Temperatuurregulatie in Targeted Temperature management:

Een vergelijking tussen de CritiCool® en de Arctic Sun® 5000.

Eva Ceton, Circulation Practitioner i.o.
Haaglanden Medisch Centrum
18-10-2017

Inhoud

- Inleiding
- Onderzoeksopzet
- Resultaten

- Discussie
- Conclusie & aanbeveling
- Circulation Practitioner

Inleiding HMC

- Opleidingsziekenhuis
- 3 locaties, 3 IC's
- Speerpunten
  - trauma
  - neurochirurgie
  - oncologie
  - orthopedie
- 28 bedden
- 20 beademingsmogelijkheden

Inleiding HMC

	2015	2016
Opnames	2307	2152
Behandeldagen	8305	7391
Reanimaties	85	70
Opnames TTM	46	34

	Formatie (Fte)
IC en HC verpleegkundigen	100.1
Intensivisten	11
Arts-assistenten	17.6

Inleiding TTM

The New England

Resuscitation 95 (2015) 202–222

Contents lists available at ScienceDirect

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation

ELSEVIER

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL

MILD THERAPEUTIC
OU

THE H

OSPITAL CARDIAC
IA

D. BUIST, M.B., B.S.,
., B.S., AND KAREN SMITH, B.SC.

European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015 Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015☆

CrossMark

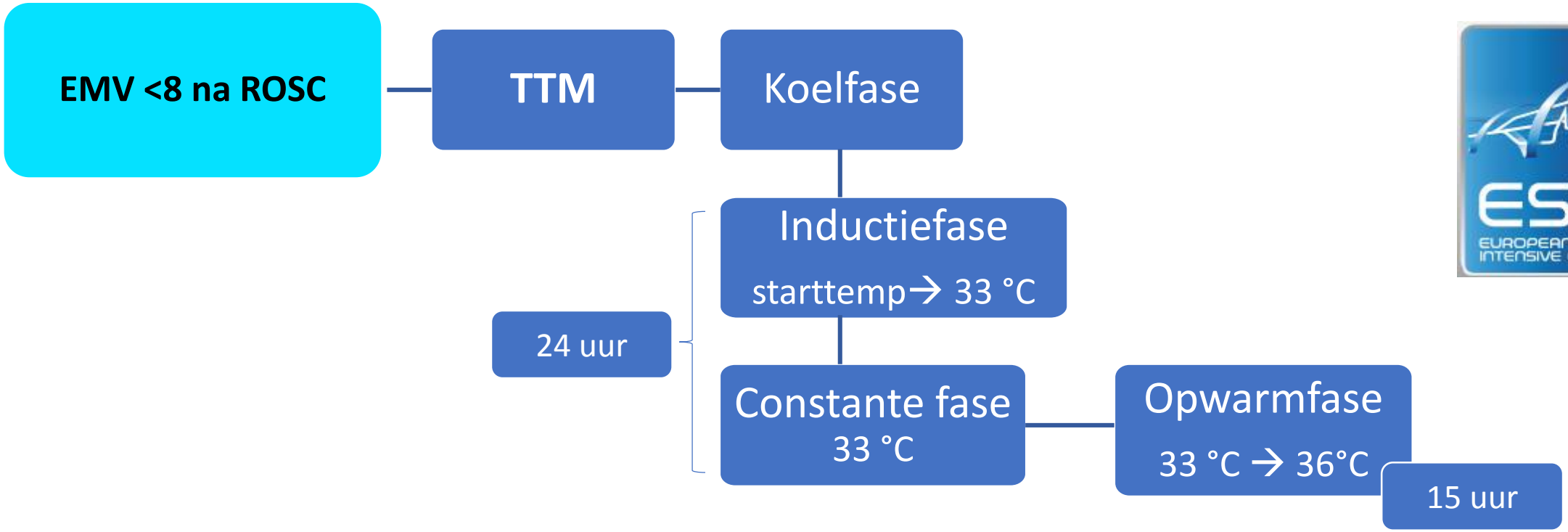
Jerry P. Nolan[a,b,*], Jasmeet Soar[c], Alain Cariou[d], Tobias Cronberg[e], Véronique R.M. Moulaert[f], Charles D. Deakin[g], Bernd W. Bottiger[h], Hans Friberg[i], Kjetil Sunde[j], Claudio Sandroni[k]

Targeted Temperature Management at 33°C versus 36°C after Cardiac Arrest

Niklas Nielsen, M.D., Ph.D., Jørn Wetterslev, M.D., Ph.D., Tobias Cronberg, M.D., Ph.D., David Erlinge, M.D., Ph.D., Yvan Gasche, M.D., Christian Hassager, M.D., D.M.Sci., Janneke Horn, M.D., Ph.D., Jan Hovdenes, M.D., Ph.D., Jesper Kjaergaard, M.D., D.M.Sci., Michael Kuiper, M.D., Ph.D., Tommaso Pellis, M.D.,

Inleiding onderzoek

Post-reanimatie zorg in HMC:



Inleiding onderzoek

Overeenkomsten		
	CritiCool®	Arctic Sun® 5000
Non-invasief systeem	√	√
Feedback algoritme	√	√
Volledig automatisch	√	√
±0.3°C afwijking	√	√

Bron: https://www.tscbenelux.com

Bron: http://www.medivance.com

Inleiding onderzoek

Verschillen		
	CritiCool®	**Arctic Sun® 5000**
Locatie temperatuurmetingen	Blaas & huid	Blaas & terugstromende water
Soort koeldeken	Curewrap®	Zelfklevende pads
Min-max watertemperatuur	13-40.8°C	4-42°C

Bron: https://www.tscbenelux.com

Bron: http://www.medivance.com

Inleiding onderzoek

Probleemstelling

Koelfase: Onvoldoende stabiliteit in temperatuur van de patiënt.

Opwarmfase: Afwijkende stijgsnelheid

Inleiding onderzoek

American Journal of Emergency Medicine 35 (2017) 889–892

Contents lists available at ScienceDirect

American Journal of Emergency Medicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ajem

Original Contribution

Temperature variability during targeted temperature management is not associated with neurological outcomes following cardiac arrest☆,☆☆

Arash Nayeri [a,*], Nirmanmoh Bhatia [b], Benjamin Holmes [b], Nyal Borges [c], William Armstrong [c], Meng Xu [d], Eric Farber-Eger [b], Quinn S. Wells [b], John A. McPherson [b]

Resuscitation 96 (2015) 268–274

Contents lists available at ScienceDirect

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation

Clinical Paper, Clinical

Greater temperature variability is not associated with a worse neurological outcome after cardiac arrest☆

Leda Nobile [a,b], Irene Lamanna [a], Vito Fontana [a], Katia Donadello [a], Antonio Maria Dell'anna [a], Jacques Creteur [a], Jean-Louis Vincent [a], Federico Pappalardo [b], Fabio Silvio Taccone [a,*]

Inleiding onderzoek

Doelstelling

“Inzicht krijgen in de prestatie van beide koelsystemen”

- Koelfase
- Opwarmfase

Frequentie afwijkingen
&
Spreiding afwijkingen

Inleiding onderzoek

Hoofdvraag

"Is er in de koel- en opwarmfase van TTM, bij gebruik van twee verschillende soorten koelsystemen, een verschil in het aantal afwijkingen in lichaamstemperatuur ten opzichte van het gestelde doel?"

Deelvraag

"Is er in de koel- en opwarmfase van TTM, een verschil aan te tonen in de spreiding van afwijkingen van de lichaamstemperatuur ten opzichte van het gestelde doel?"

Onderzoeksopzet

Setting:
prospectief, observationeel onderzoek, single-centre.

Toestemming:
- METC Zuidwest Holland
- Wetenschapsbureau HMC
- Raad van Bestuur HMC

Onderzoeksopzet

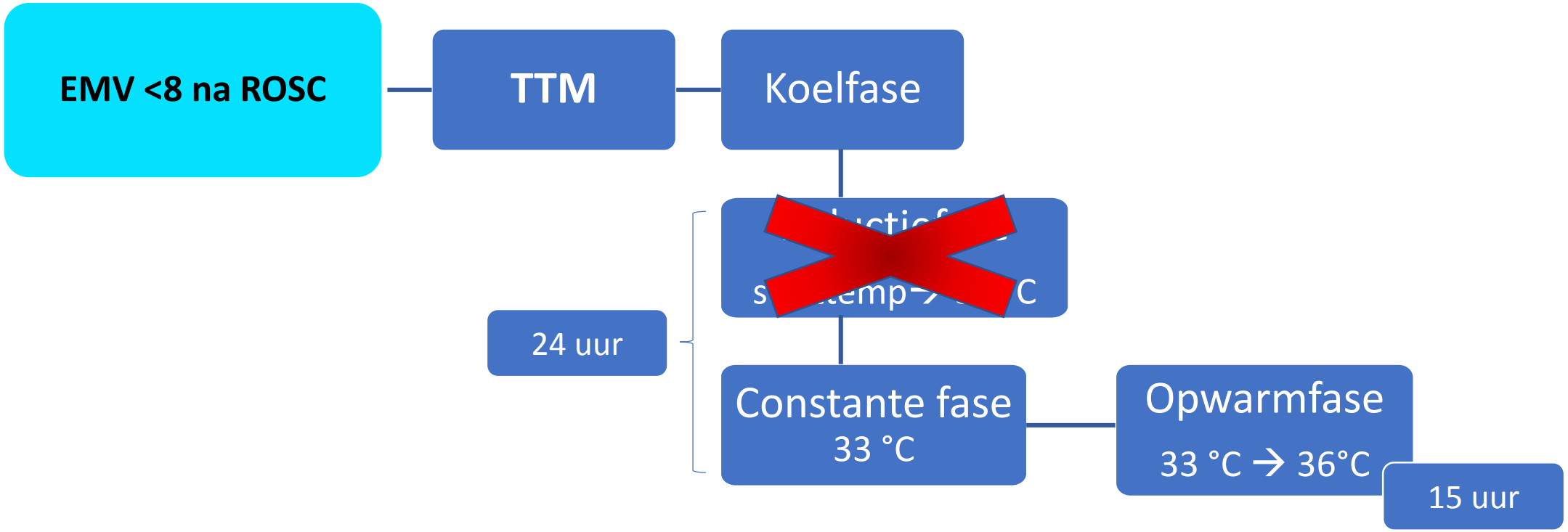
Looptijd patiënten inclusie:
1 maart 2017 t/m 30 juni 2017

Inclusie doel:
10 patiënten

Inclusiecriteria:
- Door intensivist geselecteerd voor TTM.
- 24 uur gekoeld tot 33°C.
- Automatisch opgewarmd tot 36°C.

Exclusiecriteria:
- Een streeftemperatuur anders dan 33°C.
- Handmatige aanpassingen

Onderzoeksopzet



Onderzoeksopzet

Categorieën temperaturen *koelfase* gebaseerd op:

- De gemiddelde afwijking van 0.3°C
- De maximale opwarmsnelheid

33°C	0,1-0,5	0,6-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	>2,0

Acceptabel

Categorieën temperaturen *opwarmfase* gebaseerd op:

- De post-resuscitatie richtlijn
- De ingestelde stijgsnelheid

Gelijk blijven of dalen van de temperatuur/uur	Stijging van 0,1°C/uur	Stijging van 0,2°C/uur	Stijging van >0,2-<0,51°C/uur	Stijging van >0,51°C/uur

Acceptabel

Onderzoeksopzet

- **Gegevens verzameling**
  - Aanwezigheid van rillen
  - Toediening van sedativa en neuromusculaire blokkade
  - Sedatiediepte
  - Problemen koelsysteem

- **Scholing**
  - Onderzoeksprotocol
  - Gebruik koelsystemen
  - Toelichting enquête

Resultaten

13 patiënten behandeld met TTM

7 exclusies

6 inclusies

- Andere streeftemperatuur
- Handmatige aanpassingen

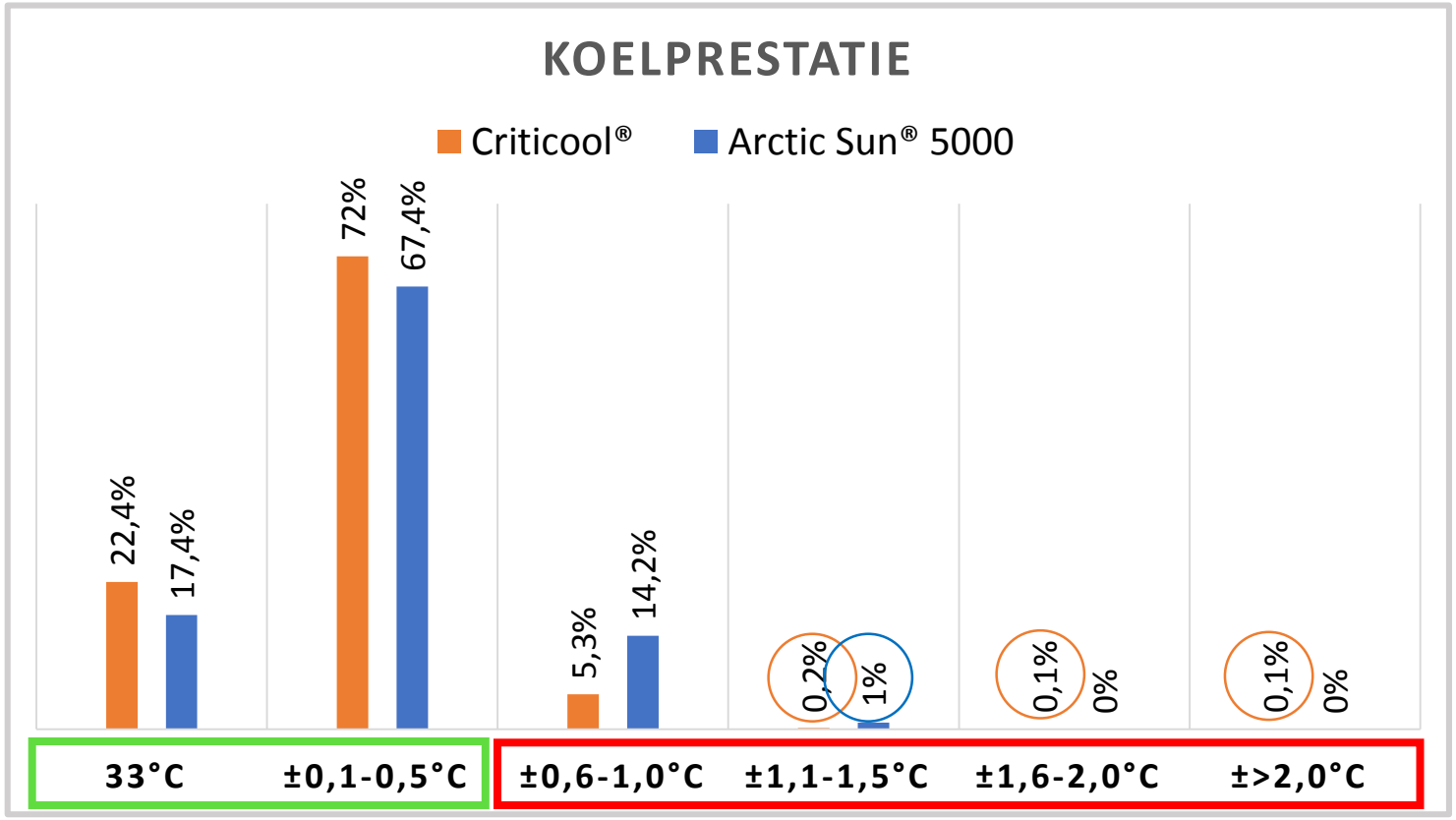
Bron: http://www.inclusienieuwestijl.nl

Resultaten

	Arctic Sun® 5000 n=3(%)	CritiCool® n=3(%)
Geslacht, n (%)		
Man	3 (100)	2 (66.7)
Vrouw		1 (33,3)
Leeftijd, jaren (min-max)[1]	57 (56-61)	60 (59-88)
Lengte, cm (min-max)[1]	185 (168-185)	178 (157-182)
BMI, (min-max)[1]	23,4 (22,5-24,1)	27,2 (24-34,5)
Initiële ritme		
VF	2 (66,7)	3 (100)
PEA	1 (33,3)	
Duur reanimatie in blokken		
1		1 (33,3)
2	1 (33,3)	
4	1 (33,3)	
6	1 (33,3)	2 (66,7)

Tabel 1: Basiskarakteristieken

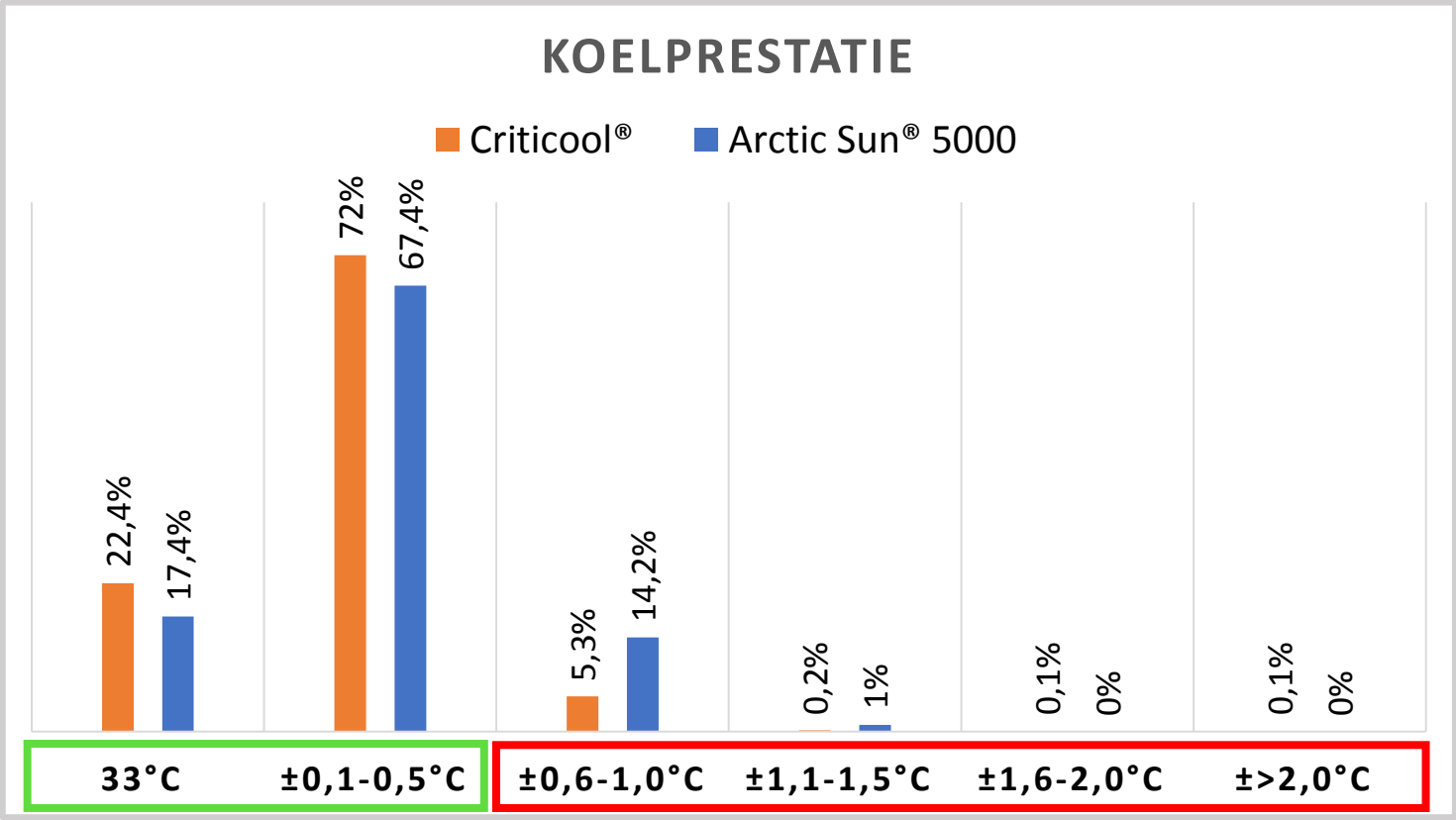
Resultaten



Grafiek 1: Percentage van het totaal aantal minuten per groep dat de temperatuur zich in een bepaalde categorie bevond.

1. Temperatuur van beide systemen nooit boven 34°C
2. CritiCool® groep nooit onder 32°C.
3. Arctic Sun® bracht 1 patiënt onder 32°C.

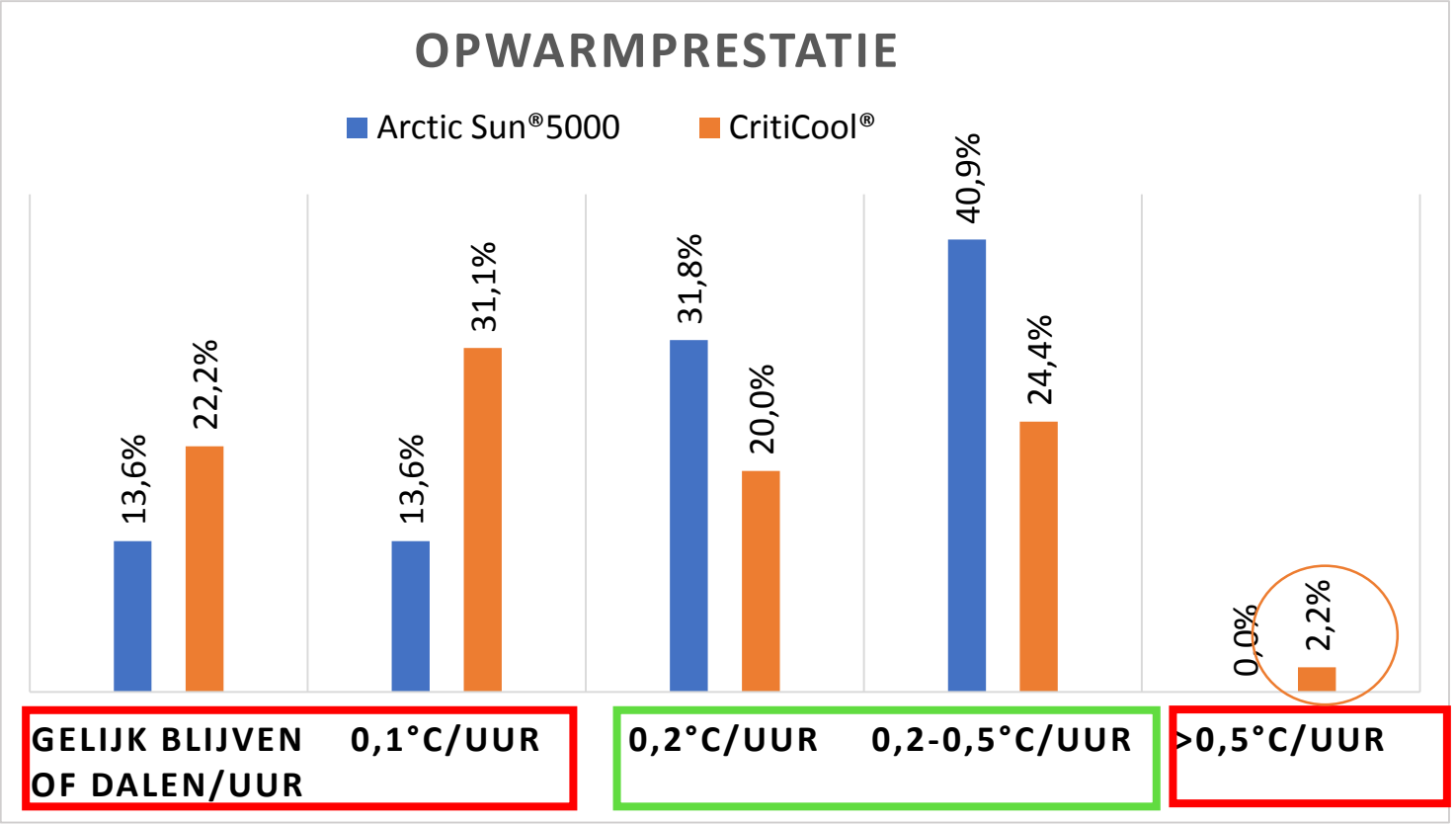
Resultaten



Grafiek 1: Percentage van het totaal aantal minuten per groep dat de temperatuur zich in een bepaalde categorie bevond.

4. CritiCool® groep zat 94.4% in juiste categorie waarvan 22.4% op de exacte streeftemperatuur.
5. De Arctic Sun® groep zat 84.8% in juiste categorie waarvan 17,4% op de exacte streeftemperatuur.
6. CritiCool® groep zat 5.3% >0.5°C
7. Arctic Sun® groep zat 16.2% >0.5°C.
8. Meer rillen in Arctic Sun® groep (17 tegen 3).

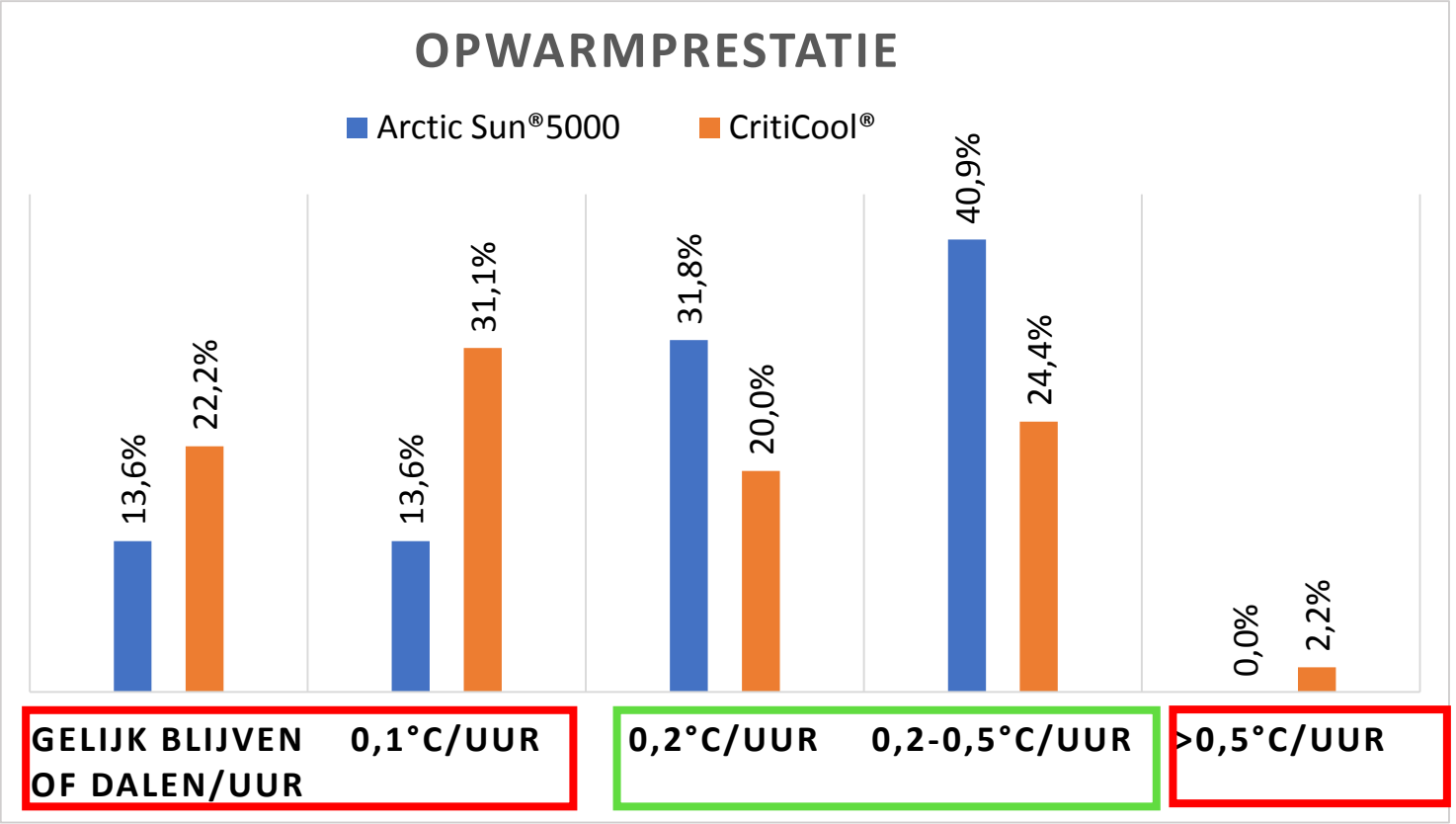
Resultaten



Grafiek 2: Percentage van het totaal aantal minuten per groep dat de temperatuur zich in een bepaalde categorie bevond.

1. De Arctic Sun® groep warmde nooit sneller op dan 0.5°C/uur.
2. De CritiCool® warmde 1 patiënt 1 keer sneller op dan 0.5 °C/uur.

Resultaten



Grafiek 2: Percentage van de opwarmtijd dat de temperatuur zich in een bepaalde categorie bevond.

3. De Arctic Sun® groep zat 72.7% in juiste categorie.
4. De CritiCool® groep zat 44.4% in juiste categorie.
5. De Arctic Sun® groep had in 27.2% een te trage opwarmsnelheid.
6. De CritiCool® groep had in 53.3% een te trage opwarmsnelheid.

Discussie

- Te kleine populatie
- Bias
- Onvolledige gegevens over sedatiediepte
- Uitkomst koelfase ten opzichte van verwachting
- De in te stellen streeftemperatuur in de toekomst

Bron: https://www.thinglink.com

Conclusie

1. De CritiCool® gaf in de koelfase minder *afwijkingen* ten opzichte van de streeftemperatuur dan de Arctic Sun®. De mate van de *spreiding* van die afwijkingen was bij de Arctic Sun® groep iets groter.

2. In de opwarmfase heeft de CritiCool® meer *afwijkingen* laten zien ten opzichte van de beoogde snelheid dan de Arctic Sun®.
   De mate van de *spreiding* van die afwijkingen was bij de CritiCool® groep iets groter.

3. Er moet meer onderzoek gedaan worden binnen HMC om tot een investeringskeuze te komen.

Aanbevelingen

1. Geen handmatige aanpassingen doen.
2. Groter onderzoek bij aanpassing van de streeftemperatuur.
3. Ingestelde streeftemperatuur verlagen bij aanpassing protocol.
4. Kosten-baten analyse opstellen om een investeringsbeslissing te maken.

Bron: https://dutchhealthnetwork.nl

Aanbevelingen

Tijdspad:

Aanbeveling:	Plan	Do	Check	Act
1. Handmatige aanpassingen	Gedragsverandering bewerkstelligen.	okt-nov 2017	Procesbewaking	Uitkomsten gebruiken voor verdere procesverbetering
2. Groter onderzoek	Koelprestatie inzichtelijk krijgen bij 36°C.	Duur: max 1 jaar	Vergelijken uitkomsten	Uitkomsten opnemen in kosten-baten analyse.
3. Nieuwe streeftemperatuur	De in te stellen streeftemperatuur Kiezen.	nov-dec 2017	Enquête bijhouden	Evalueren in te stellen streeftemperatuur.
4. Kosten-baten analyse	Voor en nadelen afwegen.	Zomer 2018	Beoordelings-criteria opstellen	Investerings-keuze wordt gemaakt.

Bron: http://www.censemakelaars.nl

Bronvermelding

1. Nolan, J.P., Soar, J., Cariou, A., Cronberg, T., Moulaert, V.R.M., Deakin, C.D., Bottiger, B.W. (2015). European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015 Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Intensive Care Medicine. 41: 2039-2056.

2. Takino, M., Okada, Y. (1991). Hyperthermia following cardiopulmonary resuscitation. Intensive Care Medicine. 17: 419-20.

3. Zeiner, A., Holzer, M., Sterz, F., Schörkhuber, W., Eisenburger, P., Havel, C., Kliegel, A. (2001). Hyperthermia after cardiac arrest is associated with an unfavorable neurologic outcome. Archives of Internal Medicine. 161: 2007-2012.

4. Diringer, M.N., Reaven, N.L., Funk, S.E., Uman, G.C. (2014). Elevated body temperature independently contributes to increased length of stay in neurologic intensive care unit patients. Critical Care Medicine. 32: 1489-1495.

5. Bro-Jeppesen, J., Hassager, C., Wanscher, M., SØholm, H., Thomsen, J.H. Lippert, F.K., MØller, J.E. (2013). Post-hypothermia fever is associated with increased mortality after out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation. 84: 1734-1740.

6. Haugk, M., Sterz, F., Grassberger, M., Uray, T., Kliegel, A., Janata, A., Richling, N. (2007). Feasibility and efficacy of a new non-invasive surface cooling device in post-resuscitation intensive care medicine. Resuscitation. 75: 76-81.

7. Callaway, C.W., Soar, J., Aibiki, M., Bottiger, B.W., Brooks, S.C., Deakin, C.D., Donnino, M.W. (2015). Part 4: advanced life support: 2015 Intenational consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations.
Resuscitation. 95: e27-122.

Bronvermelding

8. Nielsen, N., Wetterslev, J., Cronberg, T., Erlinge, D., Gasche, Y., Hassagar, C., Horn, J. (2013). Targeted Temperature management at 33°C versus 36°C after Cardiac Arrest. The New England Journal of Medicine. 369: 2197-2206.

9. Diaz, M., Becker, D.E. (2010). Thermoregulation: Physiological and Clinical Considerations during Sedation and General Anesthesia. Anesthesia Progress. 57: 25-33.

10. Heard, K.J., Peberdy, M.A., Sayre, M.R., Sanders, A., Geocadin, R.G., Dixon, S.R., Larabee, T.M. (2010). A randomized controlled trial comparing the Arctic Sun to standard cooling for induction of hypothermia after cardiac arrest. Resuscitation. 81: 9-14.

11. Bray, J.E., Stub, D., Bloom, E.J., Segan, L., Mitra, B., Smith, K., Finn, J. (2017). Changing target temperature from 33°C to 36°C in the ICU management of out-of-hospital cardiac arrest: A before and after study. Resuscitation. 113: 39-43.

Rol van Circulation Practitioner

Bron: https://sunnybrook.ca

Micro

- Investeren in eigen kennis en kunde

Meso

- Kwaliteitsbevordering
- Deskundigheidsbevordering
- Verder ontwikkelen van de CP-functie

Macro

- Lidmaatschap en actieve deelname vakgroep
- Bijdragen aan nationale kennisoverdracht

Rol van Circulation Practitioner

Speerpunten komend jaar:

- Bijdrage leveren aan de ontwikkeling en implementatie van het ‘nieuwe’ TTM protocol.
- Bedside teaching als onderdeel van de dagelijkse praktijk.
- Meer vaste scholingsdagen opzetten voor IC en HC cursisten.
- Opzetten scholing aan de hand van interactieve casuïstiek bespreking.
- Opzetten en uitbrengen van een periodieke nieuwsbrief voor de expertusers.

Bron: http://tvbzorg.com/

Bron: http://gemengdenoten.nl

Dankwoord

Drs. N.A Dijkman, Internist-intensivist

Daniëla Vostriz & Petra Zoer, Zorgmanagers

Hans Sloot

Gert de Marie, Circulation Practitioner

Team ICU

Vragen