

# Volumestatus



**Clement Dequidt**

verpleegkundige peritoneale dialyse, UZ Gent

**Carina Simons**

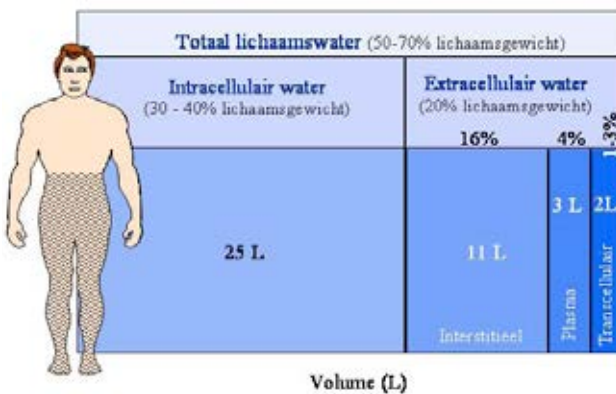
verpleegkundige peritoneale dialyse, UZ Antwerpen

*In een boeiende presentatie begeleidde professor Wim Van Biesen ons in de complexiteit van het begrip 'volumestatus' bij zowel hemodialyse als peritoneale dialyse patiënten. We moeten opletten voor 'valkuilen' als we de oorzaken zoeken van wat zich afspeelt bij een dialysepatiënt met over – of ondervulling. De hiernavolgende tekst belicht enkele aspecten uit zijn voordracht.*



## 1. Een lichaam met compartimenten

Laat ons eerst stil staan bij de verschillende vloeistofcompartimenten in het lichaam (figuur 1).



**Figuur 1:** De vochtverdeling in het menselijk lichaam.

Het menselijk lichaam bestaat uit ongeveer 60 % water, verdeeld over verschillende compartimenten.

Het intracellulaire water (ICW) bevindt zich hoofdzakelijk in het spierweefsel. Het extracellulaire water (ECW) bevindt zich voor 75 % in het interstitium en voor 25 % in het bloedcompartiment onder de vorm van plasma. Voorbeelden van transcellulair water zijn cerebrospinaal vocht, oogvocht, gewrichtsvocht enz...

Binnen het extracellulair watercompartiment zijn plasma en interstitieel vocht met elkaar in wisselwerking doorheen een hoog permeabel membraan (de capillaire bloedvatwand). Vandaar dat de samenstelling van beide vloeistoffen op elkaar lijkt, met uitzondering van eiwitten die in normale omstandigheden veel meer in het plasma voorkomen.

De barrière tussen extracellulair water en intracellulair water bestaat uit een membraan dat doorlaatbaar is voor water, maar waarbij de verdeling van de elektrolyten in stand wordt gehouden door actieve pompsystemen (vb. Natrium buiten en Kalium in de cel).

## 2. Meten is weten?

Bij patiënten met nierinsufficiëntie en vooral bij dialysepatiënten zal de homeostase verstoord raken met afwijkingen in de verhouding tussen de vochtcompartimenten tot gevolg. 'Volumestatus' wordt zowel gebruikt om de absolute als de relatieve verhoudingen in en tussen de vochtcompartimenten weer te geven. Merk op dat een patiënt in één compartiment 'overvuld' kan zijn, terwijl hij ondervuld is in een ander (vb. sepsis patiënt op intensieve zorgen: overvuld in ECW en ondervuld in circulerend compartiment). Het is dus altijd belangrijk om correct aan te geven over welk compartiment men spreekt als men het heeft over 'volumestatus'.

Willen we ons een idee vormen van deze volumestatus dan beschikken we over verschillende methoden en meetinstrumenten, het ene al ingewikkelder dan het andere. Klinisch onderzoek, lichaamsgewicht, bloeddruk, bloedsuitslagen, meetinstrumenten op het dialysetoestel en bio-impedantiemeting zijn de meest gebruikte (*n.v.d.r.: voor een overzicht van de gebruikte meettechnieken: zie ook het artikel 'Bepaling van het optimaal gewicht...' van Gert Meeus in deze Forum*).

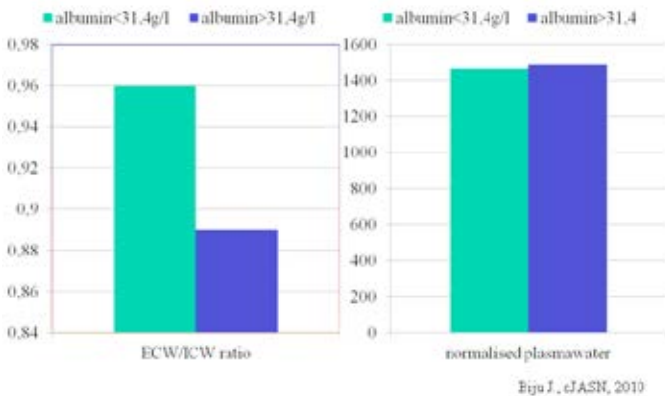
De interpretatie van volumestatus wordt in verband gebracht met nutritionele status, inflammatoire processen, de bloeddruk, de hartfunctie en de elasticiteit van de bloedvaten. De afbeeldingen bij dit artikel komen uit de presentatie van professor Wim Van Biesen.

## 3. Overhydratatie, inflammatie, nutritie

- Wijzigingen in het lichaamsgewicht kunnen tot misinterpretatie leiden als men geen rekening houdt met toename of afname van de spiermassa (ICW). Dialysepatiënten hebben vaak een verminderde spiermassa of een verhoogde vetmassa. Een gewichtsstijging bij iemand die revalideert kan bijvoorbeeld foutief geïnterpreteerd worden als overhydratatie (toename van het ECW) terwijl het eigenlijk te wijten is aan toename van de spiermassa (ICW). Anderzijds kan door vermagering een doorgaans goed strefgewicht langzamerhand veranderen in overhydratatie.

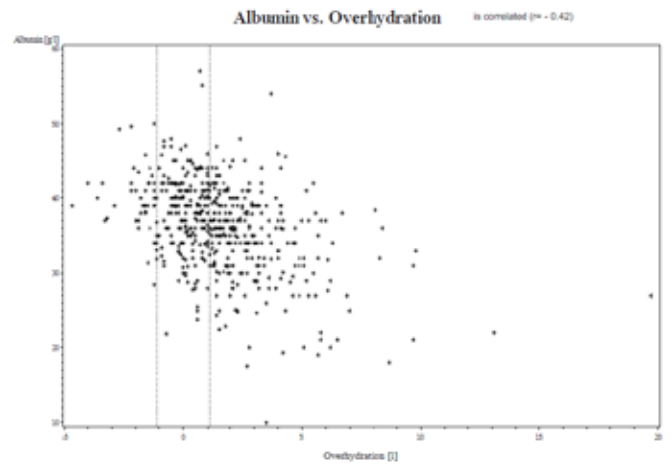
Voedingsparameters zoals serumalbumine kunnen eveneens tot verkeerde conclusies leiden. Een verlaagd albumine kan op inflammatie wijzen of zoals soms verondersteld wordt, op verdunning door te veel vocht in het plasma. Een recente studie trekt deze laatste hypothese echter in twijfel. In figuur 2 wordt aangetoond dat peritoneaaldialysepatiënten met een verlaagd serumalbumine vaker overhydratatie vertonen, hoewel het plasmavolume normaal blijft. Het overtollig vocht bevindt zich dus niet in de bloedbaan maar in het interstitium. Voortgaande op deze bevindingen moet men er dus rekening mee houden dat dialysepatiënten met inflammatie en hypoalbuminemie vaak overgehydrateerd zijn, maar dat pogingen om de patiënt te ontwateren zouden kunnen leiden tot intravasculaire ondervulling met verlies van de belangrijke residuele nierfunctie.

### Volume overload in PD patients

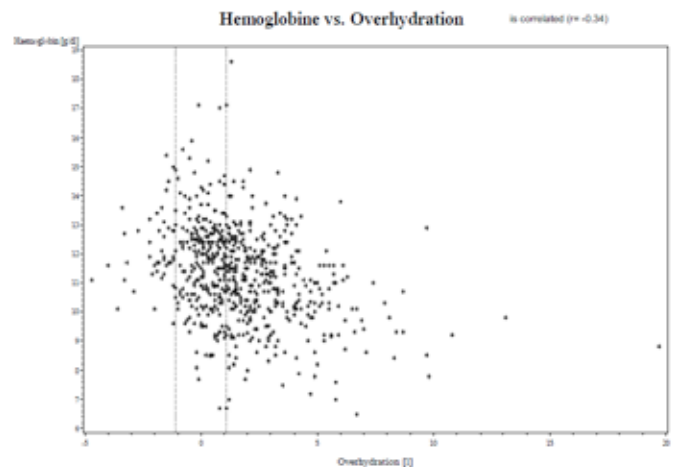


**Figuur 2:** Bij PD- patiënten wijst een laag serumalbumine vaak op overvulling. Dit vochtoverschot bevindt zich buiten de bloedbaan in het interstitieel compartiment.

Een andere studie bevestigt dat hypoalbuminemie, maar ook een lager hemoglobine, vaker geassocieerd zijn met overhydratatie (figuur 3 en 4). Men probeert deze bevindingen te verklaren door inflammatie als determinerende factor. Inflammatie leidt immers tot een verlaging van het albumine alsook een verlaging van het hemoglobine (EPO-resistentie). Inflammatie zou er voor kunnen zorgen dat de bloedvaten hyperpermeabel worden. Hierdoor gaan albumine en water lekken van de bloedvaten naar het interstitiële compartiment en kunnen op deze manier hypervolemie veroorzaken. Volledigheidshalve moeten we echter opmerken dat deze studies enkel een associatie tussen hypoalbumine en hypervolemie aantonen, maar geen oorzakelijk verband kunnen bewijzen.



**Figuur 3:** Hypoalbuminemie wordt vaak geassocieerd met overvulling (EuroBCM).



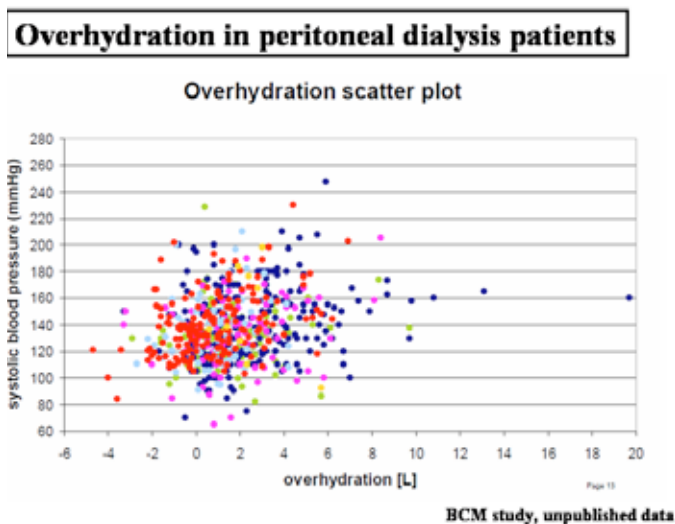
**Figuur 4:** Naast hypoalbuminemie wordt ook een laag hemoglobine vaker geassocieerd met overvulling. (EuroBCM)

Men zou kunnen denken dat patiënten met een goede eigen diurese of een flinke peritoneale ultrafiltratie (UF) minder kans hebben op overhydratatie, maar dat blijkt feitelijk niet te kloppen. De hydratatiestatus is immers een evenwicht tussen input en output. We moeten er ons van bewust van zijn dat iemand met een goede restdiurese of goede ultrafiltratie toch overgehydrateerd kan zijn door dieetnoncompliance. Zoutinname is hierbij een cruciale factor. Bij overhydratatie zullen vocht- en zoutbeperking dan ook erg belangrijk zijn in de behandeling, en daar wordt in de praktijk vaak te weinig aandacht aan besteed...

Het gebruik van sterk hypertone dialysevloeistoffen bij PD zorgt ook niet automatisch voor een betere hydratatiestoestand. Een hypothetische verklaring hiervoor is dat deze vloeistoffen de glycemie gaan verhogen wat leidt tot hyperosmolariteit, zeker bij diabetespatiënten. Dit geeft op zijn beurt een dorstgevoel, waardoor de patiënt meer gaat drinken. Zo is het mogelijk dat na toevoegen van hypertone dialysevloeistoffen er een paradoxale toename van de hydratatiestoestand ontstaat in plaats van de beoogde afname.

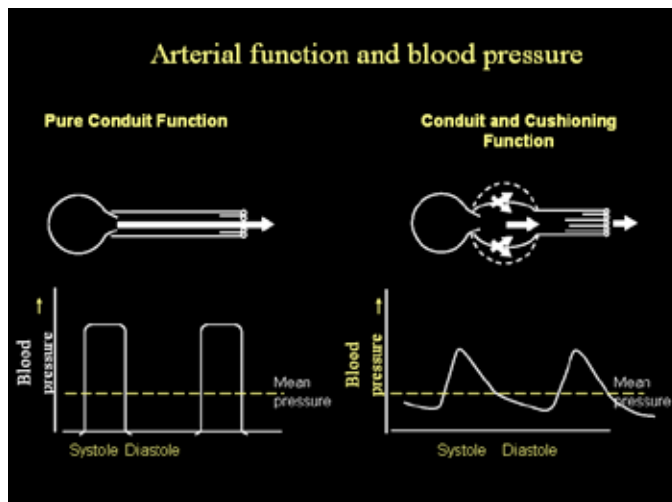
lets gelijkaardigs kan gebeuren bij natriumprofilering tijdens hemodialyse. Dit wordt soms toegepast ter verbetering van hypotensie en krampen tijdens de dialyse. Het kan echter in sommige gevallen tot natriumopstapeling leiden en op die manier tot dorst, meer drinken, en uiteindelijk hypertensie en overhydratatie.

#### 4. Bloeddruk, hartfunctie en kwaliteit van de bloedvaten



**Figuur 5:** Hypertensie kan ook voorkomen bij een normale vullingstatus of zelfs bij ondervulling. Overvulde patiënten kunnen ook een normale of zelfs lage bloeddruk hebben.

De bloeddruk geeft ons ook niet altijd een betrouwbare inschatting van hydratatiestatus. Grofweg is er inderdaad een associatie tussen bloeddruk en overvulling. Echter, zoals figuur 6 toont, zijn er patiënten met een hoge bloeddruk die toch normovolemisch of zelfs hypovolemisch zijn. Anderzijds zijn er ook patiënten met overhydratatie die een normale of zelfs lage bloeddruk hebben. Patiënten met stijve bloedvaten hebben typisch een hoge systolische bloeddruk en een lage diastole (figuur 6). Het verschil tussen systolische en diastolische bloeddruk noemt men pulsdruk. Een hoge pulsdruk komt vaak voor bij dialysepatiënten en is geassocieerd met een slechtere prognose. Deze patiënten hebben nog steeds een hoge systolische bloeddruk zelfs als ze normo- of hypovolemisch zijn. In dat geval is het niet zinvol en zelfs schadelijk om te proberen de bloeddruk te doen dalen door verdere ontwatering omdat de bloedvoorziening van het hart (de coronaire perfusie) hierdoor in het gedrang kan komen.



**Figuur 6:** Links ziet u de bloeddrukken bij een patiënt met stijve bloedvaten, rechts bij een patiënt met gezonde, elastische bloedvaten.

Hartfalen komt ook vaak voor in de dialysepopulatie. Deze patiënten kunnen overhydratatie vertonen en toch een lage bloeddruk hebben. Bij hartdecompensatie stijgt de centraal veneuze druk, wat ook resulteert in een verhoogde druk in de nieren. Dit kan de restnierfunctie negatief beïnvloeden. In zulke situaties kan ontwatering, ondanks de lage bloeddrukken, dus wel interessant zijn: het zal niet enkel de hartfunctie maar ook de restnierfunctie ten goede komen.

#### 5. Conclusie

De volumestatus van een dialysepatiënt is een bijzonder complex gegeven. Het is een balans die afhangt van tal van fysiologische en pathologische factoren en die continu in verandering is. Het is in de praktijk vaak een hele uitdaging om de volumestatus van onze patiënten correct in te schatten, waarbij we naast klinische parameters soms de hulp inschakelen van technische onderzoeken. We moeten ons bewust zijn van de 'valkuilen' die we in de beoordeling van de volumestatus kunnen tegenkomen. Gewichtsveranderingen en bloeddruk kunnen ons misleiden. Co-morbiditeiten zoals stijve bloedvaten of hartfalen spelen een rol. Toestanden van inflammatie en hypoalbuminemie maken het geheel nog ingewikkelder.

De behandeling van overhydratatie loopt ook niet altijd even vanzelfsprekend. Zout- en vochtrestrictie spelen hierbij een cruciale rol. Soms hebben therapeutische interventies niet het verwachte effect, of leiden ze tot een paradoxale verslechtering van de hydratatiestatus.

Een goede controle van de volumestatus en bloeddruk zijn erg belangrijk voor de prognose van onze patiënten. Het is dan ook een uitdaging waarvoor we ons elke dag blijven inzetten.

#### Referenties

1. John BM, Tan BK, Dainty SJ, Spanel P, Smith D, Davies SJ. Plasma Volume, albumin, and fluid status in peritoneal dialysis patients. CJASN August 2010; 5 (8): 1463 -1470
2. Van Biesen W, Williams JD, Covic AC, Fan S, Claes K, Lichodziejewska-Niemierko M, Verger C, Steiger J, Schoder V, Wabel P, Gaulty A & Himmele R (2011) Fluid status in peritoneal dialysis patients: the European Body Composition Monitoring (EuroBCM) study cohort. PLoS One 6, e17148
3. Rhoades RA, Bell DR. Medical Physiology, Principles for Clinical Medicine. Third edition. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2009: 420