

**“Zuurstof, alleen de hoeveelheid
maakt het vergif.”**
Paracelsus (1493-1541)

Melanie Acampo-de Jong, Ventilation Practitioner i.o.

Serge Heines, Ventilation Practitioner

Rob Driessen, intensivist-cardioloog

Inhoud

- MUMC+
- Inleiding
- Zuurstof
- Hyperoxie
- Evidence based
- Onderzoek/resultaten
- Conclusie/aanbevelingen
- Ventilation Practitioner
- Literatuur/dank aan

MUMC+



1820 Ziekenhuis Calvariënberg

1950 St. Annadalziekenhuis

1986 AZM

2008 MUMC+



2016:

7.591 medewerkers

en 715 bedden



MUMC+

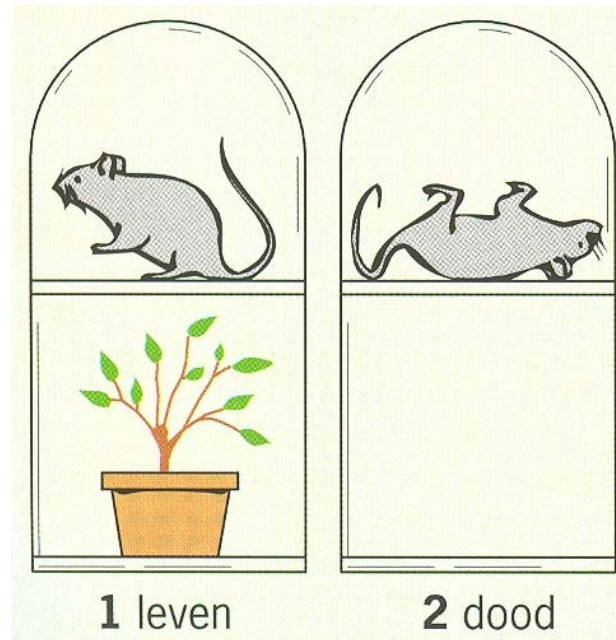
- Regiofunctie/Traumacentrum/MICU
- 2 IC-units, 1 CTC IC-unit en 1 HDCU.
- 33 bedden totaal.
- 2.122 opnamen in 2016
- 12 Fte intensivisten, 112 Fte Verpleegkundigen
- Mediane beademingsduur 2015 + 2016: 9,6uur



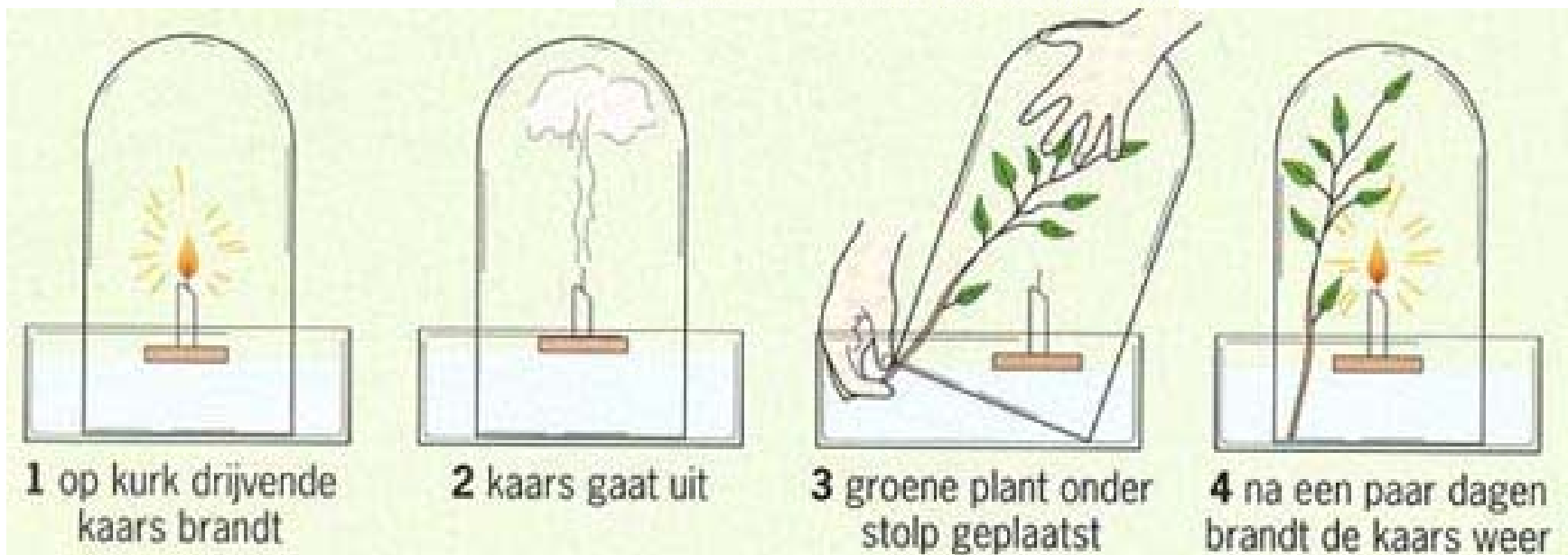


1493-1541

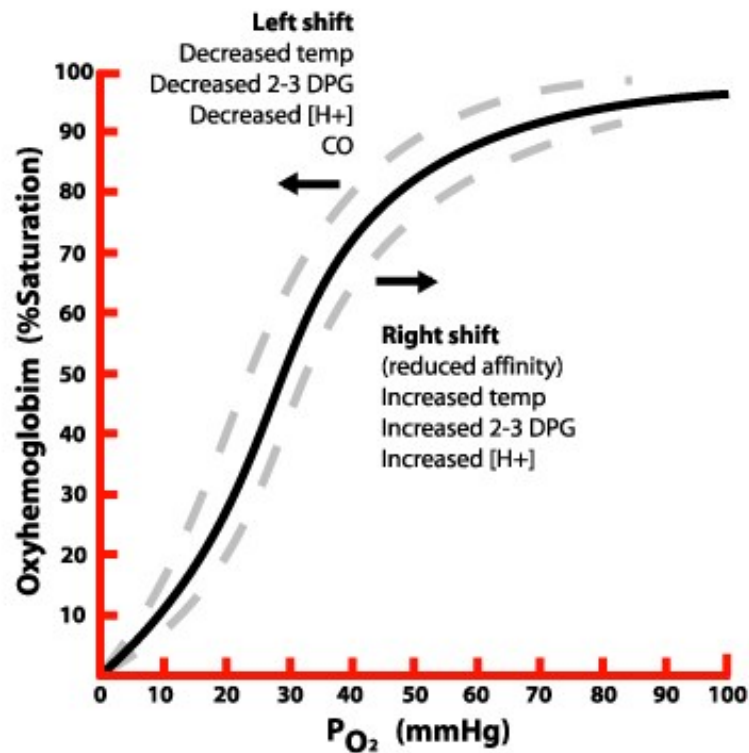
Inleiding



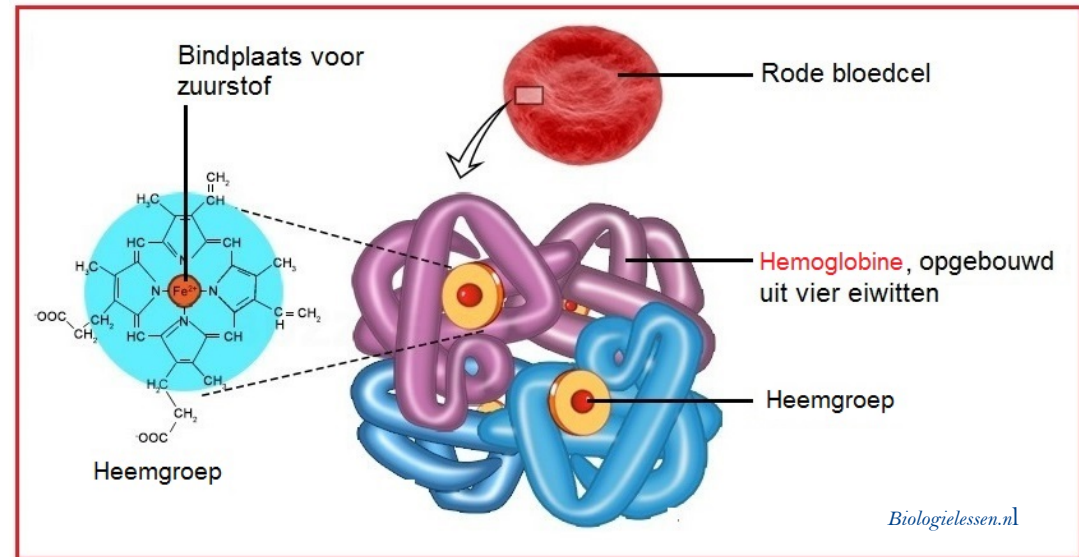
1733-1804



Zuurstof

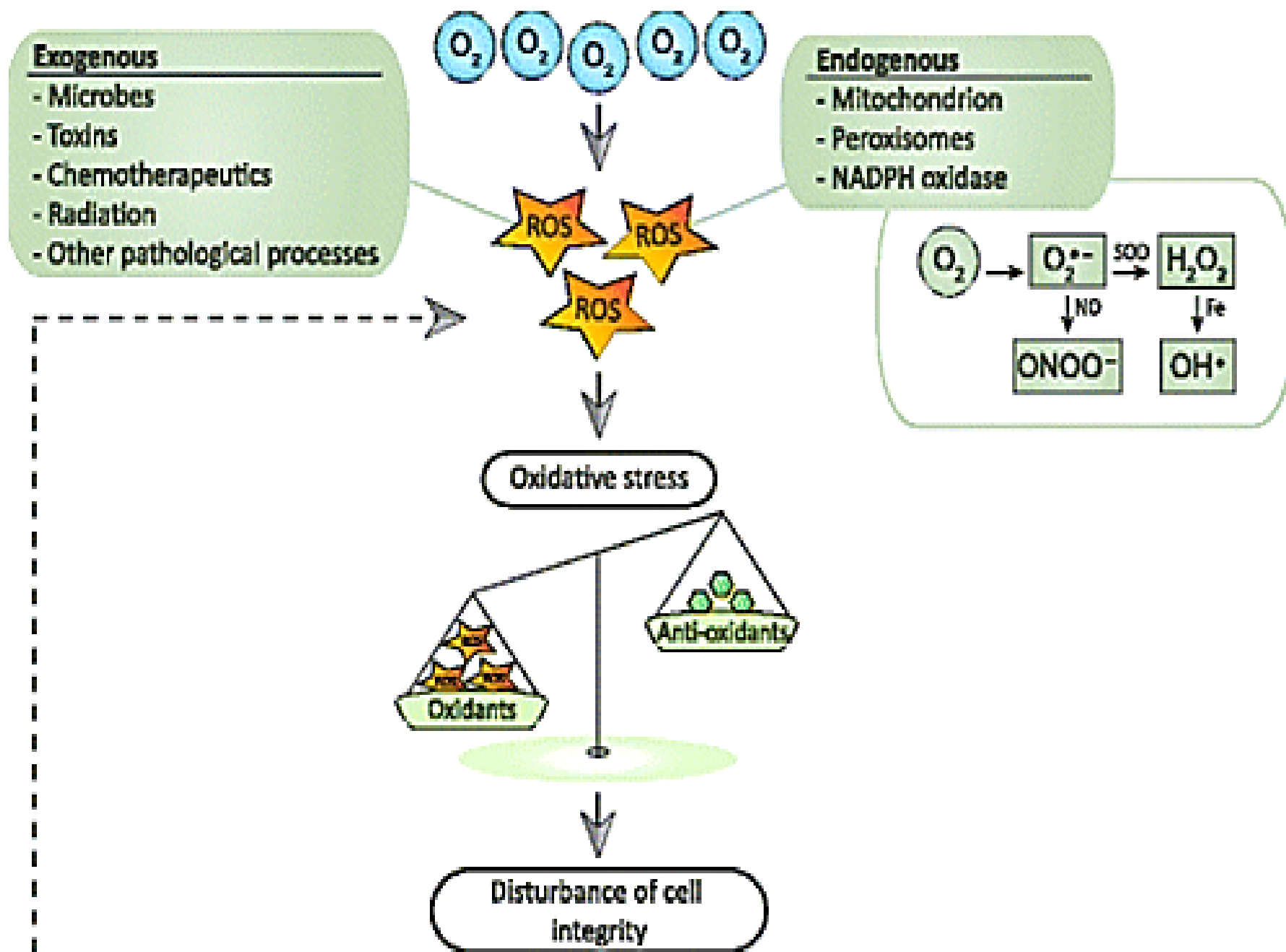


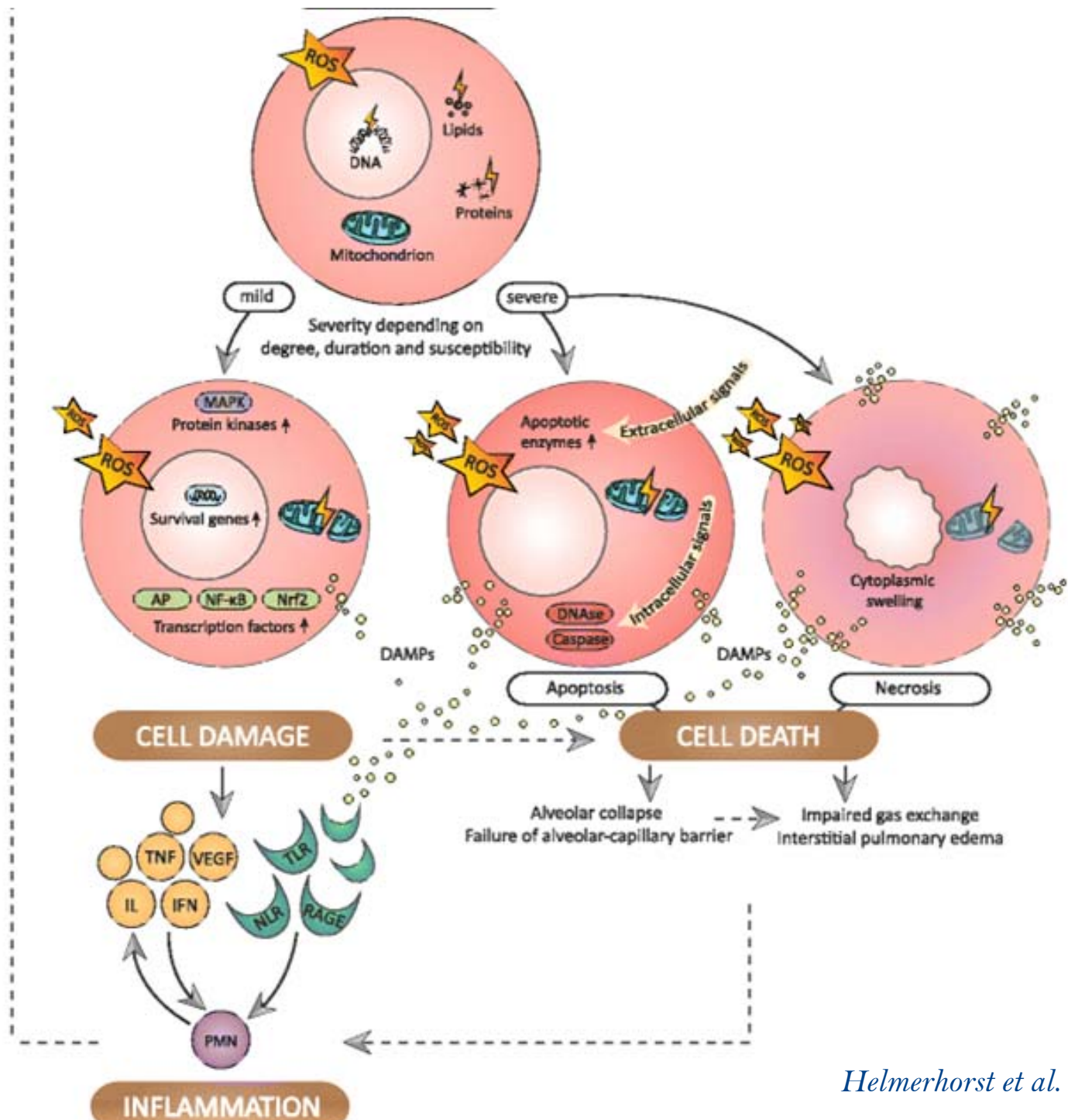
dailyem.wordpress.com



DO_2 en VO_2

ATP





Hyperoxie

Hyperoxie geïnduceerde longschade:

- Alveolaire schade
- Pulmonaal oedeem
- Systemische inflammatie
- Vasoconstrictie

Klinisch zichtbaar na 24 tot 48 uur

Evidence based

BTS guideline

BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients

B R O'Driscoll,¹ L S Howard,² A G Davison³ on behalf of the British Thoracic Society

PaO_2 12.0–14.6 kPa (90–109.5 mmHg)
 SpO_2 94–98% (2008)

Too Much Oxygen: Hyperoxia and Oxygen Management in Mechanically Ventilated Patients

Sonal R. Pannu, MD, MSc¹

PaO_2 10.64–13.3 kPa (80–100 mmHg)
 SpO_2 95–97% (2016)
Conservatief: SpO_2 88–92%

Evidence based

Research

Open Access

Association between administered oxygen, arterial partial oxygen pressure and mortality in mechanically ventilated intensive care unit patients

Evert de Jonge¹, Linda Peelen^{2,3}, Peter J Keijzers⁴, Hans Joore⁴, Dylan de Lange⁴, Peter HJ van der Voort⁵, Robert J Bosman⁵, Ruud AL de Waal⁶, Ronald Wesselink⁷ and Nicolette F de Keizer²

October 18, 2016

Effect of Conservative vs Conventional Oxygen Therapy on Mortality Among Patients in an Intensive Care Unit

The Oxygen-ICU Randomized Clinical Trial

Conservative versus Liberal Oxygenation Targets for Mechanically Ventilated Patients

A Pilot Multicenter Randomized Controlled Trial

Rakshit Panwar^{1,2}, Miranda Hardie¹, Rinaldo Bellomo^{3,4}, Loïc Barrot⁵, Glenn M. Eastwood^{3,4}, Paul J. Young^{6,7}, Gilles Capellier^{4,5}, Peter W. J. Harrigan^{1,2}, and Michael Bailey⁴; for the CLOSE Study Investigators and the ANZICS Clinical Trials Group

PaO_2 7.3–10.6kPa
(54,75–79,5mmHg)
(2008)

PaO_2 9.31–13.3kPa
(70–100mmHg)
 SpO_2 94–98%

SpO_2 88–92%
(2015)

Evidence based

Intensive Care Med (2011) 37:46–51
DOI 10.1007/s00134-010-2025-z

ORIGINAL

Aafke Elizabeth de Graaff
Dave Anton Dongelmans
Jan Maria Binnekade
Evert de Jonge

Clinicians' response to hyperoxia in ventilated patients in a Dutch ICU depends on the level of FiO_2

PaO_2 16kPa: 22%

$\text{FiO}_2 < 0.4$: geaccepteerd

Effectiveness and Clinical Outcomes of a Two-Step Implementation of Conservative Oxygenation Targets in Critically Ill Patients: A Before and After Trial*

Helmerhorst, Hendrik J. F. MD; Schultz, Marcus J. MD, PhD; van der Voort, Peter H. J. MD, PhD; Bosman, Robert J. MD; Juffermans, Nicole P. MD, PhD; de Wilde, Rob B. P. PhD; van den Akker-van Marle, M. Elske PhD; van Bodegom-Vos, Leti, PhD; de Vries, Marieke PhD; Eslami, Saeid PhD; de Keizer, Nicolette F. PhD; Abu-Hanna, Ameen PhD; van Westerloo, David J., MD, PhD; de Jonge, Evert MD, PhD

Critical Care Medicine: March 2016 - Volume 44 - Issue 3 - p 554–563

PaO_2 7.4–11.4mmHg (55–85mmHg)

SpO_2 92–95%

Stapsgewijs implementeerbaar en uitvoerbaar.

Evidence based

- Voorkomen van hypoxie en hyperoxie
- Conservatieve therapie
- Voorkomen iatrogene schade
- Voldoende weefseloxygenatie
- Meer onderzoek naar effecten en DE streefwaarden

MUMC+: PaO_2 8.7-13.3kPa, SpO_2 93-98%

Conservatief: PaO_2 7.4-11.4kPa, SpO_2 92-95%

“Zuurstof, alleen de hoeveelheid maakt het vergif.”

(Paracelsus 1493-1541)

*Een retrospectieve studie naar hyperoxie op de volwassen
IC.*

Melanie Acampo-de Jong, Ventilation Practitioner i.o.

S. Heines, Ventilation Practitioner

R. Driessen, intensivist-cardioloog

MUMC+ te Maastricht

Onderzoek

Doelstelling: Naleven eigen streefwaarden en toegediende hoeveelheden FiO_2

Hypothese: Vaak een FiO_2 groter dan 0.5 en daarbij een PaO_2 hoger dan 13.3kPa (99.75mmHg)

Onderscheidt algemene IC-patiënt en post-cardiochirurgische IC-patiënt

Onderzoek

Inclusiecriteria:

- Volwassen patiënt (>18jaar)
- Optiflow™, NPPV en invasief beademd
- Arteriële bloedafname 12 na opname/starten therapie

Exclusiecriteria:

- Geen extra zuurstoftoediening
- Zuurstoftoediening via neussonde, neusbril, Venturi-masker en non-rebreating masker
- COPD
- ECMO/ECLS

Resultaten

Patiënten karakteristieken.

	Mean(+/- SD) of %	Minimum	Maximum
Geslacht, vrouw (%)	40		
Leeftijd, jaar	62 (15)	17.00	93.00
Apache IV	92 (32)	27.00	185.00
Apache IV sterftekans	0.43 (0.29)	.00	.97
Opnamedagen	12 (11)	1.00	52.00

Legenda tabel, n =100

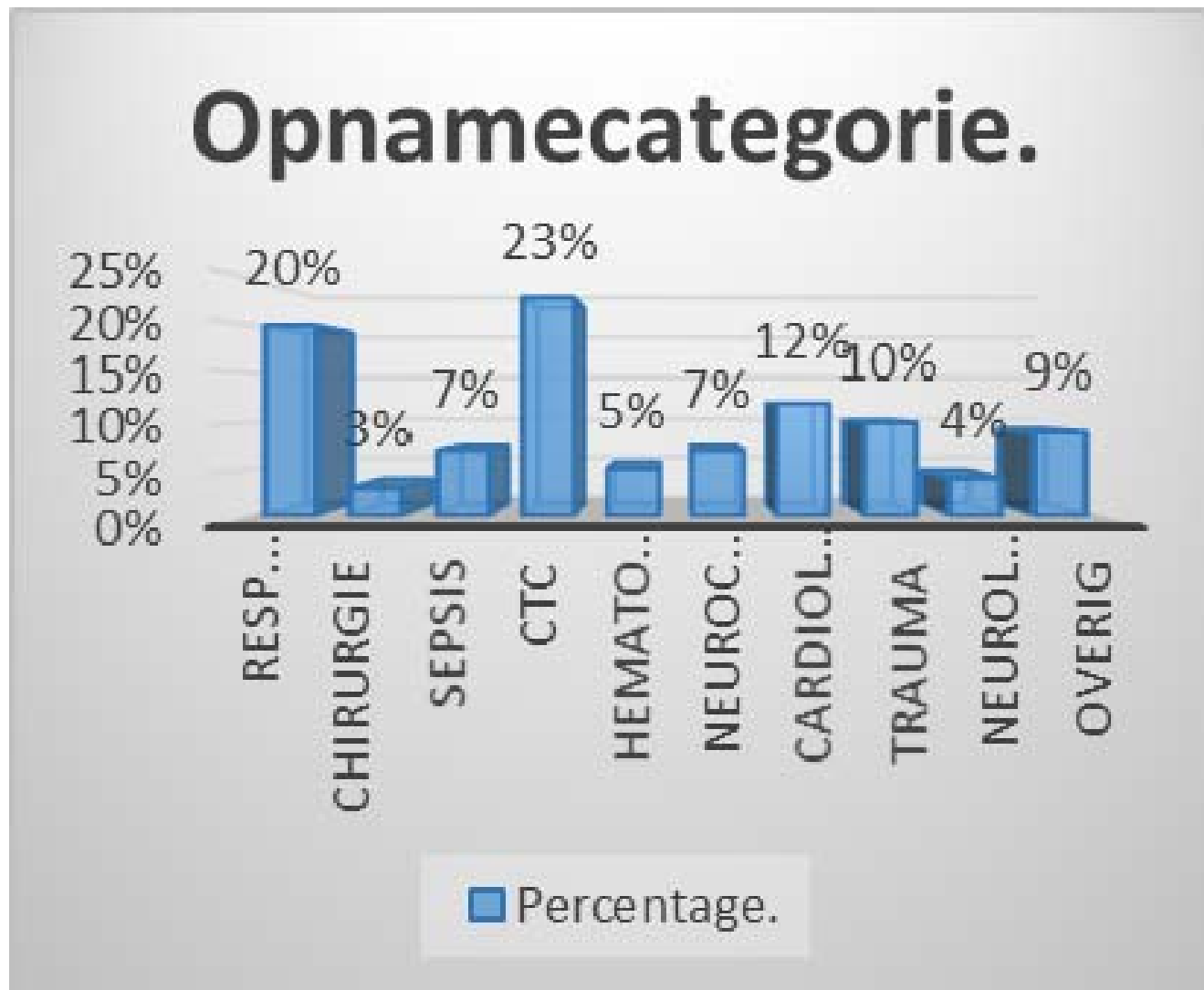
Resultaten

Basis karakteristieke patiëntendata.

	Mean(+/- SD)	Minimum	Maximum
FiO₂	0.41 (0.16)	0.21	1.0
PaO₂ (kPa)	15 (4)	6.7	27
SpO₂ (%)	97 (3)	88	100
Duur tot 13.3kPa (uur)	8 (13)	0	96
Duur tot 11.4kPa (uur)	16 (27)	0	196

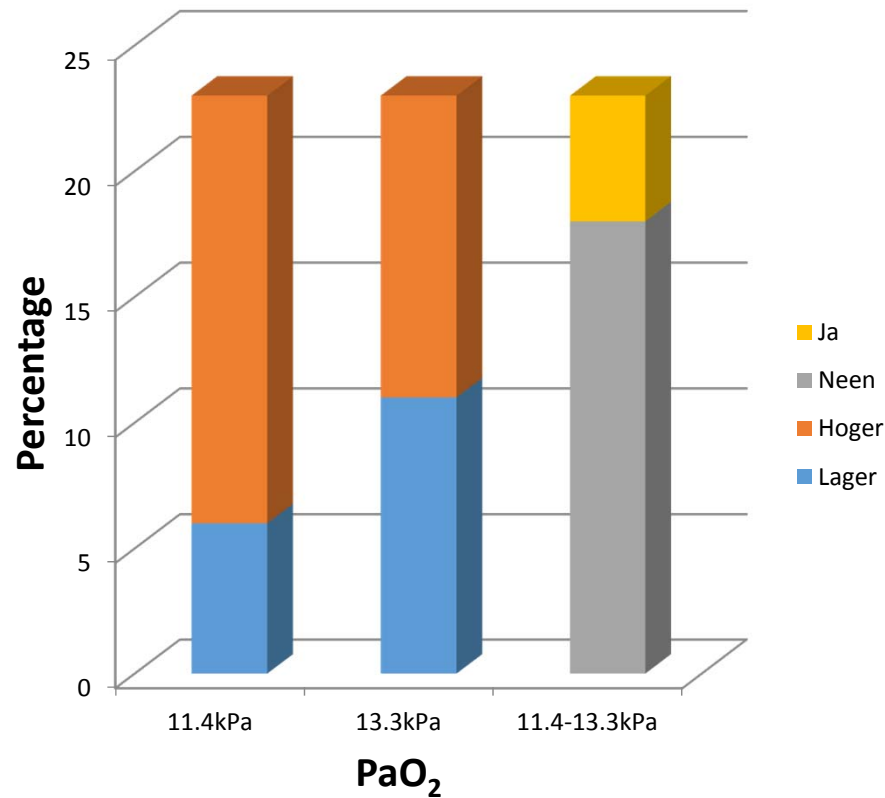
Legenda tabel, n = 100

Resultaten

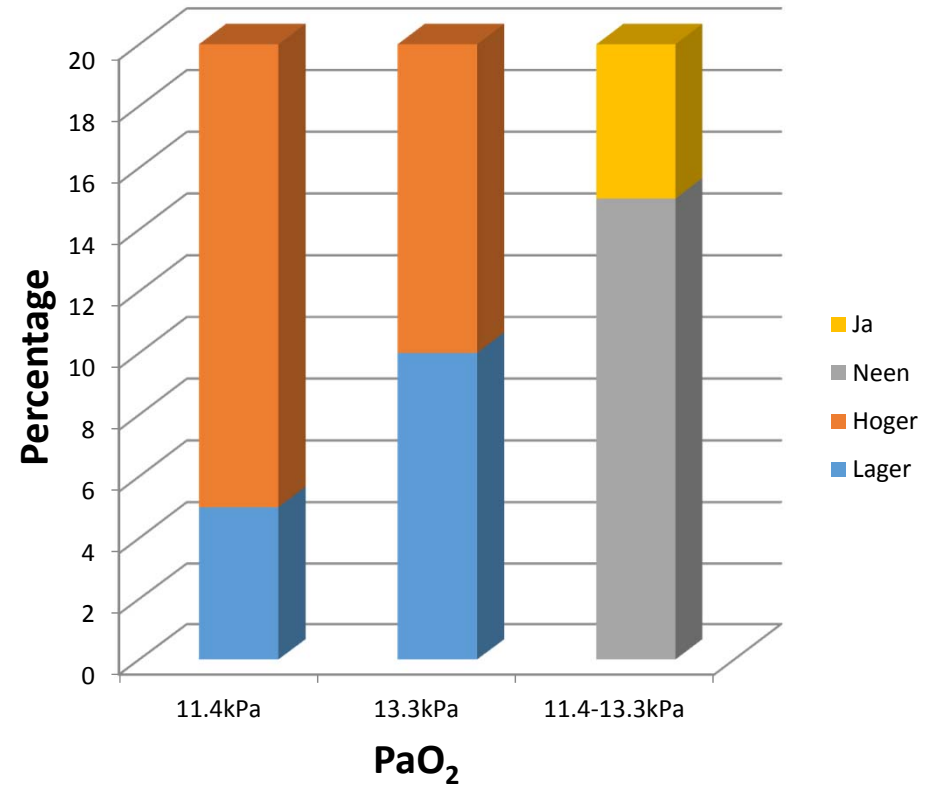


Resultaten

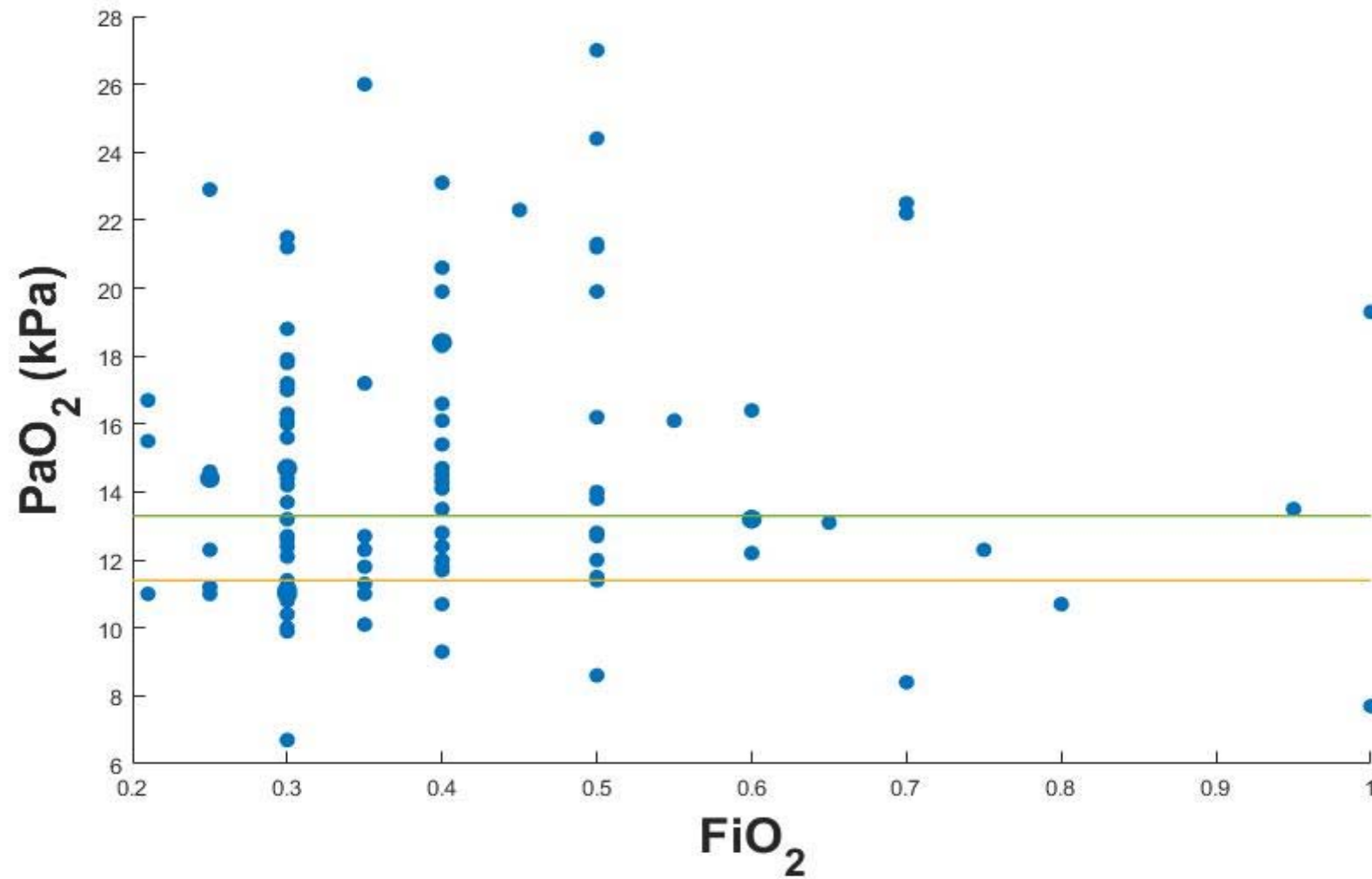
CTC.



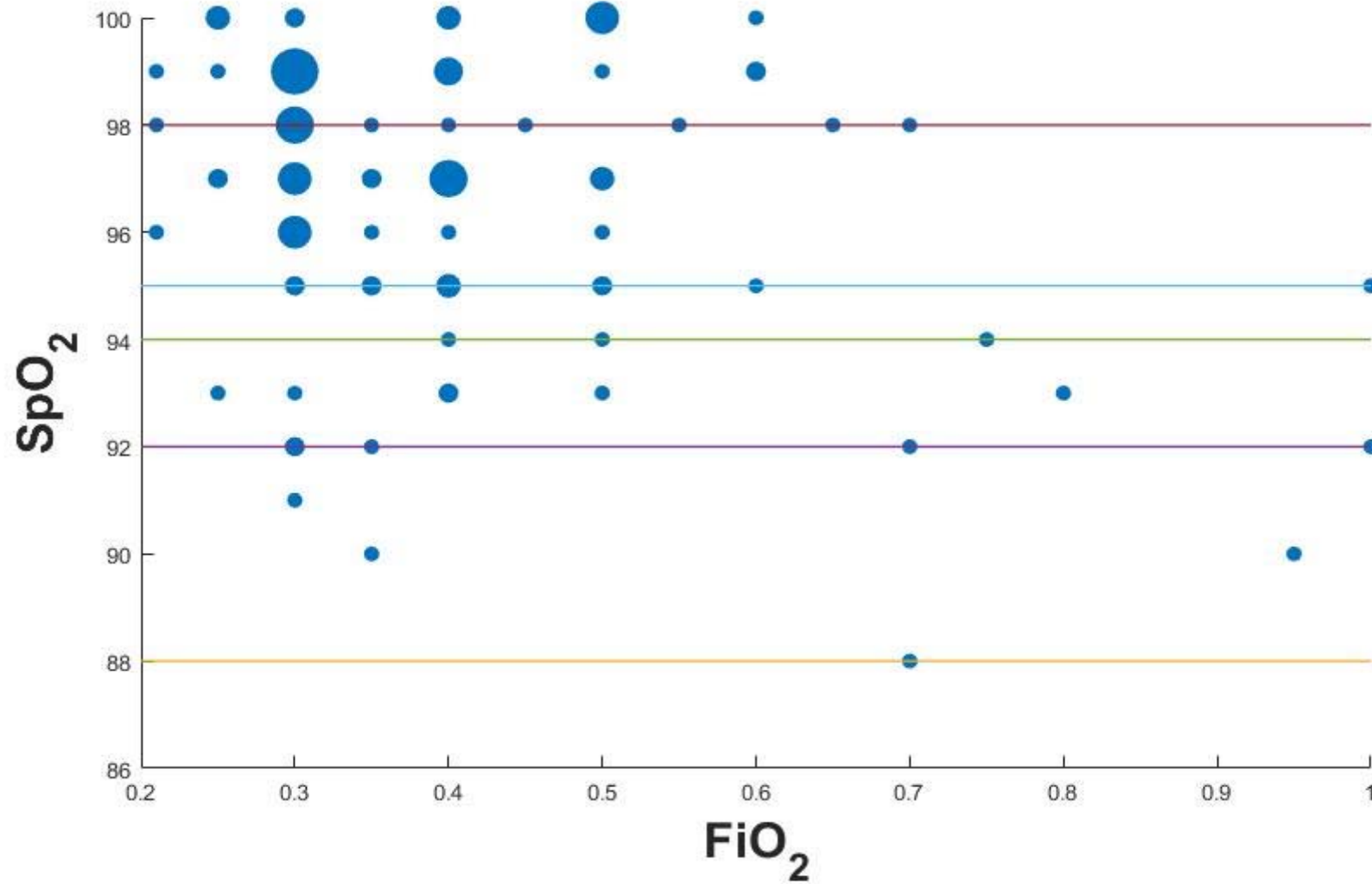
Respiratoir insufficiënt.



Resultaten



Resultaten



Resultaten

Beschrijving van duur PaO_2 tot 13.3kPa en 11.4kPa
(in uren)

	Mean(+/- SD)	Minimum	Maximum
Boven 13.3 (n=54)	14 (15)	2	96
Boven 11.4 (n=77)	20 (29)	0	196

Resultaten

T-test: Verschil in gelijkheid

FiO₂

Variantie: niet aannemelijk $p=0.04$

Mean: gelijkheid niet sig. $p=0.057$

PaO₂

Variantie: niet aannemelijk $p=0.55$

Mean: gelijkheid niet sig. $p=0.718$

Vergelijk data ICU-CTC

Mean (+/- SD)	ICU	CTC
FiO₂	0.37 (0.2)	0.42 (0.1)
PaO₂ (kPa)	14.65 (4.3)	14.98 (3.8)

Conclusie

- Dosis en duur
- Oxidatieve stress met celschade en celdood
- Behoefte aan conservatieve streefwaarden
- Mean $\text{PaO}_2 >$ streefwaarden MUMC+
- 54 keer overschreden
- FiO_2 meestal tussen 0.3 – 0.5
- Nauwelijks aanpassing na constatering
- Geen aantoonbaar verschil tussen units MUMC+
- Doelstelling onderzoek is bereikt

Aanbevelingen

Streef naar adequate oxygenatie!!

- Vermijd hypoxie
- Verhogen naleving van richtlijn
- Scholing en verhogen bewustwording
- Conservatieve therapie
- PaO_2 7.4kPa/ 55.5mmHg-11.4kPa/ 85.5mmHg
- SpO_2 92-95%
- FiO_2 verlagen tot 0.21
- Evaluatie/controle onderzoek naar naleving

Ventilation Practitioner

- Scholing geven
- Aandachtsperiode opstarten
- Bedside teaching
- Beoordelen gemeten waarden en advies geven
- Retrospectief onderzoek ter evaluatie
- Eigen deskundigheid onderhouden
- State of the Art en kennisoverdracht

Ventilation Practitioner

- Coördinatie van kwaliteit en veiligheid
- Zorgvernieuwing
- State of the Art
- Ontwikkelt en implementeert beleid
- Scholing
- Onderzoek
- Signaleren en oplossingsgericht
- Ketenzorg
- Deskundigheidsbevordering



Literatuurlijst

1. Durlinger, E.M.J., et al. (2017). **Hyperoxia: At what level of SpO₂ is a patient safe? A study in mechanically ventilated ICU patients.** *Journal of Critical Care*. 39, 199-204.
2. Girardis, M., et al. (2016). **Effect of Conservative vs Conventional Oxygen Therapy on Mortality Among Patients in a Intensive Care Unit. The Oxygen-ICU Randomized Clinical Trial.** *JAMA*. 316: 1583-1589.
3. De Graaff, A.E., Dongelmans, D.A., Binnekade, J.M., De Jonge, E. (2011). **Clinicians' response to hyperoxia in ventilated patients in a Dutch ICU depends on the level of FiO₂.** *Intensive Care Med.*, 37:46-51.
4. Helmerhorst, H.J.F., Schultz, M.J., Van der Voort, P.H.J., de Jonge, E., van Westerloo, D.J. (2015). **Bench-to-bedside review: the effect on hyperoxia during critical illness.** *Critical Care*, 19-284.
5. Helmerhorst, H.J.F., et al. (2016). **Effectiveness and Clinical Outcomes of a Two-Step Implementation of Conservative Oxygenation Targets in Critical Ill Patients: A Before and After Trial.** *Critical Care Medicine*. 44-3.
6. De Jong, E., et al. (2008) **Association between administered oxygen, arterial partial oxygen pressure and mortality in mechanically ventilated intensive care unit patients.** *Critical Care*. 12, R156.
7. O'Driscoll, B.R., Howard, L.S., Davison, A.G. (2008). **BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients.** *Thorax*, 2008.
8. O'Driscoll, B.R., Howard, L.S., Davison, A.G. (2011). **Emergency oxygen use in adult patients: concise guidance.** *Clinical medicine*, 11-4.
9. Panwar, R., et al. (2015). **Conservative versus Liberal Oxygenation Targets for Mechanically Ventilated Patients.** *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 193: 1-1.
10. Sonal R. Pannu (2016). **Too much oxygen: Hyperoxia and Oxygen Management in Mechanically Ventilated Patients.** *Critical Care*, 16-22.

Dank aan

Serge Heines, Ventilation Practitioner

Rob Driessen, intensivist-cardioloog

Chris Bout, André Steenhof en Frans Creussen

Bas van Bussel, Fellow IC

Collega's IC

Kai Acampo

