

Furosemide: intermitterend of continu?



Hardangerfjord (Trolltunga)

Roel van der Linden
IC verpleegkundige
Circulation Practitioner i.o.

Begeleiding:
Oscar Hoiting
Annemiek Harhuis

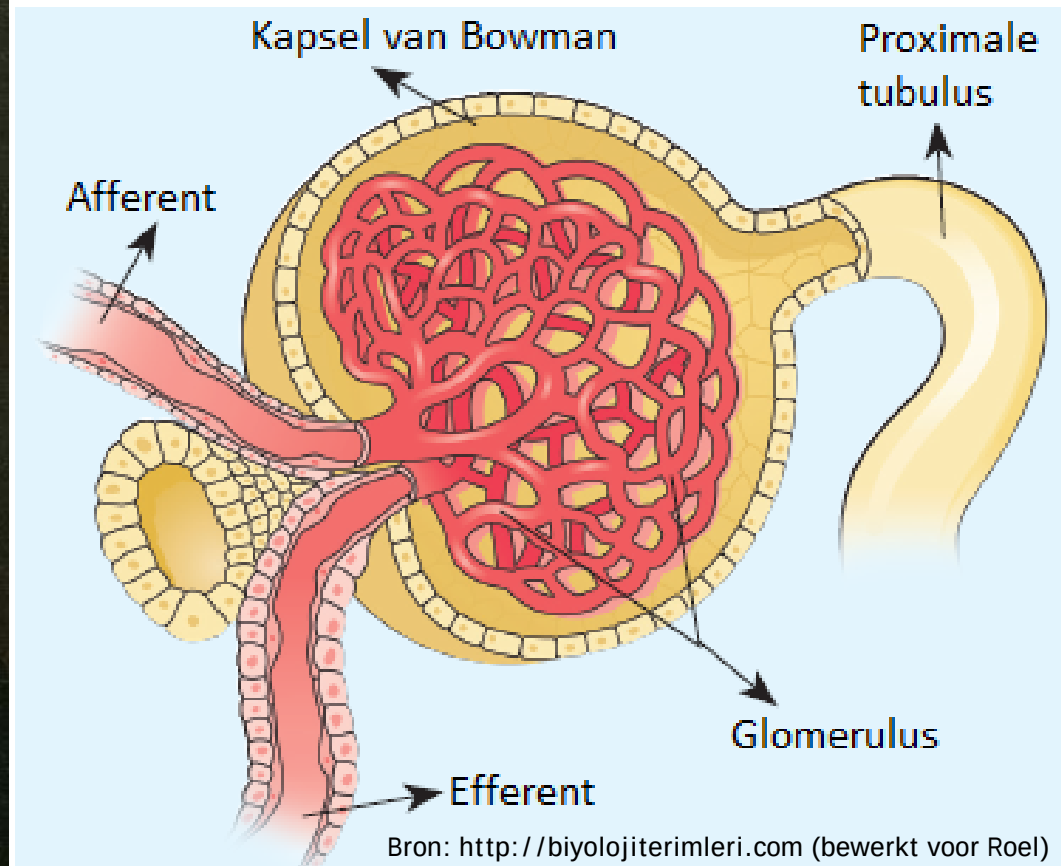
18 oktober 2017

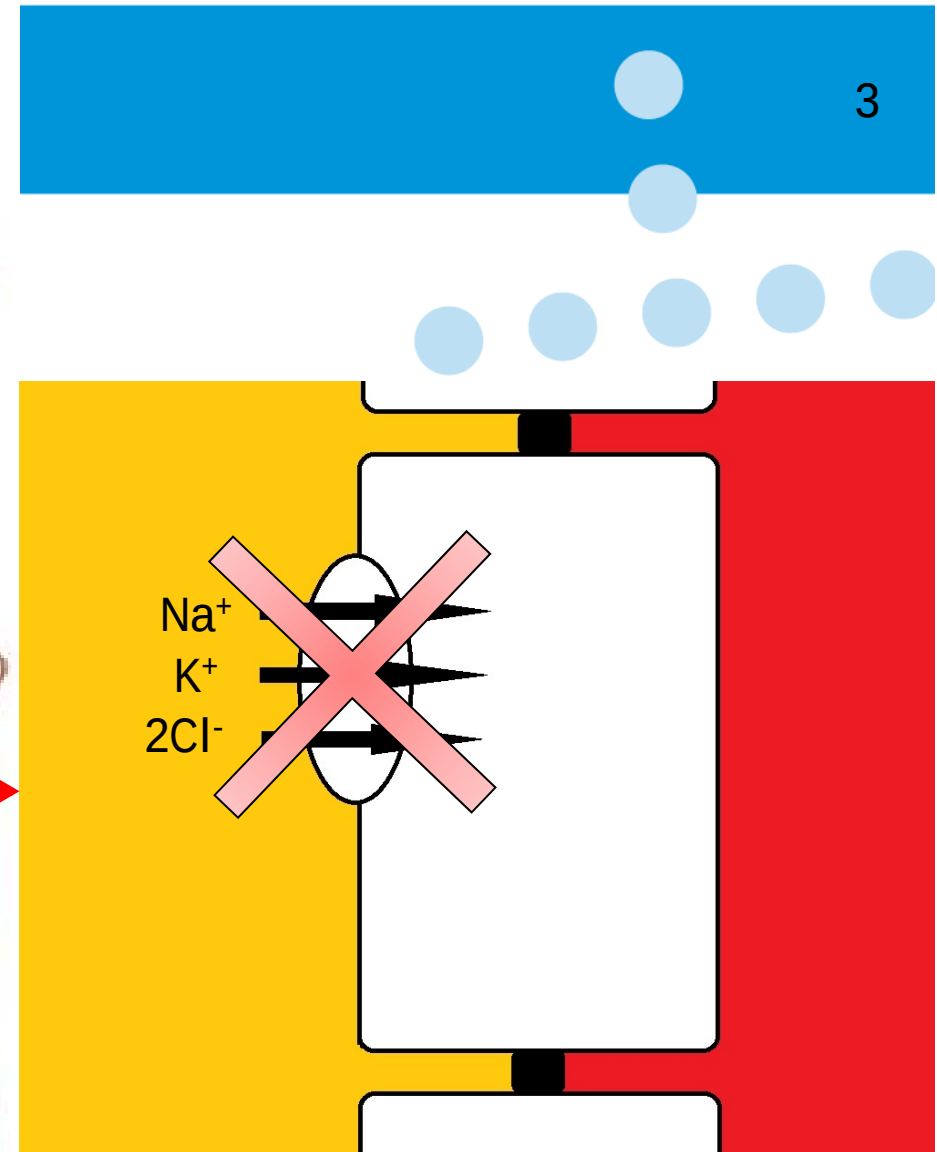
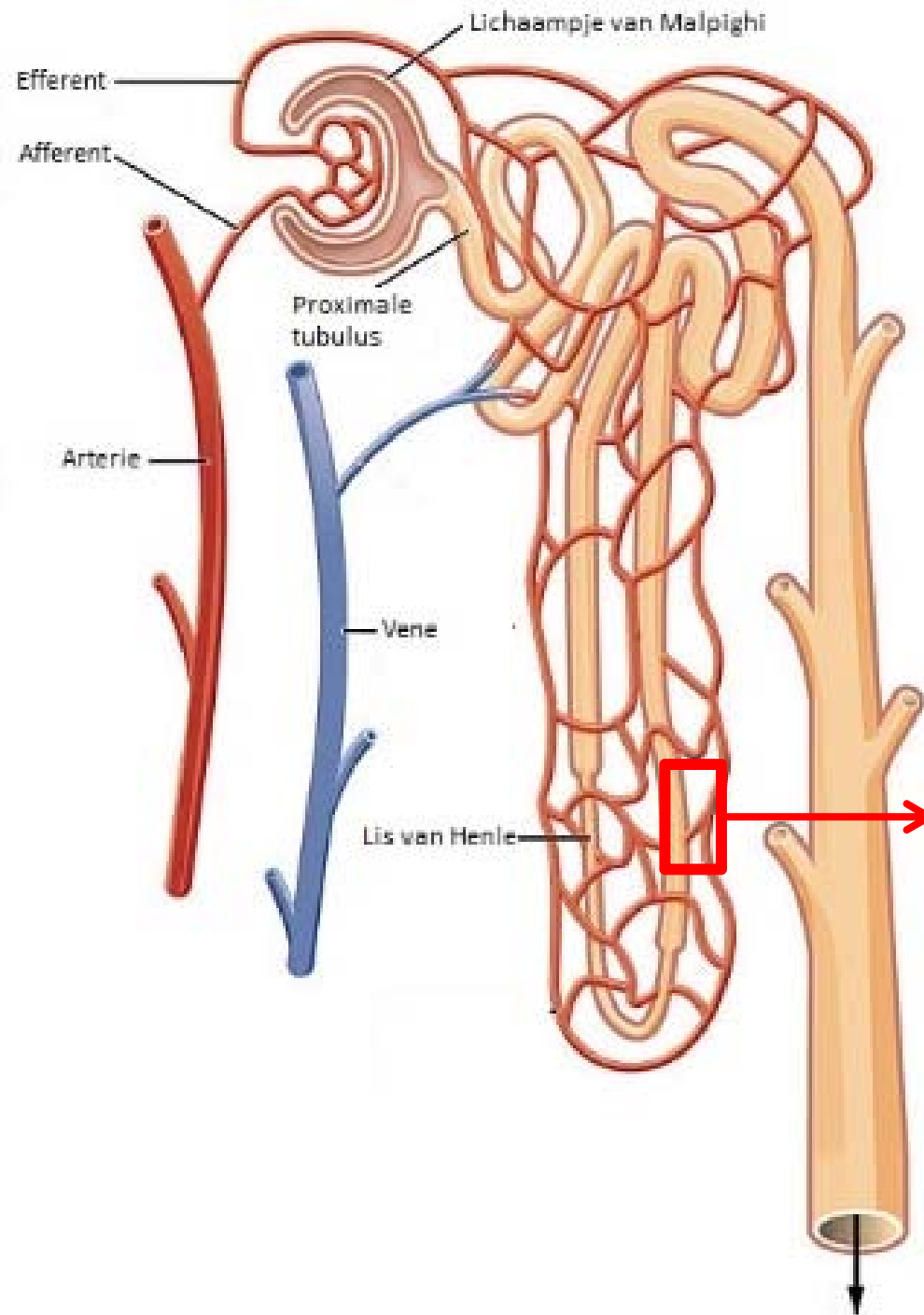
Marcello Malpighi (1628-1694)

2



Bron: Wikipedia

Bron: <http://biyolojiterimleri.com> (bewerkt voor Roel)





La¹⁻¹ -1ß six^a 1°ß¹

Inhoud

5

1. Inleiding
2. Doelstelling
3. Vraagstelling
4. Onderzoeksmethodiek
5. Resultaten
6. Conclusie
7. Discussie
8. Rol als Circulation Practitioner
9. Bronvermelding
10. Vragen

Inleiding

6

- Een positieve vochtbalans is een vaak voorkomend probleem bij patiënten op de Intensive Care.
- Door verandering in hemodynamiek wordt er in kritieke fase meer vocht gegeven.
- Positieve vochtbalans belemmert vaak het ontwennen van beademing.

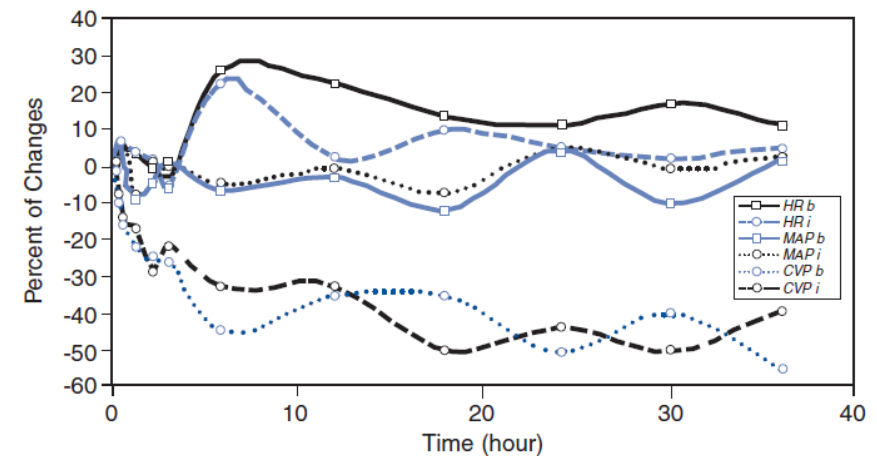
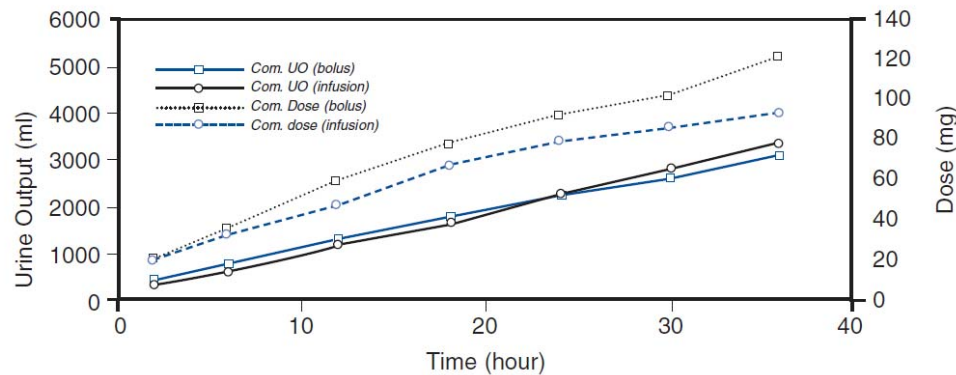
Inleiding

7

Journal of Infusion Nursing 2004 Jul-Aug;27(4):255-61

Comparison of Hemodynamic and Biochemical Effects of Furosemide by Continuous Infusion and Intermittent Bolus in Critically Ill Patients

Mojtaba Mojtahedzadeh, PharmD, BCPS



Inleiding

8

Cochrane Database Syst Rev. 2005 Jul 20;(3):CD003178

Continuous infusion versus bolus injection of loop diuretics in congestive heart failure (Review)

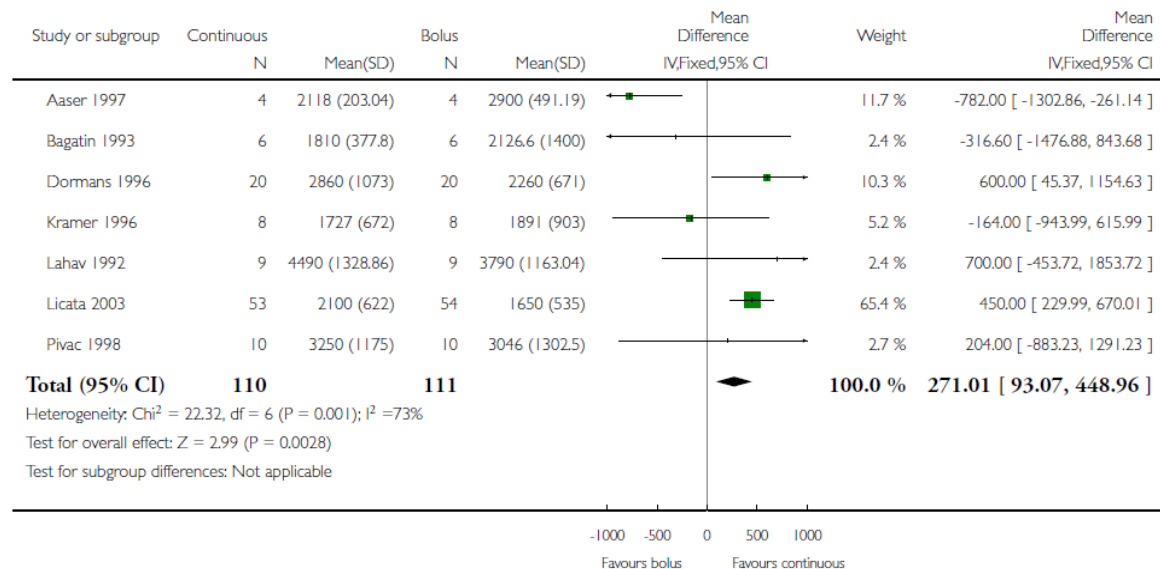
Salvador DRK, Punzalan FE, Rey NR, Bernado MR, Nablo MD

Analysis 1.2. Comparison 1 Continuous Infusion vs. Bolus Injection, Outcome 2 Total urine output (cc in 24 hour) 7 studies.

Review: Continuous infusion versus bolus injection of loop diuretics in congestive heart failure

Comparison: 1 Continuous Infusion vs. Bolus Injection

Outcome: 2 Total urine output (cc in 24 hour) 7 studies



Inleiding

9

Journal of Hospital Medicine 2012 Mar;7(3):270-5.



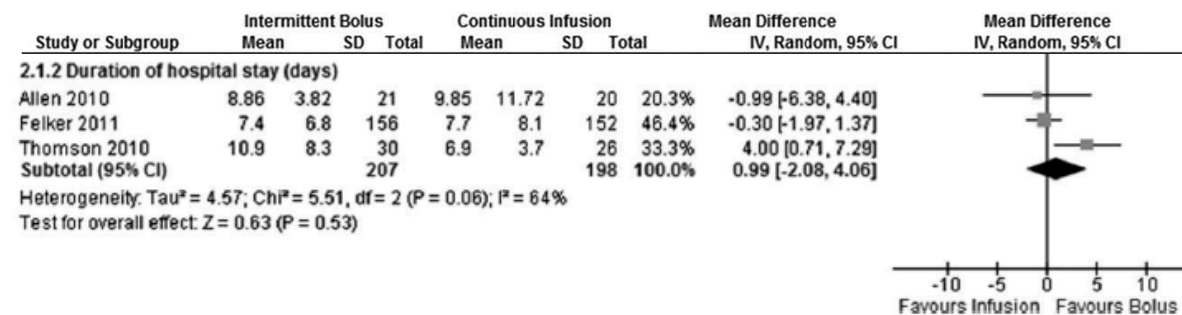
Journal of
HOSPITAL MEDICINE

www.journalofhospitalmedicine.com

REVIEWS

Continuous Infusion Versus Intermittent Bolus Furosemide in ADHF: An Updated Meta-Analysis of Randomized Control Trials

Muhammad Amer, MD^{1*}, Jurga Adomaityte, MD², Rehan Qayyum, MD, MHS¹



Anaesthesia. 2017 Sep 22.

Anaesthesia 2017

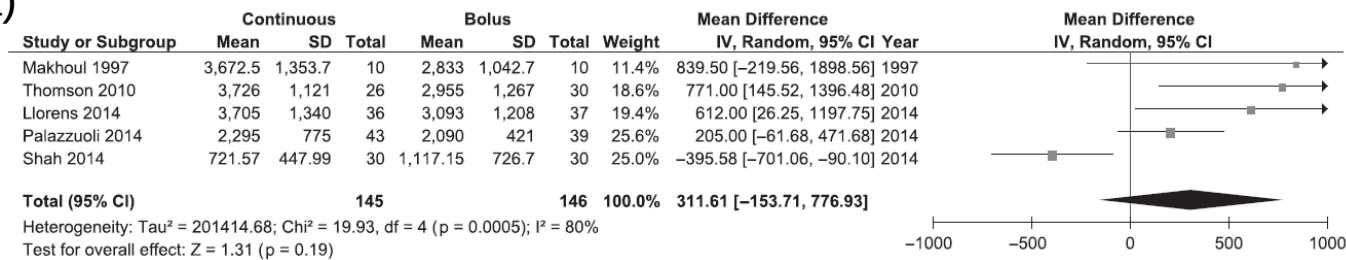
doi:10.1111/anae.14038

Review Article

Continuous infusion vs. intermittent bolus injection of furosemide in acute decompensated heart failure: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials

K. T. Ng¹ and J. L. L. Yap²

(a)



(c)

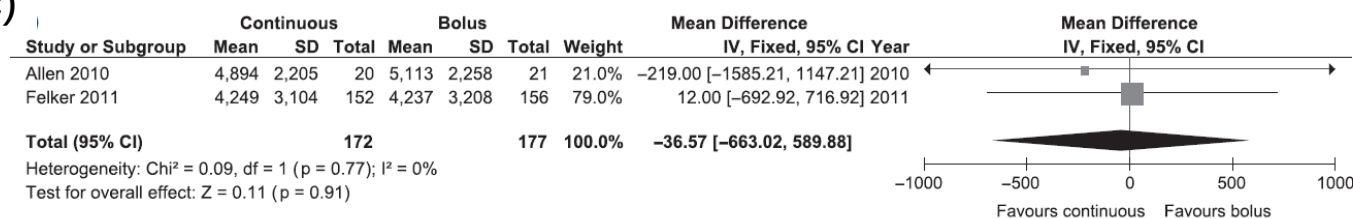


Figure 5 (a) Forest plot of total urine output in 24 h (ml). (c) Forest plot of total urine output in 72 h (ml).

Inleiding

11

Canisius Wilhelmina Ziekenhuis, Nijmegen

- 458 bedden
- 28.269 ziekenhuisopnames
- 28 medisch specialismen
- 3736 medewerkers:
 - 1108 verpleegkundige
 - 234 medisch specialisten



Bron: <https://www.cwz.nl/>

Inleiding

12

Intensive Care CWZ

- Niveau 2 IC (8 mei 2012 NVIC)
- 15 bedden
- 8 intensivisten
- 65 verpleegkundigen



Inleiding

13

Intensive Care CWZ

	2016	2015	2014
IC opnames	1003	982	994
IC behandeldagen	3460	4861	4988
Gemiddelde bedbezetting	74%	92,2%	83,8%
Beademingsdagen	1985	2348	2098
Gemiddelde leeftijd	64,2	64,2	63,9

Doelstelling

14

Het verkrijgen van inzicht in de meest effectieve methode van actief vocht onttrekken met Furosemide, uit de patiënt met een cumulatieve positieve vochtbalans.

Vraagstelling

15

Welke methode van ontwateren met
Furosemide is te verkiezen?

Uitkomstmaten:

- Effectiviteit
- Labwaarden
- Hemodynamische instabiliteit

intermitterend of continu?

Onderzoeksmethode

16

- Prospectief beschrijvend onderzoek
- Periode 1 februari 2017 t/m 30 juni
- Alle patiënten op IC welke Furosemide kregen
- Start Furosemide = Start van studie
- Arts bepaalde de dosering, frequentie en manier van toedienen



Onderzoeksmethode

17

- Exclusiecriteria:
 - CVVH of intermitterende dialyse tijdens opname
 - < 18 jaar
 - Zwanger
 - Eenmalige gift Furosemide
 - Geen informed consent
 - Opname < 1 dag.



Bron: Gambro®

Onderzoeksmethode

18

Effectiviteit

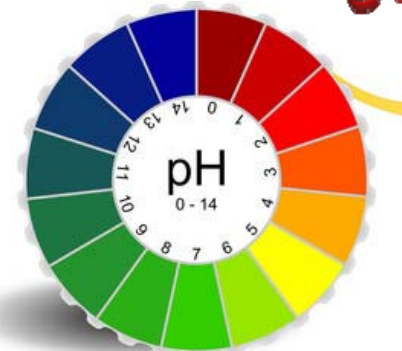
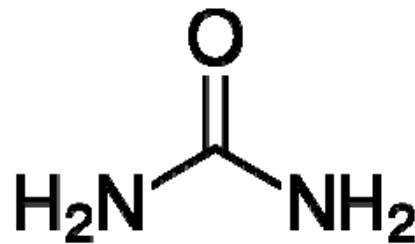
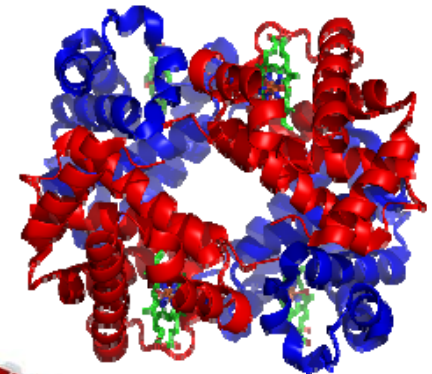
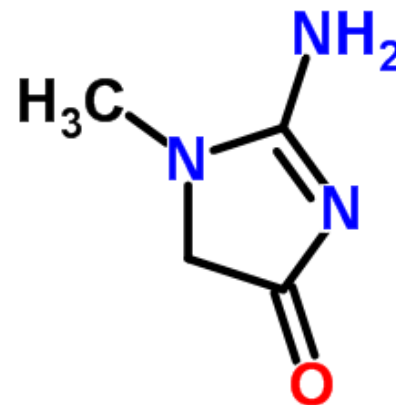
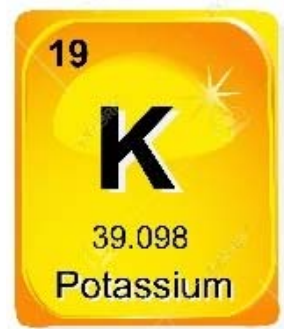
- Cumulatief negatieve vochtbalans.
- Secundair: hoeveelheid urineproductie.
- Gedurende 3 dagen.

Onderzoeksmethode

19

Labwaarden

- Verandering in labwaarden



Onderzoeksmethode

20

Hemodynamische instabiliteit

- Is er sprake van verandering in hemodynamiek?
- Arts bepaalde: onacceptabele verandering in hemodynamiek.
- Wordt Furosemide toediening gestopt i.v.m. veranderingen?

Resultaten - Baseline kenmerken van de studiepopulatie

21

Tabel 1: Baseline kenmerken van de studiepopulatie:

			Intermitterend (n=7)		Continu (n=4)		
		Eenheid	Mediaan	(min-max)	Mediaan	(min-max)	p-waarde
Leeftijd		Jaren	66	(56-82)	70	(53-77)	0,65
Geslacht	Man	n=/(%)	n=5 (71,4%)		n=2 (50%)		0,58
	Vrouw	n=/(%)	n=2 (28,6%)		n=2 (50%)		
Apache IV Score			73	(37-106)	74,5	(59-80)	1,00
SAPS II Score			48	(21-73)	40,5	(36-52)	0,53
Baseline	Natrium	mmol/L	142	(131-151)	143	(138-147)	1,00
	Kalium	mmol/L	3,8	(3,5-4,3)	4,6	(3,9-5,0)	0,024
	Chloor	mmol/L	109	(98-114)	107	(106-117)	1,00
	Ureum	mmol/L	10	(3,9-24,2)	21,2	(12,3-25,8)	0,042
	Kreat	μmol/L	77	(50-428)	126	(46-176)	0,79
	MDRD	ml/min	60	(12-60)	47	(25-60)	0,65
	pH		7,38	(7,27-7,43)	7,36	(7,20-7,41)	0,65
	Bic	mmol/L	30	(21-53)	31	(15-43)	0,93
	Lactaat	mmol/L	1,3	(0,7-1,7)	1,3	(0,6-1,6)	0,67
	Hb	mmol/L	6,7	(4,3-7,6)	5,5	(4,4-7,9)	0,65
	Ht	L/L	0,34	(0,22-0,39)	0,30	(0,23-0,42)	0,93
Congestive Heart Failure		n=/(%)	n=2 (28,6%)		n=1 (25%)		1.00
Pneumonia, bacterial		n=/(%)	n=2 (28,6%)		n=3 (75%)		
Shock, cardiogenic		n=/(%)	n=1 (14,3%)		n=0		
Renal infection		n=/(%)	n=1 (14,3%)		n=0		
Emphysema/bronchitis		n=/(%)	n=1 (14,3%)		n=0		

Resultaten - Effectiviteit

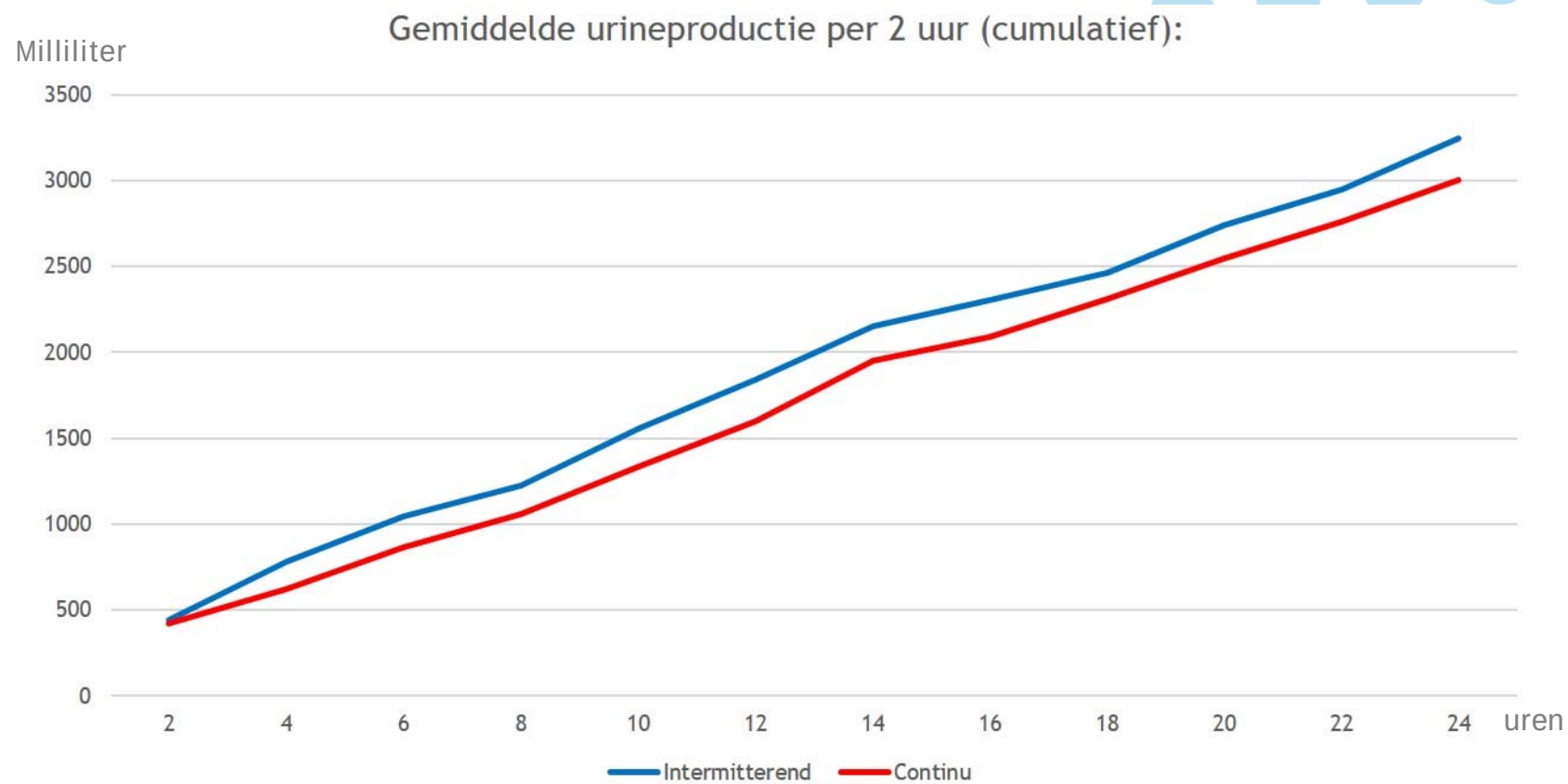
22

Vervolg tabel 1	Intermitterend (n=7)		Continu (n=4)		
	Mediaan	(min/max)	Mediaan	(min/max)	p-waarde
Duur vanaf moment van opname tot gift Furosemide in uren	82,6	(15 / 112)	122	(0 / 247,75)	1,00
Cumulatieve vochtbalans sinds opname tot start Furosemide	4943	(-1110 / 10010)	5068	(0 / 10570)	0,76
Dosering per 24 uur (mg/24h)	40	(40 / 60)	360	(240 / 480)	0,006

Tabel 2: Effectiviteit					
	Intermitterend (n=7)		Continu (n=4)		
	Mediaan	(min/max)	Mediaan	(min/max)	p-waarde
Urineproductie 24 uur (ml)	3705	(1230 / 4720)	2723	(2430 / 4805)	0,93
Urineproductie 24-48 uur (ml)	2510	(1460 / 4180)	3580	(2420 / 3660)	0,38
Urineproductie 48-72 uur (ml)	2570	(1785 / 4100)	1400	(940 / 3860)	0,38
Urineproductie cumulatief na 72 uur (ml)	9070	(5020 / 15164)	9743	(6625 / 22428)	1,00
Vochtbalans 24 uur (ml)	-450	(-2285 / 1240)	-1460	(-1600 / -480)	0,39
Vochtbalans 24-48 uur (ml)	200	(-1760 / 2750)	-205	(-270 / 10)	0,83
Vochtbalans 48-72 uur (ml)	-365	(-2300 / 880)	400	(150 / 2490)	0,26
Vochtbalans cumulatief na 72 uur (ml)	-2020	(-3100 / 3790)	-35	(-1580 / 685)	0,41
Toediening ongoing tijdens studie n=(%)	n=6 (85,7%)		n=0 (0%)		
Toediening gestopt tijdens studie n=(%)	n=1 (14,3%)		n=4 (100%)		0,015

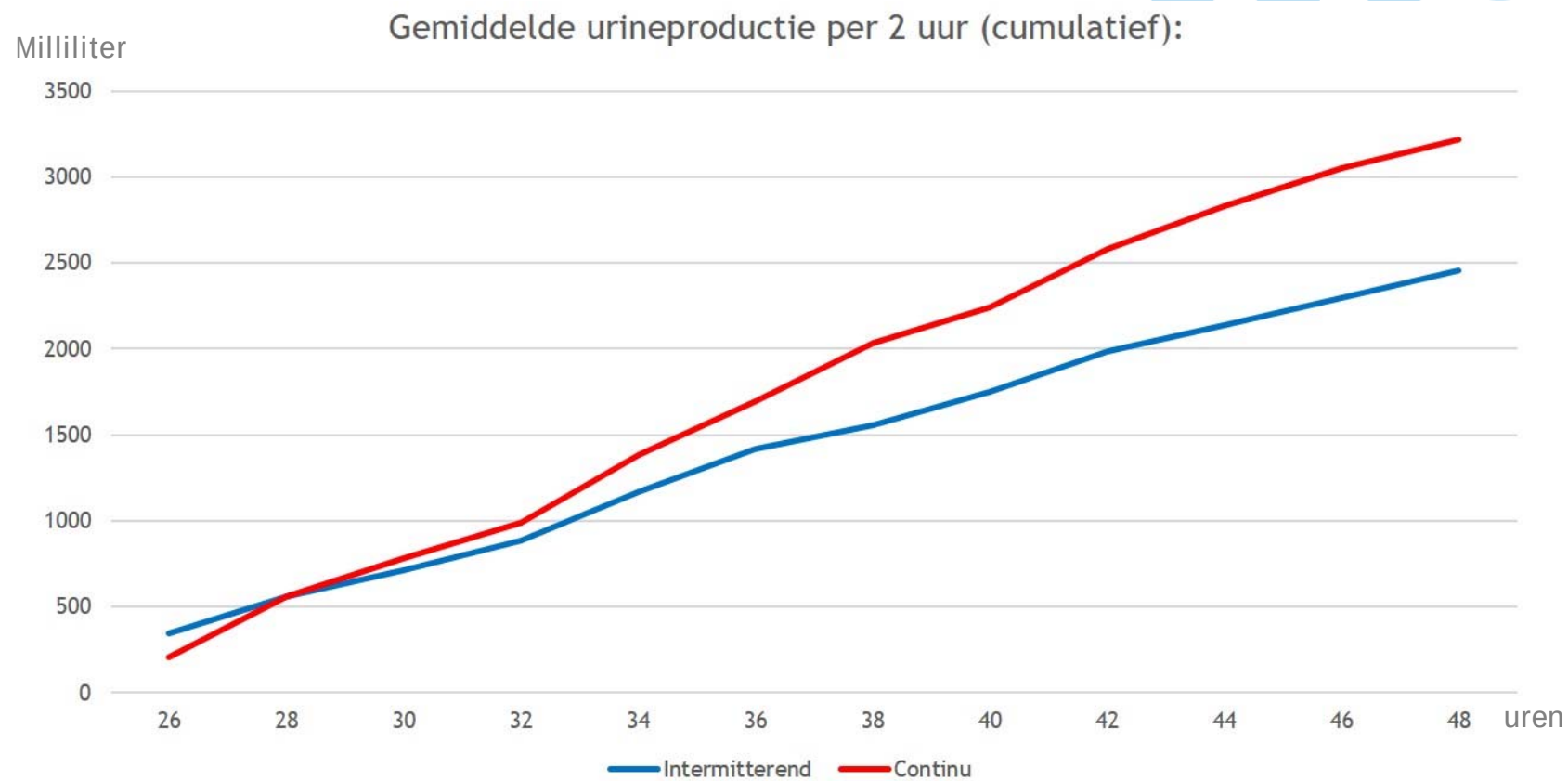
Resultaten - urineproductie

23

 $P = 0,93$

Resultaten - urineproductie

24

 $P = 0,38$

Resultaten - Labwaarden

25

Tabel 3: Labwaarden

Intermitterend (n=7)						
	Eenheid	Baseline	Dag 2	Dag 3	Dag 4	p-waarde
Natrium	mmol/L	142	144	142	143	0,64
Kalium	mmol/L	3,8	3,4	3,9	4,1	0,26
Chloor	mmol/L	109	106	103	104	0,20
Ureum	mmol/L	10,0	13,1	13,5	14,9	0,02
Kreat	μmol/L	77	73	76	76	0,71
MDRD	ml/min	60	60	60	60	0,20
pH		7,38	7,44	7,42	7,38	0,55
Bic	mmol/L	30	33	30	25	0,21
Lactaat	mmol/L	1,3	1,4	1,4	1,4	0,78
Hb	mmol/L	6,7	6,5	6,4	6,7	0,61
Ht	L/L	0,34	0,33	0,33	0,35	0,71
Continu (n=4)						
	Eenheid	Baseline	Dag 2	Dag 3	Dag 4	p-waarde
Natrium	mmol/L	143	144	144	144	0,95
Kalium	mmol/L	4,6	4,3	3,6	3,5	0,06
Chloor	mmol/L	107	109	103	Missing	0,39
Ureum	mmol/L	21,2	18,9	18,0	18,1	0,58
Kreat	μmol/L	126	120	154	127	0,36
MDRD	ml/min	47	30	31	34	0,86
Ph		7,36	7,32	7,39	7,32	0,36
Bic	mmol/L	31	30	30	31	0,14
Lactaat	mmol/L	1,3	0,9	1,2	1,0	0,18
Hb	mmol/L	5,5	4,8	5,3	4,7	0,86
Ht	L/L	0,30	0,25	0,28	0,24	0,71

Conclusie

26

- Verschil in dosering Furosemide per 24 uur.
- Geen verschil in negatieve vochtbalans → effectiviteit.
- Geen verschil in urineproductie → effectiviteit.
- Geen verschil in labwaarden.
 - Afwijkingen worden protocollair gecorrigeerd.
- 100% stoppen i.v.m. hemodynamische problematiek in continugroep.
 - Oorzaak is onduidelijk.

DISCUSSIE

**WILLEN JULLIE
NIET ALLEMAAL
DOOR ELKAAR HEEN
LUISTEREN**

Loesje

Discussie

28

- Kleine onderzoekspopulatie.
- Grote spreiding in tijd van opname tot start Furosemide.
- Grote spreiding in cumulatieve vochtbalans voor start.
- Vochtbalans voor opname op IC onbekend.

Discussie

29

- Correctie van individuele afwijkingen in labwaarden.
- Afwijkende labwaarden voor dit onderzoek niet klinisch relevant.
- Vochtbalans beïnvloed door vochtbolussen bij lage MAP en vochttoediening bij hypernatriemie.

Aanbevelingen

30

- In dit onderzoek zien wij geen voordelen in continu toedienen t.o.v. intermitterend toedienen.
- Duidelijke streefwaarden moeten worden afgesproken.
 - Gewenste streefvochtbalans
 - Minimale 'mean arterial pressure'
- Frequent (3xdgs) monitoren of streefvochtbalans behaald gaat worden.
- Meer onderzoek nodig:
 - gerandomiseerd
 - dosering tussen beide groepen gelijk

Rol als Circulation Practitioner

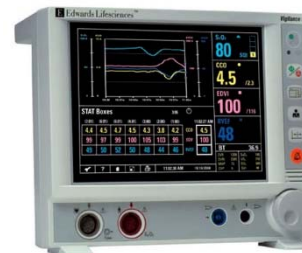
31

Werkgroep hemodynamiek

- Voorzitter werkgroep hemodynamiek
- Vervanging Vigilance → Vigilance II
- Implementatie PiCCO₂



Bron: <http://www.edwards.com/>



Bron: <http://www.edwards.com/>



Bron: <https://www.maquet.com>

Rol als Circulation Practitioner

32

Deskundigheidsbevordering

- Geven (bij)scholingen en vaardigheidstrainingen.
- Verzorgen van presentaties voor zowel intern als mogelijk ook extern.
- Bed-side teaching.
- Vraagbaak voor (leerling) IC-verpleegkundigen en artsen.

Rol als Circulation Practitioner

33

Kwaliteit

- Opstellen van nieuwe protocollen.
- Aanpassen en up-to-date houden van huidige (verpleegkundige) protocollen.
- Erop toezien dat protocollen worden toegepast en bewaken dat collega's volgens protocol werken.

Rol als Circulation Practitioner

34

Ontwikkeling

- Bijhouden van eigen ontwikkeling door bij- en nascholingen te volgen.
- Contact houden met collega CP-ers door lidmaatschap CPned.
- Zorg dragen voor de vertaling van ontwikkelingen naar de praktijk.

Dankwoord

35

Bedankt voor jullie hulp, tijd, geduld en steun !

Familie

Collega's

Drs. Oscar Hoiting, *Intensivist*

Annemiek Harhuis, *Afdelingshoofd IC*

Mirjam Evers en Ingrid v/d Hee, *Research IC*

Rita Bos, *Docent statistiek/complex klinische zorg, Avans Hogeschool*

Hans Sloot, *Managing director, Care Training Group*

Rianne de Clerck, *Office management, Care Training Group*

Marian van Pelt, *Adviseur, Care Training Group*

Bronvermeldingen:

36

- Jaarverslag Intensive Care 2016 (Mei 2017)
- Jaarverslag CWZ van 2016/2017 (<https://www.cwz.nl/over-cwz/dit-is-cwz/jaardocumentjaarverslag/>)
- Mojtahedzadeh M. (2004) **Comparison of hemodynamic and biochemical effects of furosemide by continuous infusion and intermittent bolus in critically ill patients.** *J Infus Nurs.* 2004 Jul-Aug;27(4):255-61.
- Salvador D. (2005) **Continuous infusion versus bolus injection of loop diuretics in congestive heart failure.** *Cochrane Database Syst Rev.* 2005 Jul 20;(3):CD003178.
- Thomson M. (2010) **Continuous Versus Intermittent Infusion of Furosemide in Acute Decompensated Heart Failure.** *J Card Fail.* 2010 Mar;16(3):188-93.
- Amer M. (2011) **Continuous Infusion Versus Intermittent Bolus Furosemide in ADHF: An Updated Meta-Analysis of Randomized Control Trials.** *J Hosp Med.* 2012 Mar;7(3):270-5.
- Alqahtani F. (2014) **A meta-analysis of continuous vs intermittent infusion of loop diuretics in hospitalized patients.** *J Crit Care.* 2014 Feb;29(1):10-7.
- Palazzuoli A. (2014) **Continuous versus bolus intermittent loop diuretic infusion in acutely decompensated heart failure: a prospective randomized trial.** *Crit Care.* 2014 Jun 28;18(3):R134.
- Caetano F. (2015) **Continuous infusion or bolus injection of loop diuretics for patients admitted for severe acute heart failure: Is one strategy better than the other?** *Rev Port Cardiol.* 2015;34(2):95-102.

Vragen?

37

