

**Erasmus MC**

University Medical Center Rotterdam



## **De bijdrage van ScvO<sub>2</sub>-meting in de keuze van het haemodynamisch beleid.**

Nikolaj van Bodegraven - Circulation Practitioner i.o.

Dr. Eva Klijn - Internist-Intensivist – Medisch begeleider

Erna Deitmers - Afdelingsmanager

Erasmus Medisch Centrum – IC-Volwassenen

# Inhoudsopgave

- Inleiding
- Aanleiding onderzoek
- Probleem-, doel- en vraagstelling
- Onderzoeksmethodiek en resultaten steekproef
- Onderzoeksmethodiek en resultaten interviews
- Discussie
- Conclusie
- Aanbevelingen
- Rol Circulation Practitioner
- Literatuur

# Inleiding – Erasmus Medisch Centrum



Bron: Erasmus MC

# Inleiding – IC-Volwassenen

- IC-Volwassenen/Hartbewaking – 18 bedden.
- IC-Volwassenen – 32 bedden.
- Intensivisten 18 FTE.
- IC-Verpleegkundigen 128 FTE.

	IC-Units in Nederland		ErasmusMC	
Type	Aantal	%	Aantal	%
<b>Alle opnamen</b>	<b>85.754</b>	<b>100</b>	<b>2.968</b>	<b>100</b>
Medisch	43.992	51,3	1.085	36,6
Spoed chirurgie	10.163	11,9	530	17,9
Geplande chirurgie	31.209	36,4	1.308	44,1
Overige	390	0,5	45	1,5

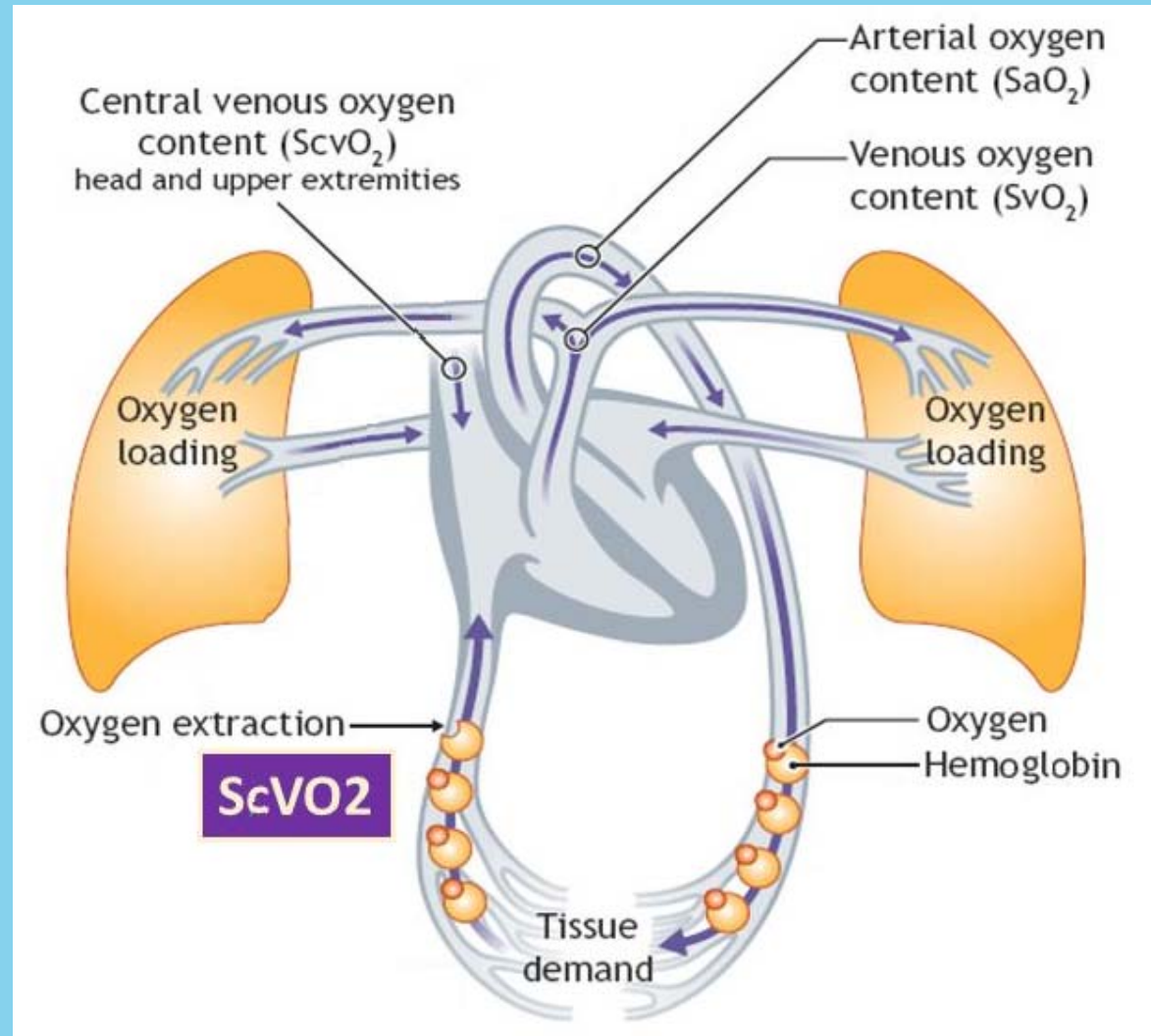
Bron: Stichting NICE data in beeld

# Aanleiding Onderzoek

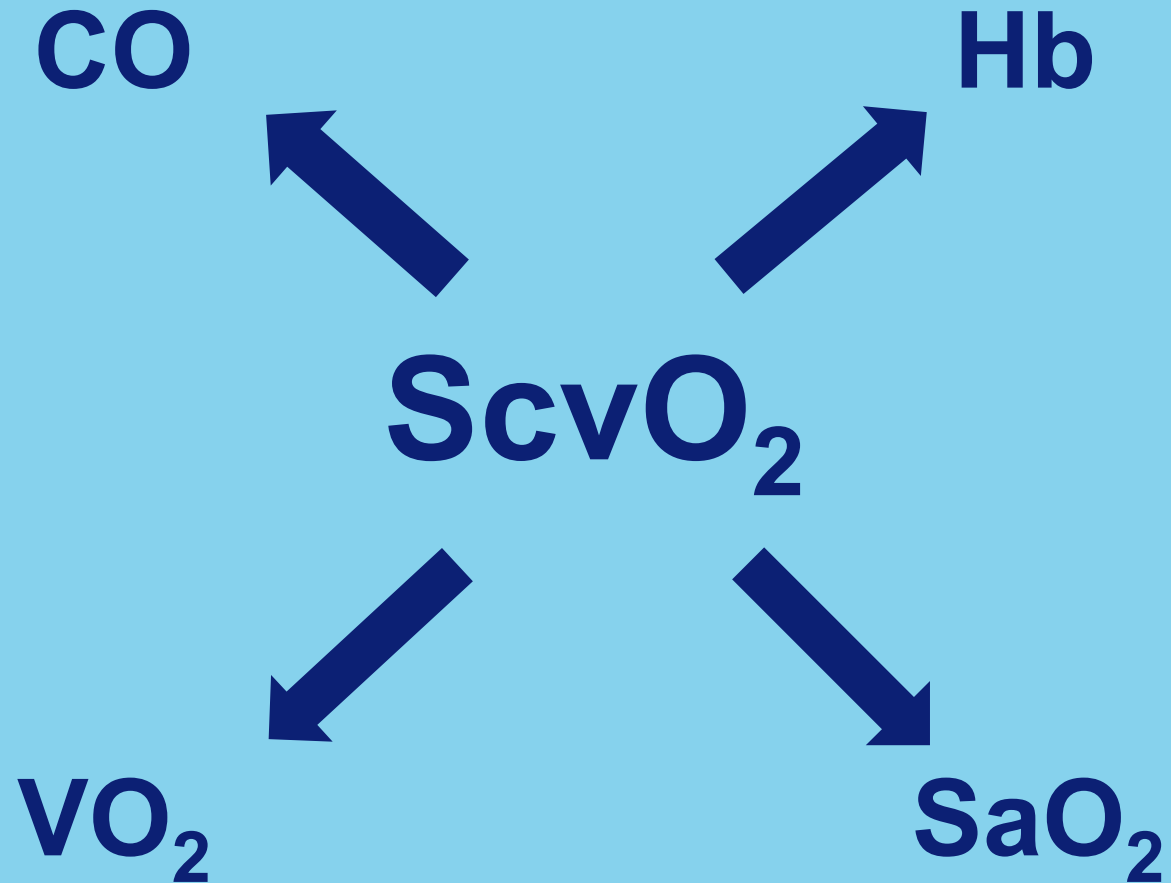
- Shock veelvoorkomend probleem op IC.
- Ontoereikende circulatie: disbalans in zuurstofvraag en zuurstofaanbod.
- Vullen of vasopressie?
- In Erasmus MC: ScvO<sub>2</sub>-gestuurd circulatieprotocol.

# Fysiologie ScvO<sub>2</sub>

- Verbruik normaal 25-30%
- Normaal:  $\pm 70\%$



# Fysiologie ScvO<sub>2</sub>

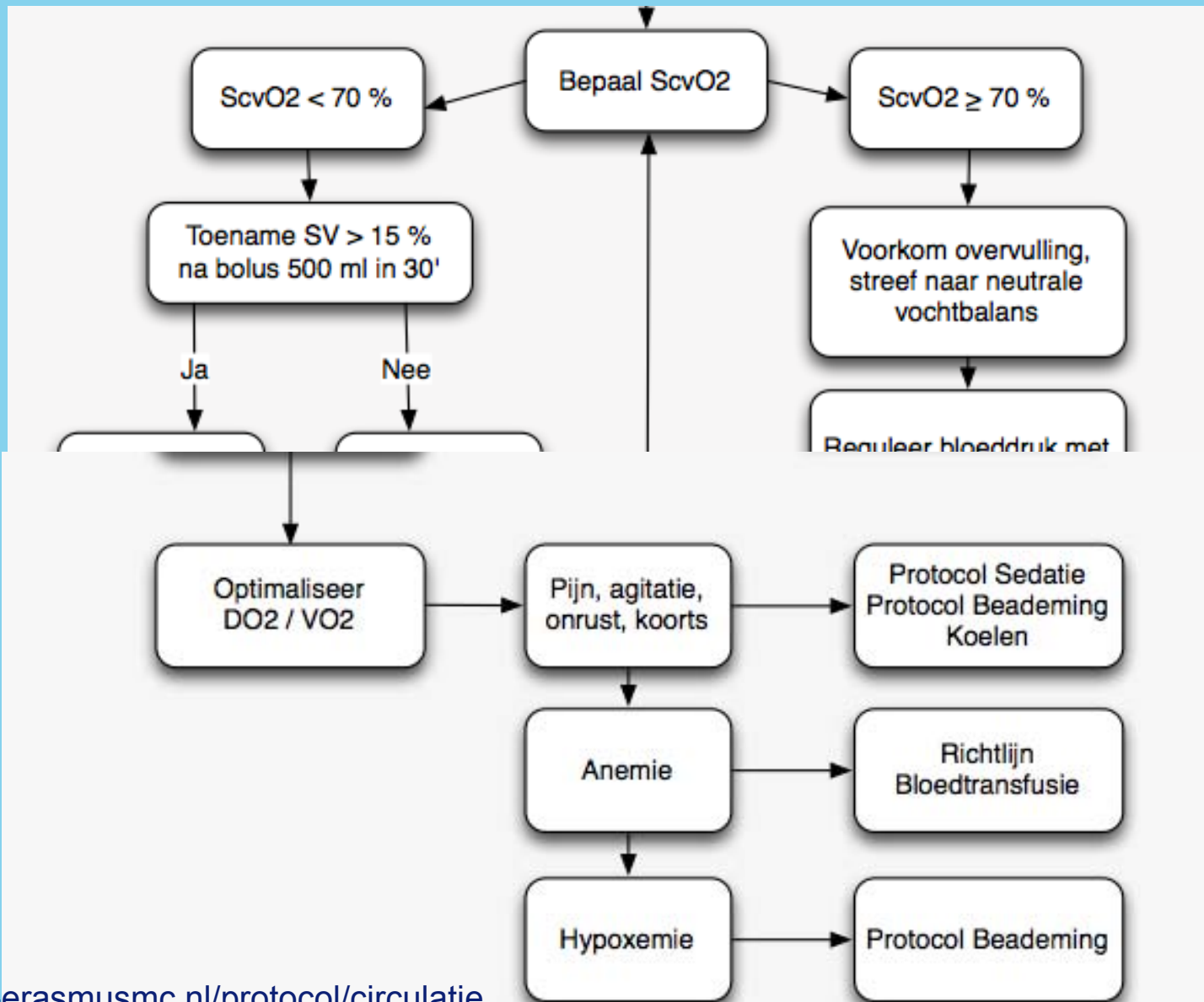


# Pathofysiologie ScvO<sub>2</sub>

ScvO <sub>2</sub> ↓	DO <sub>2</sub> ↓	O <sub>2</sub> consumptie ↑	
	Anemie	Angst	
	Hypoxaemie	Pijn	
	Cardiac Output ↓	Koorts	
	Hypovolaemie	Rillen	
	Myocarddysfunctie	Metabolisme ↑	



# ScvO<sub>2</sub>-gestuurde circulatieprotocol



# Probleem-, doel- en vraagstelling

- Probleemstelling
  - Protocol niet altijd gevolgd: weinig ScvO<sub>2</sub>-metingen en veel sterk positieve vochtbalansen.
- Doelstelling
  - Inzichtelijk maken of circulatieprotocol wordt nageleefd.
- Vraagstelling:
  - Wordt het circulatieprotocol nageleefd?
  - Zo nee, wat zijn redenen om van dit protocol af te wijken?

# Onderzoeksmethodiek

- Cross-sectioneel onderzoek (steekproef).
- Semigestructureerde focusgroep-interviews met artsen en IC-verpleegkundigen.

# Steekproef

- Uitgevoerd in november 2017.
- Onderzoeksvragen:
  - Verschil in SOFA-score, cardiovasculaire SOFA-score en aantal ligdagen tussen patiënten bij wie wel of geen ScvO<sub>2</sub> is afgenomen?
  - Hoe vaak wordt een ScvO<sub>2</sub> afgenomen bij patiënten met cardiovasculaire SOFA-score van 3-4?
  - Hoe vaak bij cardiovasculaire SOFA-score van 3-4 CVK met tip hoog in rechter atrium of laag in vena cava superior?

# Steekproef

---

## Inclusiecriteria

Patiënten opgenomen op algemene IC

IC-ligduur  $\geq 1$  dag

---

## Exclusiecriteria

Patiënten opgenomen op  
Cardiothoracale IC en IC-hartbewaking

Patiënten opgenomen voor instellen  
van thuisbeademing

---

---

## Verzamelde gegevens

Leeftijd

Geslacht

Reden van opname

Ligduur

Cumulatieve vochtbalans

Mechanische ventilatie

SOFA-score

Cardiovasculaire SOFA-score

ScvO<sub>2</sub>-bepalingen

Cardiac-output monitoring

Aanwezigheid/locatie CVK

Vasopressie

Diuretica

Ultrafiltratie

---

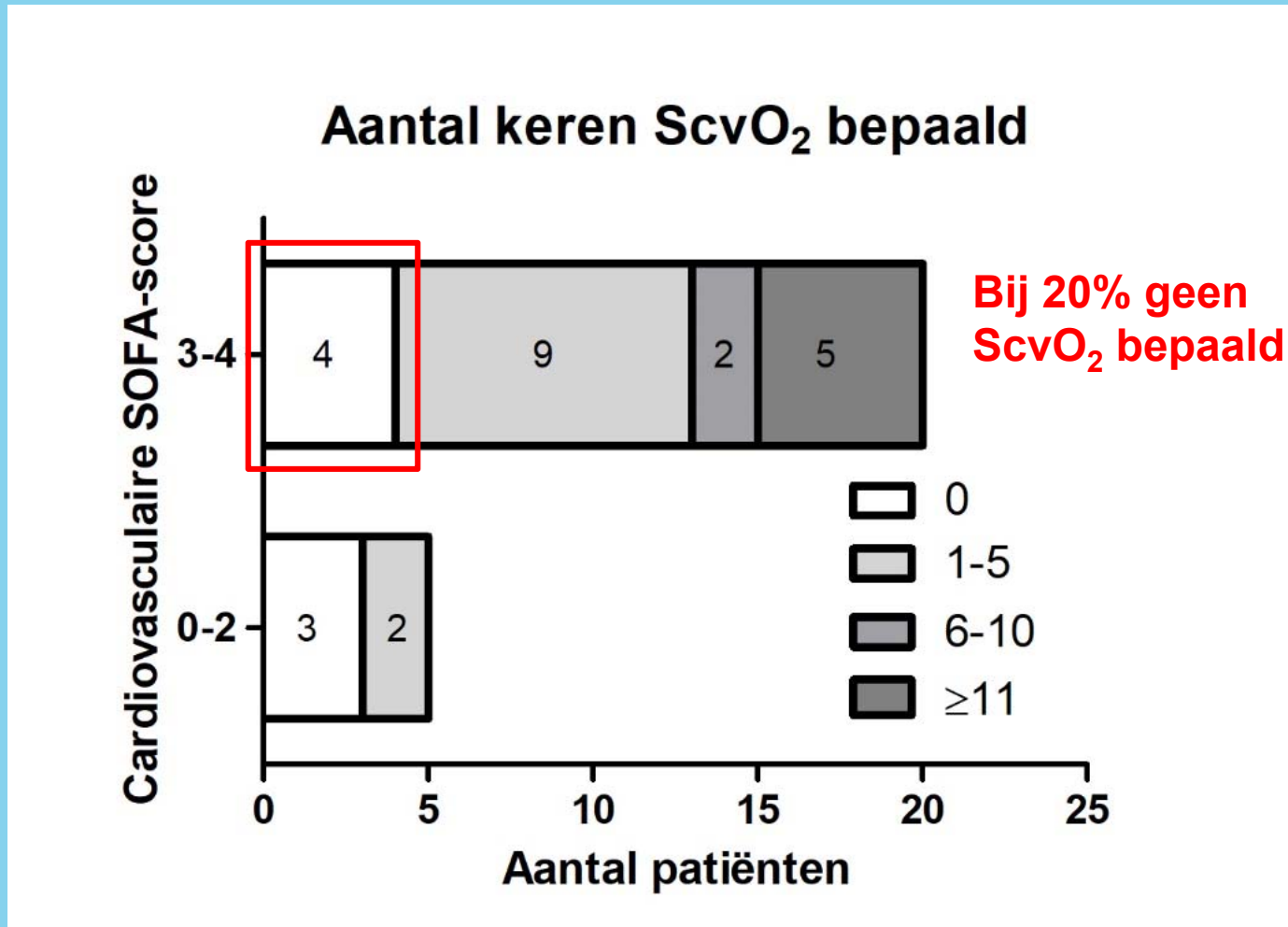
# Resultaten steekproef

Patiëntkarakteristieken, onderverdeeld naar wel of geen ScvO<sub>2</sub> gemeten gedurende opname

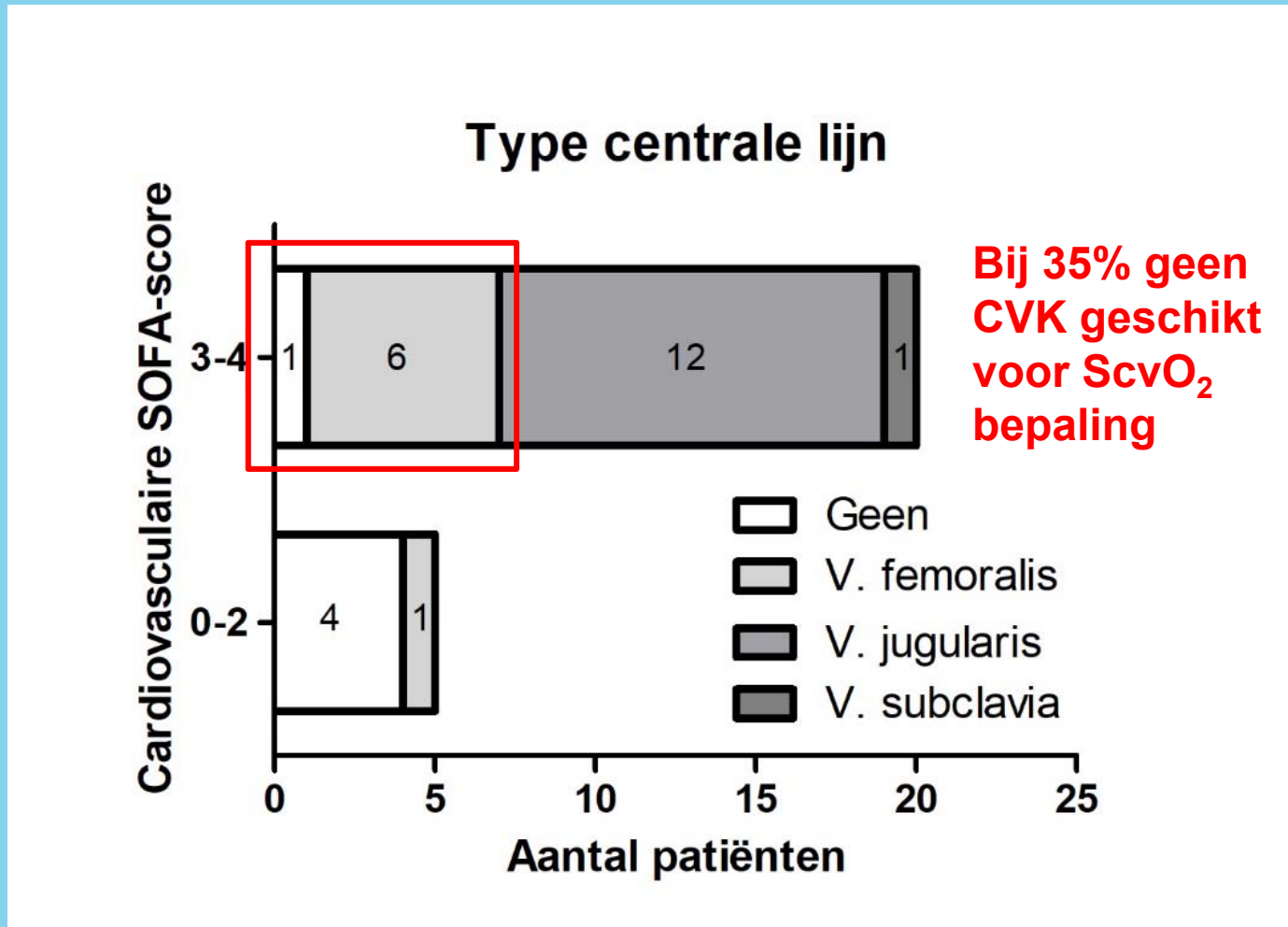
	ScvO <sub>2</sub> wel gemeten (n=18)	ScvO <sub>2</sub> niet gemeten (n=7)	P- waarde
Mannelijk geslacht (n/%)	12 (67)	3 (43)	0,38
Leeftijd (jaren)	58,5 ± 13,0	52,4 ± 18,5	0,45
Ligduur (dagen)	14,0 ± 15,8	14,4 ± 14,0	0,98
SOFA-score	9,3 ± 3,0	7,1 ± 2,5	0,10
SOFA Cardiovasculair	3,3 ± 1,3	2,4 ± 1,7	0,29
Mechanische ventilatie (n/%)	14 (78)	7 (100)	0,29
Vasopressie (n/%)	15 (83)	5 (71)	0,60
Cardiac output-monitoring (n/%)	5 (28)	1 (14)	0,64
Cumulatieve vochtbalans (mL)	6814 ± 9781	6286 ± 7004	0,38
Vochtbalans per ligdag (mL)	1154 ± 1092	1257 ± 1231	0,98

Getallen: aantal (percentage) of gemiddelde ± standaarddeviatie  
P-waarde: Fisher's exact test of Mann-Whitney U test

# Resultaten steekproef (2)



# Resultaten steekproef (3)





# Interviews

- Uitgevoerd maart t/m augustus 2018.
  
- Onderzoeksvragen:
  - Wat zijn redenen dat er geen ScvO<sub>2</sub>-metingen worden verricht?
  - Draagt de ScvO<sub>2</sub> bij aan het te volgen hemodynamisch beleid?
  - Zijn er andere parameters die u belangrijker vindt in het te bepalen hemodynamisch beleid?
  - Wie is er verantwoordelijk voor het verrichten van ScvO<sub>2</sub>-metingen?
  - Wat zijn oorzaken dat er geen CVK aanwezig is hoog in het rechter atrium of laag in de vena cava superior?

# Interviews

---

## Inclusiecriteria

IC-verpleegkundigen werkzaam op algemene IC.

Intensivisten, Fellows, ANIOS en AIOS werkzaam op algemene IC.

---

## Exclusiecriteria

IC-verpleegkundigen alleen werkzaam op Cardiothoracale IC en IC-hartbewaking

- 12 IC-verpleegkundigen en 3 artsen

# Resultaten interviews

- Wat zijn redenen dat er geen ScvO<sub>2</sub>-metingen worden verricht?
  - Zit niet in routine (50% vpk)
  - Oude opleiding waarbij dit niet aan bod kwam (25% vpk)
  - Niet mogelijk door afwezigheid CVK in vena jugularis of vena subclavia (58% vpk)
  - Sommige collegae zijn niet op de hoogte van protocol (100% vpk)
  - Bij opname via SEH of OK vaak al vasopressie (100% artsen)
  - In vroege fase gestuurd op kliniek en lactaat (66% artsen)

## Resultaten interviews (2)

- Draagt de ScvO<sub>2</sub> bij in het te volgen hemodynamisch beleid?
  - Ja (100%)
  - Enkel gecombineerd met CO-monitoring (50% vpk)
  - ScvO<sub>2</sub> geen behandeldoel op zich (100% artsen)

## Resultaten interviews (3)

- Zijn er andere parameters die u belangrijker vindt in het te bepalen hemodynamisch beleid?
  - CO en SV belangrijkere parameters (75% vpk, 100% artsen)
  - Tensie, hartfrequentie, urineproductie en lactaat net zo belangrijk als ScvO<sub>2</sub> (42% vpk)
  - Urineproductie en lactaat belangrijker dan ScvO<sub>2</sub> (17% vpk)

# Resultaten interviews (4)

- Wie is er verantwoordelijk voor het verrichten van ScvO<sub>2</sub>-metingen?
  - IC-verpleegkundige is verantwoordelijk (100%)
  - Arts is eindverantwoordelijk voor het te bepalen beleid o.b.v. ScvO<sub>2</sub> (58% vpk, 100% artsen)

## Resultaten interviews (5)

- Wat zijn oorzaken dat er geen CVK aanwezig is hoog in het rechter atrium of laag in de vena cava superior?
  - In acute setting vaak CVK in vena femoralis (100% artsen)
  - Bij respiratoire insufficiëntie angst voor iatrogene pneumothorax (67% artsen)

# Conclusie

- ScvO<sub>2</sub>-gestuurde circulatieprotocol wordt frequent niet goed gevolgd.
- Gebrek aan kennis.
- Gebrek aan routine.
- Ontbreken van geschikte CVK voor ScvO<sub>2</sub>-metingen.



# Discussie (1)

## Sterke punten:

- Onderzochte gegevens relevant voor de afdeling.
- Breed niveau gekeken naar knelpunten.
- Focusgroep interviews zorgt voor onderlinge verdieping en discussie.

## Zwakke punten:

- Steekproef heeft maar op één dag plaatsgevonden.
- Kleine onderzoekspopulatie.
- Opnameherkomst is niet onderzocht.

## Discussie (2)

Opvallende bevindingen:

- ScvO<sub>2</sub>-metingen verricht bij ongeschikte CVK.
- Bij slechts 28% van de patiënten vond CO-monitoring plaats.

# Aanbevelingen

- Circulatieprotocol meer onder de aandacht brengen.
- Steekproef herhalen na implementatie en scholing.
- Steekproef herhalen bij een grotere onderzoekspopulatie.
- De inzet van CO-monitoring onderzoeken.
- Beweegredenen voor volume expansie versus vasopressie.
- Opnameherkomst en locatie van ingebrachte CVK.

# Aanbevelingen - Tijdspad

- Q3 2018: Klinische lessen circulatieprotocol.
- Q1 2019: Circulatie bijscholing met focus op het circulatieprotocol.
- Q1-Q4 2019: Bedside-teaching circulatieprotocol.
- Q2 2019: Steekproef herhalen.
- Q2-Q3 2019: Onderzoek opnameherkomst en locatie CVK.
- Q2-Q4 2019: Ontwikkelen simulatieonderwijs.
- 2020: Onderzoeken inzet CO-monitoring.

# Rol Circulation Practitioner

- Deskundigheidsbevordering door bedside-teaching en scholing.
- Actief deelnemen aan de werkgroep Circulation Practitioners.
- Op de hoogte blijven van 'state-of-the-art' ontwikkelingen in haemodynamiek en circulatie.
- Ontwikkelen van simulatieonderwijs op gebied van circulatie.
- Vervolgonderzoek doen naar inzet van CO-monitoring binnen het circulatieprotocol.
- Participeren in de landelijke werkgroep DAEN (Dutch Alliance of ECLS Nurses).

# Literatuur

- NICE data in beeld [Internet]. Available from: <https://www.stichting-nice.nl/datainbeeld/public?subject=BASIC&year=2016&hospital=148&icno=0>
- Shoemaker WC. Oxygen transport and oxygen metabolism in shock and critical illness. Invasive and noninvasive monitoring of circulatory dysfunction and shock. *Crit Care Clin.* 1996;12(4):939–69.
- Vincent J-L, De Backer D. Circulatory Shock. Finfer SR, Vincent J-L, editors. *N Engl J Med.* 2013;369(18):1726–34.
- Hernandez G, Bruhn A, Castro R, Regueira T. The holistic view on perfusion monitoring in septic shock. *Curr Opin Crit Care.* 2012;18(3):280–6.
- van Bommel J. Erasmus MC Circulatie Protocol [Internet]. [cited 2018 Sep 23]. Available from: <https://icv-erasmusmc.nl/protocol/circulatie/>
- Boerma C. Shock, een praktische handleiding. Houten: Venticare; 2013.
- Xu B, Yang X, Wang C, Jiang W, Weng L, Hu X, et al. Changes of central venous oxygen saturation define fluid responsiveness in patients with septic shock: A prospective observational study. *J Crit Care.* 2017;38:13–9.
- Giraud R, Siegenthaler N, Gayet-Ageron A, Combescure C, Romand J-A, Bendjelid K. ScvO<sub>2</sub> as a marker to define fluid responsiveness. *J Trauma.* 2011;70(4):802–7.
- Velissaris D, Pierrakos C, Scolletta S, De Backer D, Vincent J-L. High mixed venous oxygen saturation levels do not exclude fluid responsiveness in critically ill septic patients. *Crit Care.* 2011;15(4):R177.
- Monnet X, Julien F, Ait-Hamou N, Lequoy M, Gosset C, Jozwiak M, et al. Lactate and venoarterial carbon dioxide difference/arterial-venous oxygen difference ratio, but not central venous oxygen saturation, predict increase in oxygen consumption in fluid responders. *Crit Care Med.* 2013;41(6):1412–20.
- Tigabu BM, Davari M, Kebriaeezadeh A, Mojtahedzadeh M. Fluid volume, fluid balance and patient outcome in severe sepsis and septic shock: A systematic review. *J Crit Care.* 2018;48:153–9.
- Lee J, de Louw E, Niemi M, Nelson R, Mark RG, Celi LA, et al. Association between fluid balance and survival in critically ill patients. *J Intern Med.* 2015;277(4):468–77.
- MD Calc - Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) Score [Internet]. Available from: <https://www.mdcalc.com/sequential-organ-failure-assessment-sofa-score>

# Dankwoord

- Dr. Eva Klijn
- Erna Deitmers
- Collegae IC-Volwassenen
- Hans Sloot
- Rianne de Clerck
- Vrienden
- Familie
- Marijke de Vries
- Annemijn van Bodegraven





# Resultaten steekproef

Patiëntkarakteristieken steekproef, onderverdeeld naar patiënten bij wie wel of geen ScvO<sub>2</sub> werd gemeten gedurende opname.

	ScvO <sub>2</sub> wel gemeten (n=18)	ScvO <sub>2</sub> niet gemeten (n=7)	P-waarde
<b>Mannelijk geslacht, n (%)</b>	12 (67)	3 (43)	0,38
<b>Leeftijd (jaren)</b>	58,5 ± 13,0	52,4 ± 18,5	0,45
<b>Ligduur (dagen)</b>	14,0 ± 15,8	14,4 ± 14,0	0,98
<b>Reden van opname</b>			
Levertransplantatie	2 (11)	0 (0)	>0,99
Longtransplantatie	1 (6)	0 (0)	>0,99
Respiratoire insufficiëntie	5 (28)	1 (14)	0,64
Septische shock	1 (6)	0 (0)	>0,99
Hoog-energetisch trauma	4 (22)	2 (29)	>0,99
Intracerebrale bloeding	2 (11)	3 (43)	0,11
Post-reanimatie	1 (6)	0 (0)	>0,99
Abdominale chirurgie	2 (11)	0 (0)	>0,99
Hoofd-hals chirurgie	0 (0)	1 (14)	0,28
<b>SOFA-score</b>	9,3 ± 3,0	7,1 ± 2,5	0,10
<b>SOFA Cardiovasculair</b>	3,3 ± 1,3	2,4 ± 1,7	0,29
<b>Mechanische ventilatie, n (%)</b>	14 (78)	7 (100)	0,29
<b>Vasopressie, n (%)</b>	15 (83)	5 (71)	0,60
<b>Cardiac output-monitoring, n (%)</b>	5 (28)	1 (14)	0,64
<b>Cumulatieve vochtbalans (mL)</b>	6814 ± 9781	6286 ± 7004	0,38
<b>Vochtbalans per ligdag (mL)</b>	1154 ± 1092	1257 ± 1231	0,98

Getallen: aantal (percentage) of gemiddelde ± standaarddeviatie