

# Ultrafiltratie: wat zijn de gevolgen van ons huidige beleid bij de septische IC patiënt?

Een retrospectief onderzoek naar de verschillende ultrafiltratiesnelheden bij Continue Venovenueuze HemoDialyse (CVVHD) in relatie tot hemodynamische instabiliteit

F. Verkuijlen<sup>A</sup>, D. Streefkerk<sup>B</sup>, M.J. Dorresteyn<sup>C</sup>

<sup>A</sup> Intensive Care Practitioner – Renal i.o., Intensive Care, Alrijne ziekenhuis Leiderdorp

<sup>B</sup> Afdelingshoofd, Intensive Care, Alrijne ziekenhuis Leiderdorp

<sup>C</sup> Internist-Intensivist, Intensive Care, Alrijne ziekenhuis Leiderdorp

## Abstract

### Achtergrond

Het toedienen van intraveneus vocht is een veel voorkomende behandeling bij de septische patiënt. Vaak ontstaat hierdoor een fors positieve vochtbalans, welke kan bijdragen aan nierfalen en geassocieerd is met een hogere mortaliteit. Door de Nederlandse Vereniging voor Intensive Care (NVIC), worden in hun richtlijn 'Aanbevelingen voor het moment van starten en voor de dosering van continue nierfunctievervangende therapie bij ernstig zieke intensive care patiënten' geen aanbevelingen gedaan over de te kiezen ultrafiltratiesnelheid tijdens Continuus Renal Replacement Therapy (CRRT). Een bijwerking van ultrafiltratie is hemodynamische instabiliteit waardoor de therapie soms moet worden aangepast of er zelfs opnieuw intraveneus vocht moet worden gegeven. Op de Intensive Care (IC) in het Alrijne ziekenhuis Leiderdorp wordt gestart met ultrafiltratie na de initiële resuscitatie-fase bij patiënten met onder andere de diagnose sepsis en een Acute Kidney Injury (AKI). Hierbij wordt door de intensivist gekozen voor een bepaalde ultrafiltratiesnelheid. Data over de juistheid van deze keuze ontbreken. Zodoende rijst de vraag: wat zijn de gevolgen van onze huidige keuzen voor wat betreft hemodynamische instabiliteit?

### Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in de verschillende ultrafiltratiesnelheden die wij toepassen bij de (post)septische IC patiënt aan de CVVHD in het Alrijne ziekenhuis Leiderdorp, in relatie tot de hemodynamische instabiliteit die daarmee gepaard kan gaan.

### Methode

Het betreft een single centre, retrospectief, observationeel onderzoek. De onderzoeksperiode liep van 1 januari 2023 tot en met 31 juli 2023 waarbij data zijn verzameld over de periode tussen 1 januari 2018 tot 31 december 2022. Het onderzoek vond plaats op de IC van het Alrijne ziekenhuis Leiderdorp.

### Resultaat

Er werden in totaal 43 patiënten geïncludeerd die geschikt waren voor analyse. De hemodynamische parameters (MAP <65 mmHg, ontstaan van een ritmestoornis, vulling-/vasopressiebehoefte en serumlactaat > 2.0 mmol/l) zijn gecorreleerd met de vijf verschillende ultrafiltratiegroepen. Wanneer de verschillende ultrafiltratiegroepen tegen de hemodynamische instabiliteit gerelateerd aan nierfunctievervangende therapie (HIRRT) momenten worden afgezet laat dit geen significantie zien ( $p=0,62$ ).

### Conclusie

De belangrijkste conclusie is dat er in deze studie geen verschil in HIRRT of in de losse eindpunten te zien is. Vanuit de resultaten kan er wel enigszins geconcludeerd worden dat de mate van ziek zijn bepalend is voor de ingestelde ultrafiltratiesnelheid bij de (post)septische IC patiënten.

## Setting

Het Alrijne ziekenhuis Leiderdorp is een algemeen ziekenhuis en is een onderdeel van de Alrijne zorggroep. Alrijne ziekenhuis Leiderdorp beschikt over 498 bedden. In Alrijne ziekenhuis Alphen aan de Rijn

vindt alleen dagbehandeling plaats, in Alrijne ziekenhuis Leiden de laag complexe planbare zorg en in Alrijne ziekenhuis Leiderdorp de complexe en acute zorg. De locatie Leiderdorp heeft als enige de

beschikking over een Intensive Care (IC). In 2022 werden er in het Alrijne ziekenhuis Leiderdorp 46.080 patiënten opgenomen. Er zijn 220 medisch specialisten en 4417 medewerkers werkzaam. De ic van het Alrijne ziekenhuis Leiderdorp heeft 14 beademingsbedden, waarvan 10 operationeel gebruikt worden. De bedden zijn verdeeld over 7 IC boxen en een zaal met 7 bedden. In 2022 werden er 869 patiënten opgenomen, waaronder 561 medisch, 98 spoed chirurgie en 209 geplande chirurgie. Op de IC werken 8 intensivisten, zes ANIOS/AIOS, 1 Physician Assistant, 43 IC-verpleegkundigen en 9 leerling IC-verpleegkundigen. Van de 43 IC-verpleegkundigen zijn er 2 Ventilation Practitioner, 2 Circulation Practitioner en 2 Renal Practitioner (waarvan één i.o.). Daarnaast wordt de afdeling ondersteund door 1 secretaresse en 1 afdelingsassistent. Het management bestaat uit 1 medisch manager en 1 teamleider.

## Inleiding

Het toedienen van intraveneus vocht is een veel voorkomende behandeling bij de sepsische patiënt. Vaak ontstaat hierdoor een fors positieve vochtbalans, welke kan bijdragen aan nierfalen en geassocieerd is met een hogere mortaliteit<sup>1</sup>. Bij patiënten welke Continuous Renal Replacement Therapy (CRRT) krijgen, wordt vochtoverbelasting geassocieerd met meer dan 50% mortaliteit<sup>1</sup>. Wanneer CRRT wordt gestart bij Acute Kidney Injury (AKI), kan er door middel van ultrafiltratie vocht worden onttrokken uit de patiënt. Wanneer het ultrafiltraat te vroeg wordt opgestart of wanneer er door de ultrafiltratiesnelheid te snel vocht wordt onttrokken, kan hypotensie ontstaan vanwege intravasale ondervulling. Deze intravasale ondervulling wordt veroorzaakt door de intra-dialytische hypotensie (IDH), welke nadelig is voor het herstel van de nierfunctie<sup>7</sup>.

Wanneer er een lagere ultrafiltratiesnelheid wordt gehanteerd zal oedeemvorming als gevolg van de resuscitatiefase langer blijven bestaan. Met als gevolg dat nierweefseloedeem zorgt voor nierdysfunctie<sup>1</sup>. Hierdoor bestaat de mogelijkheid dat de (post)sepsische IC patiënt langer dialyseafhankelijk blijft. Hierbij kan er sprake zijn van een toename in comorbiditeit en mortaliteit.

## Probleem-, vraag- en doelstelling

Vochtoverbelasting is een veelvoorkomend probleem waar we tegen aan kijken op de intensive care. Enerzijds willen we de patiënten zo snel mogelijk onttrekken van al dat vocht, anderzijds willen we dit niet te snel doen, omdat dit gepaard kan gaan met hemodynamische instabiliteit. Hemodynamische instabiliteit wordt in dit onderzoek als volgt gedefinieerd: Mean Arterial Pressure (MAP) <65

mmHg, ontstaan van een ritmestoornis, vulling-/vasopressiebehoefte en serumlactaat > 2.0 mmol/l.

De toepassing van ultrafiltratie is een manier om snel en effectief de patiënt met een positieve vochtbalans te ontwateren middels de CVVHD machine. Het is essentieel om hierover gegevens te verzamelen en te analyseren. Het doel van dit onderzoek is om inzicht te verkrijgen in de verschillende ultrafiltratiesnelheden die wij toepassen bij de (post)sepsische ic patiënt aan de CVVHD in relatie tot de hemodynamische instabiliteit die daarbij gepaard gaat.

De volgende vraag rijst dan ook: *“Leidt een hogere ultrafiltratiesnelheid bij CVVHD tot meer hemodynamische instabiliteit bij de (post)sepsische IC patiënt?”*

Met de resultaten die voortvloeien uit het onderzoek kunnen eventuele aanbevelingen gegeven worden voor de toepassing van ultrafiltratie bij (post)sepsische IC patiënten.

## Literatuur

Acuut nierletsel is onafhankelijk geassocieerd met morbiditeit en mortaliteit bij ernstig zieke patiënten. Observatoire studies tonen dat een positieve vochtbalans tijdens AKI onafhankelijk geassocieerd is met een verhoogde mortaliteit<sup>1</sup>. Hemodynamische instabiliteit gerelateerd aan nierfunctievervangende therapie (HIRRT), kan in verband worden gebracht met overmatige vochtverwijdering en kan ook het nierherstel negatief beïnvloeden en de mortaliteit verhogen<sup>9</sup>. In de klinische praktijk is het gevolg van het optreden van HIRRT vaak een verlaging of het stopzetten van het ultrafiltraat, terwijl het onderliggende mechanisme van HIRRT mogelijk niet gerelateerd is aan vloeistofverwijdering<sup>3</sup>.

In de studies van Chazot en Murugan wordt eveneens beschreven dat een hoge ultrafiltratiesnelheid geassocieerd is met een hogere mortaliteit<sup>3,4</sup>. In de studie van Vaara<sup>9</sup> wordt een specifiekere conclusie getrokken. Zij concluderen dat een ultrafiltratiesnelheid boven de 1.75 ml/kg/u ten opzichte van een ultrafiltratiesnelheid net onder de 1.01 ml/kg/u geassocieerd is met een lagere overlevingskans. Verder wordt geconcludeerd dat de ultrafiltratiesnelheid gebaseerd moet zijn op basis van het lichaamsgewicht (in ml/kg/u) en dat de hemodynamiek en de vochtbalans van de patiënt nauwlettend moet worden gevolgd. Bij patiënten met een nierfunctiestoornis in de poliklinische setting, welke hemodialyse krijgen, bestaat er een ultrafiltratieprotocol. In de landelijke aanbevelingen van de Nederlandse Vereniging voor Intensive Care

(NVIC) zijn er geen eenduidige afspraken gemaakt over de te hanteren ultrafiltratiesnelheid bij CRRT<sup>8</sup>. Op de ic in het Alrijne ziekenhuis Leiderdorp wordt gestart met ultrafiltratie na de initiële resuscitatiefase bij onder andere patiënten met de diagnose sepsis en een AKI, waarbij soms nog een lage dosering vasopressie nodig is.

### Onderzoeksmethode

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in de periode van 1 januari 2023 tot en met 31 juli 2023. Voorafgaand aan het onderzoek is toestemming verkregen vanuit de Raad van Bestuur, waarbij geen informed consent vereist is van de patiënten. Er is gekozen voor een observationeel onderzoek met dataverzameling vanaf 1 januari 2018 tot en met 31 december 2022. Voor dit tijdspad is gekozen omdat er vanaf 1 januari 2018 over is gegaan van de modaliteit Continue Venovenueze Hemofiltratie (CVVH) naar de modaliteit CVVHD, waarbij de onderzoeksgroep groot genoeg werd geacht.

De gegevensverzameling heeft primair bestaan uit kwantitatief onderzoek, waarbij gekeken werd naar de hemodynamische parameters: MAP <65 mmHg, ontstaan van een ritmestoornis, vulling-/vasopressiebehoefte en serumlactaat > 2mmol/l, in relatie tot de ingestelde ultrafiltratiesnelheid. De gegevens zijn uiteengezet in cijfers en feiten in een datalijst in Excel. Er is gekozen om per dagdeel van 8 uur te kijken welke ultrafiltratiesnelheid is gekozen en of dit leidt tot 1 van de parameters van hemodynamische instabiliteit. Dit omdat de ultrafiltratiesnelheid per dagdeel kan wisselen en omdat we verwachten dat hemodynamische instabiliteit binnen dezelfde dienst zal optreden indien dit samenhangt met de ultrafiltratiesnelheid. Een patiënt kan dus op verschillende tijdstippen in verschillende groepen zijn opgenomen. De data zijn verkregen vanuit het elektronisch patiëntendossier HiX versie 6.0. De hemodynamische parameters zijn vervolgens in een samengesteld eindpunt neergezet om de HIRRT momenten te kunnen beoordelen.

De in- en exclusiecriteria van deze studie staan vermeld in Tabel 1. Er is gekozen om geen patiënten te includeren welke niet septisch waren omdat ons onderzoek zich richtte op de septische IC patiënt. Patiënten met COVID werden geëxcludeerd. Cardiaal belaste patiënten zijn geëxcludeerd omdat het merendeel hiervan geen ultrafiltratie onderging middels de CVVHD machine.

| Inclusiecriteria  | Exclusiecriteria   |
|---|--|
| Volwassen patiënten >18 jaar met diagnose sepsis en AKI | Patiënten <18 jaar   |
| Behandeling met CVVHD en ultrafiltratie                 | Patiënten met diagnose COVID<br>Cardiaal belaste patiënten: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Astma cardiale</li> <li>▪ Cardiomyopathie</li> <li>▪ Bekende slechte linker ventrikelfunctie (ejectiefractie &lt;30%)</li> <li>▪ Rechtsfalen</li> </ul> |

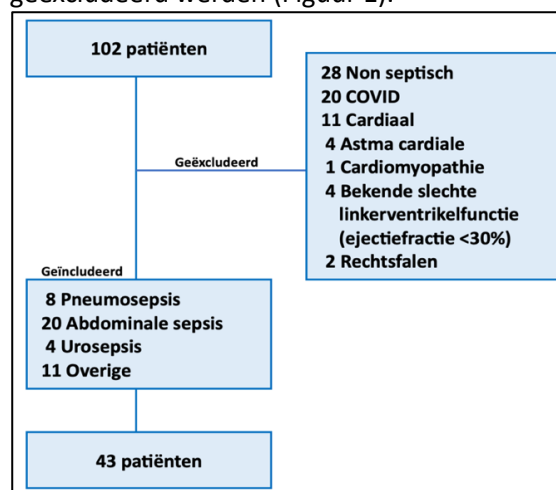
Tabel 1: Inclusie- en exclusiecriteria

### Data-analyse

Voor de statistische analyse is het programma SPSS (statistics 29) gebruikt. De analyse is mede uitgevoerd door M. Benard, statisticus → uit het Alrijne ziekenhuis Leiderdorp. Om na te gaan of er 2 of meer verdelingen van elkaar verschillen (HIRRT versus de ultrafiltratiesnelheidsgroepen), is er gebruik gemaakt van de Chi kwadraadtest. Met behulp van een ongepaarde t-test is er getest of de BMI van de patiënt verschilt voor het optreden van HIRRT momenten. Dit gold eveneens voor de SOFA-score. Om te kijken of de gemiddelde BMI en de SOFA-score verschillend zijn ten opzichte van de ultrafiltratiegroep is er een variantieanalyse (ANOVA) uitgevoerd. Een p-waarde ≤ 0,05 wordt beschouwd als significant. Voor de demografische gegevens is er een mean en standaarddeviatie (±SD) uitgerekend. Met de standaarddeviatie wordt de spreiding binnen een populatie getoond.

### Resultaten

In zijn totaliteit ontvingen 102 patiënten een CVVHD behandeling van 1 januari 2018 tot en met 31 december 2022. Hiervan hadden 59 patiënten een andere opnamediagnose dan sepsis, waardoor deze geëxcludeerd werden (Figuur 1).



Figuur 1: In- en exclusiecriteria patiëntenpopulatie

De demografische gegevens zijn weergegeven in Tabel 2.

| Onderzoekspopulatie                | N = 43      |
|------------------------------------|-------------|
| Leeftijd (jaar)                    | 66,1 ± 10,6 |
| Geslacht % (n)                     |             |
| Man                                | 70% (30)    |
| Vrouw                              | 30% (13)    |
| Lengte (cm)                        | 175,0 ± 9,7 |
| Gewicht (kg)                       | 81,8 ± 20,0 |
| Opnamediagnose % (n)               |             |
| Pneumosepsis                       | 18,6% (8)   |
| Abdominale sepsis                  | 46,5% (20)  |
| Urosepsis                          | 9,3% (4)    |
| Overige                            | 25,6% (11)  |
| APACHE score                       | 19,6 ± 5,9  |
| SOFA score                         | 6,1 ± 2,4   |
| Start UF na dagen CVVHD            | 1,7 ± 1,4   |
| Vochtbalans bij start UF CVVHD (L) | 4,5 ± 1,7   |

Tabel 2: Getallen zijn in mean met  $\pm$ SD, tenzij anders vermeld

### Hemodynamische parameters in relatie tot ultrafiltratiesnelheid

#### *Hemodynamische parameters*

In Tabel 3 zijn de hemodynamische parameters in zijn algemeenheid in gemiddelden en standaarddeviatie weergegeven voor elke groep. Om specifieker naar de groepen te kunnen kijken, zijn de volgende hemodynamische parameters samengesteld: ontstaan van atriumfibrillatie (AF), vullings- en vasopressiebehoefte en lactaat > 2 mmol/l. Indien 1 van deze parameters zich voordeden ten tijde van het ultrafiltreren, werd de patiënt gescoord op HIRRT ja. Met behulp van deze uitkomsten konden de groepen vervolgens met elkaar vergeleken worden. De uitkomsten van het samengestelde eindpunt zijn weergegeven in Figuur 2. Bij groep 1 komt er bij 52,6% (10/19 patiënten) een HIRRT moment naar voren. Bij groep 2 is dat 47,4% (9/19 patiënten). Bij groep 3 60% (12/20 patiënten). Bij groep 4 55,5% (5/9 patiënten) en bij groep 5 83,3% (5/6 patiënten).

| Parameter          | 1) < 1.01 ml/kg/u | 2) 1.01-1.75 ml/kg/u | 3) > 1.75-2.5 ml/kg/u | 4) > 2.5-3.5 ml/kg/u | 5) > 3.5 ml/kg/u | p-waarde  |
|--------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------|-----------|
| HIRRT              | 10/19<br>52,9%    | 9/19<br>47,4%        | 12/20<br>60%          | 5/9<br>55,5%         | 5/6<br>83,3%     | p=0,62    |
| MAP                | 67 ± 9,3          | 66 ± 8,9             | 70 ± 8,4              | 73 ± 11,8            | 71 ± 8,4         | p=0,14    |
| Diurese            | 58 ± 62,9         | 43 ± 52,3            | 88 ± 96,6             | 53 ± 42,9            | 28 ± 16,2        | p=0,054   |
| SOFA               | 6,1 ± 2,1         | 5,5 ± 2,1            | 6,7 ± 2,2             | 5,5 ± 1,9            | 3,8 ± 2,3        | p < 0,005 |
| AF %               | 8,3 %             | 8,3 %                | 10,5 %                | 10,0 %               | 10,0 %           | p=0,97    |
| Vullingsbehoefte % | 11,1 %            | 8,3 %                | 10,5 %                | 10,0 %               | 10,0 %           | p=0,98    |
| Vasopressie %      | 8,3 %             | 8,3 %                | 10,5 %                | 10,0 %               | 10,0 %           | p=0,97    |
| Ultrafiltraat ↓ %  | 0 %               | 0 %                  | 0 %                   | 0 %                  | 0 %              | p=1,000   |
| Lactaat            | 2,9 ± 2,4         | 2,6 ± 0,0            | 2,8 ± 2,2             | 3,6 ± 2,4            | 3,7 ± 2,9        | p=0,80    |

Tabel 3: Parameters per groep in mean met  $\pm$ SD, tenzij anders vermeld

Wanneer de hemodynamische parameters in een samengesteld eindpunt worden neergezet lijkt er sprake te zijn van een trend. Echter wanneer de groepen tegen de HIRRT momenten worden afgezet, laat dit geen significantie zien (p=0,62).

#### *Mean Arterial Pressure (MAP)*

Ten aanzien van de waarde van de MAP valt op dat deze hoger lijkt in de groepen waarin een hogere ultrafiltratiesnelheid wordt gekozen. Dit was echter niet significant verschillend (Figuur 2).

#### *AF, vullings- en vasopressie behoefte*

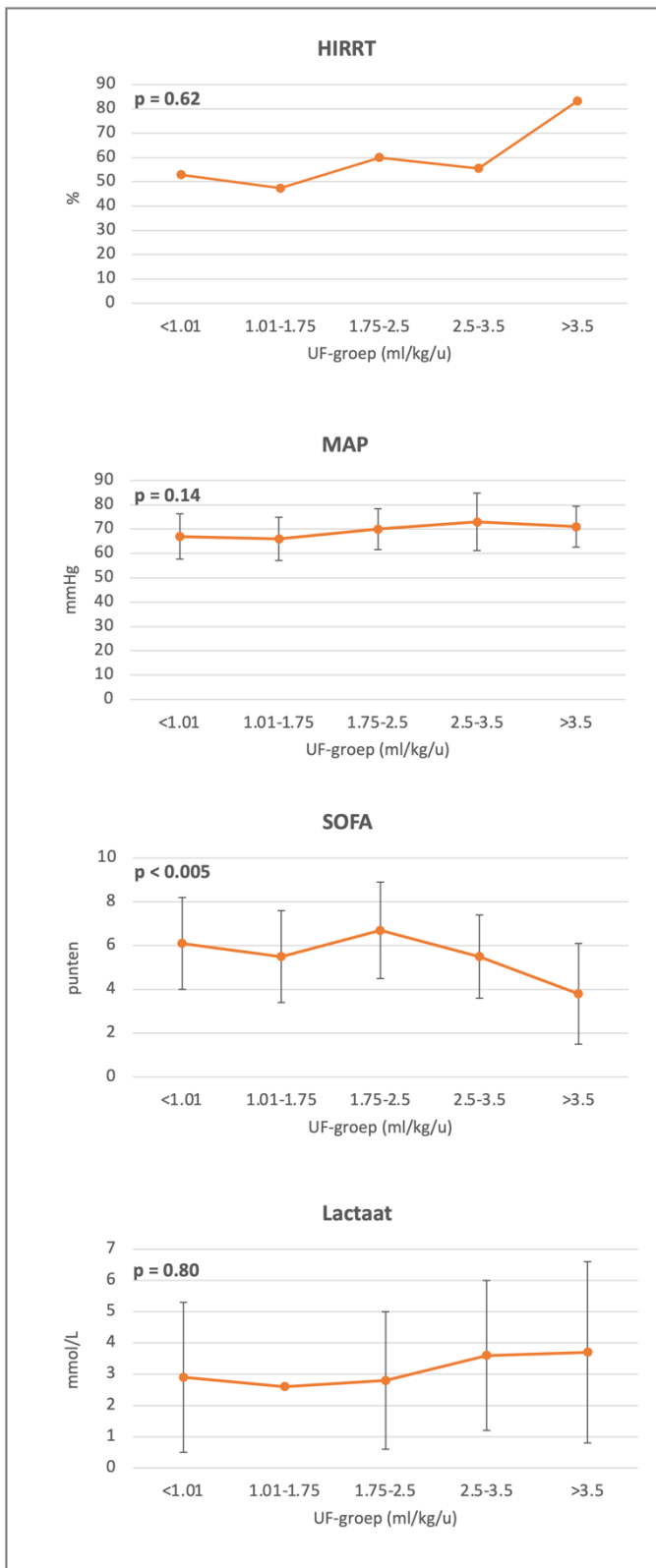
Wanneer de (post)septische IC patiënt sneller wordt onttrokken (vanaf groep 3 > 1.75-2.5 ml/kg/u) is er hooguit sprake van een trend. Procentueel ontstaat er vaker een AF, 8,3% versus 10,0%. Echter gaat het hier om maar 1 patiënt verschil en wordt er geen significantie bereikt. De vullingsbehoefte blijft enigszins gelijk (spreidingsbreedte 8,3% tot 11,1%). De vasopressie behoefte neemt naarmate de ultrafiltratiesnelheid hoger is ingesteld toe, 8,3% versus 10,0%. Wederom gaat het hier ook om 1 patiënt in verschil. Opvallend genoeg, is dat de ultrafiltratiesnelheid geen 1 keer verlaagd is wanneer er hemodynamische instabiliteit optrad bij de patiënten.

#### *Serumlactaat*

In Tabel 3 en Figuur 2 is te zien dat het serumlactaat niet significant verschilt tussen de groepen.

#### *BMI*

Vanuit de studie van Murugan<sup>4</sup> kwam naar voren dat de patiëntenpopulatie ingedeeld werd aan de hand van ml/kg/u, waar de ultrafiltratiesnelheid ook op werd aangepast. In onze klinische praktijk stellen we de ultrafiltratiesnelheid niet in op geleide van gewicht of BMI. Daarom zullen patiënten met een laag gewicht relatief vaker in een hogere ultrafiltratiesnelheidsgroep terecht komen.



Figuur 2: Uitkomsten UF groepen 1 t/m 5 versus HIRRT (samengesteld eindpunt), MAP, SOFA-score en Lactaat weergegeven met  $\pm$ SD en p-waarden.

Wanneer je de BMI afzet tegen de groepen is daar een significantie te zien ( $p=0,001$ ). Dus de gemiddelde BMI verschilt over de groepen, dit komt doordat in de ultrafiltratiesnelheid groep van  $> 3,5$  ml/kg/u de BMI lager is dan bij de anderen groepen. Patiënten met een hogere BMI zijn ingedeeld in een groep met een lagere ultrafiltratiesnelheid. Wanneer er gekeken is

naar of de BMI verschilt voor het ontstaan HIRRT, is dit niet het geval ( $p=0,22$ ).

### Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)

In Tabel 3 en Figuur 2 is te zien dat wanneer patiënten een hogere SOFA score (mean 6,1) hebben, die patiëntencategorie met een lagere ultrafiltratiesnelheid ( $< 1.01$  ml/kg/u) worden onttrokken. Als er dan gekeken wordt naar de patiënten met een lagere SOFA score (mean 3,8) worden de patiënten met een hogere ultrafiltratiesnelheid onttrokken. Bovenstaande laat een significante daling zien ( $p < 0,005$ ). Wanneer de gemiddelden SOFA score afgezet worden tegen de HIRRT momenten, is er geen significantie te zien ( $p=0,22$ ). Wanneer de SOFA score gemiddelden worden afgezet tegen de groepen, laat dit wel een significantie zien ( $p=0,001$ ).

### Discussie

Dit onderzoek laat zien dat de mate van ziek zijn bepalend is voor de ingestelde ultrafiltratiesnelheid bij de (post)septische IC patiënt. Er is in dit onderzoek geen verschil in HIRRT of in de losse eindpunten gevonden.

### Populatie

Het is een klein onderzoek met uiteindelijk 43 (post)septische IC patiënten. Dit is een kleine populatie waardoor de validiteit en betrouwbaarheid van de resultaten kan verminderen.

### Ultrafiltratiesnelheid

Tijdens dit onderzoek is gebleken dat wij hogere ultrafiltratiesnelheden kiezen, dan wat er in de literatuur beschreven staat. Dit bleek uit het feit dat er bij de dataverzameling twee extra subgroepen gemaakt moesten worden van  $> 2.5$  ml/kg/u en  $> 3.5$  ml/kg/u, om zo de geïncludeerde patiënten te kunnen onderverdelen. Wat verder opvallend is, is dat in geen enkele groep de ultrafiltratiesnelheid verlaagd is wanneer er sprake was van hemodynamische instabiliteit. De reden waarom dit niet gedaan is, staat nergens vermeld. Dit strookt niet geheel met de klinische ervaring van de schrijvers. Enerzijds valt dit te verklaren als de doelstelling het 'droger' krijgen van de patiënt is, om bijvoorbeeld het weanproces te kunnen versnellen. Anderzijds kan het wel als gevolg hebben dat er vasopressie gestart of verhoogd moet worden. De gegevens zijn verzameld uit het elektronisch patiëntendossier, waar de verpleegkundigen elke verandering van de instellingen in moeten verwerken. Het gevolg hiervan kan zijn dat de uitkomsten geen goede afspiegeling zijn van de werkelijkheid en daarmee hun nut en meerwaarde verliezen.

### *Hemodynamische instabiliteit*

Ten aanzien van de hemodynamische instabiliteit lijkt er een trend zichtbaar te zijn, dat wanneer er sneller onttrokken wordt er vaker hemodynamische instabiliteit voorkomt. Dit is een waarneming die de schrijvers verwacht hadden. Wanneer er te snel bij een patiënt onttrokken wordt, kan er een o.a. een hypovolemie ontstaan. Hierbij zal het serumlactaat een stijging kunnen laten zien. Een kleine stijging van het lactaat is zichtbaar in Tabel 3. Echter is dit geen significante stijging, maar laat het meer een trend zien. Daarbij komend is wel van klinisch belang dat het serumlactaat bepaald wordt bij patiënten die onttrokken worden middels de CVVHD machine om zo hemodynamische instabiliteit te herkennen. Hoewel een lagere ultrafiltratiesnelheid voor minder hemodynamische instabiliteit kan zorgen, kan het de behandelduur wel verlengen. Dit moet worden afgewogen tegen de noodzaak van snelle vochtverwijdering bij een ernstig zieke patiënt.

### *SOFA*

Wat betreft de SOFA-score, is er in dit onderzoek te zien, dat hoe hoger de SOFA-score is, des te lager de ultrafiltratiesnelheid is. Klinisch gezien, zou je langzamer moeten onttrekken wanneer een patiënt zieker is, om zo hemodynamische instabiliteit te kunnen voorkomen en toch nog enigszins vocht te kunnen blijven onttrekken bij de patiënt. Echter in dit onderzoek is niet gekeken naar de effecten van het ophogen van de ultrafiltratiesnelheid bij de verschillende groepen en weten we dus niet of de gekozen ultrafiltratiesnelheid de maximale snelheid is die de patiënt zal verdragen.

### *Externe factoren*

Er wordt in eerdere onderzoeken ook gesproken over de invloed van HIRRT in relatie tot de preloadafhankelijkheid van de patiënt. In de studie van Chazot<sup>3</sup> wordt gesproken over de invloed van HIRRT in relatie tot de preloadafhankelijkheid van de patiënt. De patiënten in deze studie werden zeven dagen geobserveerd en beoordeeld middels PiCCO, waarbij tenminste elke 4 uur een kalibratie plaatsvond met transpulmonale thermodilutie. Hieruit komt naar voren dat HIRRT geassocieerd is met verlaagde preloadparameters bij IC-patiënten die CRRT ondergingen. Het testen van preloadafhankelijk bij het voorkomen van HIRRT middels een PiCCO module had een ruimer inzicht kunnen geven.

Een beperking van dit onderzoek is dat ongeveer 60% van de totale populatie geëxcludeerd is (selectiebias). Dit is verdedigbaar doordat deze patiëntencategorie voornamelijk COVID patiënten betrof, waarbij de hemodynamiek bij sepsis nog enigszins onbegrepen

lijkt te zijn. Bij de non-septische IC patiënten is er niet gekeken of deze geultrafiltreerd worden, wat een beperking is van dit onderzoek.

Bij het doen van retrospectief onderzoek zijn er verschillende nadelen. Sommige belangrijke statistieken kunnen niet worden gemeten en aanzienlijke vertekeningen kunnen van invloed zijn op de selectie van controles. Verder hebben onderzoekers geen controle over de blootstelling of de beoordeling van de uitkomsten en moeten in plaats daarvan op anderen vertrouwen voor een nauwkeurige registratie.

### **Conclusie**

De belangrijkste conclusie is dat er in deze studie geen verschil in HIRRT of in de losse eindpunten te zien is. Vanuit de resultaten kan er wel enigszins geconcludeerd worden dat de mate van ziek zijn bepalend is voor de ingestelde ultrafiltratiesnelheid bij de (post)septische IC patiënten. Vanuit dit onderzoek, en de daarbij behorende tekortkomingen, kan er niet direct gezegd worden wat de juiste ultrafiltratiesnelheid voor de (post)septische IC patiënt moet zijn om zo hemodynamische instabiliteit in de toekomst te kunnen voorkomen.

### **Aanbevelingen**

Om meer inzicht te verkrijgen in hoe wij de ultrafiltratie kunnen inzetten bij (post)septische IC patiënten, worden onderstaande aanbevelingen gedaan.

- Een nieuw prospectief gerandomiseerd onderzoek, met een langere periode voor het onderzoek (tenminste één jaar) waardoor de populatie vergroot wordt. Mogelijk kan een vervolgonderzoek ook in samenwerking gedaan worden met andere ziekenhuizen zodat hiermee de populatie vergroot wordt.
- De ingestelde ultrafiltratiesnelheid aan de hand van ml/kg/u aanhouden. Hierbij komend afspraken maken over de na te streven negatieve vochtbalans per 24 uur.
- Deze studie aan medisch specialisten, arts-assistenten en IC verpleegkundigen presenteren. Om zo ook meer bewustwording te geven over de invloed van de ingestelde ultrafiltratiesnelheid die we met elkaar afspreken bij de (post)septische IC patiënten.
- Binnen het netwerk RP meer bekendheid geven over dit onderzoek en ook vragen naar ervaringen in andere ziekenhuizen omtrent de ultrafiltratiesnelheden bij septische IC patiënten.

## Rol Intensive Care Practitioner (ICP) – Renal

De taak van de ICP – Renal, is om de medisch specialisten en de collega ICP – Renal van het Alrijne ziekenhuis Leiderdorp op de hoogte te brengen van de bevindingen en resultaten van het onderzoek.

Vervolgens zal er in samenspraak met de medisch begeleidend specialist en de collega ICP - Renal, een vervolg gegeven worden aan dit onderzoek. Hierbij is het van belang dat de schrijver van het onderzoek hier het voortouw in zal nemen. Ten aanzien van het onderzoek is het de taak van de ICP - Renal om in overleg met de medisch specialisten en de collega ICP - Renal een besluit te nemen over de te nemen koers omtrent het handhaven van ultrafiltratiesnelheden en ander evidence based practice. De ICP - Renal zal daarnaast het medisch en het verpleegkundig team op de hoogte stellen van de bevindingen en resultaten van het onderzoek door middel van onderwijs. Samen met de circulation practitioners zal er gekeken gaan worden naar de vochttoediening bij de (post)septische patiënten en naar het diuretica gebruik bij vloeistofoverbelasting. Een uitgebreidere beschrijving van de verdere invullingen van de rol van de ICP - Renal is te vinden in Bijlage 1.

## Literatuurlijst

1. Brown R.M., Semler M.W., *Fluid Management in Sepsis*. J Intensive Care Med. 2018 Jan 1:885066628784862. Doi: 10.1177/0885066618784861
2. Cass, A. KDIGO Guidelines on AKI. Society of Nephrology. Gedownload op 15 februari 2023. Beschikbaar via: [https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/04/KDIGO-AKI-Guideline\\_Cass-2014.pdf](https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/04/KDIGO-AKI-Guideline_Cass-2014.pdf)
3. Chazot G., Bitker L., Mezidi M., Chebib N., Chabert P., Chauvelot L., Folliet L., David G., Provoost J et al. Prevalence and risk factors of hemodynamic instability associated with preload-dependence during continuous renal replacement therapy in a prospective observational cohort of critically ill patients. *Annals of Intensive Care*. (2021)11:95. Doi: 10.1186/s13613-021-00883-9
4. Murugan R., Kerti S.J., Chang C.H., GALLAGHER m., Neto A.S., Clermont G., Ronco C et al. Association between Net Ultrafiltration Rate and Renal Recovery among Critically Ill Adults with Acute Kidney Injury Receiving Continuous Renal Replacement Therapy: An observational Cohort Studie. *Critical Care Nephrology*. 2022;51:397-409. Doi 10.1159/000517281
5. Murugan R., Balakumar V., Kerti S.J., Priyanka P., Chang C.h., Bellomo R et al. Net ultrafiltration intensity and mortality in critically ill patients with fluid overload. *Critical Care* (2018) 22:223. Doi 10.1186/s13054-018-2163-1
6. Murugan R., Bellomo R., Palevsky P.M. and Kellum J.a. Ultrafiltration in critically ill patients treated with kidney replacement therapy. *Nat Rev Nephrol*. 2021 April;17(4):262-276. Doi: 10.1038/s41581-020-00358-3
7. Palmer B.F., Henrich W.L., *Recent Advances in the Prevention and Management of Intradialytic Hypotension*. J Am Soc Nephrol 19:8-11, 2008. Doi 10.1681/ASN.2007091006
8. Richtlijndatabase. Sepsis. Gedownload op 15 februari 2023. Beschikbaar via: [https://richtlijndatabase.nl/index.php/gereateerde\\_documenten/bijlage/20451/1/60/Algemene%20inleiding.html](https://richtlijndatabase.nl/index.php/gereateerde_documenten/bijlage/20451/1/60/Algemene%20inleiding.html)
9. Vaara ST, Korhonen AM, Kaukonen KM, Nisula S, Inkinen O, Hoppu S, Laurila JJ, Mildh H, Reinikainen M, Lund V et al. Fluid overload is associated with an increased risk for 90-day mortality in critically ill patients with renal replacement therapy: data from the prospective FIN-NAKI study. *Crit Care*. 2021;16(5): R197.
10. NVIC. Aanbevelingen voor het moment van starten en voor de dosering van continue nierfunctievervangende therapie bij ernstig zieke intensive care patiënten. Gedownload op 15 februari 2023. Beschikbaar via: <https://www.nvic.nl/wp-content/uploads/2022/01/Guideline-Timing-and-dose-CRRT-final-3-5-12.pdf>

## Bijlage 1: De rol van de Intensive Care Practitioner (ICP) - Renal

### *Microniveau*

In de afgelopen 14 maanden ten tijde van de opleiding heb ik mij tot ICP - Renal ontwikkeld. Nu de opleiding afgerond is, is het aan mijzelf om die ontwikkeling voort te zetten. Wanneer een patiënt nierfalen heeft op de IC kan en zal de ICP - Renal een actieve rol spelen in het meedenken in de behandeling en voorstellen tot verbetering aanleveren. In overleg met het medisch domein kan er een bepaalde strategie/behandeling bedacht worden, welke gebaseerd is op de laatste evidence based practice. Ten aanzien van medische inhoudelijke kennis is er veel groei geweest, maar ben ik zeker nog niet uitgeleerd. Door middel van het lezen van vakliteratuur, het opnieuw bekijken van casuïstieken, het geven van klinische lessen en het gaan naar congressen/symposia, wil ik nieuwe inzichten verkrijgen en up to date blijven. Samen met het medisch domein en de huidige ICP - Renal wil ik nieuwe ontwikkelingen en casuïstieken bespreken. Verder vind ik het van grote meerwaarde om alle practitioners van de afdeling minimaal tweemaal per jaar bij elkaar te laten komen, om zo gezamenlijke doelen te kunnen stellen en de kwaliteit op de afdeling verder te verbeteren. Op het gebied van Innovatie heb ik een start gemaakt met het implementeren van een e-learningmodule omtrent de CVVHD machine voor zowel IC-artsen als (leerling-) IC-verpleegkundigen. Dit zou ik in de toekomst nog verder willen uitbouwen naar het maken van instructievideo's, zodat ik deze video's bedside kan afspelen en collega's dit als naslagwerk kunnen gebruiken. Hiermee wil ik als ICP - Renal, vernieuwend, enthousiasmerend en uitdagend zijn voor mijn collega's. Dit vormt de basis voor nieuwe implementaties voor in de toekomst. Fysieke training blijft naast de e-learningmodule nog steeds van grote meerwaarde. Ten tijde van de opleiding heb ik een basis gelegd met het geven van klinische lessen op de intensive care. Als ICP-Renal blijft het een belangrijke taak om scholingen te verzorgen voor de IC-artsen en (leerling-) IC-verpleegkundigen. Naast die scholingen vind ik het van grote meerwaarde om het bedsideteaching principe meer terug te brengen naar de IC afdeling en daarbij de IC-verpleegkundigen, arts-assistenten en de vakgroepen hier allen bij te betrekken. Verder zal er iedere twee jaar een workshopdag plaatsvinden, waarbij naast theorie ook de praktische vaardigheden getoetst worden. Herziening van protocollen is onderdeel van het takenpakket van de ICP – Renal. De protocollen moeten voldoen aan de meest recente inzichten en hiervoor is het belangrijk dat de ICP – renal op de hoogte is van de meest recente wetenschappelijke literatuur. Als laatste wil ik als ICP – Renal de werkgroep uitbreiden van alleen gericht te zijn op de CVVHD machine naar ook het renale gedeelte in zijn algemeenheid. De afgelopen jaren is er veel onderzoek gedaan naar de juiste timing voor het starten van CRRT, waaruit naar voren komt dat vroeg of laat starten geen verschil maakt voor de uitkomst. Hierdoor starten we steeds later met CRRT, wat ervoor zorgt dat de focus ook niet alleen meer op CRRT moet liggen. Het is ook enorm interessant om samen met de circulation practitioners te kijken naar het vochtbeleid wat wij handhaven op de afdeling en naar het diuretica gebruik bij de IC patiënten.

### *Mesoniveau*

Binnen het ziekenhuis zou ik in samenwerking met de andere practitioners scholingsmomenten willen organiseren op de verpleegafdelingen, waarbij er verschillende thema's besproken worden van ieder specialisme. Dit vind ik van groot belang om zo de kwaliteit van zorg binnen het ziekenhuis te kunnen blijven verbeteren. Als toevoeging op bovenstaande wil ik verder met het ontwikkelen van e-learningmodules omtrent vochttoediening, diureticagebruik en de anatomie/fysiologie van de nier. Dit wil ik vervolgens gaan implementeren op verschillende verpleegafdelingen. Verder zou ik contact willen leggen met het LUMC waar momenteel onze studenten hun IC-opleiding volgen en zou ik mij willen aanmelden voor het geven van scholingen aldaar. Als laatste valt de verantwoording voor de materialen en middelen binnen de taak van de ICP – Renal. Hiervoor wil ik contact leggen met andere ziekenhuizen en de firma's om over de verschillende behandelstrategieën te discussiëren.

### *Macroniveau*

Op dit moment ben ik nog aspirant lid van de vereniging Practitioners Nederland, wat na het eindexamen zal veranderen naar volwaardig lid van de vereniging. Ik zou mij binnen het landelijk netwerk graag willen toevoegen aan de werkgroep scholing, dit omdat ik vind dat kennis uitdragen een belangrijk aspect is van het blijven leveren van kwaliteit van zorg. Daarnaast is het van belang om een landelijk netwerk te onderhouden met andere practitioners, leveranciers en de industrie. Dit kan gedaan worden bij de Practitionersdagen, tijdens het bezoek van verschillende symposia, het bezoeken van andere intensive care's en wanneer er vragen of onduidelijkheden zijn over materialen waarover contact gelegd moet worden. Als ICP – Renal wil ik een actieve bijdrage gaan leveren voor inhoud van verschillende symposia en de bijbehorende masterclasses en/of Webinars.