

Eindpresentatie Stoppen met rillen?!



Margot Verdaasdonk

Intensive care practitioner in opleiding
uitstroomprofiel circulatie
Intensive care Amphia

Amphia



Inhoud

- Aanleiding
- Doelstelling
- Vraagstelling

- Hypothese
- Methode
- Resultaten

- Conclusie
- Discussie
- Aanbevelingen

- Functie intensive care practitioner, uitstroomprofiel circulatie



Amphia ziekenhuis

- In Breda
- STZ ziekenhuis
- Nieuwbouw in 2019



Bron: www.amphia.nl

	2019	2020	2021	2022	2023
Aantal In-hospital reanimaties MG/LD	110	88	60	50	40
Aantal reanimaties op de SEH (OHCA)	156	87	95	112	99



Afdeling intensive care

- Level 3 IC
- 24 IC-bedden met beademing met mogelijkheid tot 30 bedden
- 120 IC verpleegkundigen
- 14 Leerling IC verpleegkundigen
- 20 Intensivisten
- 15 Arts assistenten
- 1 Physician assistant en 1 i.o.
- 5 Afdelingsassistenten
- 3 Secretaressen
- 1 Planner
- 3 Intensive care practitioners (1 RP en 2 VP)
- 3 In opleiding (1 RP, 1 VP en 1 CP)



Bron: techprospect



Na reanimatie

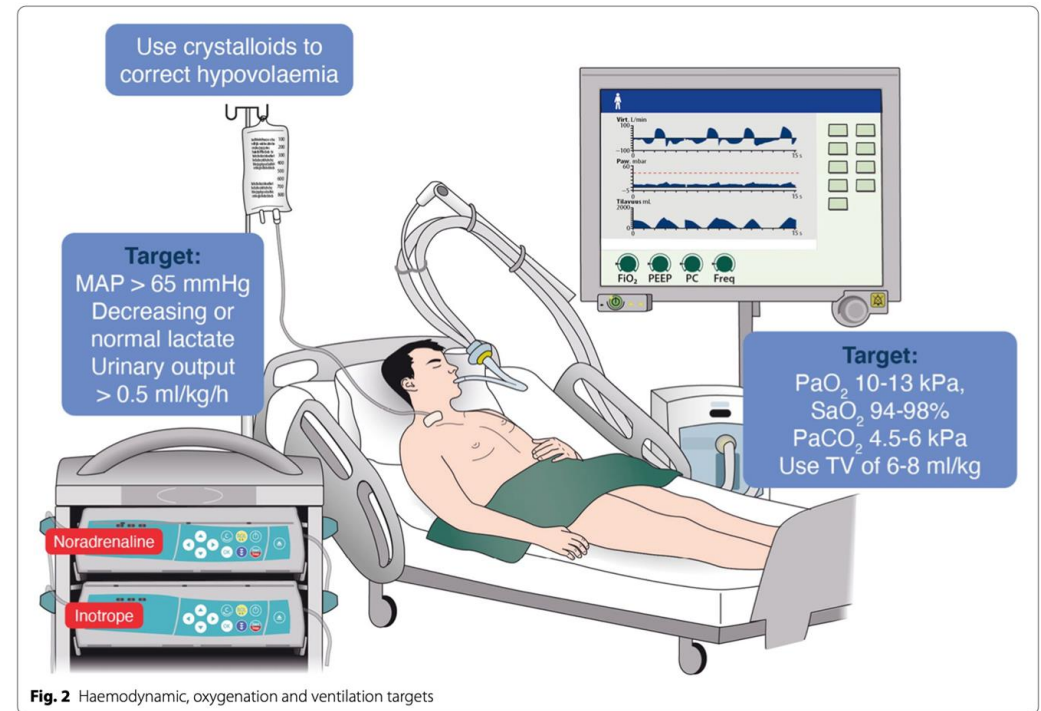
- Post-cardiac arrest syndroom
 - Systemische ischemie/reperfusierespons
 - Myocard disfunctie
 - Hypoxische-ischemische hersenschade
- Complex mechanisme: gestoorde calciumhomeostase, formatie van vrije radicalen, neurodegeneratie en verminderde autoregulatie

Deze processen zijn afhankelijk van temperatuur, versterkt door koorts en geremd door milde hypothermie (Polderman, 2008).



Wat doen om hersenschade te voorkomen?

- Goede oxygenatie
 - PaO₂ 10-13 kPa en saturatie 94-98%
- Goede ventilatie
 - PaCO₂ tussen 4,5-6 kPa
- Goede hemodynamiek
 - MAP > 65 mmHg
- Temperatuurmanagement

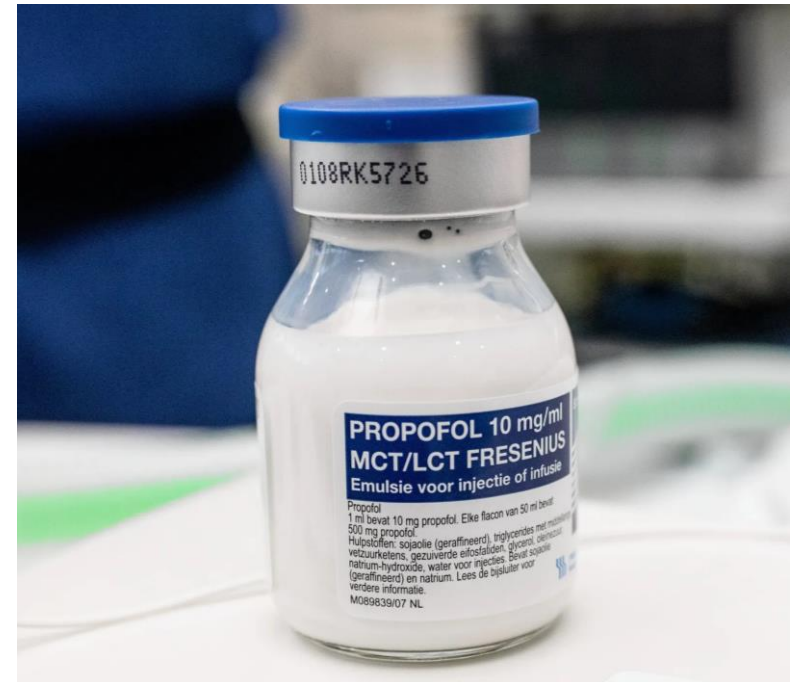


Bron: Europese reanimatie richtlijn



Overig

- Kortwerkende sedativa/pijnstillers
- Verslapping bij rillen
- Trofische voeding
- SDD
- Stressulcus profylaxe
- Diep veneuze trombose profylaxe
- Normoglycemie



Bron: NRC



Aanleiding implementatie

- Proefdier experimenten tot 33°C
- 2002 HACA en Bernard studie
 - Kleine studies (<300 patiënten)
 - Alleen VF als initieel ritme
 - Mortaliteit lager bij 33°C koelen
- TTM 1 studie
 - 1000 patiënten
 - Alles behalve unwitnessed asystolie
 - 33°C of 36°C koelen, geen verschil in neurologische uitkomst
- Veel ziekenhuizen in 2013 overgegaan op 36°C koelen



Mild resuscitative hypothermia to improve neurological outcome after cardiac arrest. A clinical feasibility trial. Hypothermia After Cardiac Arrest (HACA) Study Group

A Zeiner¹, M Holzer, F Sterz, W Behringer, W Schörkhuber, M Müllner, M Frass, P Siostrzonek, K Ratheiser, A Kaff, A N Laggner

Affiliations + expand

PMID: 10625721 DOI: 10.1161/01.str.31.1.86

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

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., Pascal Stammet, M.D., Michael Wanscher, M.D., Ph.D., Matt P. Wise, M.D., D.Phil., Anders Åneman, M.D., Ph.D., Nawaf Al-Subaie, M.D., Søren Boesgaard, M.D., D.M.Sci., John Bro-Jeppesen, M.D., Iole Brunetti, M.D., Jan Frederik Bugge, M.D., Ph.D., Christopher D. Hingston, M.D., Nicole P. Juffermans, M.D., Ph.D., Matty Koopmans, R.N., M.Sc., Lars Køber, M.D., D.M.Sci., Jørund Langørgen, M.D., Gisela Lilja, O.T., Jacob Eifer Møller, M.D., D.M.Sci., Malin Rundgren, M.D., Ph.D., Christian Rylander, M.D., Ph.D., Ondrej Smid, M.D., Christophe Werer, M.D., Per Winkel, M.D., D.M.Sci., and Hans Friberg, M.D., Ph.D.,
for the TTM Trial Investigators*

Clinical Trial > N Engl J Med. 2002 Feb 21;346(8):557-63. doi: 10.1056/NEJMoa003289.

Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia

Stephen A Bernard¹, Timothy W Gray, Michael D Buist, Bruce M Jones, William Silvester, Geoff Gutteridge, Karen Smith

Affiliations + expand

PMID: 11856794 DOI: 10.1056/NEJMoa003289

Free article



Vervolg aanleiding implementatie

- 2019 Hyperion
 - 581 patiënten
 - Alleen PEA en asystolie als initieel ritme
 - 33°C versus normothermie, geen verschil in mortaliteit
- 2021 TTM 2
 - 1861 patiënten
 - Alles behalve unwitnessed asystolie
 - Koelen loslaten, wel koortspreventie tot 37,8°C, geen verschil in mortaliteit



ORIGINAL ARTICLE

Targeted Temperature Management for Cardiac Arrest with Nonshockable Rhythm

J.-B. Lascarrou, H. Merdji, A. Le Gouge, G. Colin, G. Grillet, P. Girardie,
E. Coupez, P.-F. Dequin, A. Cariou, T. Boulain, N. Brule, J.-P. Frat, P. Asfar,
N. Pichon, M. Landais, G. Plantefevre, J.-P. Quenot, J.-C. Chakarian, M. Sirodot,
S. Legriel, J. Letheulle, D. Thevenin, A. Desachy, A. Delahaye, V. Botoc, S. Vimeux,
F. Martino, B. Giraudeau, and J. Reignier, for the CRICS-TRIGGERSEP Group*

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Hypothermia versus Normothermia after Out-of-Hospital Cardiac Arrest

J. Dankiewicz, T. Cronberg, G. Lilja, J.C. Jakobsen, H. Levin, S. Ullén, C. Rylander,
M.P. Wise, M. Oddo, A. Cariou, J. Bělohávek, J. Hovdenes, M. Saxena,
H. Kirkegaard, P.J. Young, P. Pelosi, C. Storm, F.S. Taccone, M. Joannidis,
C. Callaway, G.M. Eastwood, M.P.G. Morgan, P. Nordberg, D. Erlinge, A.D. Nichol,
M.S. Chew, J. Hollenberg, M. Thomas, J. Bewley, K. Sweet, A.M. Grejs,
S. Christensen, M. Haenggi, A. Levis, A. Lundin, J. Düring, S. Schmidbauer,
T.R. Keeble, G.V. Karamasis, C. Schrag, E. Faessler, O. Smid, M. Otáhal,
M. Maggiorini, P.D. Wendel Garcia, P. Jaubert, J.M. Cole, M. Solar, O. Borgquist,
C. Leithner, S. Abed-Maillard, L. Navarra, M. Annborn, J. Undén, I. Brunetti,
A. Awad, P. McGuigan, R. Bjørkholm Olsen, T. Cassina, P. Vignon, H. Langeland,
T. Lange, H. Friberg, and N. Nielsen, for the TTM2 Trial Investigators*



Richtlijnen TTM

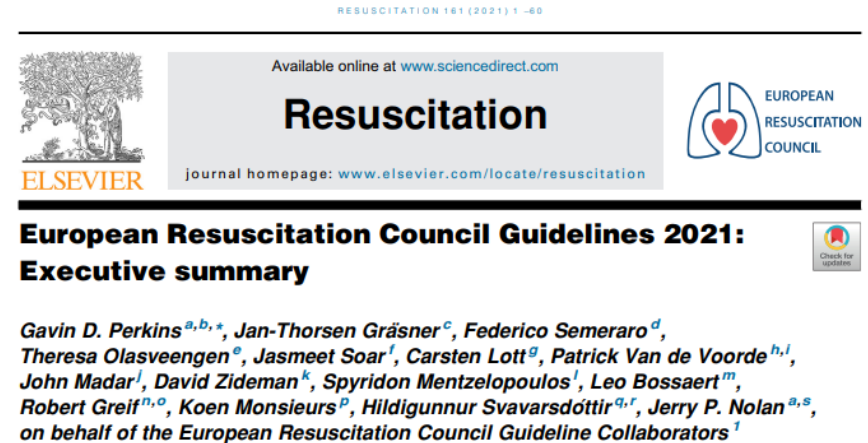
- 2021: Reanimatieraad
 - Temperatuurmanagement is geïndiceerd voor volwassenen na OHCA of IHCA ongeacht het initiële ritme met een GCS van < 8 na ROSC.
 - Handhaaf een constante doeltemperatuur tussen 32 °C en 36 °C gedurende minimaal 24 uur.
 - Vermijd koorts gedurende ten minste 72 uur na ROSC bij patiënten die in coma blijven



Vervolg richtlijnen TTM

- 2022: ERC-ESICM

- We recommend actively preventing fever (defined as a temperature $> 37.7^{\circ}\text{C}$) for at least 72 hours in post-cardiac arrest patients who remain comatose.
- There is currently insufficient evidence to recommend for or against temperature control at $32\text{--}36^{\circ}\text{C}$ in sub-populations of cardiac arrest.



Aanleiding onderzoek

- Tot 1 december 2022 koelen tot 33°C in Amphia
- Implementatie koortspreventie ($<37,8^{\circ}\text{C}$) op basis van Europese reanimatie richtlijn



Bron: GenWorksHealth



Protocollen en verschillen

- Eerder protocol 33°C
 - 1000 ml koude ringerlactaat
 - Standaard gebruik Criticool met Curewrap
 - Vaak Rocuronium gebruikt
-
- Huidig protocol koortspreventie ($<37,8^{\circ}\text{C}$) TTM
 - Temperatuur $>37,3^{\circ}\text{C}$ start coldpacks en blootleggen
 - Temperatuur $>37,8^{\circ}\text{C}$ start Criticool met Curewrap



Doelstelling

- Objectiveren verschillen tussen protocollen
 - Ontstaan van koorts
 - Hemodynamische status
 - Materiaal/kosten besparing

De hemodynamische status werd bekeken op basis van hartritme, mean arterial pressure, lactaat en gemengd veneuze saturatie.



Vraagstelling

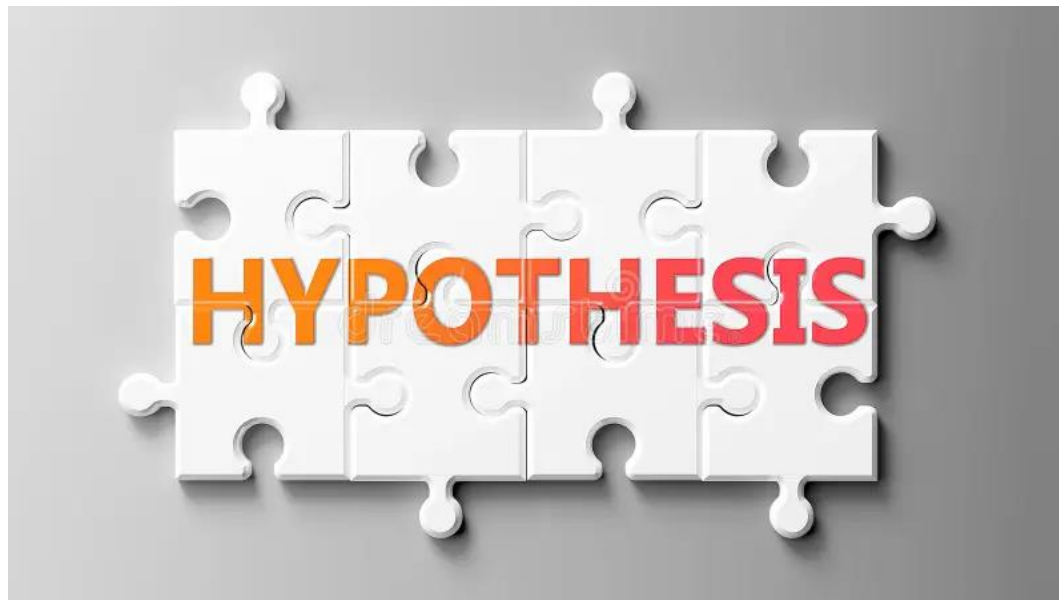
Wat is het effect op de hemodynamische status bij patiënten na OHCA tussen koelen tot 33°C ten opzichte van behoud van lichaamstemperatuur (<37,8°C)?

- Is er verschil in hartritme, MAP, lactaat en ScVO₂ die gemeten is tijdens de eerste 24 uur na out of hospital cardiac arrest?
- Is er een verschil in de hoeveelheid medicatie die is er gebruikt tijdens de eerste 24 uur na out of hospital cardiac arrest?
- Is er verschil in incidentie van optreden van koorts in de eerste 24 uur na out of hospital cardiac arrest?
- Worden er daadwerkelijk minder Curewraps gebruikt in het huidige protocol <37,8°C?



Hypothese

De patiënt in de groep van koortspreventie is/blijft hemodynamisch stabiel en ontwikkelt geen koorts. Er wordt minder medicatie gebruikt en er vindt een kostenreductie plaats.



Bron: Dreamstime



Methode (1)

- Single center, retrospectief observationeel onderzoek
 - Groep 1 (33°C) 2019/2020
 - Groep 2 (<37,8°C) december 2022 t/m juni 2023



Methode (2)

Onderzoeksteam:

M. Verdaasdonk	Hoofdonderzoeker
M. Heijdemann	Metavision expert
N. Voesten	Medisch begeleider
W. Herijgers	Afdelingsmanager
L. Duijvenbode	IC verpleegkundige/ verpleegkundig wetenschapper
D. Latijnhouwers	Adviseur wetenschap

Data-analyse:

- Metavision versie 6.9
- SPSS versie 29
- Ongepaarde T-toets en Chikwadraattoets

P waarde $<0,05$ werd als significant beschouwd

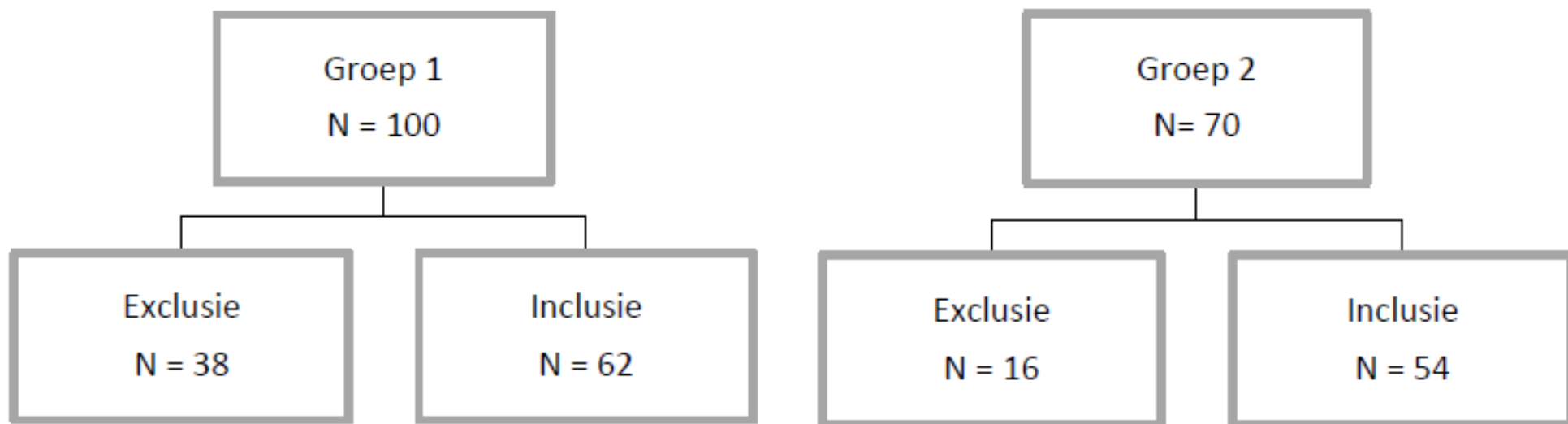


Inclusie en exclusie criteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
> 18 jaar	Zwanger
Out of hospital cardiac arrest	Bewezen maligniteit met slechte prognose waardoor maximale behandeling niet geïndiceerd is
Minimaal 24 uur sedatie	Bewezen sepsis of infecties binnen 24 uur na opname
EMV < 8 bij binnenkomst	TTM-protocol niet gevolgd
	In hospital cardiac arrest
	Overlijden patiënt binnen 24 uur na opname



Resultaten analyse populatiekenmerken



Resultaten baseline kenmerken

Baseline kenmerken

Totaal groep 1 en 2 (N=116)	Groep 1 2019/2020 (N=62)	Groep 2 na december 2022 (N=54)	P-waarde
Man	46 (74,2%)	34 (63%)	
Vrouw	16 (25,8%)	20 (37%)	
Gemiddelde leeftijd in jaren	66,63 [32-91]	66,24 [32-84]	
Gemiddeld gewicht in kilogram	76,5 [53-128]	78,2 [48-134]	
Initieel ritme:			
Ventrikelfibrilleren	37 (59,7%)	31 (57,4%)	-
Ventrikeltachycardie	1 (1,6%)	1 (1,9%)	-
Asystolie	7 (11,3%)	16 (29,6%)	-
PEA	17 (27,4%)	6 (11,1%)	-
Witnessed	58 (93,5%)	49 (90,7%)	-
Unwitnessed	4 (6,5%)	5 (9,3%)	-
Gemiddelde reanimatieduur (min)	12,81 [2-30]	14,56 [2-49]	P = 0,332
Gemiddelde ScVO₂ bij binnenkomst in %	67,02 [0-89]	57,7 [0-92]	P = 0,047

[...] laagste en hoogste waarde uit de groepen.



Resultaten

Gemiddelde eerste gemeten temperatuur in graden Celsius	35,7 [30,2-38,3]	35,2 [32,5-37,6]	P = 0,43
Koorts in 1 ^e 24 uur	3 (4,8%)	7 (13%)	P = 0,120
Gebruik Curewrap/ Criticool®	62 (100%)	9 (16,7%)	P = < 0,001
Hartritme in 1 ^e 24 uur:			
Sinusritme	62 (100%)	50 (92,6%)	P = 0,29
Bradycardie <50/minuut	40 (64,5%)	17 (31,5%)	P = < 0,001
Atriumfibrillatie	7 (11,3%)	5 (9,3%)	P = 0,720
Ventrikeltachycardie	3 (4,8%)	3 (5,6%)	P = 0,862
Ventrikelfibrilleren	0 (0%)	0 (0%)	-
Gemiddelde mean arterial pressure (MAP) in mmHg gedurende 1 ^e 24 uur	76,39 [51-98]	73,26 [52-89]	P = 0,28
Gemiddeld lactaat bij binnenkomst in mmol/L	6,5 [1,6-17,5]	7,05 [0,9-17,7]	P = 0,426
Gemiddelde lactaatsdaling in mmol/L gedurende 1 ^e 24 uur	4,1 [0-13,6]	4,965 [0-15,4]	P = 0,191
Gemiddelde tijd tot daling lactaat onder 2,5 mmol/L in minuten	425,56 [0-2651]	385,70 [0-2999]	P = 0,697
Gemiddelde tijd tot ScVO ₂ binnen normaalwaarden (60-80%) in minuten gedurende 1 ^e 24 uur	57,45 [0-740]	133,56 [0-1613]	P = 0,133

[...] laagste en hoogste waarde uit de groepen.



Gemiddelde hoeveelheid toediening van ringerlactaat in milliliters in 1 ^e 24 uur	720,97 [0-1500]	9,26 [0-500]	P = < 0,001
Gemiddelde hoeveelheid toediening van noradrenaline in mg in 1 ^e 24 uur	3,05 [0-12]	5,33 [0-20]	P = 0,007
Gemiddelde hoeveelheid toediening van dobutamine in mg in 1 ^e 24 uur	25,84 [0-135]	32,94 [0-185]	P = 0,338
Gemiddelde hoeveelheid toediening van vasopressine in mg in 1 ^e 24 uur	0,74 [0-13]	1,87 [0-17]	P = 0,94
Gemiddelde hoeveelheid toediening van amiodaron in mg in 1 ^e 24 uur	77 [0-1200]	53 [0-700]	P = 0,469
Gemiddelde hoeveelheid toediening van magnesium in mg in 1 ^e 24 uur	0	0	-
Gemiddelde hoeveelheid toediening van remifentanyl in mg in 1 ^e 24 uur	1,63 [0-11,6]	1,2119 [0-6,8]	P = 0,134
Gemiddelde hoeveelheid toediening van propofol in mg in 1 ^e 24 uur	2496,73 [170-8100]	2275,41 [150-12299]	P = 0,517
Gemiddelde hoeveelheid toediening van rocuronium in mg in 1 ^e 24 uur	157,74 [0-3160]	43,15 [0-320]	P = 0,110
Overleden	23 (37,1%)	22 (40,7%)	P = 0,688

[...] laagste en hoogste waarde uit de groepen.



Resultaten (1)

Primaire uitkomsten

(Groep 1)

(Groep 2)

Bradycardieën <50/bpm

Bradycardie <50/minuut	40 (64,5%)	17 (31,5%)	P = < 0,001
----------------------------------	------------	------------	-----------------------

Noradrenaline gebruik

Gemiddelde hoeveelheid toediening van noradrenaline in mg in 1^e 24 uur	3,05 [0-12]	5,33 [0-20]	P = 0,007
--	-------------	-------------	------------------

Criticool en Curewrap gebruik

Gebruik Curewrap/ Criticool®	62 (100%)	9 (16,7%)	P = < 0,001
-------------------------------------	-----------	-----------	-----------------------



Resultaten (2)

Secundaire uitkomsten

- Ringerlactaat toediening

Gemiddelde hoeveelheid toediening van ringerlactaat in milliliters in 1 ^e 24 uur	720,97 [0-1500]	9,26 [0-500]	P = < 0,001
---	-----------------	--------------	-------------

- Overleden

Overleden	23 (37,1%)	22 (40,7%)	P = 0,688
-----------	------------	------------	-----------



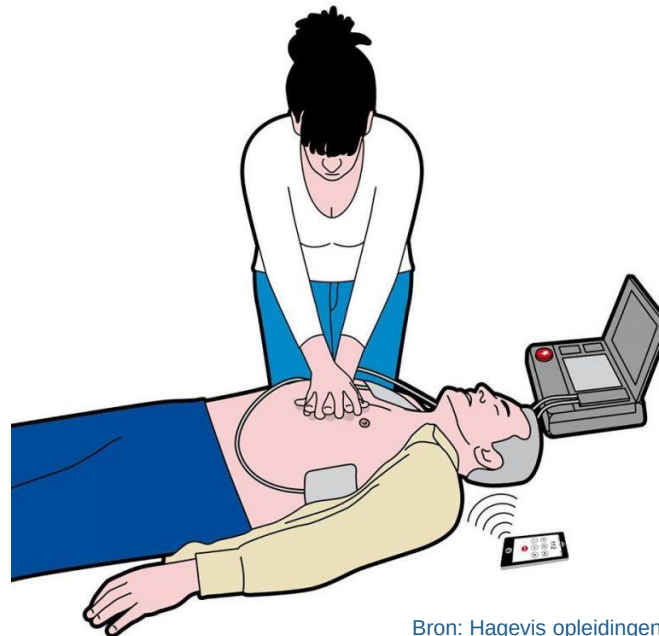
Conclusie

- De patiënt in de groep van koortspreventie is/blijft hemodynamisch stabiel en ontwikkelt niet meer koorts. Er vindt een kostenreductie plaats, maar er wordt meer medicatie gebruikt.
- Minder bradycardieën, maar meer gebruik van noradrenaline
- Significante materiaalbesparing van Curewraps
 - kostenreductie van €15.484,95 euro in een half jaar tijd



Discussie

- Relatief kleine populatie
- Afwijkende ScVO₂ bij binnenkomst
- Reanimatieduur 12-14 minuten
- Retrospectief onderzoek



Bron: Hagevis opleidingen

Aanbevelingen

- Verdere onderzoeken blijven volgen (ICECAP / TTM3)
- Onderzoek kan op andere intensive care afdelingen ook uitgevoerd worden
- Implementatie huidig protocol vervolgen en evalueren
 - Afwijken protocol vervolgen
- Onderzoeken of de oorzaak van het arrest nog invloed heeft



Mijn functie als intensive care practitioner, uitstroomprofiel circulatie

- Patiëntenzorg
 - Hemodynamische strategieën
 - Echografie
 - Actualisatie protocollen en richtlijnen
 - Werkgroep circulatie
- Verbinder op de afdeling



Bron: Foto IC Amphia



Vervolg functie als CP'er

- Deskundigheidsbevordering
 - Onderwijs
 - Symposia en congressen bezoeken
 - Beleidsontwikkeling
 - Netwerk onderhouden

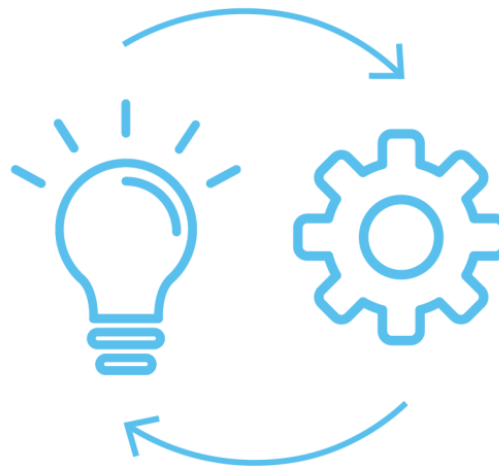


Bron: Dd (via Twitter)



Vervolg functie als CP'er

- Kwaliteitsbevordering
 - Implementatie / ontwikkeling protocollen
 - Contact industrie, IT en inkoop
 - Wetenschappelijk onderzoek
 - Evidence based en best practice concreet toepassen



Bron: Splitvision



Dus raak niet oververhit!



Bron: Blond Amsterdam

Dankwoord

Niek, Tom, Wendy, Andrea, Esther, Michiel, Lea en Daisy

CTG netwerk (Hans, Rianne en Tom)

Familie en vrienden

Speciaal moeder en schoonmoeder

Koen, Cas en Evi



Bron: Tastea



Literatuur (Artikel)

Bernard, S. A., Gray, T. W., Buist, M. D., Jones, B. M., Silvester, W., Gutteridge, G. & Smith, K. (2002). Treatment of Comatose Survivors of Out-of-Hospital Cardiac Arrest with Induced Hypothermia. *New England Journal of Medicine*, 346(8), 557–563.

<https://doi.org/10.1056/nejmoa003289>

Mild Therapeutic Hypothermia to Improve the Neurologic Outcome after Cardiac Arrest. (2002). *New England Journal of Medicine*, 346(8), 549–556. <https://doi.org/10.1056/nejmoa012689>

Nielsen, N., Wetterslev, J., Cronberg, T., Erlinge, D., Gasche, Y., Hassager, C., Horn, J., Hovdenes, J., Kjaergaard, J., Kuiper, M., Pellis, T., Stammet, P., Wanscher, M., Wise, M. P., Åneman, A., Al-Subaie, N., Boesgaard, S., Bro-Jeppesen, J., Brunetti, I., Friberg, H. (2013).

Targeted Temperature Management at 33°C versus 36°C after Cardiac Arrest. *New England Journal of Medicine*, 369(23), 2197–2206.

<https://doi.org/10.1056/nejmoa1310519>

Kalra, R., Arora, G., Patel, N., Doshi, R., Berra, L., Arora, P. & Bajaj, N. S. (2018). Targeted Temperature Management After Cardiac Arrest. *Anesthesia & Analgesia*, 126(3), 867–875. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002646>

Lascarrou, J. B., Merdji, H., Le Gouge, A., Colin, G., Grillet, G., Girardie, P., Coupez, E., Dequin, P. F., Cariou, A., Boulain, T., Brule, N., Frat, J. P., Asfar, P., Pichon, N., Landais, M., Plantefeve, G., Quenot, J. P., Chakarian, J. C., Sirodot, M., Reignier, J. (2019). Targeted

Temperature Management for Cardiac Arrest with Nonshockable Rhythm. *New England Journal of Medicine*, 381(24), 2327–2337.

<https://doi.org/10.1056/nejmoa1906661>

Sandroni, C., Nolan, J. P., Andersen, L. W., Böttiger, B. W., Cariou, A., Cronberg, T., Friberg, H., Genbrugge, C., Lilja, G., Morley, P. T., Nikolaou, N., Olasveengen, T. M., Skrifvars, M. B., Taccone, F. S. & Soar, J. (2022). ERC-ESICM guidelines on temperature control after cardiac arrest in adults. *Intensive Care Medicine*, 48(3), 261–269. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06620-5>.

Dankiewicz, J., Cronberg, T., Lilja, G., Jakobsen, J. C., Levin, H., Ullén, S., Rylander, C., Wise, M. P., Oddo, M., Cariou, A., Bělohávek, J., Hovdenes, J., Saxena, M., Kirkegaard, H., Young, P. J., Pelosi, P., Storm, C., Taccone, F. S., Joannidis, M., Nielsen, N. (2021).

Hypothermia versus Normothermia after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *New England Journal of Medicine*, 384(24), 2283–2294.

<https://doi.org/10.1056/nejmoa2100591>.

Van den Berg, M.A. Brouwer, J. F. M. Bruinenberg, C.M.P. Buysse, T.S.R. Delnoij, I. van Haren, dr. C. W. E. Hoedemaekers, M. Hogeveen, M. A. Kuiper, H. Lameijer, R. Lettinga, M. W. M. Maas, Meulstee, R. Moonen, M. J. M. de Nijs T. de Raad, P. Schober, H. van Schuppen, N. McB. Turner, R. Verlangen, D. J. Versluis, W. de Vries, R. A. Waalewijn, H. P. van der Weert, W. C. A. Weijenberg. (2021). Richtlijnen reanimatie in Nederland.

Protocol postreanimatie zorg op de IC Amphibia ziekenhuis.

<https://www.rtlnieuws.nl/nieuws/nederland/artikel/5271965/vrijwilligers-aed-hartstichting-reanimatie-burgernetwerk>

Haas, L.E.M. Tjan, D.H.T. en van Zanten, A.R.H. (2009). Milde therapeutische hypothermie na reanimatie. *Ervaringen en resultaten van de eerste 2 jaar na implementatie*.

