



Vochtgebruik op de IC

Research opdracht Circulation Practitioner in opleiding

Marcel van Uunen
Franciscus Gasthuis & Vlietland
Rotterdam
15-01-2021

Eindartikel Research opdracht

Naam van de Cursist: Marcel van Uunen

Datum: 14-01-2021

Adres: Heemraadslag 46

Woonplaats: Gouda

Contactgegevens: M.Uunen@franciscus.nl of m.e.vanuunen@kpnplanet.nl

Onderwijsinstelling:

CTG Ridderkerk

Les:

Research opdracht

Instelling:

Franciscus Gasthuis & Vlietland

Opleiding:

Circulation Practitioner (CP)

Abstract

Achtergrond: Vochttoediening en vloeistofmanagement zijn cruciaal bij de behandeling van IC-patiënten. Mogelijk leidt een positieve vochtbalans bij deze kritisch zieke patiënten tot een hogere mortaliteit en langere ligduur. In deze studie onderzoeken we de rol van het nauwgezet monitoren van de cumulatieve vochtbalans.

Doel: Het onderzoeksdoel was te kijken of door driemaal daags de vochtbalans af te sluiten een reductie bereikt kon worden van de cumulatieve positieve vochtbalans.

Hoofdvraag: Leidt driemaal daags monitoren van de vochtbalans gedurende de eerste vijf opnamedagen op de intensive care tot een vermindering van de positieve cumulatieve vochtbalans in vergelijking met het éénmaal daags opmaken van de 24 uren vochtbalans. De uitkomsten werden tussen beide groepen vergeleken met als doel te bepalen of het monitoren van de vochtbalans bijdroeg aan een vermindering van de positieve cumulatieve vochtbalans.

Methode: Prospectieve cohort studie met een retrospectieve controle cohort van twee patiëntengroepen gedurende twee perioden in respectievelijk 2019 en 2020. In 2019 bestreek dit de maanden mei, juni en juli en in 2020 eveneens de maanden mei, juni en juli. De cumulatieve vochtbalans werd gemeten vanaf opnamedag één tot en met opnamedag vijf. Bij deze studie werden alle aanwezige patiënten geïnccludeerd die langer dan vier uur op de intensive care verbleven. Met betrekking tot de gevolgde acties en afspraken verwijs ik naar het hoofdstuk conceptualisatie en resultaten (bladzijde 4)

Conclusie: Het afsluiten en monitoren van de vochtbalans driemaal daags leidde gedurende de onderzoeksperiode tot een vermindering van de gemiddelde positieve cumulatieve vochtbalans in de eerste vijf dagen van IC-opname gedurende de onderzoeksperiode. Echter blijkt dit na nadere analyse geen statistisch significante reductie te zijn.

Nader onderzoek met een grotere patiëntengroep is noodzakelijk voor een statische bewijsvoering.

Inhoudsopgave

Abstract	2
Inhoudsopgave	3
Inleiding	4
Vochthuishouding bij IC-patiënten:	4
Probleemstelling:	5
Doelstelling:	5
Vraagstelling en onderzoeksvraag:	5
Inclusie criteria:	5
Methode:	6
Onderzoeksopzet:	6
Conceptualisatie en begripsvorming:	7
Toestemming:	7
Methode van analyse	7
Resultaten:	8
Tabel 1. Patiënt karakteristieken 1.	8
Tabel 2. Patiënt karakteristieken 2.	8
Grafiek 1. Grafiek patiënt karakteristieken	8
Tabel 3. Laboratorium resultaten	9
Tabel 4. Gemeten vochtbalansen gedurende onderzoeksperiode	10
Conclusie tabel 4.....	10
Grafiek 2. Grafiek cumulatieve vochtbalansen.....	11
Tabel 5. Diuretica gebruik.....	11
Conclusie tabel 5:.....	11
Discussie:	13
Aanbevelingen:	14
Bijlage 1 - Literatuurlijst	15
Bijlage 2 – Statistische methodiek.....	16

Inleiding

Het Franciscus Gasthuis te Rotterdam en het Franciscus Vlietland te Schiedam is een ziekenhuis met twee locaties met jaarlijks meer dan 36.000 klinische opnames (bron: *Jaarverslag Franciscus, 2019*). De intensive care afdeling van het Franciscus Gasthuis is een niveau 2 intensive care met 16 bedden (12 IC en 4 MC bedden) met een beademingscapaciteit voor 16 patiënten. De locatie Vlietland kent vier IC bedden met beademingscapaciteit. Het onderzoek werd uitgevoerd op de locatie Franciscus Gasthuis. Jaarlijks worden er op de intensive care afdeling van de Gasthuis locatie circa 1000 patiënten opgenomen waarvan een aanzienlijk deel primair of secundair circulatieproblemen heeft of hierin op enig moment ondersteuning voor nodig heeft.

Vochthuishouding bij IC-patiënten:

Vochttoediening is een belangrijk onderdeel van dagelijkse zorg van patiënten op de intensive care. Vochttoediening omvat verschillende doelen. Bij vochttoediening zijn er enkele hoofdgroepen te onderscheiden:

- Resuscitatie
- Medicatie toediening
- Voeding en onderhoudsinfuus
- Bloedproducten

Uit literatuur blijkt dat een grotere positieve vochtbalans bij kritisch zieke patiënten een verhoging van mortaliteit, langere ligduur, langere beademingsduur en een hogere incidentie van nierfalen ten gevolge kan hebben. Een langere verblijfsduur op de intensive Care leidt tot een stijging in de kosten. De dagelijkse hoeveelheid vocht die een patiënt nodig heeft, hangt nauw samen met de lichamelijke toestand van de patiënt en diens ziekte. Bron: *Boyd⁹, JH, Forbes, J, Nakada, TA, Walley, KR, & Russell, JA. (Critical care medicine 2011;39(2):259-65.)*

Zoals blijkt uit de studie van *Malbrain³(Annals of intensive care 2018;8(1):6)*, zijn er aanwijzingen dat er op IC- afdelingen teveel vocht wordt toegediend. In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat hoe hoger de mate van vochtretentie, des te hoger de te verwachte complicaties. Bron: *Silversides⁴, JA, Major, E, Ferguson, AJ, Mann, EE, McAuley, DF, Marshall, JC & Fan (Intensive care medicine 2017;43(2):155-70.*

Er is in de afgelopen jaren veel aandacht geweest voor het beperken van de vloeistofresuscitatie. Men neemt vaak ten onrechte aan dat de vochtresuscitatie in de acute fase een groot deel vormt van de te grote hoeveelheid vocht die een patiënt krijgt op de intensive Care. Deze hoeveelheid vocht wordt gezien als de boosdoener van de cumulatief positieve vochtbalans. In de praktijk blijkt veelal echter iets anders. De boosdoener is met name: vocht gegeven als onderhoudsinfuus (basisinfuus) en intermitterende en continue medicatie na de acute fase. Bron: *Van Regenmortel⁵, N, Verbrugghe, W, Roelant, E, Van den Wyngaert, T, & Jorens, PG. (Intensive care medicine 2018;44(4):409-17)*

De marge tussen overvulling en onder vulling van de patiënt is niet altijd eenvoudig te diagnosticeren. Het bepalen van de vullingsstatus van de patiënt is daarentegen van groot belang. Het is van belang om vochtbalansen nauwkeurig (en frequent) bij te houden.

Onder vulling gaat daarentegen ook gepaard met diverse risico's. Een onvoldoende gevuld vaatbed kan bijvoorbeeld leiden tot een lagere bloeddruk en verminderde perfusie van de organen. Overvulling wordt wel als een potentieel risico beschouwd bij een vochtbalans van meer dan 500 ml positief. Dit is voorsnog een aanname en kan niet als wetenschappelijk bewijs onderbouwd worden. Maar voor deze research opdracht werd dit wel als uitgangspunt genomen.

Probleemstelling:

Op de IC-afdelingen in Franciscus ontstaan onbedoelde cumulatief positieve vochtbalansen bij patiënten gedurende hun verblijf op de IC-afdeling. Dit leidt tot meer klinische complicaties.

Doelstelling:

De algemene alertheid en bewustwording bij IC-verpleegkundigen en op de IC werkzame artsen vergroten voor het beperken van een positieve cumulatieve vochtbalans. Vergroting van alertheid leidt ertoe dat het aantal onbedoelde positieve vochtbalansen en daaruit voortkomende complicaties wordt gereduceerd.

Vraagstelling en onderzoeksvraag:

Leidt het bijhouden en evalueren van een vochtbalans elke 8 uur tot een minder cumulatief positieve vochtbalans, zonder toename van mogelijke bijwerkingen in vergelijking met het afsluiten van de vochtbalans éénmaal per 24 uur?

Inclusie criteria:

Alle patiënten die langer dan vier uur op de intensive care lagen waren opgenomen. Er waren geen exclusiecriteria. De keuze voor korter dan vijf dagen is ad random genomen. Een tijdspanne van vijf dagen gaf een goed beeld van de vochtthuishouding van IC-patiënten.

Methode:

Gedurende de onderzoeksperiode is de vochtbalans nauwgezet bijgehouden en iedere dienst afgesloten. Als de vochtbalans > 500 ml was, informeerde de IC-verpleegkundige de IC-arts hierover. De IC-arts nam daarna het besluit om hier wel of niet iets aan te doen. De mogelijke vervolgacties waren niet protocollair vastgelegd en waren afhankelijk van de inzichten van de arts.

In principe werd tijdens het verloop van deze researchopdracht een positieve vochtbalans van 500 ml of meer gezien als een wake up call voor IC-verpleegkundigen en IC-artsen in het Franciscus Gasthuis. Er diende, bij het overschrijden van een positieve vochtbalans van meer dan 500 ml, overleg plaats te vinden met de IC-arts. Dit ten einde om eventuele maatregelen te nemen om het vochtoverschot te reduceren dan wel de situatie te accepteren. Deze grens van 500 ml of meer is als grens gesteld bij dit onderzoek. Deze grens is discutabel. Het is geenszins zo dat de IC-patiënt in alle gevallen overvuld raakt van een positieve vochtbalans van 500 ml.

Het Franciscus Gasthuis & Vlietland heeft geen resuscitatieprotocol op de intensive care. Er is dus geen richtlijn of stroomdiagram waarin bijvoorbeeld de richtlijnen van de SSC (Surviving Sepsis Campaign) geïntegreerd zijn en waarin staat beschreven wanneer een echo van het hart of het plaatsen van een PiCCO katheter geïndiceerd zijn.

Tevens is de waarde of het gebruik van non-invasieve bedside methoden zoals PLRT, CRM en mottling score buiten beschouwing gelaten.

De vullingstoestand van de IC-patiënt werd eveneens gemeten door een aantal parameters zorgvuldig te monitoren. Naast de vochtbalans werden ook de elektrolyten (natrium en kalium), de nierfunctie (ureum en kreatinine) en het lactaat nauwgezet geadministreerd. Deze bovengenoemde serumbepalingen zijn gerelateerd aan de vullingstoestand van een patiënt. Als voorbeeld geef ik een patiënt die door dehydratie bij verlies van vocht een daling van het lichaamsgewicht ondergaat, een hoger hemoglobine, ureum en kreatinine in het serum laat zien door indroging. Elektrolyten en diverse overige serum bepalingen kunnen informatie geven over de vullingstoestand van een IC patiënt. Door deze bepalingen te monitoren gedurende de research periode werd zo een aanvullend beeld verkregen van de vullingstoestand van een patiënt.

Van alle patiënten die gedurende de researchperiode op onze intensive care afdeling verbleven, werden de zogenaamde SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) meetgegevens verzameld. Een hogere SOFA score is gerelateerd aan een grotere kans op overlijden. Door de SOFA meetgegevens te vergelijken over een driemaandelijke periode in 2019 met die van een driemaandelijke periode in 2020 werd een beeld gevormd van de mate van orgaanschade van de aanwezige IC-patiënten gedurende de onderzoeksperiode.

Naast bovenstaande onderzoek werd er ook gekozen voor een literatuuronderzoek. Gedurende de periode 10-02-2020 tot 10-05-2020 zijn er diverse medische zoekmachines geraadpleegd, zoals Pubmed en Cochrane voor het vergaren van literatuur. Bij de uitwerking van het literatuuronderzoek werd specifiek gekeken naar studies die zo adequaat mogelijk met elkaar vergeleken konden worden.

Onderzoeksopzet:

Methode: before-after studie en retrospectieve, observationele, single-center steekproef.

Duur: periode 10-05-2019 tot 10-08-2019 én 10-05-2020 tot 10-08-2020

Gegevens: werden verzameld uit het elektronische patiënten dossier van HiX (ziekenhuis informatie systeem van het Franciscus Gasthuis & Vlietland)

Literatuuronderzoek: er zijn 9 relevante artikelen (zie bijlage 1) bestudeerd en vanuit de bevindingen is er een algemene conclusie getrokken worden.

Voor de researchopdracht werd een werklijst gemaakt met als doel het verkrijgen van de benodigde onderstaande parameters:

Over de drie maandelijkse periodes in 2019 en 2020 werden de volgende gegevens gemonitord:

- Baseline: gegevens uit minimal dataset (NICE), APACHE IV
- Efficacy endpoints:

- Vochtbalans (1^e 24 uur)
- Dagelijkse vochtbalans dag 1-dag 5
- Dag van ontslag na de vijf daagse periode
- Dagelijks hoeveelheid intake (iv, per os)
- Dagelijkse hoeveelheid output (urineproductie, maagsonde, schatting ontlasting)
- Dosis diuretica (cumulatief dag 1-dag 5)
- Dagelijkse SOFA score
- Safety endpoints: Dagelijkse SOFA score, duur van IC-opname, lab: natrium, kalium, kreatinine, ureum en lactaat

Conceptualisatie en begripsvorming:

Gedurende de onderzoeksperiode was het de bedoeling om de volgende stapsgewijze handelingen uit te voeren. Zie onderstaand:

- De dienstdoend arts sprak een totale intake af (basis-intake) en hield hierbij rekening met het individuele ziektebeeld, co-morbiditeit en behoeften van de patiënt.
- De IC-verpleegkundige droeg zorg voor de uitvoering van de voorgeschreven vochtintake.
- De IC-verpleegkundige evalueerde het vochtbeleid elke 8 uur (einde dienst) en zocht - bij het constateren van een balans van > 500 ml - afstemming met de IC-arts. De IC-verpleegkundige informeerde bij een vochtbalans van > 500 ml altijd de IC-arts. Respectievelijk om 6.00 uur, 14.00 uur en 22.00 uur. Indien de vochtbalans meer dan 500 ml positief bedroeg, informeerde de IC-verpleegkundige de dienstdoende arts-assistent IC of een van de intensivisten.

Toestemming:

Voor het bovenstaande onderzoek was geen METC toestemming vereist. Voor het uitgevoerde praktijkonderzoek werden er geen patiëntgegevens verzameld die naar de patiënt te herleiden waren. Er werden geen specifieke interventies uitgevoerd. Het betrof een observationeel onderzoek. Vervolgens werden er geen extra invasieve en voor de patiënt ingrijpende verrichtingen gedaan. Het Wetenschapsbureau van het ziekenhuis is vooraf geïnformeerd en onderzocht is of een METC toestemming vereist was. Aangezien dit een aanpassing van beleid was binnen standard care, die vergeleken werd met een eerdere periode en onder (mogelijke) kwaliteitsverbetering viel, was toestemming van het METC niet noodzakelijk.

Methode van analyse

Voor dit onderzoek werd de zgn. Mann Withney-U methodiek ingezet. Zie bijlage 2. Gebruikt programma SPSS.

Resultaten:

Onderstaand een overzicht van de demografische gegevens van het aantal deelnemers gedurende het onderzoek.

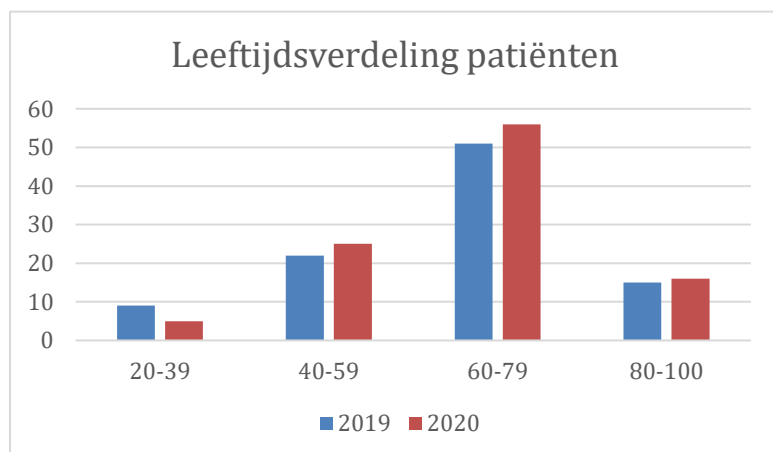
Tabel 1. Patiënt karakteristieken 1.

	2019	2020
Totaal aantal patiënten	97	102
Man	49 (51%)	63 (62%)
Vrouw	48 (49%)	39 (38%)
Gemiddelde leeftijd	64	67
Mediaan leeftijd	68	70

Tabel 2. Patiënt karakteristieken 2.

	Aantal van Leeftijd 2019	Aantal van Leeftijd 2020
20-39 jaar	9	5
40-59 jaar	22	25
60-79 jaar	51	56
80-100 jaar	15	16

Grafiek 1. Grafiek patiënt karakteristieken



Tabel 3. Laboratorium resultaten

Onderstaand een overzicht van de laboratorium resultaten gedurende het onderzoek.

Tabel 3. Laboratorium metingen						
	2019	2020	Vershil 2020 t.o.v. 2019	Vershil in % t.o.v. 2019	Mediaan 2019	Mediaan 2020
Gemiddelde Sofa score	4,5	5,3	1,2	27%	3	5
Kalium	2823 mmol/L	2978 mmol/L	155	5%	4	4
Kreatinine	91658 µmol/L	96934 µmol/L	5276	6%	74	77
Lactaat arterieel POCT GH	3746 mmol/L	4545 mmol/L	799	21%	1,22	1,31
Lactaat veneus POCT GH	293 mmol/L	404 mmol/L	111	38%	1,67	1,96
Natrium	96163 mmol/L	102409 mmol/L	6246	6%	140	141
Ureum	9519 mmol/L	10041 mmol/L	522	5%	10,7	10,8

*Bovenstaande tabel heeft betrekking op de periode vanaf mei 2019 t/m augustus 2019 en periode vanaf mei 2020 t/m augustus 2020. Voor de Sofa score is er een gemiddelde berekend per patiënt, alle gemiddelde bij elkaar opgeteld en vervolgens gedeeld door het aantal patiënten. De serumlaboratorium waarde zijn bij elkaar opgeteld waarna deze gedeeld zijn door het totaal aan metingen.

Conclusie tabel 3:

Voor de sofa score in het gemiddelde berekend over 2019 en 2020. Conclusie uit het onderzoek is dat de sofa score in 2020 1,2 hoger ligt ten opzichte van 2019, wat een stijging van 27% inhoudt t.o.v. 2019. Aantekening bij het vergelijken van de bovenstaande totale serumwaarden: in 2019 waren er 97 patiënten in de periode mei t/m augustus en in 2020 waren er totaal 102 patiënten in de periode van mei t/m augustus. Om een zo goed mogelijke vergelijking te kunnen maken tussen de 2 databronnen is het medicijn gebruik in 2020 gedeeld door 102 patiënten en vermenigvuldigd met 97.

Belangrijkste conclusies:

- Serumwaarde Kalium was in 2020 5% hoger t.o.v. 2019;
- Kreatine was in 2020 6% hoger t.o.v. 2019;
- Lactaat Arterieel POCT GH was in 2020 21% hoger t.o.v. 2019;
- Lactaat veneus POCT GH was in 2020 38% hoger t.o.v. 2019;
- Natrium was in 2020 6% hoger t.o.v. 2019;
- Ureum was in 2020 5% hoger t.o.v. 2019

Tabel 4. Gemeten vochtbalansen gedurende onderzoeksperiode

Onderstaand een overzicht van de gemeten vochtbalansen gedurende het onderzoek.

Tabel 4. Vochtbalansen meetperiodes								
		Gemiddelde cumulatieve positieve vochtbalans 2019	Gemiddelde cumulatieve positieve vochtbalans 2020	P- waarde	Verskil 2020 t.o.v. 2019	Verskil in % t.o.v. 2019	Mediaan 2019	Mediaan 2020
DAG 1	Vu 24 uur	2078	1511		-567	-27%	1640	1052
	1e in	4130	3423		-708	-17%	3707	2688
	1e uit	2052	1889		-163	-8%	1800	1625
	VU 1e dag	2078	1511	0,09	-567	-27%	1640	1052
DAG 2	2e in	2982	2768		-214	-7%	2855	2633
	2e uit	2114	1949		-165	-8%	1818	1880
	VU 2e dag	871	880	0,99	25	3%	1001	917
DAG 3	3e in	2719	2208		-511	-19%	2888	2202
	3e uit	2384	2044		-339	-14%	2298	1830
	VU 3e dag	336	165	0,39	-171	-51%	673	310
DAG 4	4e in	2996	2158		-837	-28%	2780	2055
	4e uit	2554	2316		-239	-9%	2273	2308
	VU 4e dag	442	-50	0,19	-492	-111%	669	-75
DAG 5	5e in	2613	2420		-194	-7%	2459	2277
	5e uit	2436	2500		64	3%	2283	2343
	VU 5e dag	177	-80	0,81	-257	-145%	165	383
Totaal VU over 5 dagen		3889	2426	0,21	-1463	38%	2412	1667

*Bovenstaande tabel heeft betrekking op de periode vanaf mei 2019 t/m augustus 2019 en periode vanaf mei 2020 t/m augustus 2020. Het toont het gemiddelde verloop van de vochtbalans gedurende de 1^e 5 dagen dat een patiënt wordt opgenomen op de intensive care en het verschil tussen de 2 meetperiodes.

Conclusie tabel 4:

Dag 1: De gemiddelde VB van de 1^e dag ligt in 2020, 567 ML onder de VB van 2019. Wat neerkomt op een daling van 27% t.o.v. 2019;

Dag 2: De gemiddelde VB van de 2^e dag ligt in 2020, 25 ML boven de VB van 2019. Wat neerkomt op een stijging van 3% t.o.v. 2019;

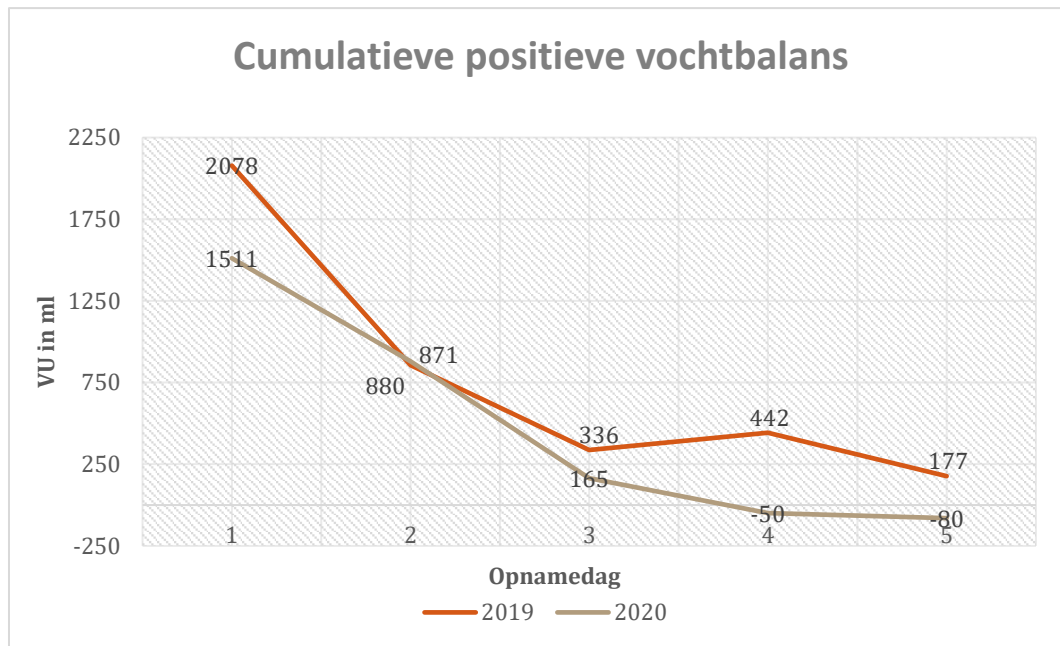
Dag 3: De gemiddelde VB van de 3^e dag ligt in 2020, 171 ML onder de VB van 2019. Wat neerkomt op een daling van 51% t.o.v. 2019;

Dag 4: De gemiddelde VB van de 4^e dag ligt in 2020, 492 ML onder de VB van 2019. Wat neerkomt op een daling van 11% t.o.v. 2019;

Dag 5: De gemiddelde VB van de 5^e dag ligt in 2020, 257 ML onder de VB van 2019. Wat neerkomt op een daling van 145% t.o.v. 2019;

Totaal: De VB verspreid over 5 dagen ligt in 2020 1463 ML lager dan in 2019, wat neerkomt op een daling van 38% t.o.v. 2019.

Grafiek 2. Grafiek cumulatieve vochtbalansen



Tabel 5. Diuretica gebruik

Onderstaand een overzicht van het diuretica gebruik gedurende het onderzoek.

Tabel 5. Diuretica gebruik				
	2019	2020	Vershil 2020 t.o.v. 2019	Vershil in % t.o.v. 2019
FUROSEMIDE INFVLST (Infusor)	5915 mg	20061 mg	14146 mg	239 %
FUROSEMIDE INJECTIEVLST	3640 mg	5650 mg	2010 mg	55 %
FUROSEMIDE TABLET	840 mg	860 mg	20 mg	Niet relevant
HYDROCHLOORTHIAZIDE TABLET	725 mg	475 mg	-250 mg	-34 %
SPIRONOLACTON TABLET	425 mg	875 mg	-450 mg	-106 %

*Bovenstaande tabel heeft betrekking op de periode vanaf mei 2019 t/m augustus 2019 en periode vanaf mei 2020 t/m augustus 2020. Het toont het totaal aan gegeven diuretica, het totale verschil tussen de 2 periodes en het procentuele verschil.

Conclusie tabel 5:

In 2020 is er 2010 MG aan FUROSEMIDE INJECTIEVLST meer gegeven dan in 2019. Wat een procentuele stijging is van 55% t.o.v. 2019;

In 2020 is er 14146 MG aan FUROSEMIDE INJECTIEVLST via infusor pomp meer gegeven dan in 2019. Wat een procentuele stijging is van 239% t.o.v. 2019;

In 2020 is er 250 MG aan HYDROCHLOORTHIAZIDE TABLET minder gegeven dan in 2020. Wat een procentuele daling is van 34% t.o.v. 2019;

In 2020 is er 450 MG aan SPIRONOLACTON TABLET minder gegeven dan in 2020. Wat een procentuele daling is van 106% t.o.v. 2019.

Het gebruik van het intensief monitoren van de vochtbalans bij IC-patiënten driemaal daags droeg bij aan een reductie van de gemiddelde positieve vochtbalans in de eerste 5 dagen van IC-opname op de IC van het Franciscus Gasthuis. Er was in de meetperiode van 2020, sprake van een totaal gemiddelde vochtbalans die circa 1,5 ltr minder positief was. Het nauwkeurig afstemmen met de

medicus bij een positieve vochtbalans > 500 ml leidde tot een reductie van de cumulatieve vochtbalans bij patiënten gemeten gedurende de onderzoeksperiode.

Er werd gedurende de meetperiode meer diuretica gegeven bij het overschrijden van de vochtbalans. Verklaring hiervoor is dat de medicus meer diuretica heeft verstrekt als actie op het overschrijden van de vochtbalans met meer dan 500 ml.

Qua elektrolyten en lactaat uitslagen waren er geen significante verschillen tussen de twee perioden. Er was bij de patiënten in de periode van 2020 wel sprake van hogere Sofa score

Discussie:

In recente jaren is steeds duidelijker geworden dat een cumulatief positieve vochtbalans een slechtere outcome of langere ligduur op de intensive care tot gevolg kan hebben bij de kritisch zieke patiënt met b.v. een ernstige sepsis/septische shock. Ik verwijs hierbij naar de studie van *Silversides*⁴, *JA, Major, E, Ferguson, AJ, Mann, EE, McAuley, DF, Marshall, JC & Fan (Intensive care medicine 2017;43(2):155-70* waarbij duidelijk bleek dat het aantal beademingsdagen toenam ten gevolge van een positieve cumulatieve vochtbalans.

Er zijn bij het onderzoek een paar kanttekeningen te plaatsen:

- Naast voortschrijdend wetenschappelijke inzichten is de samenstelling van de intensivistengroep, ANIOS en verpleegkundigen in de loop van twee jaar veranderd. Mogelijk brengt dit nieuwe inzichten en kan dit een verhoging van de bewustwording van overvulling ten gevolge hebben gehad. Het is mogelijk dat door deze nieuwe inzichten al een trend was ingezet waarbij men kritischer is gaan kijken naar het vochtbeleid.
- De mortaliteit en incidentie van nierfalen zijn in dit onderzoek omwille van de omvang niet meegenomen en zullen apart onderzocht moeten worden.
- Gedurende dit onderzoek zijn alle patiënten meegenomen. En dus ook minder zieke. Als alleen specifieke patiëntengroepen waren geïncludeerd. B.v. alleen beademde septische patiënten. Dan was er sprake geweest van vergelijkbaardere groepen (qua SOFA) en waren er misschien wel verschillen gevonden.
- De gemiddelde Sofa score ligt in de groep uit 2020 hoger dan in de groep uit 2019. Dit kan mogelijk betekenen dat de patiëntenpopulatie die in 2020 werd opgenomen zieker dan wel complexer was dan in 2019. Dit is statistisch significant. Hierover kunnen er op dit moment geen uitspraken over worden gedaan. Hiervoor is nader onderzoek noodzakelijk.
- Uit de resultaten van de statische gegevens blijkt een zekere klinische relevantie. Bij klinische relevantie kan men denken aan medicatiegebruik, mortaliteit en verblijfsduur op de intensive care. Echter zijn de gegevens na statische analyse niet statistisch relevant is. Ik verwijs hierbij naar de zgn. P-waarden in tabel 2

Aanbevelingen:

Het nauwkeurig bijhouden van de vochtbalans bij IC-patiënten is effectief gebleken en wordt aanbevolen.

De resultaten van het onderzoek laten zien dat er ogenschijnlijk sprake is van een reductie van de gemiddelde positieve vochtbalans bij de IC-patiënt sinds de invoering van de interventie bij onze IC-patiënten. Wij zagen een vermindering van gemiddeld circa 1,5 liter vocht in de eerste 5 dagen van opname op de IC ondanks een hogere Sofa score in de nieuwere groep patiënten. Er kan echter niet geconcludeerd worden dat het monitoren van de vochtbalans bijdraagt aan de reductie van de gemiddelde positieve vochtbalans op de IC van het Franciscus Gasthuis & Vlietland gedurende de onderzoeksperiode.

Statistisch is er echter geen significant bewijs.

Herhaling van dit onderzoek op een grotere schaal en over een langere periode met meer patiënten is nodig om gefundeerde uitspraken te kunnen doen over de invloed van het nauwgezet monitoren van de vochtbalans. Er is bij dit onderzoek geen powerberekening uitgevoerd. Dit wordt de vervolg stap van dit onderzoek.

De methodiek is feitelijk simpel en “basic” uit te voeren en vergt geen verdere meetapparatuur of werkwijze. De kosten zijn daardoor gering.

Her Franciscus Gasthuis & Vlietland is op dit moment nog niet uitgerust met bedden die in staat zijn het gewicht te kunnen meten van een patiënt. Het bepalen van de vochtbalans én het meten van het gewicht van de IC-patiënt vormt een uitstekende combinatie. Gegevens uit beide meetmethodieken vullen elkaar aan en geven een belangrijke aanvulling op de mate van vochtbelasting van onze IC-patiënten. Aanbeveling is dus om IC-bedden aan te schaffen met deze meetfunctie.

Een aantal bevindingen dienen nog verder te worden belicht:

- Er is meer onderzoek nodig waarin duidelijke verschillen in vochtbalans tussen groepen aanwezig zijn om de werkzaamheid en veiligheid van een vloeistofstrategie te evalueren. Clinici die voor ernstig zieke patiënten zorgen, kunnen het gebruik van een prudente strategie voor vochtbeheer overwegen bij IC-patiënten.
- Er werd in dit onderzoek niet gesproken over wat de juiste criteria zijn om over- of onder vulling te definiëren. En onduidelijk blijft wat nu precies een goed vochtbeleid is. Mogelijk dat dit onderzoek het startsein is om nader onderzoek te doen naar een juiste vloeistof strategie voor een ernstige zieke IC-patiënt.

Nawoord:

Bij dezen wil ik bedanken: respectievelijk Victor van Bochove (Intensivist), Joyce Heijneman (intensivist), Elke Berger (Wetenschapsbureau Franciscus) en Lysanne van Venetiën (kwaliteitsmedewerker intensive care) voor hun adviezen en suggesties. Allen hartelijk bedankt!

Bijlage 1 - Literatuurlijst

1. Van Regenmortel, N, Verbrugghe, W, Van den Wyngaert, T, & Jorens, PG. **Impact of chloride and strong ion difference on ICU and hospital mortality in a mixed intensive care population.** Annals of intensive care 2016;6(1):91.
2. Marik, PE, Linde-Zwirble, WT, Bittner, EA, Sahatjian, J, & Hansell, D. **Fluid administration in severe sepsis and septic shock, patterns and outcomes: an analysis of a large national database.** Intensive care medicine 2017;43(5):625-32.
3. Malbrain, MLNG, Van Regenmortel, N, Saugel, B, De Tavernier, B, Van Gaal, PJ, Joannes-Boyou, O, ... & Monnet, X. **Principles of fluid management and stewardship in septic shock: it is time to consider the four D's and the four phases of fluid therapy.** Annals of intensive care 2018;8(1):66.
4. Silversides, JA, Major, E, Ferguson, AJ, Mann, EE, McAuley, DF, Marshall, JC, ... & Fan, E. **Conservative fluid management or deresuscitation for patients with sepsis or acute respiratory distress syndrome following the resuscitation phase of critical illness: a systematic review and meta-analysis.** Intensive care medicine 2017;43(2):155-70.
5. Van Regenmortel, N, Verbrugghe, W, Roelant, E, Van den Wyngaert, T, & Jorens, PG. **Maintenance fluid therapy and fluid creep impose more significant fluid, sodium, and chloride burdens than resuscitation fluids in critically ill patients: a retrospective study in a tertiary mixed ICU population.** Intensive care medicine 2018;44(4):409-17.
6. Balakumar, V, Murugan, R, Sileanu, FE, Palevsky, P, Clermont, G, & Kellum, JA. **Both Positive and Negative Fluid Balance May Be Associated With Reduced Long-Term Survival in the Critically Ill.** Critical care medicine 2017;45(8):e749-e757.
7. Malbrain, ML, Marik, PE, Witters, I, Cordemans, C, Kirkpatrick, AW, Roberts, DJ, & Van Regenmortel, N. **Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: a systematic review with suggestions for clinical practice.** Anaesthesiology intensive therapy 2014;46(5):361-80.
8. Boyd, JH, Forbes, J, Nakada, TA, Walley, KR, & Russell, JA. **Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality.** Critical care medicine 2011;39(2):259-65.
9. Sadaka, F, Juarez, M, Naydenov, S, & O'Brien, J. **Fluid resuscitation in septic shock: the effect of increasing fluid balance on mortality.** Journal of intensive care medicine 2014;29(4):213-7

Bijlage 2 – Statistische methodiek

	Jaar		Statistic	Std. Error	
VBcumulatief	2019	Mean	2887,722	396,5710	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2100,534	
			Upper Bound	3674,909	
		5% Trimmed Mean	2769,451		
		Median	2412,000		
		Variance	15255052,849		
		Std. Deviation	3905,7717		
		Minimum	-7688,0		
		Maximum	14230,0		
		Range	21918,0		
		Interquartile Range	4993,5		
		Skewness	,512	,245	
		Kurtosis	,779	,485	
	2020	Mean	2151,209	422,5746	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1312,934	
			Upper Bound	2989,483	
		5% Trimmed Mean	2151,554		
		Median	1667,000		
		Variance	18214069,258		
		Std. Deviation	4267,7944		
		Minimum	-13465,0		
		Maximum	14729,0		
		Range	28194,0		
Interquartile Range	4239,5				
Skewness	-,044	,239			
Kurtosis	2,077	,474			

Independent-Samples Mann-Whitney U Test

Summary

Total N	199
Mann-Whitney U	4507,000
Wilcoxon W	9760,000
Test Statistic	4507,000
Standard Error	406,079
Standardized Test Statistic	-1,084
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,279