratio (kPa) met EIT	43	50
P/F ratio (kpa) zonder EIT	42	43

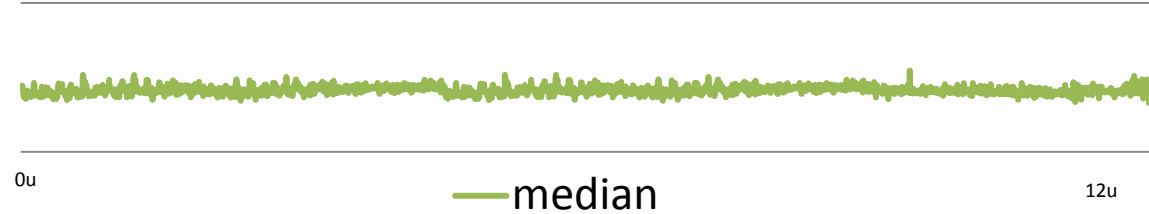
Δ = Uiterste meetwaarden * = gemiddelde per teug



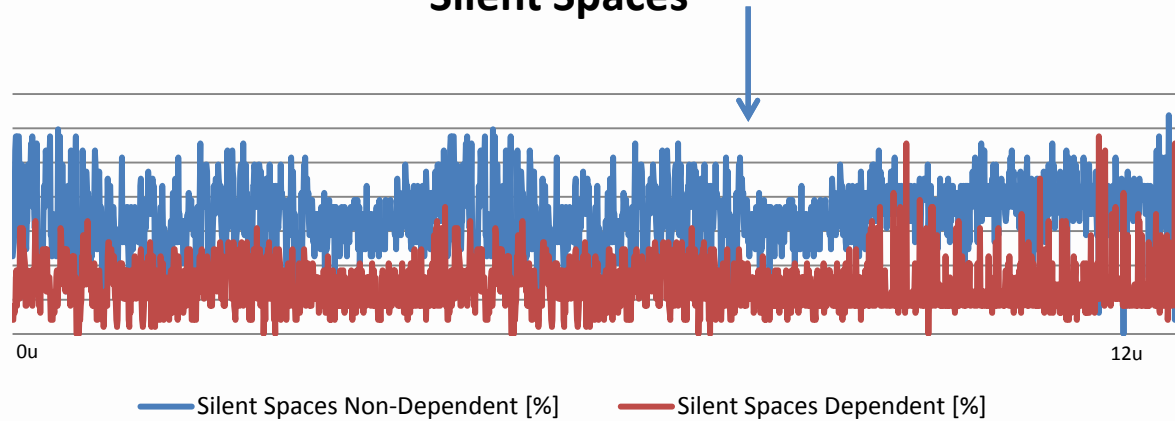
Patiënt 5



Median van de weerstand over 12 uur



Silent Spaces



Conclusie

- EIT heeft bij deze patiënten laten zien dat het een voorspellende factor is voor de P/F ratio. Steeds bevestigt EIT illustratief de lagere dan wel hogere P/F ratio.
- Het is niet duidelijk geworden dat EIT een bijdrage levert in het voorkomen van longschade.
- Ook is gebleken dat EIT gebruikt kan worden als navigator om de beste houding in bed te vinden voor een optimale regionale ventilatie. En geeft het een verbetering van de P/F ratio.
- EIT is niet belastend voor de patiënt.
- EIT is buitengewoon educatief.

Opvallend

- Meer onderzoek is nodig
- EIT is kostbaar
- Zal EIT ooit de status van good clinical practice bereiken?
- De vraag is.....

Intensive Care Med (2012) 38:1917–1929
DOI 10.1007/s00134-012-2684-z

REVIEW

Steffen Leonhardt
Burkhard Lachmann

Electrical impedance tomography: the holy grail of ventilation and perfusion monitoring?

Plaats van de VP

- **Organisatie:**

- Er is nog geen geaccordeerde functieomschrijving.
- De huidige VP houdt zich vooral bezig met:
 - Initiëren van scholing
 - Kwaliteit bevorderen en initiëren van nieuwe implementaties m.b.t. respiratie.

- **Mijn visie:**

De VP is een mediator tussen de beademingspatiënt en de beademingsmachine. Tevens een manager en inspirator voor het verpleegkundige en medische proces rondom de zorg van de patiënt met respiratoir falen.

Mijn to do list.....

Investeren in de fusie:

- Interklinisch VP overleg initiëren tussen beide locaties
- Gezamenlijke informatievoorziening organiseren voor VP (draagvlak)
- Gezamenlijk een taakomschrijving voor Practitioners Zuyderland MC opstellen.
- Johan helpen.

..... met als doel kennis in Zuyderland delen en draagvlak creëren voor de VP.

Literatuur lijst

- [1]. E. L. Costa, R. G. Lima, and M. B. Amato, “Electrical impedance tomography,” *Curr.Opin. Crit. Care*, vol. 15, no. 1, pp. 18–24, Feb. 2009.
- [2]. Leonhardt, S. (2011). Electrical impedance tomography: the holy. *Intensive Care Med* , 8-8-2012.
- [3]. Swisstom (2014). Gebruiksaanwijzing *Swisstom BB 2ST100-170 Rev. 000* April 2014
- [4]. ARDSnet. *N Engl J Med* 2000; 342:1301-1308.
- [5]. ARDSnet.. *N Engl J Med*. 2004; 351:327-336.
- [6]. Meade MO et al. *JAMA* 2008; 299:637-645.
- [7]. Bedside measurement of changes in lung impedance to monitor alveolar ventilation in dependent and non-dependent parts by electrical impedance tomography during a positive end-expiratory pressure trial in mechanically ventilated intensive care unit patients.
- [8].Bikker IG, Leonhardt S, Reis Miranda D, Bakker J, Gommers D. *Crit Care*. 2010;14(3):R100. doi: 10.1186/cc9036. Epub 2010 May 30.

Bedankt

Bedankt

..... Angelique.

Voor het geduld.

..... Dr. Jacqueline Janssen, Marie-José Dols, Johan Hamans

Voor het nakijken, support en budget

..... Jeroen Buijs, Lode van Hoosten(B)

Voor de ritjes naar Limburg en de ondersteuning door
Maquet.

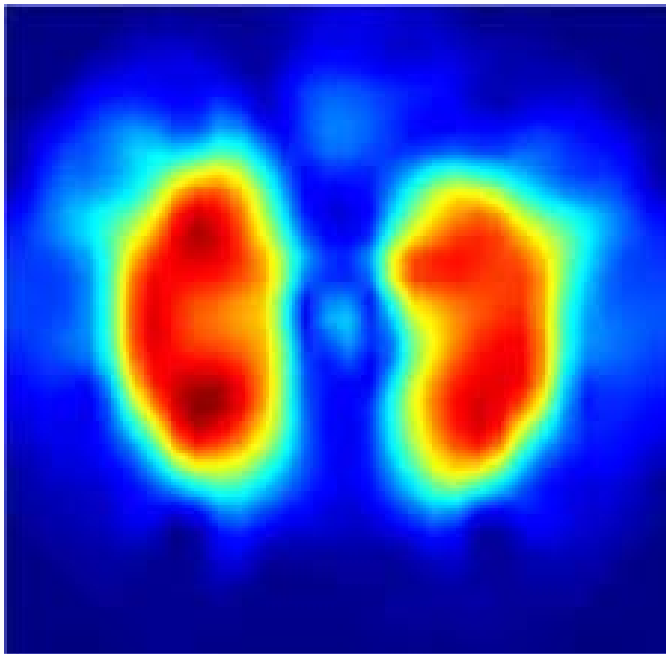
..... Dr. Stephan H Böhm (D,CH), Andreas Waldman (CH)

Firma Swisstom voor het beschikbaar stellen van de BB2

..... CTG

..... Wout & Ward. Papa heeft weer tijd!

Bedankt voor uw aandacht
vragen?



Analysed file:
20150702110547.zri
unfiltered

Date of analysis:
2015-07-13 16h44m