



Het effect van tijdelijke mechanische ondersteuning van de circulatie op de zuurstofbalans bij patiënten met cardiogene shock

Bring Back The Balance



Dennis Bakker, Circulation Practitioner i.o

Medisch Begeleider: dr. C.A. den Uil

Verpleegkundig Manager: mw. M.G.G. Veldhuijzen

Inhoudsopgave

- Inleiding
- Probleem-, doel- en vraagstelling
- Resultaten
- Discussie
- Beperkingen Onderzoek
- Conclusie
- Aanbevelingen
- Rol van Circulation Practitioner
- Literatuur



Inleiding



Erasmus MC



Thoraxcentrum



5.897
Ziekenhuis
opnames



708
Medewerkers (630 fte)
63 % Vrouw 37% Man
26 Nationaliteiten



139.989.021,-
Totale omzet

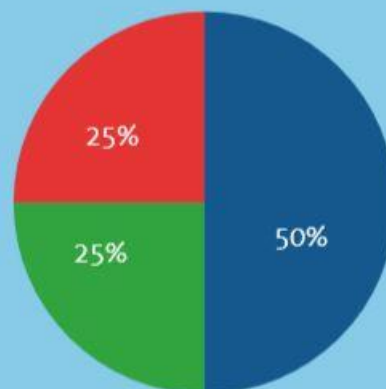


135
Bedden

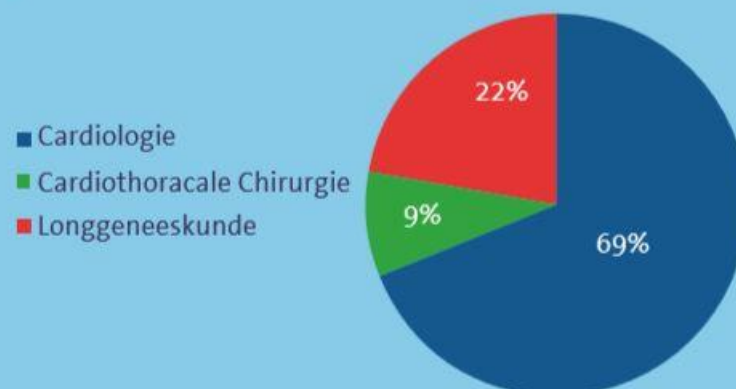


35.571
Verpleegdagen

Verdeling omzet Zorg



Verdeling omzet O&O



Cardiogene Shock

Clinical Definition

Cardiac disorder that results in both clinical and biochemical evidence of tissue hypoperfusion

American Heart Association (2017)

Mortality

27-51%

SvO₂

ESC HF Guidelines¹⁵

SBP <90 mmHg with adequate volume and clinical or laboratory signs of hypoperfusion

Clinical hypoperfusion:

Cold extremities, oliguria, mental confusion, dizziness, narrow pulse pressure

Laboratory hypoperfusion:

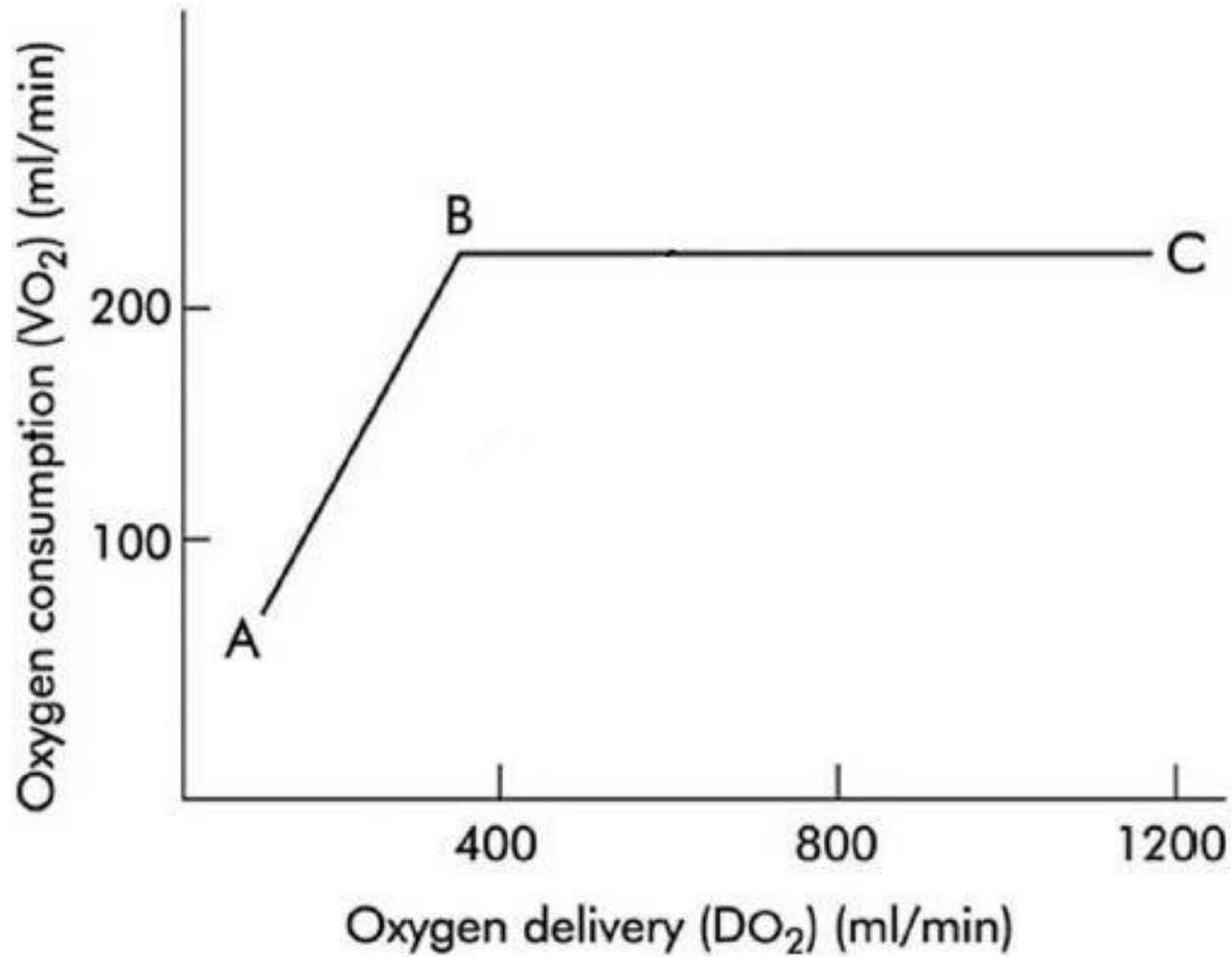
Metabolic acidosis, elevated serum lactate, elevated serum creatinine

American Heart Association (2017)

Erasmus MC

Erasmus

SvO_2 ; Balans tussen DO_2 en VO_2



SvO₂

Decrease in ScvO₂/SvO₂

O₂ consumption ↑

Stress

Pain

Hyperthermia

Shivering

O₂ delivery ↓

CaO₂ ↓ (anemia, hypoxia)

Cardiac output ↓

Increase in ScvO₂/SvO₂

O₂ delivery ↑

CaO₂ ↑

Cardiac output ↑

O₂ consumption ↓

Analgesia

Sedation

Mechanical ventilation

Hypothermia

$$DO_2 = CO \times (SaO_2 \times Hb \times 1.34)$$

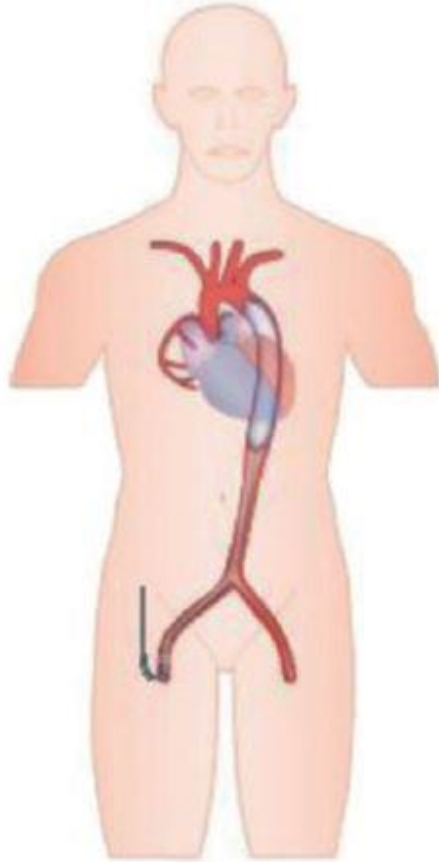
Pinsky

Erasmus MC

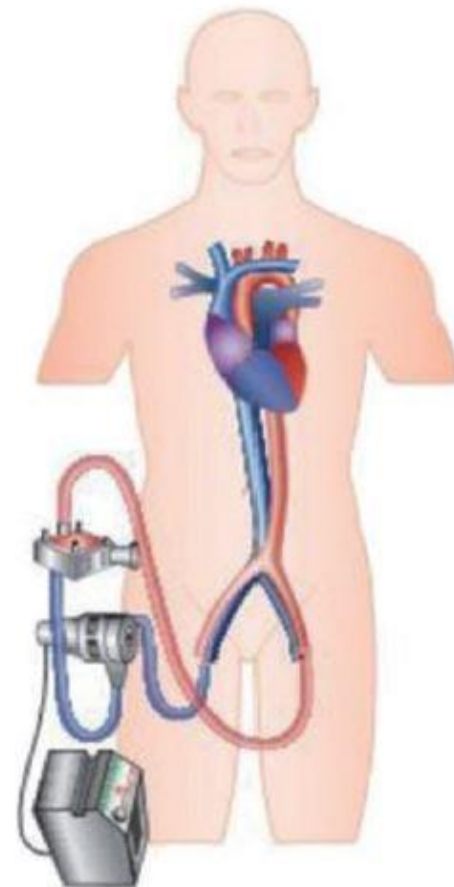


Tijdelijke Mechanische Circulatie

IABP



ECLS
(ECMO)



Probleemstelling

Op dit moment is er weinig bekend over de effecten van tijdelijke mechanische ondersteuning van de circulatie op de zuurstofbalans bij patiënten in cardiogene shock waar medicamenteuze therapie ontoereikend is.

Doelstelling

Op basis van de onderzoeksgegevens inzichtelijk krijgen of tijdelijke mechanische ondersteuning van de circulatie een positief effect heeft op de zuurstofbalans bij patiënten in cardiogene shock waarbij medicamenteuze therapie ontoereikend is.

Vraagstelling

Is de inzet van tijdelijke mechanische ondersteuning van de circulatie een effectieve manier om de balans in zuurstofaanbod en zuurstofvraag bij patiënten in cardiogene shock te verbeteren, indien medicamenteuze therapie niet toereikend is?

Deelvraag

Kan er tussen IABP & VA-ECLS onderscheid gemaakt worden in effect op de zuurstofbalans bij patiënten in cardiogene shock?

Literatuurstudie

Contemporary Management of Cardiogenic Shock

A Scientific Statement From the American Heart Association 2017

Management of cardiogenic shock

Holger Thiele^{1*}, E. Magnus Ohman², Steffen Desch¹, Ingo Eitel¹, and Suzanne de Waha¹

2015

Mechanical Circulatory Support Devices Improve Tissue Perfusion in Patients With End-Stage Heart Failure or Cardiogenic Shock

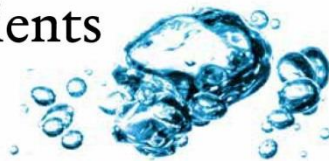
Corstiaan A. den Uil, MD,^a Alexander P. Maat, MD,^b Wim K. Lagrand, MD, PhD,^d

Martin van der Ent, MD, PhD,^a Lucia S. D. Jewbali, MD,^c Robert J. van Thiel, MD,^c Peter E. Spronk, MD, PhD,^e and Maarten L. Simoons, MD, PhD^a

2009

How to use venous oxygen saturations and lactate in critically ill patients

P.A. van Beest¹
T.W.L. Scheeren¹

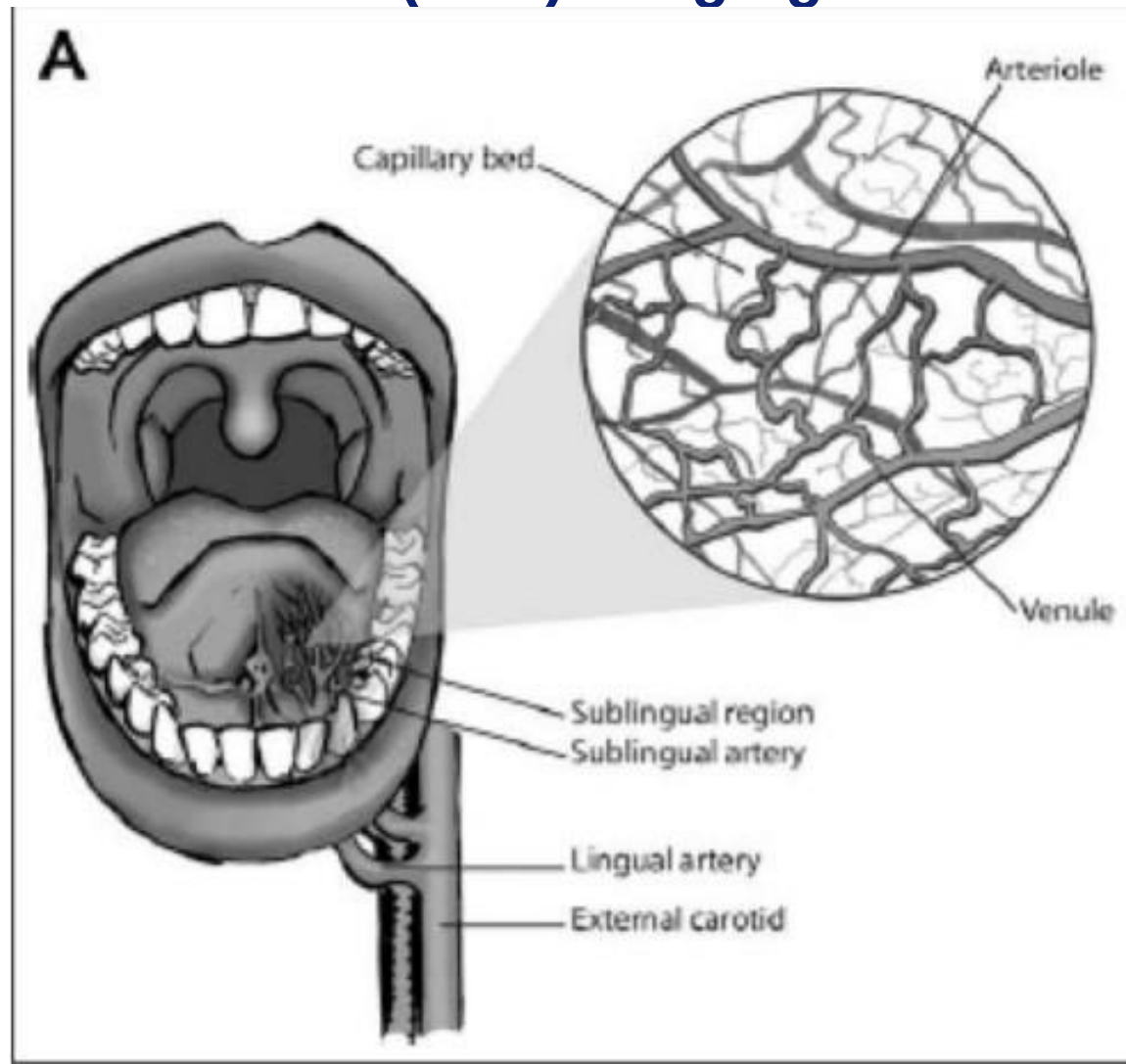


2015

Erasmus MC

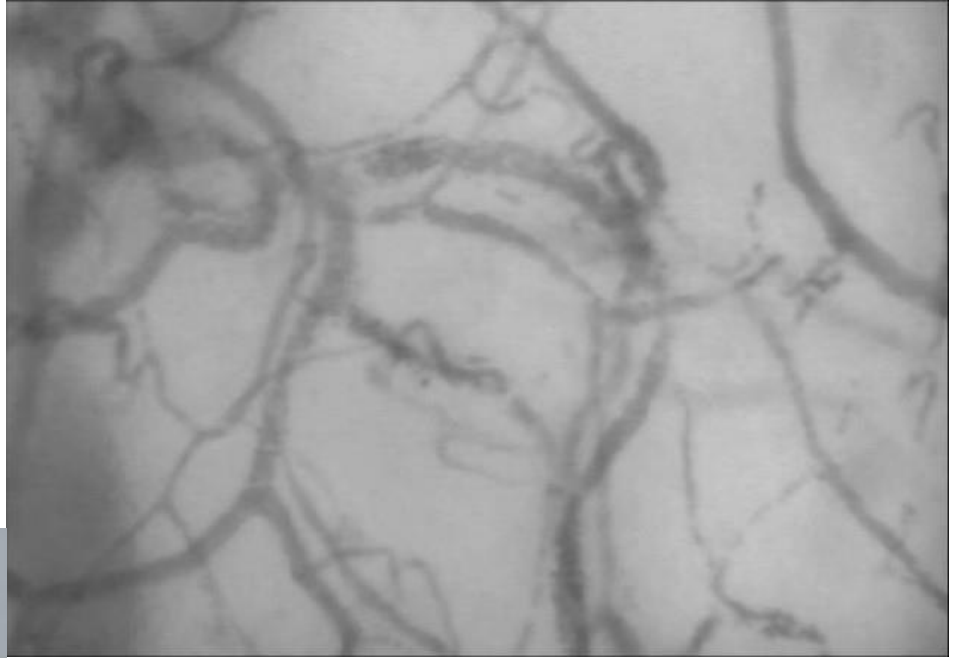


Sidestream Dark Field (SDF) Imaging I



Klijn

Sidestream Dark Field (SDF) Imaging II



Cerny



Braedius

Onderzoeksmethodiek

- Observationele, single center studie
- Retrospectief & Prospectief
 - ECLS Database Erasmus MC
 - IABP Database Erasmus MC
 - Case Report Formulieren
- Statistische analyse
 - SPSS en Excel
 - p-waarde $\leq 0,05$ statistisch significant

Inclusie- en Exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Cardiogene shock, niet (voldoende) reagerend op medicamenteuze therapie	Leeftijd < 18 jaar
SBP < 90mmHg, of vasopressor behoefte	ECPR
Klinische tekenen van hypoperfusie	Per-operatief gestarte mechanische circulatie

37 patiënten geïnccludeerd van februari 2012 t/m juli 2018

- IABP 21 (7 prospectief)
- ECLS 16 (1 prospectief)

Meetmomenten

T=0

Baseline

T=1

3 uur na start Mechanische Circulatie

T=2

6 uur na start Mechanische Circulatie

S(c)vO ₂	MAP
SaO ₂	CVD
Lactaat	Temperatuur
Hb	Diurese

Demografische gegevens I

	Alle (totaal 37)	IABP (n= 21)	VA-ECLS (n= 16)	p-waarde IABP vs VA-ECLS
Leeftijd (jaren)	51 (41-59)	56 (48-67)	50 (33-54)	NS
Geslacht, mannelijk n(%)	28 (76)	18 (86)	10 (63)	< 0.001
Diagnose n(%)				< 0.001
• dCMP	18 (49)	13 (62)	5 (31)	
• iCMP	4 (11)	4 (19)	0 (0)	
• Myocarditis	6 (16)	2 (9)	4 (20)	
• Longembolie	4 (11)	0 (0)	4 (20)	
• Intoxicatie	1 (3)	0 (0)	1 (6)	
• CABG	2 (5)	1 (5)	1 (6)	
• STEMI	1 (3)	1 (5)	0 (0)	
• Allograft falen	1 (3)	0 (0)	1 (6)	

Demografische gegevens II

	Alle (totaal 37)	IABP (n= 21)	VA-ECLS (n= 16)	p-waarde IABP vs VA-ECLS
Inotropica n(%)	22 (59)	10 (48)	12 (75)	NS
Vasopressie n(%)	29 (78)	14 (67)	15 (94)	NS
Diuretica n(%)	17 (46)	16 (76)	1 (6)	< 0.001
Sedatie n(%)	18 (49)	5 (24)	13 (81)	0.001
Intubatie n(%)	18 (49)	5 (24)	13 (81)	0.001
Arteria Pulmonalis Catheter n(%)	15 (41)	13 (62)	2 (13)	< 0.001
SvO ₂	0.45 (0.37-0.58)	0.42 (0.38-0.46)	0.56 (0.36-0.66)	0.04
SaO ₂	0.97 (0.96-0.99)	0.98 (0.96-0.99)	0.97 (0.95-0.97)	NS
ER O ₂	0.54 (0.39-0.62)	0.56 (0.51-0.62)	0.4 (0.32-0.62)	NS
Hemoglobine (mmol/l)	7.0 (6.0-8.5)	7.0 (6.4-8.1)	7.1 (5.7-8.7)	NS
Lactaat (mmol/l)	3.0 (2.1-5.6)	2.6 (2.0-4.9)	3.2 (2.7-6.1)	NS
MAP (mmHg)	69 (63-75)	69 (65-76)	69 (61-73)	NS
CVD (mmHg)	17 (13-19)	17 (13-20)	17 (15-19)	NS
Temperatuur (° Celcius)	36.7 (36.2-37.1)	36.9 (36.3-37.1)	36.7 (36.1-37.1)	NS
Diurese (ml/uur)	25 (0-52.5)	27.5 (3.8-61.3)	25 (0-37.5)	NS

Resultaten I

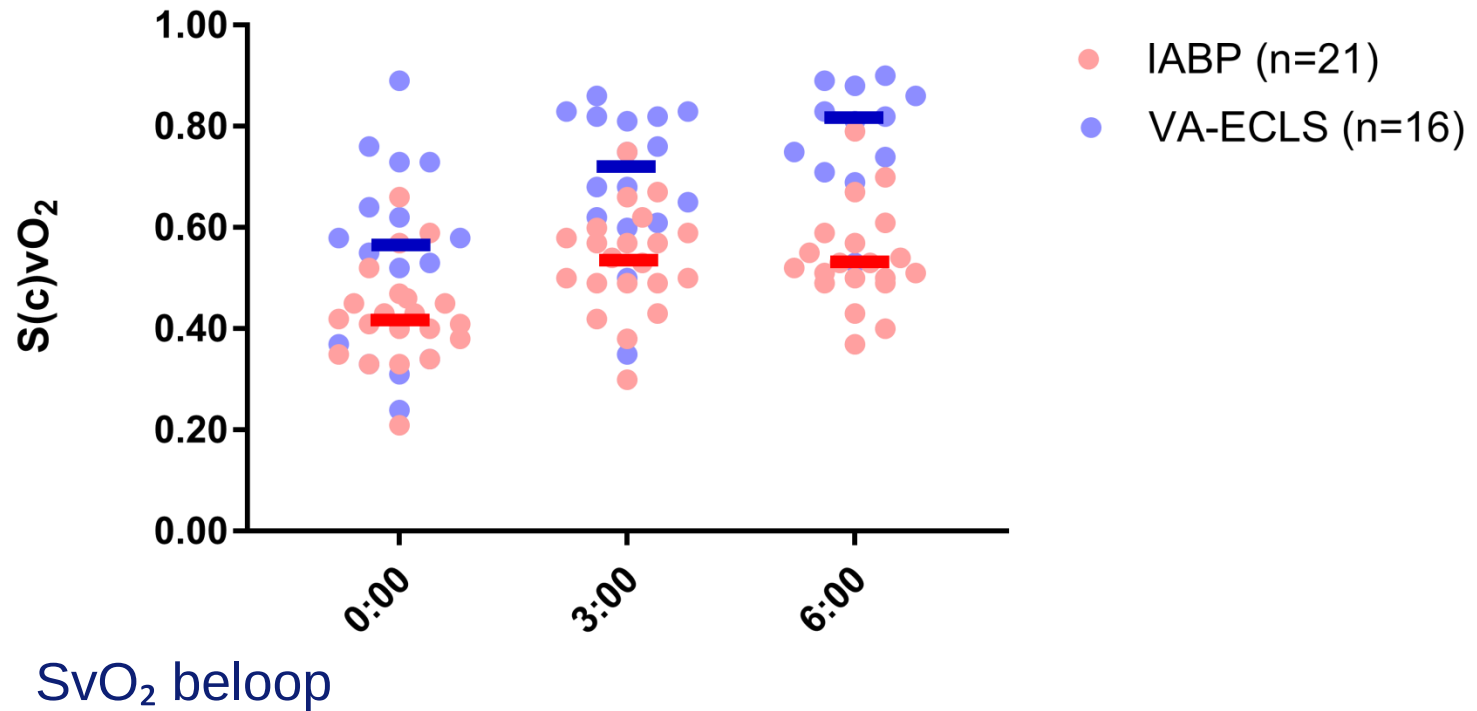
IABP	T=0	T=1	T=2	T=0 vs T=1	T=0 vs T=2
SvO ₂	0.42 (0.38-0.46)	0.54 (0.49-0.59)	0.53 (0.50-0.58)	P <0.001	P <0.001
Lactaat	2.6 (2.0-4.9)	1.9 (1.3-3.4)	1.6 (1.2-2.4)	P= 0.005	P=0.001
MAP	69 (65-76)	73 (69-80.25)	70 (64.5-77.5)	NS	NS

Resultaten na start IABP ; mediaan (IQR 0.25 – IQR 0.75)

VA-ECLS	T=0	T=1	T=2	T=0 vs T=1	T=0 vs T=2
SvO ₂	0.56 (0.36-0.66)	0.72(0.62-0.82)	0.815 (0.7325-0.865)	P= 0.002	P= 0.003
Lactaat	3.2 (2.7-6.1)	3.7 (2.225-5.35)	2.7 (1.7-3.4)	NS	P= 0.049
MAP	68.5 (61-73.25)	69 (65.75-74)	72 (67.75-78.5)	NS	NS

Resultaten na start VA-ECLS; mediaan (IQR 0.25 – IQR 0.75)

Resultaten II



Resultaten III

Mortaliteit na 30 dagen blijft hoog

- IABP **38%**
- VA-ECLS **31%**
- Bridge-To-LVAD **2 patiënten**

Discussie

- Grote diversiteit aan soorten mechanische circulatie
- Geen bewijs dat mortaliteit daalt bij SvO₂ gerichte behandeling
- SvO₂ en ScvO₂ gebruikt
- Lactaat is een goede parameter voor weefselhypoperfusie, ondanks beperkingen
- IABP is meest gebruikte vorm van tijdelijke mechanische circulatie
- Bij VA-ECLS hogere baseline SvO₂ dan bij IABP.
 - Waarschijnlijk door sedatie / beademing
- Ziekenhuis mortaliteit bij Cardiogene Shock blijft onveranderd hoog

Beperkingen

- Kleine populatie
- Retrospectief tot 2012
- Alleen IABP en VA-ECLS

Conclusies

- Zuurstofbalans kan verbeterd worden door gebruik van tijdelijke mechanische ondersteuning van de circulatie
- Bloeddruk is **geen** parameter voor beoordeling van zuurstofbalans
- Mortaliteit van cardiogene shock blijft hoog, ondanks tijdelijke mechanische circulatie

Aanbevelingen

- Meer onderzoek is noodzakelijk
 - Uitbreiden met meerdere vormen van mechanische circulatie
 - Uitbreiden met SDF meting
- Bewustwording waarde SvO₂
- Bewustwording beperking MAP

Rol van de Circulation Practitioner I

- Vraagbaak voor collega's
- Deel uitmaken van Circulation Practitioners werkgroep Erasmus MC
- Onderwijs geven
 - Plenair
 - Bed-side teaching
 - Casusbesprekingen
- Up-to-date blijven met betrekking tot ontwikkelingen op vakgebied
 - Vakliteratuur
 - Symposia / congressen
 - Practitioners Nederland

Rol van de Circulation Practitioner II

- Participatie in ECLS werkgroep
- Aanspreekpunt voor industrie
- Implementatie nieuwe apparatuur & werkwijzen
 - Protocollen ontwikkelen en up-to-date houden
- Bijdragen aan onderzoek
 - Dataverzameling
 - SDF meting

Literatuur

- Bommel, J. van. (2013) Protocol Circulatie, Erasmus MC
- Buter, H., Eikemans, B., Moolenaar, D., Uil, C. den. (2016) Nederlandse Vereniging voor Intensive Care (NVIC): Richtlijn Centraal Veneuze Lijn.; <https://nvic.nl>
- Diepen, S. van., Katz, J.N., Albert, N.M., Henry, T.D., Jacobs, A.K., Kapur, N.K., Kilic, A., Choen, M.G. (2017) Contemporary Management of Cardiogenic Shock – A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 136:e232-e268 doi: 10.1161/CIRC.0000000000000525
- Ho, K.M., Harding, R., Chamberlain, J., Bulsara, M. (2010), A Comparison of Central And Mixed Venous Oxygen Saturation in Circulatory Failure. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia Vol. 24, No. 3 (June)*: 434-439 doi: 10.1053/j/jvca.2007.10.011
- Beest, P. van., Scheeren, T.W.L. (2015) How to use venous oxygen saturations and lactate in critically ill patients. *Nederlands tijdschrift voor anesthesiologie, maart '15*: 5-11
- Biocina, B., Petricevic, M. (2011) Short-term mechanical circulatory support. *Rad 509. Medical Sciences*, 36: 25-38
- Uil, C. den., Akin, S., Jewbali, L.S., Reis Miranda, D. dos., Brugts, J.J., Constantinescu, A.A., Kappetein, A.P., Caliskan, K. (2017) Short-term mechanical circulatory support as a bridge to durable left ventricular assist device implantation in refractory cardiogenic shock: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg* 0:1-12 doi:10.1093/ejcts/ezx088
- Thiele, H., Ohman, E.M., Desch, S., Eitel, I., Waha, de, S. (2015) Management of Cardiogenic Shock. *European Heart Journal* 36:1223-1230 doi: 10.1093/eurheartj/ehv051
- Hartog, C., Bloos, F. (2014) Venous Oxygen Saturation. *Best Practice & Research clinical Anaesthesiology* doi:10.1016/j.bpa.2014.09.006
- Uil, den, C. (2009) Mechanical Circulatory Support Devices Improve Tissue Perfusion in Patients With End-Stage Heart Failure of Cardiogenic Shock. *J Heart and Lung Transplant* 28:906-11 doi: 10.1016/j.healun.2009.05.010
- Ducrocq, N., Kimmoun, A., Levy, B. (2013) lactate or ScvO₂ as an endpoint in resuscitation of shock states? *Minerva Anesthesiol* 79:1049-58
- Csepe, T. A., Kilic, A (2017) Advancements in mechanical circulatory support for patients in acute and chronic heart failure. *J Thorac Dis* 9(10): 4070-4083 doi: 10.21037/jtd.2017.09.98
- Stretch, R., Sauer, M., Yuh, D.D., Bonde, P. (2014) National Trends in the Utilization of Short-Term Mechanical Circulatory Support. *JACC* 64 (14): 1407-15
- Thiele, H., Jobs, A., Ouwneel, D.M., Henriques, J.P.S., Seyfarth, M., Desch, S., Eitel, I., Pöss, J., Fuernau, G., Waha, S. de. (2017) Percutaneous short-term active mechanical support devices in cardiogenic shock: a systematic review and collaborative meta-analysis of randomized trials. *European Heart Journal* 00, 1-9 doi: 10.1093/eurheartj/ehx363
- Shah, M., Patnaik, S., Patel, B., Ram, P., Garg, L., Agrawal, S., Arora, S., Patel, N., Wald, J., Jorde, U.P. (2017) Trends in mechanical circulatory support use and hospital mortality among patients with acute myocardial infarction and non-infarction related cardiogenic shock in the United States. *Clin Res Cardiol* doi:10.1007/s00392-017-1182-2

Dankwoord

Annet, Tygo, Marit
Familie

Medisch Begeleider
Afdelingsmanager
Collega's

Dr. Corstiaan den Uil
Marja Veldhuijzen
IC Erasmus MC

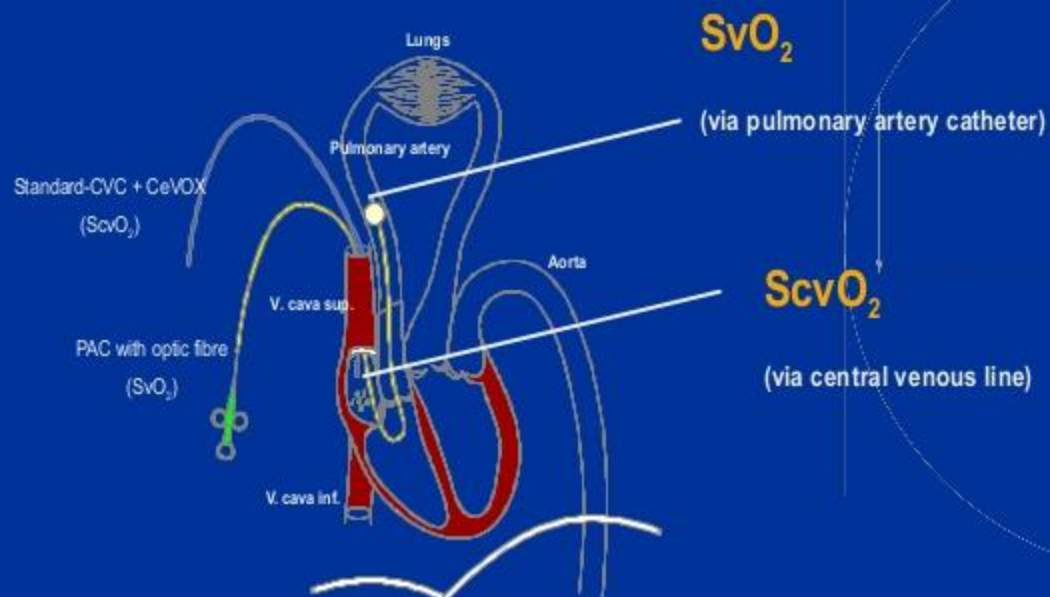
CTG

Hans Sloot
Rianne de Clerck
Marian van Pelt



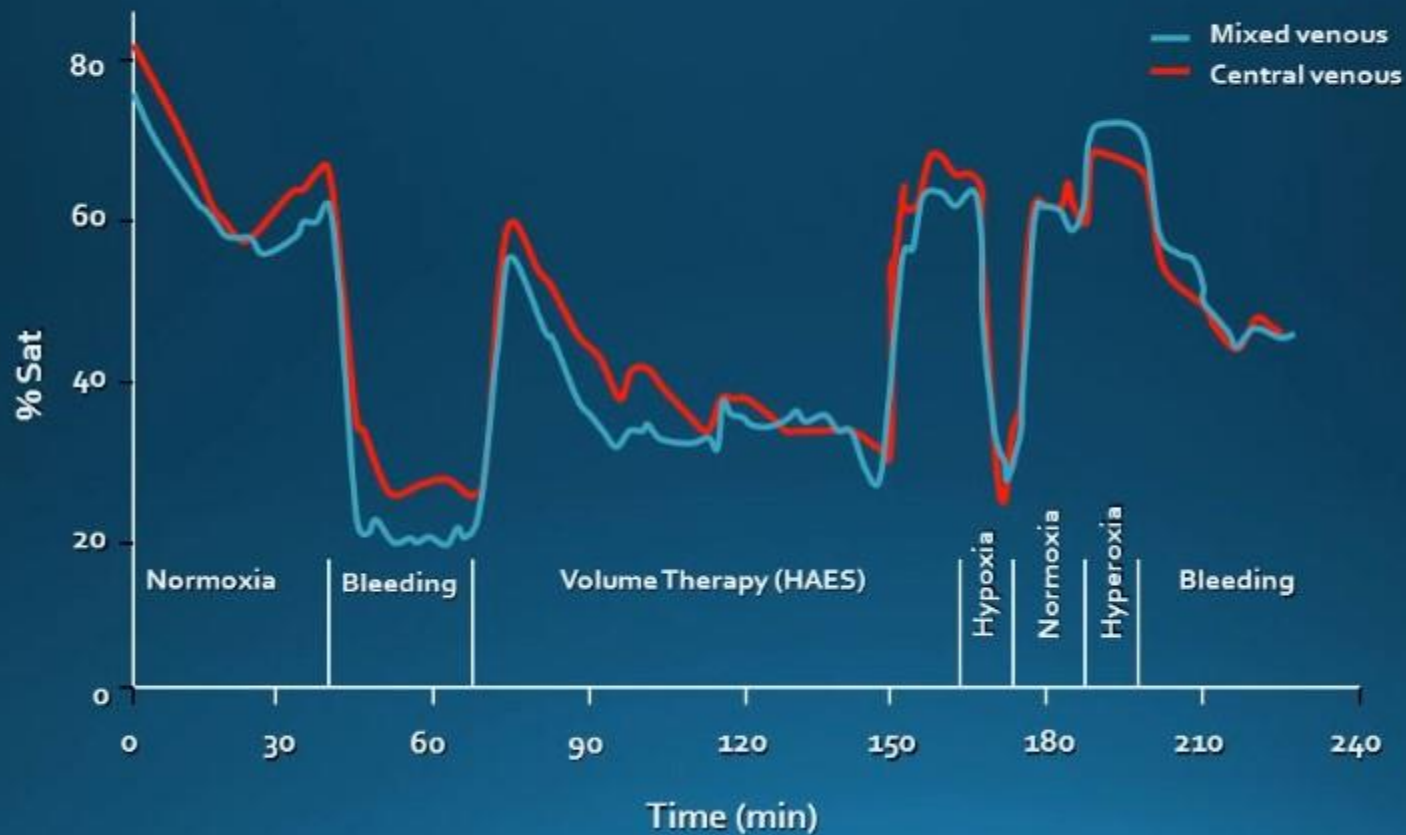
Mixed venous (SvO_2) versus central venous (ScvO_2) oxygen saturation

Site of measurement



Pulsion

SvO_2 closely correlates with $ScvO_2$



Reinhart K et al, Chest, 1989; 95:1216-1221