

Cardiac Output: Dé onmisbare waarde?

Een onderzoek naar de noodzaak van het standaard meten van cardiac output bij patiënten met hartfalen op de CCU

Bart van Oosten

Intensive Care Practitioner, uitstroomprofiel Circulation i.o.

Praktijkopleider: Martin Swaans

Afdelingsmanager: Hildelies van Oel

Inhoud

1. Introductie St. Antonius ziekenhuis
2. Hartfalen en aanleiding onderzoek
3. Methode
4. Resultaten
5. Conclusie en discussie
6. Rol van Intensive Care Practitioner; Circulation

St. Antonius ziekenhuis

- Grootste niet-academisch opleidingsziekenhuis
- 3 erkende expertisecentra
- Jaarlijks: 2000 hartoperaties, 2300 dotterbehandelingen, 1800 ritmebehandelingen
- CCU: 10 EHH- & 10-16 CCU-bedden
- Hartinfarct, complexe ritmestoornissen & hartfalen

Hartfalen

- Complexe aandoening: structurele- c.q. functionele afwijking
- 1-2% van de volwassenen diagnose
- 32.000 ziekenhuisopnames, 7400 overleden
- Komende jaren stijging verwacht

Acuut hartfalen

- Soorten hartfalen: HFrEF, HFmrEF, HFpEF
- Snel optreden of verergeren van symptomen
- Acute on chronic c.q. de novo
- Ernstige dyspneu/hemodynamisch instabiel → IC c.q. CCU
- ↓CO → Positieve Inotropie
- ↑Inotropie = ↑Mortaliteit

Huidige bewaking

- Milrinon® → Continue hemodynamische monitoring
- Saturatie, hartfrequentie, CVD, bloeddruk
- CO alleen middels Swan-Ganz
- 2018 onderzoek naar ClearSight



FloTrac

FloTrac sensor

attaches to any existing arterial line



HemoSphere advanced monitoring platform



Cardiac output
Slagvolume
Systemische vaatweerstand
ScvO₂

Vraagstelling

- **Vraagstelling:** Leidt het continu meten van de CO met behulp van de Flo-Trac bij patiënten met acuut hartfalen op de CCU tot een kortere therapietijd van inotropie?
- **Sub-vraag:** Is de Flo-Trac geschikt om de CO te meten bij patiënten met acuut hartfalen op de CCU die inotropie hebben?

Methodiek

- Zes maanden proefopstelling
- Vergeleken met een retrospectieve groep
- Alle verpleegkundigen geschoold
- Vijf meetmomenten: aanvang, na 6, 24, 36, 48 uur
- SpO₂, O₂, MAP, hartfrequentie, hartritme, CVD, urineproductie, temperatuur

Methodiek

Inclusie	Exclusie
Acuut hartfalen ('de novo' of 'acute on chronic')	Pulmonale hypertensie
Een minimale leeftijd van 18 jaar	Behandeling met Milrinon zonder hartfalen
LVEF:<49%	Intra-Aortale Ballonpomp
Behandeling met Milrinon	
Arteriëlijn	
Mannen en Vrouwen	

Resultaten

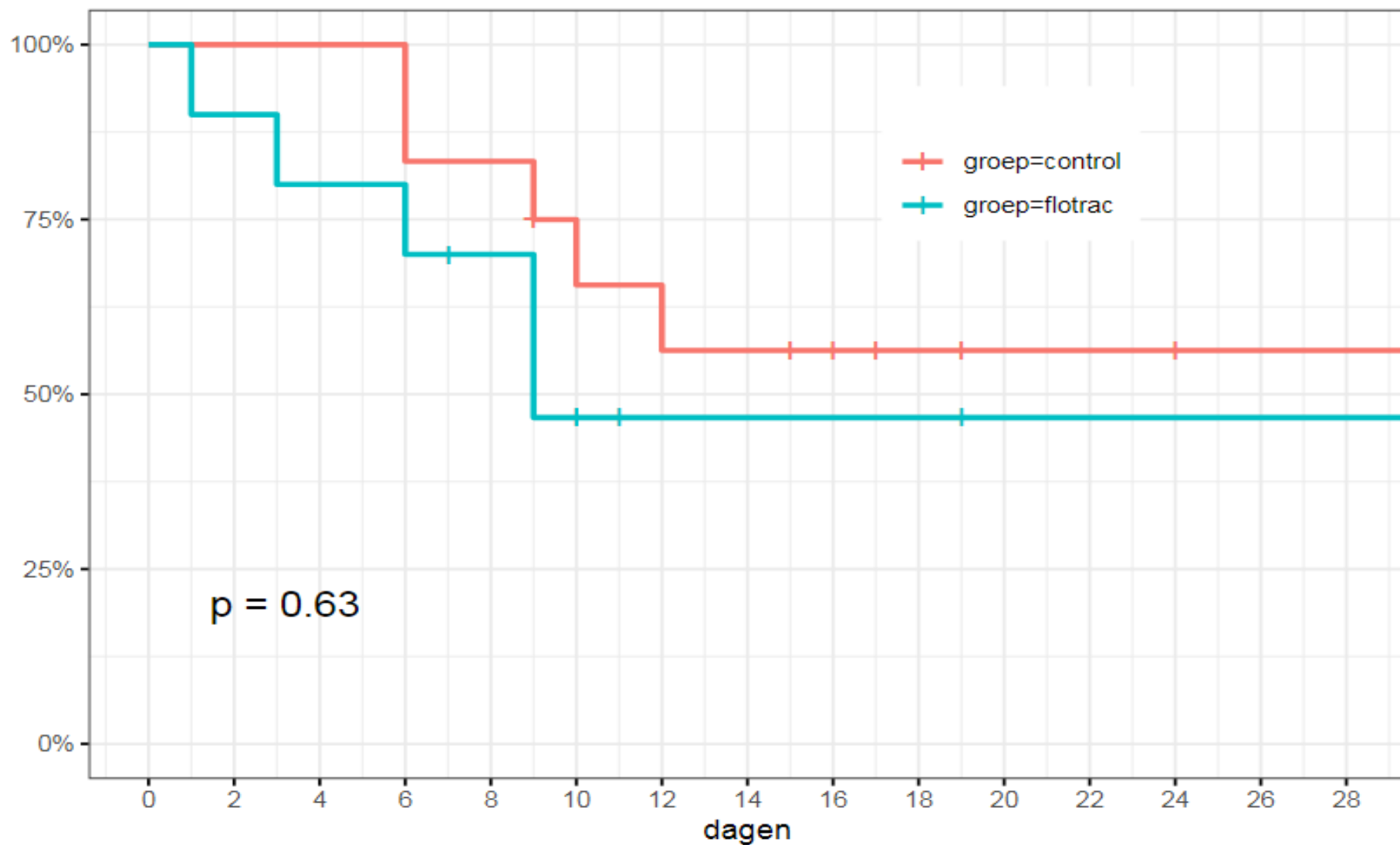
Tabel 3 Patiënten karakteristieken			
Variabele	Control, N=12 ¹	Flotrac, N=10 ¹	p-value ²
Leeftijd bij opname	78 (72, 79)	76 (72, 82)	0.7
Geslacht <i>Man</i>	9 (75%)	7 (70%)	>0.9
<i>Vrouw</i>	3 (25%)	3 (30%)	
LVEF <i>10-20%</i>	6 (50%)	2 (20%)	0.2
<i>21-30%</i>	4 (33%)	2 (20%)	
<i>31-45%</i>	2 (17%)	3 (30%)	
<i>Unknown</i>	0 (0%)	3 (30%)	
eGFR	26 (19, 36)	24 (21, 32)	>0.9

¹ Median (IQR); n(%)

² Wilcoxon rank sum test; Fisher's exact test

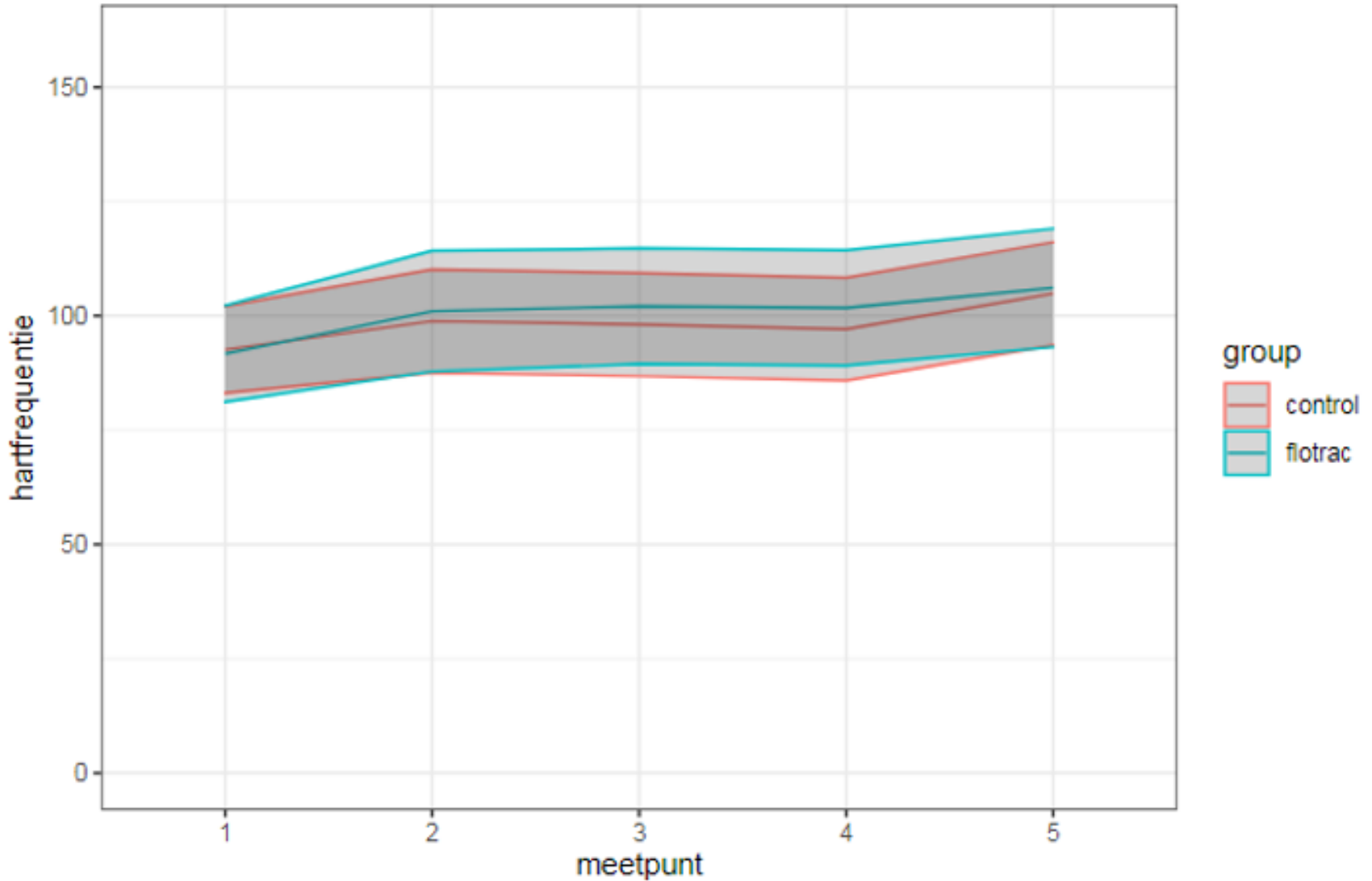
Tabel Nulmeting				
Variabele		Control, N=12 ¹	Flotrac, N=10 ¹	p-value ²
SpO ₂	94	3 (25%)	1 (10%)	>0.9
	95	1 (8.3%)	0 (0%)	
	96	2 (17%)	2 (20%)	
	97	1 (8.3%)	0 (0%)	
	98	2 (17%)	4 (40%)	
	99	1 (8.3%)	1 (10%)	
	100	2 (17%)	2 (20%)	
Toegediende O ₂	0	5 (42%)	4 (40%)	0.6
	1	3 (25%)	1 (10%)	
	2	1 (8.3%)	4 (40%)	
	3	1 (8.3%)	1 (10%)	
	5	1 (8.3%)	0 (0%)	
	50	1 (8.3%)	0 (0%)	
Map		69 (62, 81)	64 (56, 72)	0.2
Urineproductie		12 (4, 22)	16 (6, 29)	0.6
CVD		17.0 (15.0, 19.0)	14.5 (9.8, 19.2)	0.6
<i>Unknown</i>		3	0	
Hartfrequentie		86 (73, 109)	92 (73, 104)	>0.9
Hartritme	AF	4 (33%)	3 (30%)	>0.9
	PM (int)	4 (33%)	2 (20%)	
	SR	2 (17%)	3 (30%)	
	ST	2 (17%)	2 (20%)	
Temperatuur		36.15 (35.95, 36.47)	36.55 (36.24, 36.77)	0.059

tijd tot overlijden vanaf opname E3

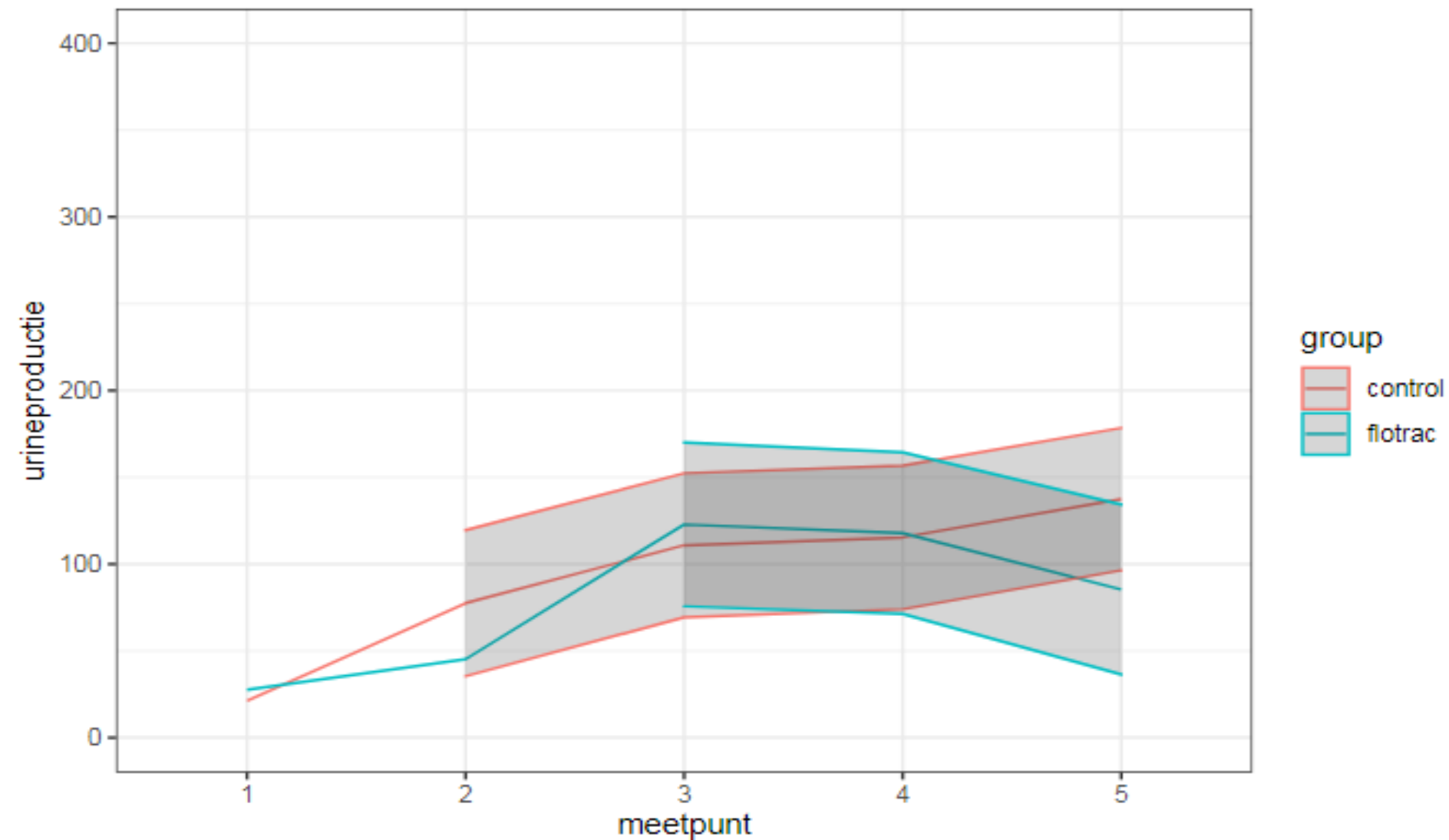


$p = 0.63$

Resultaten



Resultaten



Resultaten

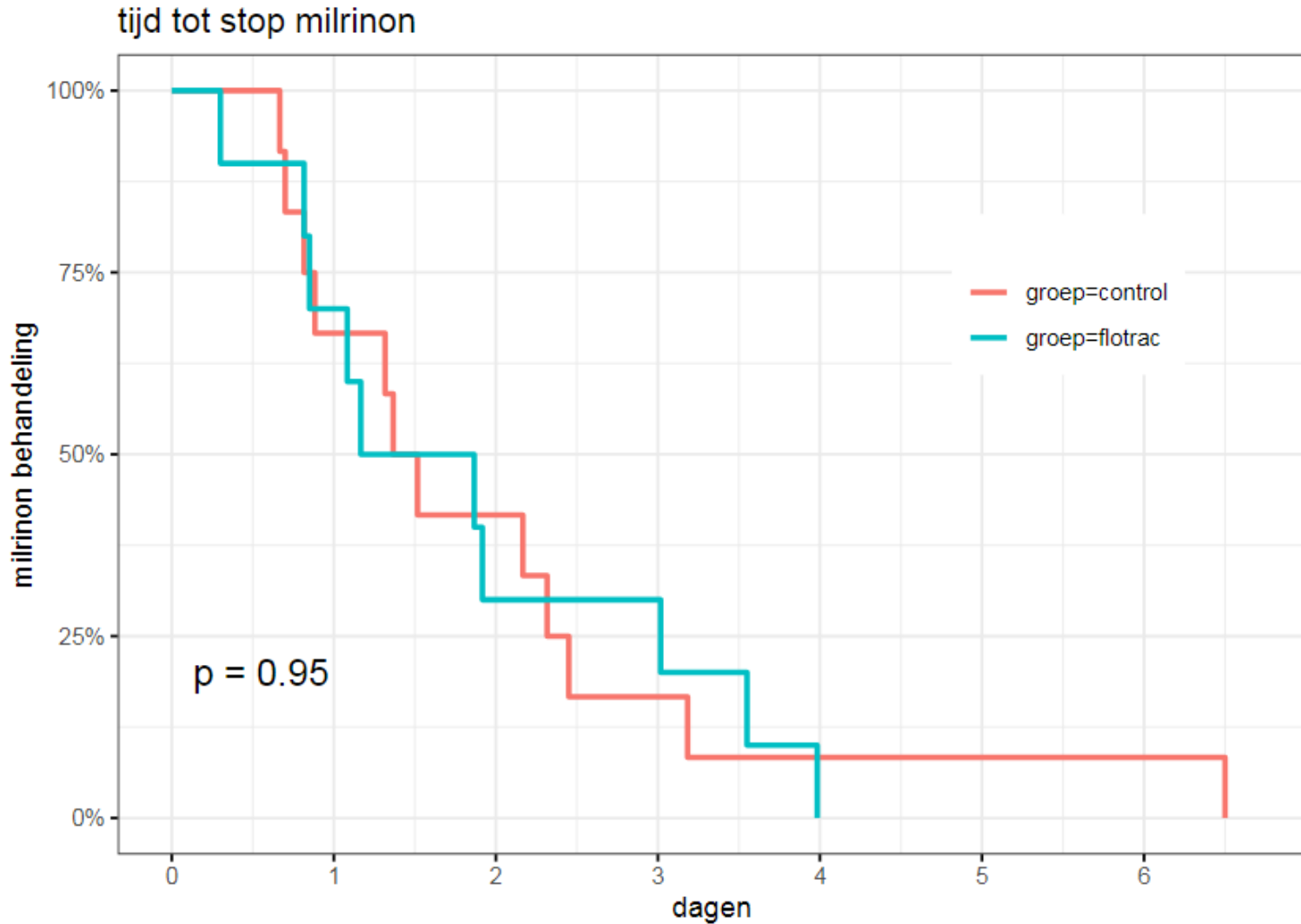
Behandeling

Variabele	control, N = 12¹	flotrac, N = 10¹	p-value²
uren_milrinon	86 (52, 141)	91 (54, 164)	>0.9

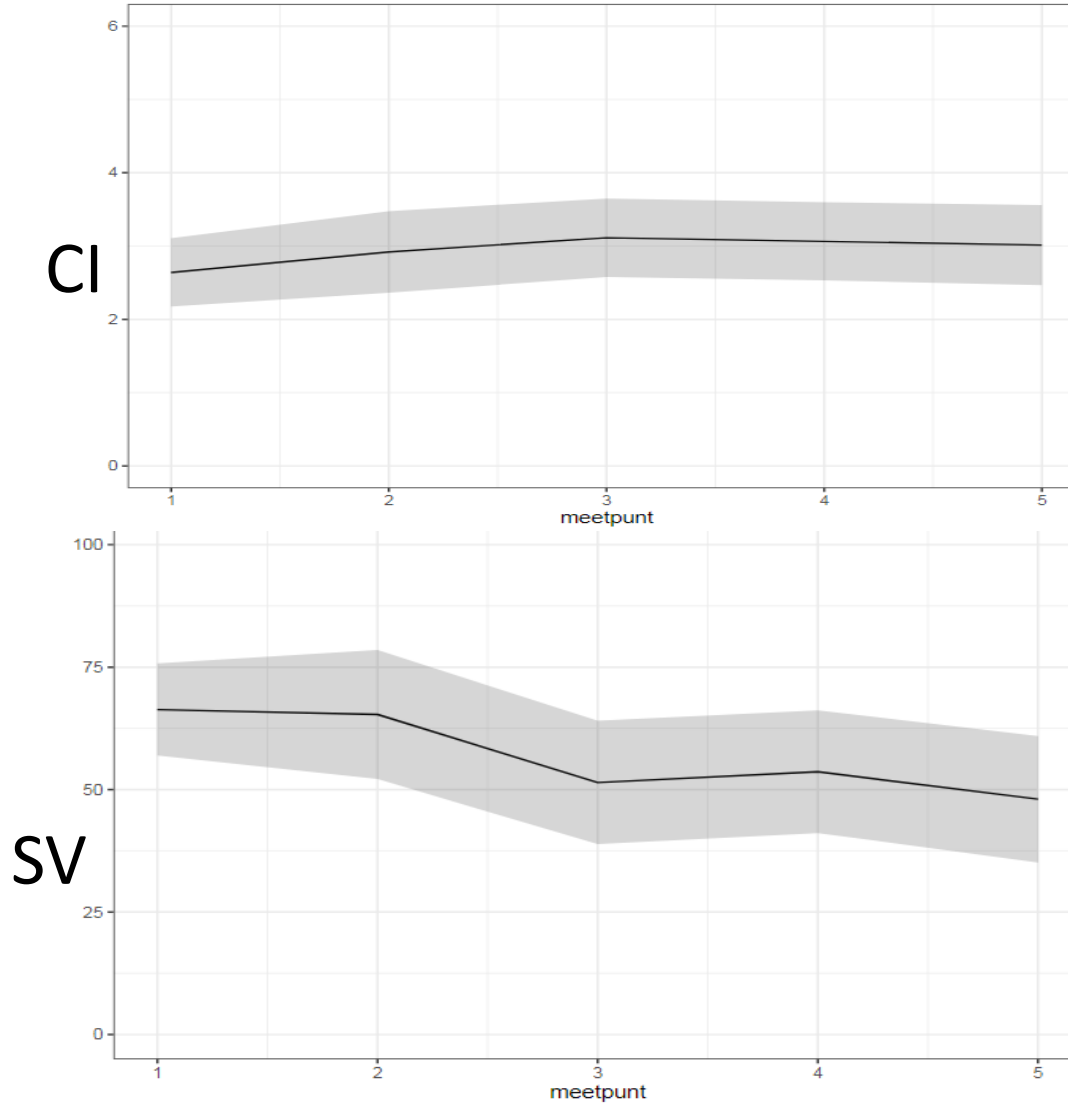
¹ Median (IQR)

² Wilcoxon rank sum test

Resultaten



Resultaten FloTrac



Ervaring FloTrac

- Makkelijk in gebruik
- Eén scholing voldoende
- Nadeel: bewegelijke patiënten, standgevoelig
- Ritmestoornissen

Sub-vraag: Is de Flo-Trac geschikt om de CO te meten bij patiënten met acuut hartfalen op de CCU die inotropie hebben?

Individuele Casus

- Patiënt met acuut hartfalen
- Milrinon[®] en noradrenaline[®], geen diureticum
- Na 36 uur CI van 2.8 naar 2.2
- Overige parameters bleven gelijk
- Na 4 uur stijging CVD en verlaging urineproductie
- Start Lasix[®] intraveneus

Discussie

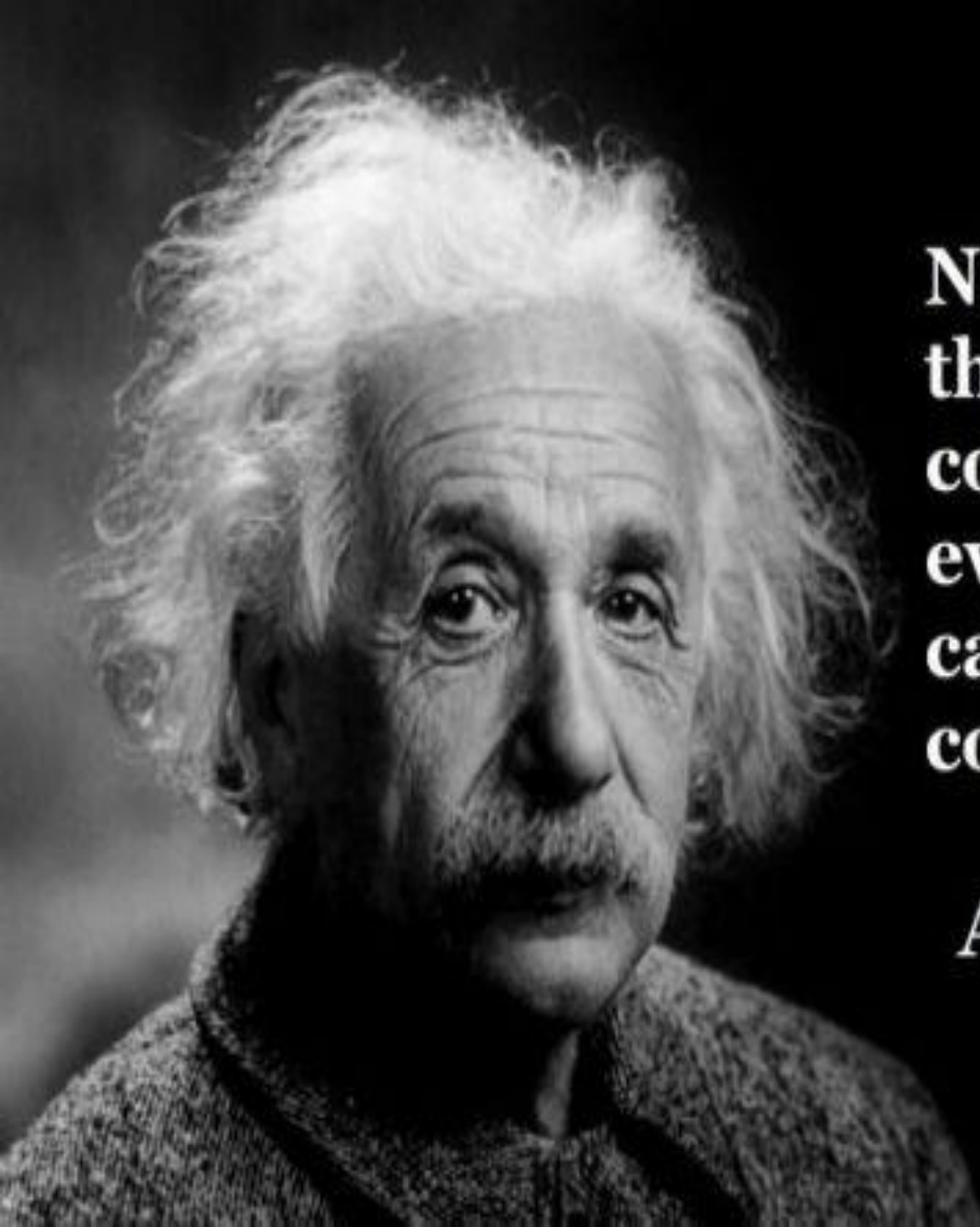
- Kleinschalig, single-centrum onderzoek
- Hoge mortaliteit
- Op baseline naar een beperkt aantal zaken gekeken
- Tijd-over-tijd onderzoek
- Geen rekening met noradrenaline en dosering Milrinon
- Waarden goed bijgehouden, geen beleid op aangepast

Conclusie

- Het continu meten van de CO leidt niet tot een kortere therapietijd van de Milrinon.
- Overige parameters laten geen significante verbeteringen zien.
- De FloTrac is ondanks beperkingen wel toepasbaar om de CO te meten op de CCU.

Aanbevelingen

- Eerst onderzoek tot draagvlak
- Scholing over interpretatie waardes
- Toevoeging voor individuele casussen



**Not everything
that counts can be
counted, and not
everything that
can be counted
counts.**

Albert Einstein

Rol van Circulation Practitioner

- Doel is drie CP-ers op de afdeling
- Twee CP-ers op de CTC-afdeling
- Meerdere CP-ers en VP-ers op de Intensive Care

Rol op microniveau

- Kennis op peil en up-to-date!
- Wekelijkse scholing aan het team
- Scholingen aan de leerlingen geven
- Samenwerking met de cardiologen intensiveren
- Aanspreekpunt voor collega's, management en artsen

Rol op mesoniveau

- Samenwerking met andere CP-ers intensiveren
- Nieuwsbrief van CP-ers maken
- Meer centrale rol bij keuze nieuwe apparatuur
- Kennis delen met andere afdelingen

Rol op macroniveau

- Actief lid van Practitioners Nederland
- Deelnemen aan landelijke Practitioners dagen
- Deelnemen aan onderzoek en zelf initiëren van onderzoek

Tot slot

- Hans en Rianne bedankt!
- Martin en Hildelies bedankt!
- Collega's bedankt!
- Vrienden en familie bedankt!



Literatuurlijst

1. de Boer, A., van Dis, I., Visseren, F., Vaartjes, I., & Bots, M. (2020). *Hart- en vaatziekten in Nederland 2020, cijfers over incidentie, prevalentie, ziekte en sterfte*. Den Haag: Hartstichting.
2. European Society of Cardiology. (2021). 2021 ECS Guidelines for the diagnostic and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal* , 3599-3726.
3. Hajouli, S., & Ludhwani, D. (2020, Augustus 10). *Heart Failure And Ejection Fraction*. Opgehaald van Statpearls:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553115/#article-20486.s18> Opgehaald op: 27-10-2020
5. RIVM. (2012). *Hartfalen: epidemiologie, risicofactoren en toekomst*.
6. St. Antonius ziekenhuis. (2021, Oktober 27). Opgehaald van <https://www.antoniusziekenhuis.nl/over-st-antonius-ziekenhuis/topklinisch-ziekenhuis>
7. St. Antonius Ziekenhuis. (2021, Oktober 27). Opgehaald van <https://www.antoniusziekenhuis.nl/specialismen/hartcentrum>
8. van der Heijden, C. (2018, Oktober). *Duidelijk zicht op cardiac output, een 'MUST' op de CCU?* Opgehaald van <https://ctgnetwerk.com/wp-content/uploads/2018/11/Chantal-van-der-Heijden.pdf> Opgehaald op: 28-10-2021