

Metabolisme bij CRRT

ONDER DE LOEP

**Natasja Alsemgeest, Renal Practitioner i.o.
Afdeling IC, Reinier de Graaf Gasthuis te Delft**

27-10-2019



Inhoud

- ✓ Introductie
- ✓ Onderzoek
- ✓ Aanbevelingen
- ✓ Rol van Renal Practitioner
- ✓ Dankwoord
- ✓ Referenties

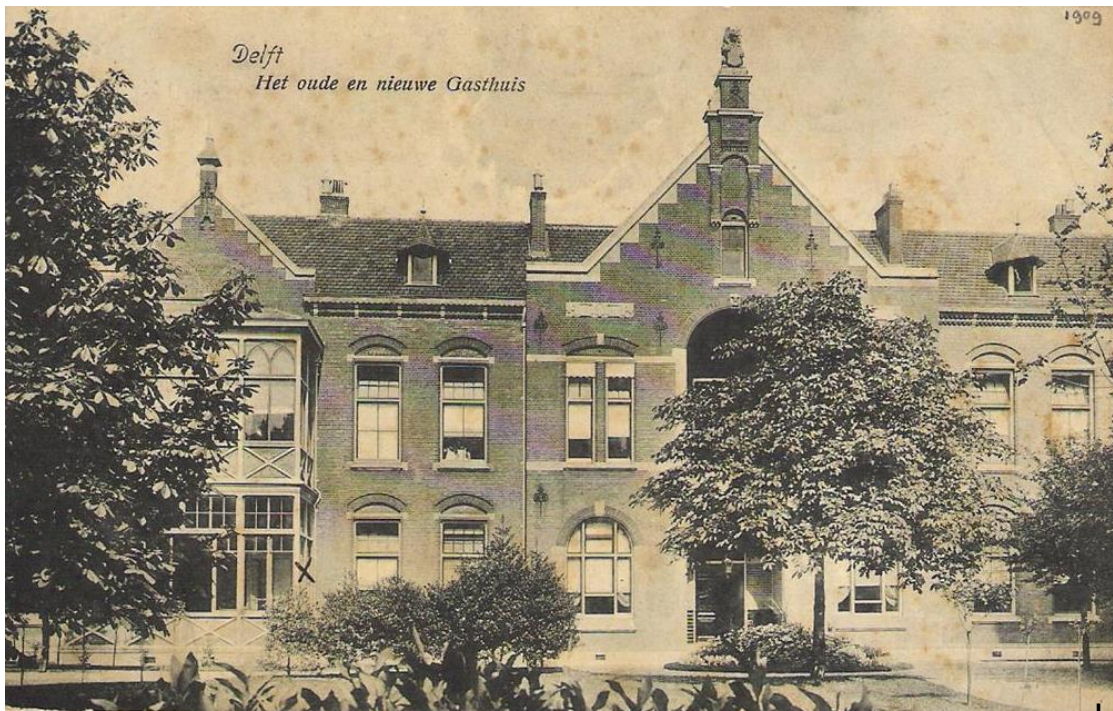
Introductie



Reinier de Graaf Gasthuis

Oudste ziekenhuis van Nederland (sinds 1252)

Topklinisch ziekenhuis (STZ)



Intensive Care

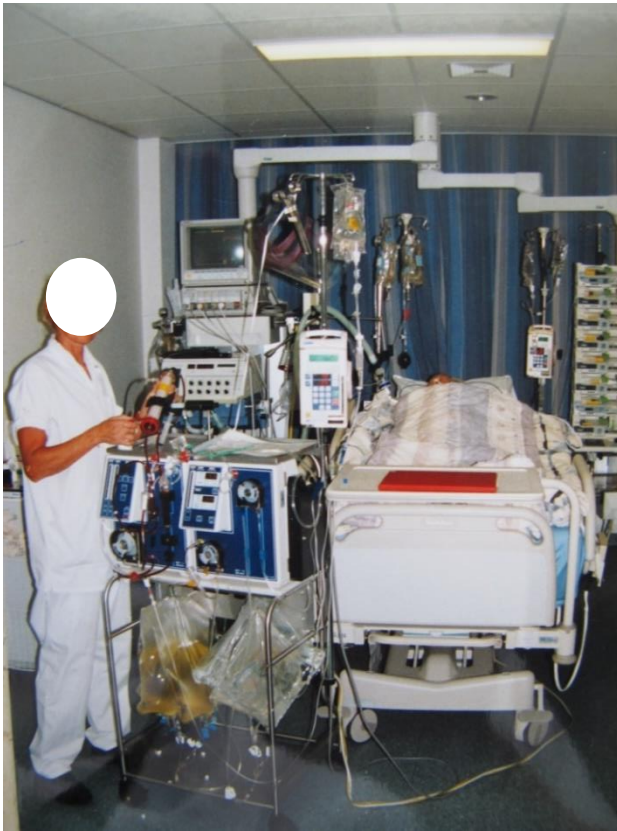
Niveau 2

12 IC-bedden met de mogelijkheid tot:

- ✓ 9 beademingen
- ✓ 3 nierfunctievervangende therapie

	IC opnames	Behandeldagen	CRRT behandelingen	CRRT behandeldagen
2017	732	2367	43 (5,9%)	235
2018	796	2692	37 (4,6%)	189

Historie Continuous Renal Replacement Therapy (CRRT)



1999 CVVH BM-25 Edwards met heparine
2004 regionale citraat antistolling



2007 CVVH Aquarius
regionale citraat antistolling

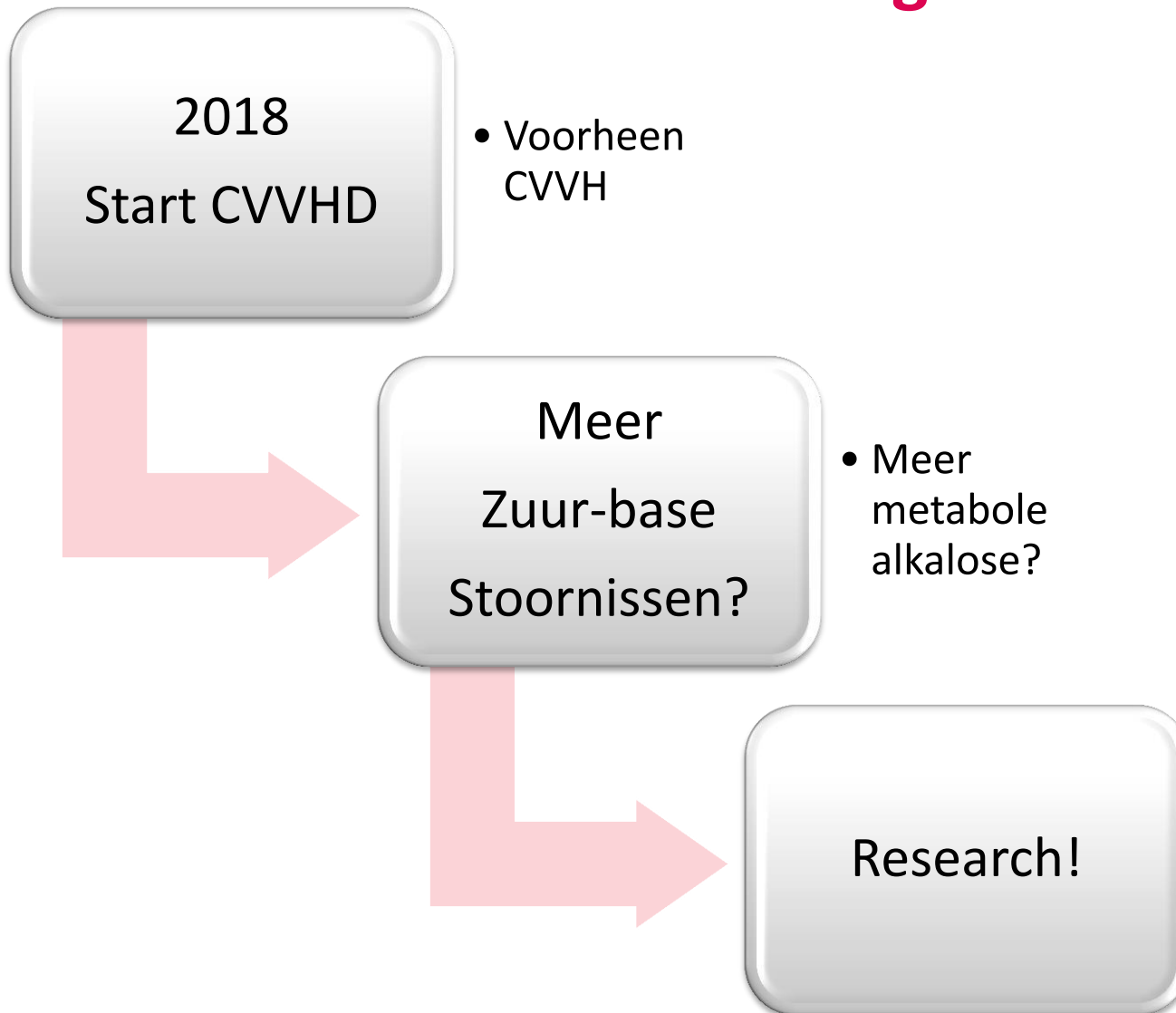


2018 CVVHD MultiFiltratePro
regionale citraat antistolling

Onderzoek



Aanleiding



Complicaties Regionale Citraat Antistolling (RCA)

Metabole
acidose

- Citraat-intoxicatie

Metabole
alkalose

- Metabolisatie van (teveel) citraat

Onderzoeksvraag

Is er een verschil tussen CVVH en CVVHD voor wat betreft de incidentie van therapie gerelateerde zuur-base stoornissen waarbij gebruik gemaakt wordt van regionale citraat antistolling?

Vraagstelling

Subvraag:

- ✓ Is er een verschil in incidentie van metabole alkalose?
- ✓ Is er een verschil in incidentie van citraat-intoxicaties?

Onderzoeksmethode

Methodiek

Single-center, retrospectief observationeel onderzoek

Onderzoekspopulatie

IC- patiënten opgenomen in de periode van 1 januari 2017 tot 1 januari 2019 die CRRT hebben ondergaan.

Onderzoeksmethode

Inclusie criteria

> 18 jaar

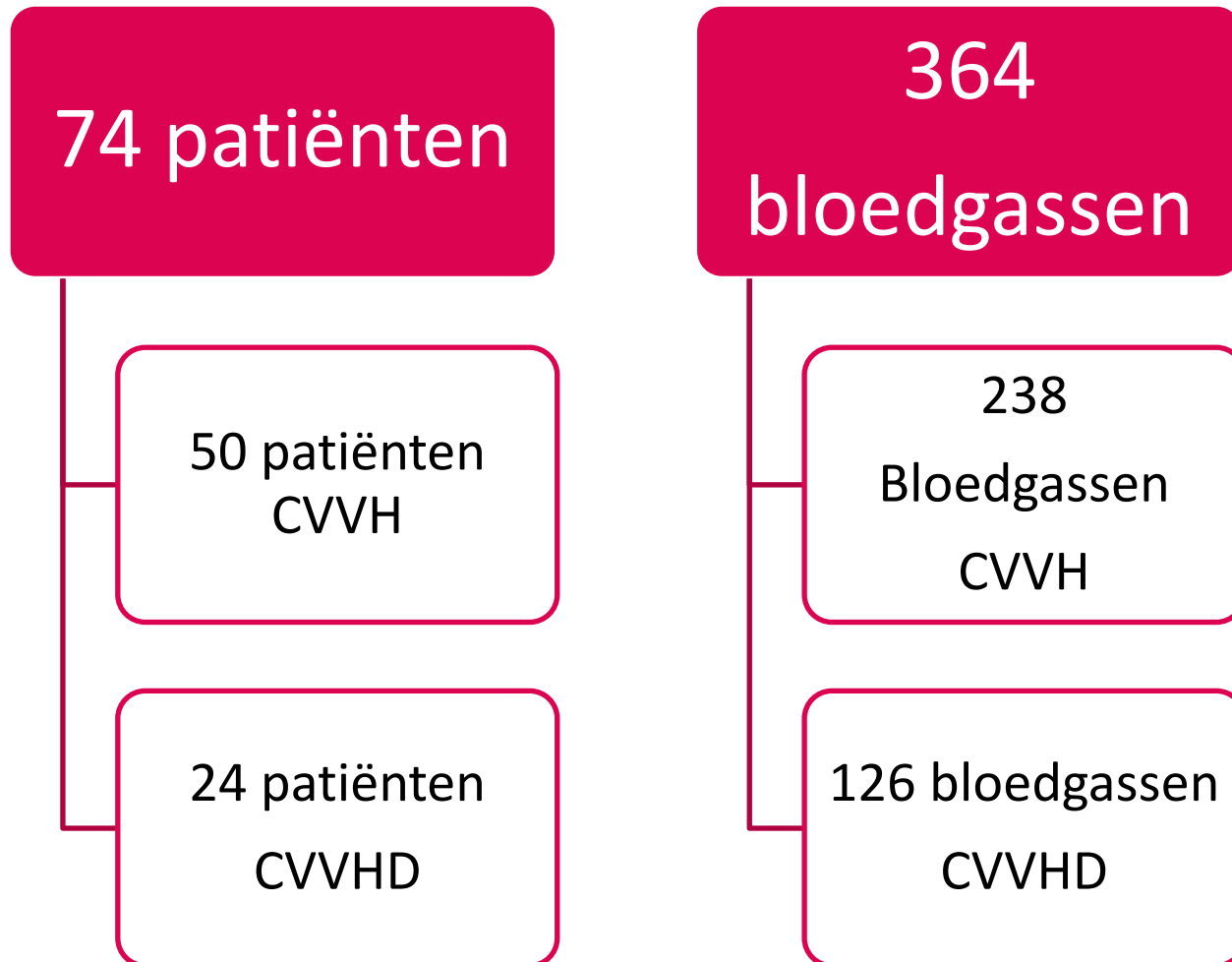
CRRT met regionale
citraat antistolling

Exclusie criteria

< 18 jaar

CRRT met heparine
of zonder regionale
citraat antistolling

Onderzoeksmethode



Demografische gegevens

Onderzoek populatie		N= 74	CVVH N=50	CVVHD N=24	Significant
Mediane leeftijd in jaren		68 jaar	68,5 jaar	65 jaar	Niet significant
Geslacht: Man (%)		60,8 % (45)	62 % (31)	58,3 % (14)	Niet significant
	Vrouw (%)	39,2 % (29)	38% (19)	41,7 % (10)	
Mediaan gewicht in kg.		81,5 kg	80,5 kg	96 kg	p 0,025
Geen beademing (%)		39,2 % (29)			
Geassisteerde beademing (%)		10,8 % (8)			
Gecontroleerde beademing (%)		50 % (37)			
Opname indicatie: Sepsis met MOF (%)		58,1 % (43)	54 % (27)	66,7 % (16)	Niet significant
Hartfalen		1,4 % (1)	2 % (1)	0	
Combinatie van 1 &2		8,1 % (6)	12 % (6)	0	
Nierfalen		13,5 % (10)	10 % (5)	20,8 % (5)	
Intoxicatie		13,5 % (10)	14 % (7)	12,5 % (3)	
Overig		5,4 % (4)	8 % (4)	0	
Co morbiditeit:	Geen co morbiditeit	54,1 % (40)	54 % (27)	54,2 % (13)	Niet significant
	Chronische nierinsufficiëntie	10,8 % (8)	12 % (6)	8,3 % (2)	
	Hartfalen	13,5 % (10)	12 % (6)	16,7 % (4)	
	Levercirrose	4,1 % (3)	4 % (2)	4,2 % (1)	
	COPD	17,6 % (13)	16 % (8)	20,8 % (5)	
	Diabetes Mellitus	23 % (17)	24 % (12)	20,8 % (5)	
Apache	Mediaan		106	88	Niet significant
			Min. 29 –	Min. 24 –	
			Max. 176	Max. 154	

Analyse



364 bloedgassen

Analyse

- ✓ Per behandeldag zijn de bloedgassen geanalyseerd
- ✓ Er is gekeken naar de bicarbonaatwaarden
- ✓ Per behandeldag gekozen voor de meest afwijkende bicarbonaatwaarden
- ✓ Bicarbonaat <22 mmol/l of > 26 mmol/l waarden
- ✓ Beoordeling bloedgassen door 2 personen

Henderson Hasselbalch vergelijking

$$\text{pH} = 6.10 + \log\left(\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[0.03 \times \text{PCO}_2]}\right)$$

Simple and mixed acid-base disorders

Authors: [Michael Emmett, MD](#), [Biff F. Palmer, MD](#)

Section Editor: [Richard H Sterns, MD](#)

Deputy Editor: [John P Forman, MD, MSc](#)

- ✓ Acidose – alkalose
- ✓ Metabool –respiratoir
- ✓ Simpel of complex
- ✓ Gecompenseerd
- ✓ Partieel of volledig

metabole alkalose of acidose

Criteria:

1. pH
2. Bicarbonaat

Metabole alkalose : $\text{pH} > 7,45$ én $\text{bic} > 26 \text{ mmol/l}$

Metabole acidose : $\text{pH} < 7,35$ en $\text{bic} < 22 \text{ mmol/l}$

Analyse

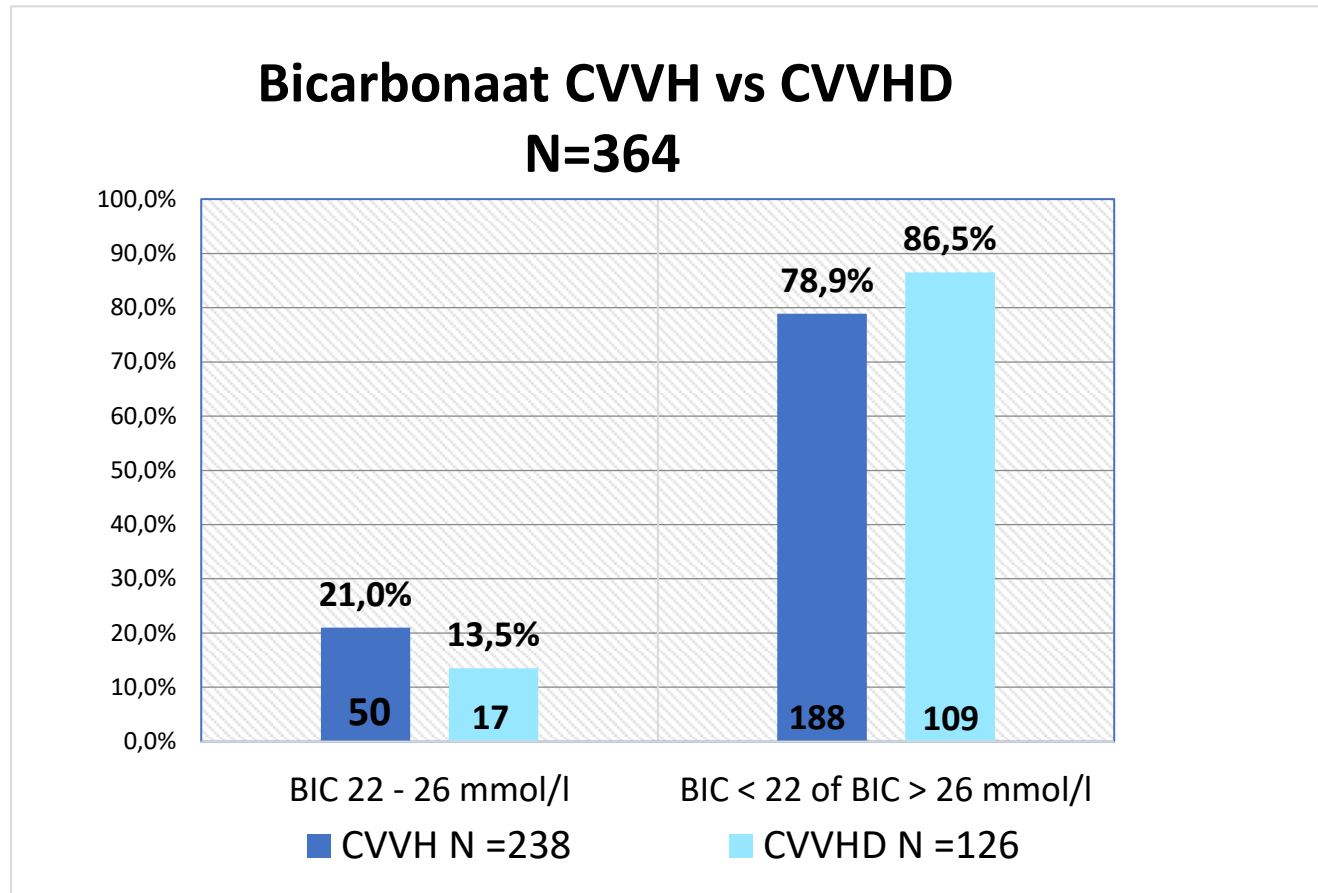
Opname indicatie? Wat is de calciumratio? Intoxicaties?
COPD?
Acidose? Citraatdosering?
Lactatacidose?
Gebufferderde substitutievloeistof bij CVVH? Beademing?
Productie uit maaghevel?
Alkalose?
Wat is de anion gap?
Bloedflow?
Filterproblemen?
Postfilter calcium? Calciumdosering?

Interpretatie metabole alkalose/acidose

Er is sprake van een zuur-base stoornis die niet citraat gerelateerd is.

Er is sprake van een zuur-base stoornis die wel citraat gerelateerd is.

Resultaten



($p = \text{n.s.}$)

Resultaten

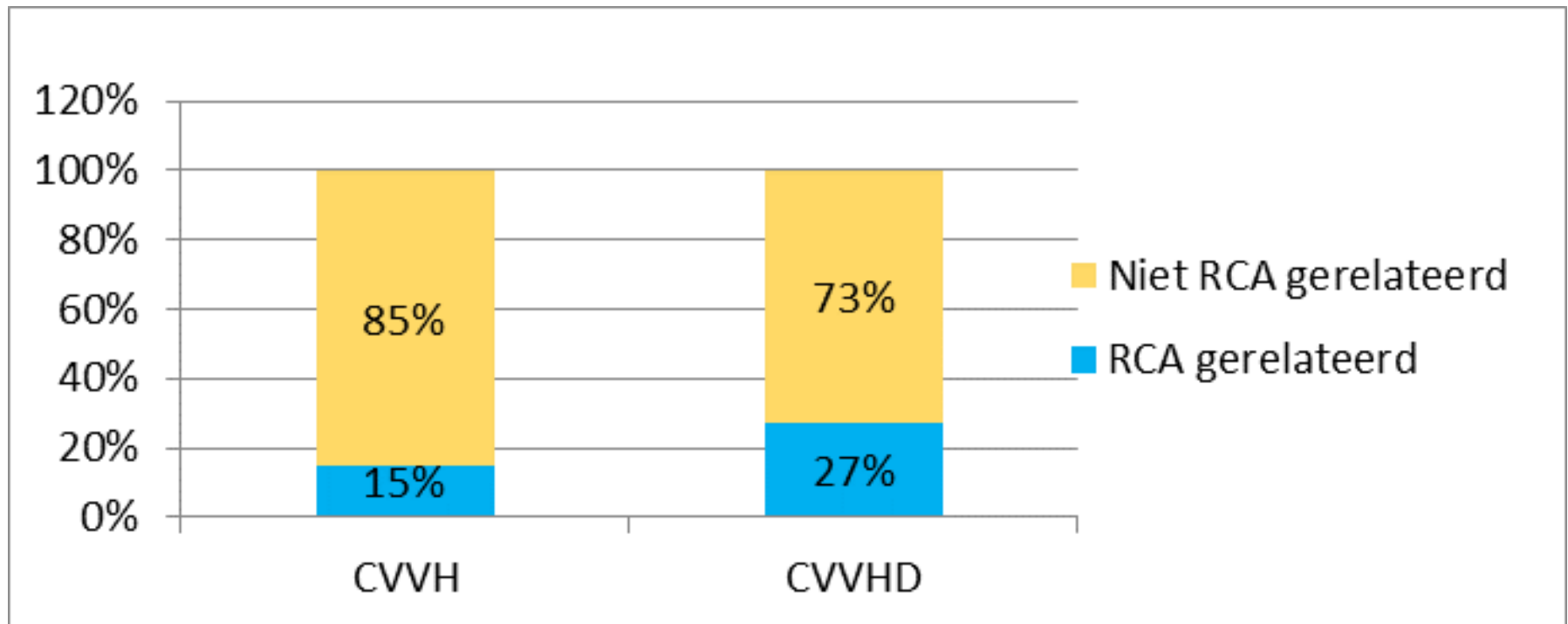
Metabole alkalose óf acidose	CVVH (n=238)	CVVHD (n=126)
Bicarbonaat < 22 mmol/l én pH < 7.35	31 (13%)	10 (8%)
Bicarbonaat > 26 mmol/l én pH > 7.45	54 (23%)	34 (27%)

($p = \text{n.s.}$)

Resultaten

N=297	bic < 22 óf bic > 26 mmol/l	Bic < 22 mmol/l	Bic > 26 mmol/l
Niet RCA gerelateerd	239 (80,5%)	49	190
RCA gerelateerd	58 (19,5%)	6	52

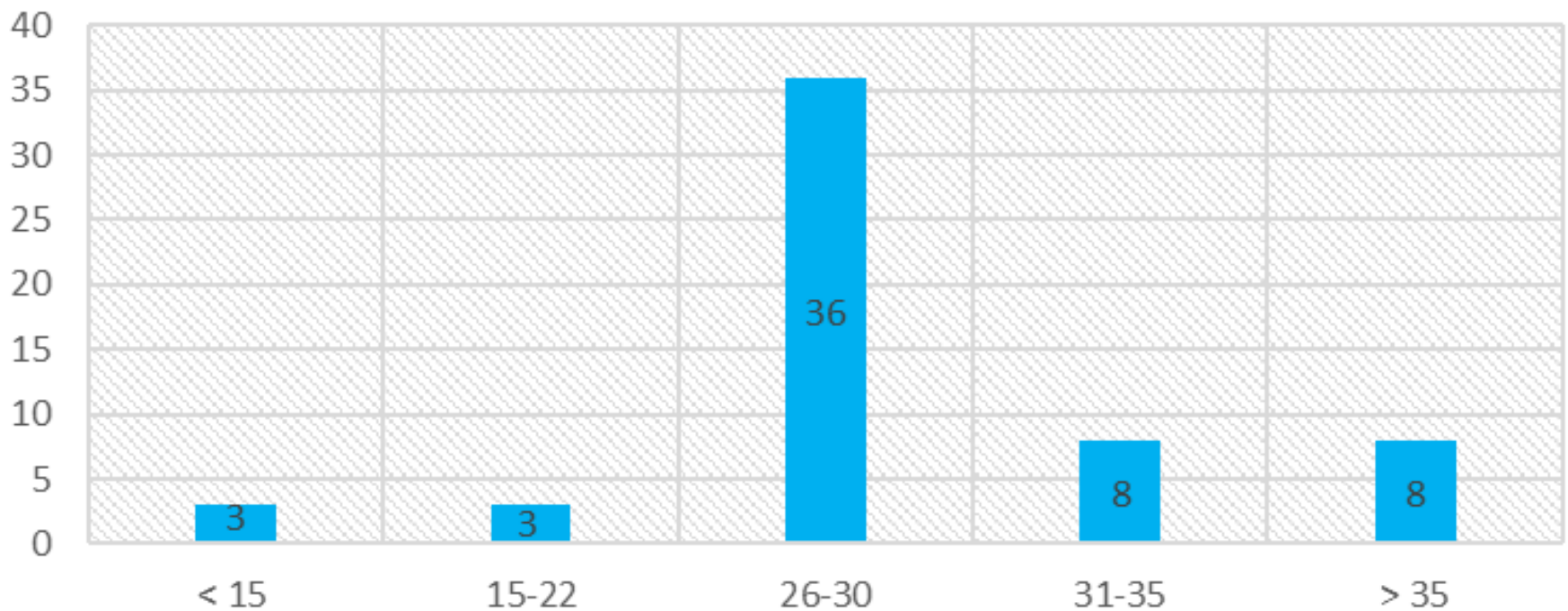
Resultaten



Meer RCA gerelateerde stoornissen in de CVVHD groep
($p = 0,005$)

Resultaten

**Bicarbonaat waarden (mmol/l) in de RCA gerelateerde groep
N = 58**



Resultaten

Natrium 135-145 mmol/l	mediaan	N=362	Min.	Max.
Niet citraatgerelateerd	144	304	133	153
Citraat gerelateerd	146	58	137	155

Natrium waarde is significant hoger in de RCA gerelateerde groep ($p = 0,002$)

Beperking

- ✓ Observationele retrospectieve studie
- ✓ Onderschatting van de RCA gerelateerde stoornissen
- ✓ Beperkte interpretatie van de bloedgassen

Conclusie

- ✓ Geen significant verschil in de incidentie van hoog en laag bicarbonaat waarden tussen CVVH en CVVHD
- ✓ Geen significant verschil in de incidentie van metabole alkalose of citraat-intoxicaties tussen CVVH en CVVHD
- ✓ In de CVVHD-groep significant meer RCA gerelateerde stoornissen
- ✓ De incidentie van citraat-intoxicaties tijdens CRRT behandeling is vergelijkbaar met de incidentie in de literatuur

Aanbeveling



Aanbeveling

- ✓ De database van de CRRT-commissie continueren en uitbreiden
- ✓ Onderzoek doen naar verzadiging filters bij CVVHD
- ✓ Deze studieresultaten vergelijken met andere ziekenhuizen en bespreken met de produktspecialisten

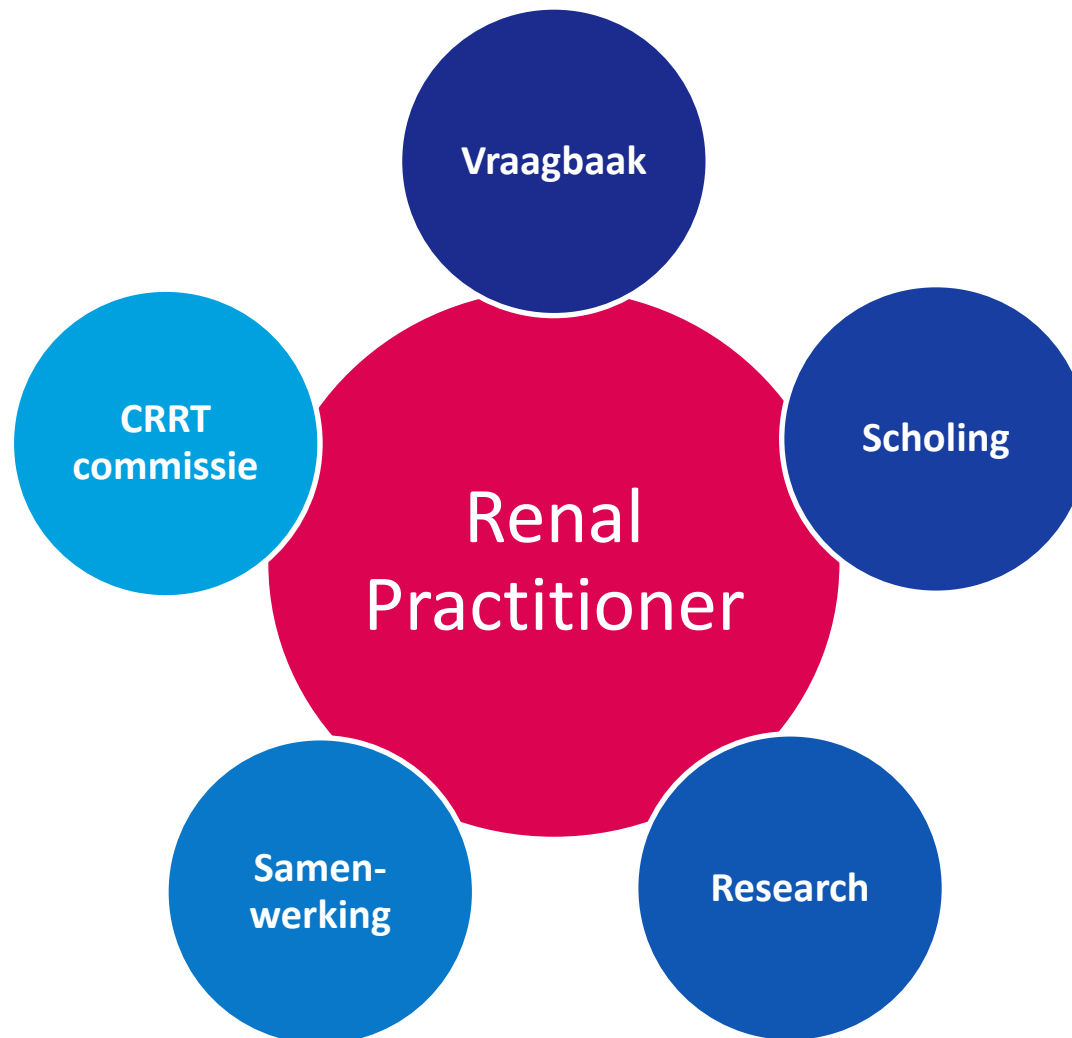
Aanbeveling

- ✓ Gerichte scholing voor artsen en IC-verpleegkundigen over RCA bij CVVHD
- ✓ Bestaande protocollen zo nodig aanpassen met name het verlagen van het aantal postfilter calcium metingen teneinde fluctuaties in bloodflow-citraatflow te voorkomen

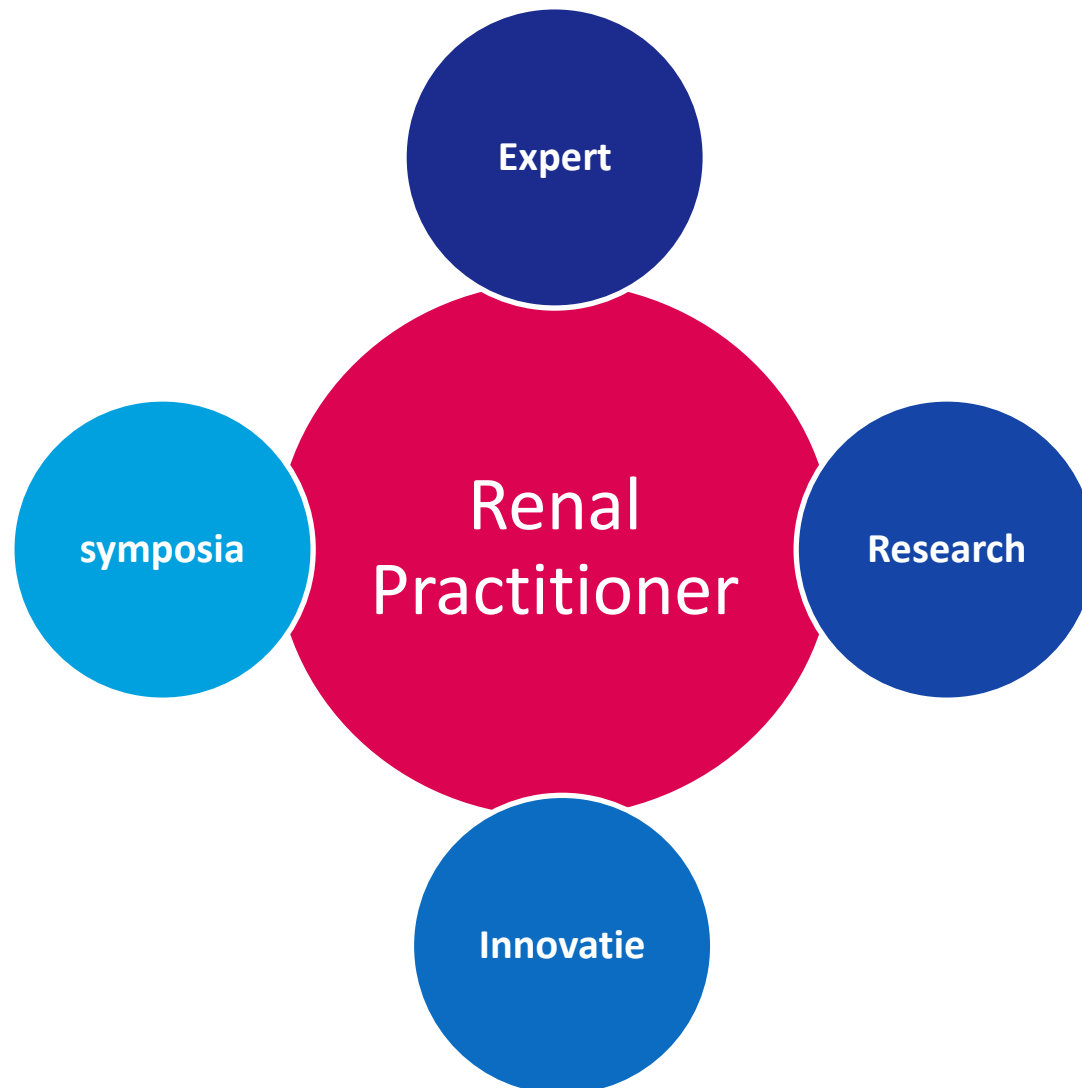
Rol als Renal Practitioner



Rol als Renal Practitioner na 1 jaar



Rol als Renal Practitioner na 3 jaar



Dankwoord

Peter Tangkau
Pim van der Heiden
Betty Kalkman
Hans Sloot
Rianne de Clerck
Collega's
Marleen Fortuin
Petra Vonk
Anita van Elswijk
Collega Renal
Practitioners i.o

**WHATEVER HAPPENED
OVER THIS PAST YEAR,
BE THANKFUL
FOR WHERE IT BROUGHT
YOU. WHERE YOU ARE
IS WHERE YOU'RE
MEANT TO BE!**
-MANDY HALE

Remco van Dijk
William & Jack
Pa & Ma
Familie
Vrienden &
Vriendinnen

Vragen



Referenties

1. Andrew Davenport and Ashita Tolwani, Citrate anticoagulation for continuous renal replacement therapy. NDT Plus (2009) 2: 439-447
2. Louise Schilder, S Azam Nurmohamed, Frank H Bosch, Ilse M Purmer, Sylvia S den Boer, Cynthia G Kleppe, Marc G Vervloet, Albertus Beishuizen, Armand RJ Girbes, Pieter M ter Wee, AB Johan Groeneveld and for the CASH study group. Citrate anticoagulation versus systemic heparinisation in continuous venovenous hemofiltration in critically ill patients with acute kidney injury: a multi-center trial. Critical Care 2014, 18:472.
3. Chris Higgins. Citrate anticoagulation during CRRT for acute kidney injury. Article downloaded from acutecaretesting.org. April 2017.
4. G. Schneider, Didier Journois and Thomas Rimmelé. Complications of regional citrate anticoagulation: accumulation or overload? Critical Care (2017) 21:281.
5. Hans Delwig, Jan Harm Zwaveling, 2014, boek Het zuur-base evenwicht. Een praktische handleiding. Venticare.
6. Sebastian Hafner, Wolfgang Stahl, Theresa Fels, Karl Träger, Michael Georgieff and Martin Wepler, Hafner. Implementation of continuous renal replacement therapy with regional citrate anticoagulation on a surgical and trauma intensive care unit: impact on clinical and economic aspects, an observational study. Journal of Intensive Care (2015) 3:35
7. Peter van der Voort, 2018, boek Nieren en nierfunctievervanging op de IC. Een praktische handleiding. Venticare
8. Protocollen RdGG, afdeling IC, multiFiltratePro van Fresenius CVVHD.
9. Michael Emmett, MD, Biff F Palmer, MD Section Editor: Richard H Sterns, MD Deputy Editor: John P Forman, Simple and mixed acid-base disorders. UptoDate®. Literature review current through: Aug 2019. | This topic last updated: Oct 10, 2018.

