

Geneesmiddelenbrief

Formul R info

Uitgave van de Werkgroep RVT Formularium
Jaargang 15 • nr 5 • november 2008

Afgiftekantoor Gent X
P 408505
verschijnt 5 x per jaar (februari, april, juni, september, november)

Dehydratie

Voorwoord

Dehydratie kan bij geïnstitutionaliseerde ouderen een ernstig probleem vormen. Behandeling is mogelijk en dikwijls eenvoudig. Preventie en het tijdig herkennen van deze potentieel dodelijke situatie is dus zeer belangrijk. Hierin is ook een belangrijke taak weggelegd voor de verzorgenden. Deze Geneesmiddelenbrief wil hierbij een hulpmiddel zijn.

Definities (zie noot 1)

- Dehydratie (of dehydratatie of uitdroging): een klinisch relevant verlies van de totale hoeveelheid lichaamswater met of zonder verlies van elektrolyten.
- Intracellulair vocht: het vocht dat zich in de cellen bevindt.
- Extracellulair vocht: het vocht dat zich buiten de cellen bevindt, d.w.z. tussen de cellen (interstitieel vocht) en in de bloedvaten (intravasculair vocht).
- Hypovolemie: een daling van het circulerend volume d.w.z. van het vocht dat zich in de bloedvaten bevindt (intravasculair vocht).
- Antidiuretisch hormoon of ADH (= argininevasopressine): een hormoon afgescheiden door de hypofyse dat t.h.v. de nier zorgt voor geconcentreerde urine.
- Aldosteron: hormoon afgescheiden door de bijnier dat t.h.v. de nier zorgt voor absorptie van natrium en excretie van kalium.

Inhoudsopgave

A. Inleiding.....	45
B. Herkennen.....	46
C. Diagnose	47
D. Therapie	48
E. Opvolging.....	49
F. Preventie.....	49

A. Inleiding

Dehydratie leidt bij ouderen tot een verhoogd risico op morbiditeit en mortaliteit. Het is een belangrijke aanleiding voor ziekenhuisopnames².

Prospectieve studies in rusthuizen tonen aan dat de helft van de koortsepisodes gepaard ging met dehydratie³ en dat bij 27% van de verwijzingen uit rusthuizen naar ziekenhuizen dehydratie aanwezig was⁴.

Ouderen hebben een groter risico op dehydratie. De totale hoeveelheid lichaamswater is bij ouderen lager door de afname van de vetvrije massa. De totale hoeveelheid lichaamswater bedraagt bij een gezonde persoon van 30-40 jaar gemiddeld 55 à 60 percent. Op de leeftijd van 75 à 80 jaar is dit afgenomen tot 50 percent en zelfs minder bij oudere vrouwen⁵.

Hierdoor geeft bij ouderen een relatief klein verlies van lichaamswater vlugger aanleiding tot dehydratie. Bij het verouderen treden er tevens fysiologische veranderingen op zoals een verminderd dorstgevoel en een relatieve resistentie van de nier voor ADH⁶ met een verminderd vermogen de urine te concentreren. Tevens is er een verminderde aldosteronsecretie⁷ met verminderde natriumterugresorptie en natrium- en waterverlies tot gevolg.

B. Herkennen van dehydratie

Het is de taak van de arts en verzorgenden om alert te blijven voor klinische verschijnselen die kunnen wijzen op dehydratie en op risicofactoren die dehydratie kunnen in de hand werken.

Stoornissen in de water/zoutbalans moeten vlug onderkend worden, omdat ze het risico op achteruitgang van de klinische toestand verhogen en levensbedreigend kunnen zijn⁸.

Wanneer aan dehydratie denken^{8,9}:

- verminderde vochtinname of verhoogd verlies
- verandering in mentale status
- gewichtsverlies 3 – 5% binnen 30 dagen
- obstipatie
- gebruik van diuretica
- misbruik van laxativa
- droge ogen en/of droge mond
- koorts
- braken, diarree
- orthostatische hypotensie
- weinig, geconcentreerde urine
- recente urinaire infectie
- pols > 100/min en/of systolische bloeddruk < 100 mmHg
- duizeligheid
- lethargie en flauwte
- vallen
- wijziging in de mogelijkheid om dagelijkse activiteiten uit te voeren
- toename in agressiviteit en verwardheid
- eet minder dan 25% van de maaltijden

Risicofactoren voor dehydratie bij ouderen²

Persoonsgebonden factoren	<ul style="list-style-type: none"> – Leeftijd > 85 jaar – Vrouw
Functionele factoren	<ul style="list-style-type: none"> – Verminderde mobiliteit – Spraak- en communicatieproblemen – Orale vochtinname < 1500 ml per dag – Problemen met handigheid/ lichaamscontrole – Zelfverwaarlozing
Omgevingsfactoren	<ul style="list-style-type: none"> – Hospitalisatie – Onvoldoende verzorgenden – Onvoldoende opgeleide verzorgenden – Zomer (warm weer) en winter (te hoge omgevingstemperatuur te wijten aan centrale verwarming) – Isolatie
Ziekte-gerelateerde factoren	<ul style="list-style-type: none"> – Chronische neurologische aandoeningen: Ziekte van Alzheimer, Parkinson, CVA, ... – Meer dan 5 chronische ziekten – Vochtverlies door diarree, koorts, braken, bloeding, tachypneu, kunstmatige ventilatie, polyurie, decubitus, brandwonden – Verminderde inname door dysfagie, anorexie, acute verwardheid, depressie – Vroegere episode van dehydratie, angst voor incontinentie, gewichtsverlies
Iatrogene factoren	<ul style="list-style-type: none"> – Medicatie: laxativa, diuretica, lithium, sedativa – Hoge eiwitinname (oraal/enteraal/parenteraal) – Vocht/zout beperking – Diagnostische procedures die nuchter blijven vereisen

Bijna 80% van de totale dagelijkse vochtopname komt van vochtinname tijdens de maaltijden². Rusthuisbewoners die minder dan de helft van hun maaltijd consumeren hebben een verhoogd risico op dehydratie. Verzorgenden moeten zich hiervan bewust zijn. Ook anorexie en bedlegerigheid kunnen een voldoende vochtinname in de weg staan.

Het risico op dehydratie bij ouderen is vaak te wijten aan een verhoogd vochtverlies bij ziekten (bv. bij diarree, koorts), gepaard gaande met minder drinken door afname van het dorstgevoel bij het verouderen.

Hierdoor stijgt de mortaliteit¹⁰. Koorts en tachypneu zullen het waterverlies vergroten.

Het gebruik van medicatie kan het risico op dehydratie verhogen zoals bij het gebruik van diuretica, laxativa en psychofarmaca.

C. Diagnose

Bij ouderen zijn de "klassieke" dehydratiesymptomen elk afzonderlijk weinig sensitief en specifiek.

Voor de begrippen *sensitiviteit* en *specificiteit*: zie noot 2.

De afzonderlijke klinische verschijnselen van dehydratie (gewichtsverlies, verminderde huidturgor, dorst, droge slijmvliezen, lethargie, hypotensie, enz.) zijn elk afzonderlijk weinig specifiek en sensitief en zijn niet allemaal in dezelfde mate gecorreleerd aan de ernst van dehydratie¹¹. (zie noot 3) De aanwezigheid van meerdere van deze symptomen heeft wel een diagnostische betekenis.

Snel verlopend gewichtsverlies kan een waardevolle aanwijzing zijn voor dehydratie. Een acuut gewichtsverlies van meer dan 3% van het lichaamsgewicht, of meer dan 1 kg per dag moet aan uitdroging doen denken.

Orthostatische hypotensie kan aanwezig zijn in alle stadia van dehydratie en vormt dus geen aanwijzing voor de ernst ervan. Een droge mond kan ook te wijten zijn aan mondademhaling of als een nevenwerking van medicatie (anticholinergisch effect).

Spierzwakte van de bovenste ledematen, verwardheid, spraakmoeilijkheden en ingezonken ogen zijn indicaties van ernstige dehydratie en zijn dus alarmtekens¹⁷.

Bij dehydratie is de uremie gestegen ten opzichte van creatininemie⁹ (zie noot 4)

Een ureum- en creatininebepaling volstaan om het bestaan van dehydratie na te gaan en een serum natriumbepaling volstaat om het onderscheid te maken tussen een hypotone en een hypertone dehydratie.

Er zijn drie vormen van dehydratie te onderscheiden¹⁸:

• **Isotone dehydratie:**

- Definitie: Er is een gebalanceerd verlies van water en natrium, met extracellulair vochtverlies en hypovolemie tot gevolg.
- Klachten: Er treden orthostatismeverschijnselen op door een daling van het extracellulair volume en dus ook van het intravasculair volume.
- Oorzaak: Een isotone dehydratie kan veroorzaakt worden door braken, diarree en bloedingen.
- Labo: Er treedt een stijging op van de ureum/creatinine verhouding.

• **Hypertone dehydratie:**

- Definitie: Er is een groter tekort aan water ten opzichte van natrium. Er ontstaat hyperosmolaliteit en hypernatriëmie. Dit heeft voor gevolg dat vocht van intracellulair naar extracellulair wordt aangetrokken. Zo ontstaat dehydratie van de cellen. Er is vochtverlies zowel in het intracellulaire als in het extracellulaire compartiment. Het extracellulaire en intravasculaire vochtverlies is minder uitgesproken door gedeeltelijke compensatie van vocht intracellulair en er is dus minder hypovolemie dan bij verlies van isotoon vocht.
- Klachten: Vooral neurologische verschijnselen zoals sufheid, delirium tot coma staan op de voorgrond en minder verschijnselen van orthostatisme.
- Oorzaak: De frequentste etiologie is koorts met verminderde vochtinname. Hyperglykemie is ook een oorzaak van hypertone dehydratie, maar gaat dan gepaard met hyponatriëmie. Dit wordt hier verder niet besproken.
- Opmerking: Wanneer het vochtverlies langzaam optreedt, verdedigt het hersenweefsel zich tegen het vochtverlies door zelf osmotisch actieve stoffen te vormen (idiogene osmolenen).
- Labo: Er treedt hypernatriëmie op met gestegen ureum/creatinine verhouding.

• **Hypotone dehydratie:**

- Definitie: Bij deze vorm van dehydratie is er voornamelijk zoutverlies. Hierbij is er vooral extracellulair vochtverlies en krimpt het intravasculaire volume, terwijl het intracellulaire compartiment gespaard blijft. Er treedt hypovolemie op.
- Klachten: Er is orthostatisme door een daling van het extracellulaire vocht. Er treedt dorst op en stimulatie van het angiotensine-renine systeem en zoutretentie. De natriumconcentratie in de urine is laag (< 20 meq/l), tenzij de oorzaak van het vochtverlies te wijten is aan een renale oorzaak. Door de hypo-osmolaliteit wordt vocht intracellulair aangetrokken. Dit gebeurt ook t.h.v. de hersenen. Hierdoor ontstaat hersenoedeem met symptomen zoals lethargie, convulsies en coma.
- Oorzaak: Dit komt voor bij braken, diarree, gastro-intestinale bloedingen en bij diureticagebruik.
- Labo: Er is een gestegen ureum/creatinine verhouding met hyponatriëmie.

Kenmerken van dehydratie^{2,19}:

	Hypertone dehydratie	Isotone en hypotone dehydratie
Oorzaak	Onvoldoende inname van water Verhoogde transpiratie (koorts, tachypneu, hitte)	Braken, diarree, gebruik van diuretica, bloeding
Kenmerken		
Dorst	Sterk aanwezig	Aanwezig
Huidturgor	Afgenomen	Sterk afgenomen
Pols	Onveranderd of toegenomen	Sterk toegenomen
Bloeddruk	Onveranderd of gedaald	Sterk gedaald
Centraalveneuze druk	Onveranderd of gedaald	Sterk gedaald
Orthostatisme	Al dan niet aanwezig	Aanwezig
Mentale functies	Sterk gedaald	Gedaald
Labo-uitslagen		
Urinevolume	Gedaald	Al dan niet gedaald of toegenomen
Serum Na	Gestegen	Al of niet gedaald
Uremie	Gestegen	Sterk gestegen
Therapie	Hypotoon vocht (glucose 5%)	Isotoon vocht (NaCl 0,9%)

D. Therapie

De therapie gebeurt in functie van de

- Mogelijkheden van de patiënt om oraal vocht in te nemen
- Ernst van de dehydratie
- Praktische mogelijkheden ter plaatse

Toediening via de minst invasieve en verantwoorde route, is te prefereren. Drinken verdient de voorkeur (voorkeursdranken).

- Bij ernstige dehydratie (aanwezigheid van alarmtekens of een serum natrium > 150 meq/l) of indien de patiënt hemodynamisch instabiel is, moet ziekenhuisopname worden overwogen voor intraveneuze vochttoediening, tenzij er met de patiënt of zijn vertegenwoordiger andere afspraken zijn gemaakt.
- Bij onvoldoende orale vochtinname en indien voldoende toezicht en opvolging mogelijk is in het RVT, wordt subcutaan vocht toegediend (hypodermoclysis).
 - Indien de patiënt *hemodynamisch instabiel* is en er geen ziekenhuisopname is gebeurd, wordt ook bij hypertone dehydratie in eerste instantie het circulerend volume hersteld met 0,9% NaCl oplossing of met 0,45% NaCl met 2,5% glucose oplossing.
 - Bij verhoogde transpiratie (koorts, tachypneu, hitte) gepaard met onvoldoende vochtinname, kan er gestart worden met 5% glucose.
 - Bij braken, diarree, gebruik van diuretica, kan men starten met 0,9% NaCl oplossing.

Opvolging van de therapie is noodzakelijk met bepaling van de elektrolyten om het type dehydratie en de toe te dienen vloeistof vast te stellen (zie noot 5):

- isotone en hypotone dehydratie: 0,9% NaCl oplossing
- hypertone dehydratie: 5% glucose oplossing

In eerste instantie bepaalt de snelheid van ontstaan van dehydratie ook de gewenste snelheid van rehydratie.

Vochttoediening tijdens de laatste levensfase moet zorgvuldig multidisciplinair en met de patiënt of zijn vertegenwoordiger worden afgesproken. Dehydratie in de laatste levensfase kan symptoomarm verlopen en rehydratie uit palliatieve of symptomatische overwegingen is vrijwel nooit noodzakelijk. Op het beleid tijdens de palliatieve fase wordt hier verder niet ingegaan.

Hypodermoclysis

Hypodermoclysis of subcutane toediening van vocht is even effectief als I.V. vochttoediening en kan een ziekenhuisopname voorkomen^{11,20}. (zie noot 6)

Contra-indicaties:

- spoedgevallen (shock, uitgesproken dehydratie, ketoacidosis)
- stollingsstoornissen (bv. bij levercirrose)
- overvulling (bv. longoedeem)

Toedieningsplaatsen:

- laterale abdominale wand (meest frequent). Bij laag abdominaal toedienen kan genitaal oedeem optreden.
- anterieure of laterale zijde van de dij
- subclaviculair
- rug, gewoonlijk inter- of subscapulair (bij (verwarde) patiënten die het infuus proberen uit te trekken)

Materiaal:

- Teflon™ of Vialon™ catheter of een vleugelnaald (23-25G). Een soepele catheter heeft minder lokale reactie en kan langer blijven zitten dan een vleugelnaald⁹.
- infuusset
- transparant verband bv. Opsite®.
- vocht: NaCl 0,9% of glucose 5% of ook 2,5% glucose-oplossing waaraan 4,5 g NaCl per liter is toegevoegd

Hoeveelheid:

Tot 1,5 L per dag door middel van 1 infuus. Dit gebeurt aan een debiet van 1 ml/min. Een debiet van 1 à 2 ml/min heeft minder kans op lokaal oedeem dan een sneller debiet. Bij mobiele patiënten kan men de hoeveelheid ook 's nachts toedienen.

Voordelen t.o.v. IV toediening²²:

- Goedkoper
- Comfortabeler
- Minder kans op longoedeem of water overvulling
- Eenvoudiger te plaatsen en te herplaatsen
- Meer geschikt om buiten het ziekenhuis te gebruiken, vergt minder toezicht
- Veroorzaakt geen tromboflebitis
- Niet aangetoond dat deze behandeling septicemie of systemische infectie veroorzaakt
- Kan altijd gestopt en herstart worden.
- Geen gevaar voor verstopping door klonter

Nadelen:

- Debiet gewoonlijk 1 ml/min; slechts 3000 ml maximaal (d.m.v. 2 infusen) op 24 uur toe te dienen.
- Beperking in het toedienen van elektrolyten, voedingsbestanddelen of medicatie.
- Oedeem op de plaats van insertie
- Mogelijk lokale infectie

E. Opvolging

De therapie van dehydratie moet dagelijks herbeoordeeld worden aan de hand van het klinische beeld en/of laboresultaten.

Controleer dagelijks de vitale functies (bloeddruk, pols, temperatuur, urineproductie) en dehydratietekenen. Ga indien mogelijk de vochtbalans (inname versus uitscheiding) na. De uitscheiding is niet steeds gemakkelijk na te gaan. Als alternatieve indicatoren kan gebruik gemaakt

worden van de evolutie van het lichaamsgewicht, laboresultaten (ureum/creatinine verhouding, serum natrium concentratie en osmolaliteit) en het vaststellen van kleine hoeveelheid geconcentreerde urine. Gewichtscntrole is ook van groot belang om hypervolemie te voorkomen (> 0,5 kg/dag)⁸.

Aan subcutane vochttoediening zijn mogelijk gevaren verbonden (zie noot 7), hoewel het bij matige dehydratie als veilig wordt beschouwd¹¹.

F. Preventie

Het voorkómen van dehydratie is een multidisciplinaire aangelegenheid en behoort tot de taak van het ganse RVT-verzorgingsteam.

Er moet zorgvuldig op gelet worden dat de residenten dagelijks voldoende vocht innemen en extra vocht bij ziekten gepaard met verhoogd vochtverlies zoals bij koorts, braken, diarree, ... of bij verhoogde omgevingstemperatuur.

Een programma om het risico op dehydratie te voorkomen, kan helpen:

- een regelmatige ronde om drank te verdelen
- hulp bij het drinken
- drank bij alle activiteiten
- vochtbalans bijhouden (monitoring van hoeveelheid opname (drank, ..) en verlies (urine) indien geïndiceerd)
- patiënten laten beschikken over hun voorkeursdranken²⁴.

De minimum vochtinname per dag is 1200 ml plus 15 ml per kg lichaamsgewicht⁹. Hiervan komt minimaal 700 – 800 ml van drank²⁵. Naast water kunnen ook thee, soep, fruitsap, melk, maar ook verse groenten en fruit gebruikt worden.

In geval van verhoogde omgevingstemperatuur en koorts moet de minimum vochtinname verhoogd worden. Bij koorts verhoogt de behoefte met 500 ml per graad boven de 38°C²⁵.

Noot 1:

Het vocht in het lichaam bevindt zich voor 2/3 intracellulair en voor 1/3 extracellulair¹. Van het extracellulaire vocht bevindt zich 25% (dit is 8% van het totaal lichaamsvocht) in het vasculair stelsel. Het natrium-ion is het belangrijkste kation van de extracellulaire vloeistof en is verantwoordelijk voor de opbouw van de osmotische druk in het extracellulair compartiment terwijl het kalium-ion dit is voor het intracellulair compartiment. De osmolaliteit tussen beide compartimenten wordt steeds gelijk gehouden en dit door verplaatsing van water tussen beide compartimenten.

Noot 2:

Sensitiviteit, specificiteit, likelihood ratio (naar: Minerva. Verklarende woordenlijst Evidence-Based Medicine):

Testuitslag	Ziekte		Totaal
	aanwezig	afwezig	
positief	a	b	a + b
negatief	c	d	c + d
	a + c	b + d	

- Sensitiviteit: de proportie zieke personen met een positieve testuitslag: $a/a+c$
- Specificiteit: de proportie niet-zieken met een negatieve testuitslag: $d/b+d$
- Likelihood ratio voor een positieve test (of positieve likelihood ratio): de verhouding tussen de proportie zieke personen met een positieve testuitslag ten opzichte van de proportie niet-zieken met een positieve testuitslag: $(a/a+c) / (b/b+d) = \text{sensitiviteit}/(1\text{-specificiteit})$
- Likelihood ratio voor een negatieve test (of negatieve likelihood ratio): de verhouding tussen de proportie zieke personen met een negatieve testuitslag ten opzichte van de proportie niet-zieken met een negatieve testuitslag: $(c/a+c) / (d/b+d) = (1\text{-sensitiviteit})/\text{specificiteit}$.
- De likelihood ratio's geven een maat weer waarmee de waarschijnlijkheid van de aanwezigheid of afwezigheid van ziekte verhoogt.

Noot 3:

De huidturgor kan worden beoordeeld aan de hand van de mate waarin een opgenomen huidplooi terugveert. Bij het verouderen vermindert de huidturgor door afname van het aantal elastinevezels in de huid.

Orthostatische verschijnselen worden opgespoord nadat de patiënt eerst 2 minuten in rugligging heeft gelegen. De pols en de bloeddruk worden gemeten nadat de patiënt 1 minuut rechtop staat. Men spreekt over orthostatische hypotensie wanneer de systolische bloeddruk daalt met 20 mmHg of meer bij rechtopkomen¹².

Dehydratie tast de mentale functies aan en kan leiden tot delirium¹³. Dehydratie bevordert trombo-embolische complicaties, infecties, nierstenen en obstipatie^{2,14}.

Verwardheid, obstipatie en vallen komen frequent voor bij ouderen en missen specificiteit voor de diagnose dehydratie.

Dehydratie bij ouderen wordt onvoldoende geëvalueerd en er wordt geen onderscheid gemaakt tussen intracellulaire en extracellulaire volumedepletie¹⁵.

In een case-controlstudie waren drie verschijnselen in 60% van de patiënten aanwezig: orthostatisme en abnormale huidturgor subclaviculair en t.h.v. de voorarm. Enkel tachycardie, afgenomen huidturgor subclaviculair en t.h.v. de dij, droge mond en recente bewustzijnwijziging bereikten een specificiteit van meer dan 79%¹⁶.

Symptomen bij hypovolemie (niet te wijten aan bloedverlies)¹²

	Sensitiviteit	Specificiteit	Positieve Likelihood ratio (95% CI)	Negatieve Likelihood ratio (95% CI)
Toename van de pols met > 30/min bij rechtopkomen	43	75	1,7 (0,7 – 4,0)	0,8 (0,5 – 1,3)
Orthostatische hypotensie	29	81	1,5 (0,5 – 4,6)	0,9 (0,6 – 1,3)
Droge oksels	50	82	2,8 (1,4 – 5,4)	0,6 (0,4 – 1,0)
Droge slijmvliezen (mond, neus)	85	58	2,0 (1,0 – 4,0)	0,3 (0,1 – 0,6)
Droge tong	59	73	2,1 (0,8 – 5,8)	0,6 (0,3 – 1,0)
Overlangse groeven op de tong	85	58	2,0 (1,0 – 4,0)	0,3 (0,1 – 0,6)
Ingezonken ogen	62	82	3,4 (1,0-12,2)	0,5 (0,3 – 0,7)
Verwardheid	57	73	2,1 (0,8 – 5,7)	0,6 (0,4 – 1,0)
Zwakke t.h.v. de bovenste of onderste ledematen	43	82	2,3 (0,6 – 8,6)	0,7 (0,5 – 1,0)
Onduidelijke spraak	56	82	3,1 (0,9 – 11,1)	0,5 (0,4 – 0,8)

Bij patiënten met braken, diarree of verminderde vochtinname zijn er geen verschijnselen met voldoende specificiteit om de diagnose van dehydratie te stellen of met voldoende sensitiviteit om de diagnose van dehydratie uit te sluiten.

De aanwezigheid van meerdere van deze symptomen kan de waarschijnlijkheid van dehydratie wel voldoende verhogen om diagnostisch van betekenis te zijn.

Noot 4:

- De serum natriumconcentratie is geen maat voor dehydratie daar bv. hyponatriëmie kan voorkomen zowel bij dehydratie als bij hypervolemie.
- Bij dehydratie is de verhouding ureum/creatinine gestegen. Na de glomerulaire filtratie vindt de reabsorptie van ureum vrijwel geheel in het distale nefron plaats en is daarbij sterk afhankelijk van de terugresorptie van water. Bij hypovolemie, waarbij een maximale terugresorptie van water optreedt, is er een relatief grote reabsorptie van ureum. Voor creatinine geldt dit mechanisme niet. Een normale verhouding ureum (mg/dl) / creatinine (mg/dl) is 20/1. Een verhoogde waarde duidt op hypovolemie maar wordt eveneens gevonden bij hartfalen, toegenomen eiwitafbraak(sarcopenie, gebruik van glucocorticosteroiden), een eiwitrijk dieet of een hoge gastro-intestinale bloeding met reabsorptie en afbraak van serumeiwitten in de darm. Een verlaagde waarde < 20 duidt op eu- of hypervolemie. De verhouding ureum op creatinine is een goede maat voor het extracellulaire volume¹⁸.
- De fractionele excretie van Na (FENa) is bij dehydratie normaal verlaagd (< 1%). Dit wordt eveneens gezien bij hartfalen, levercirrose met ascites en is niet te interpreteren bij diuretica gebruik.

$$FENa = [\text{urine Na} / \text{serum Na}] / [\text{urine creatinine} / \text{serum creatinine}] \times 100$$
- Bij dehydratie treedt meestal hemoconcentratie op met gestegen hemoglobine en haematocriet.

Noot 5:

Effect van vochttoediening op het extracellulair en intracellulair compartiment²⁶

Vocht toegediend	Effect op extracellulair volume	Effect op intracellulair volume	Netto effect
Elektrolytvrij water (bv. 1 L glucose 5%) (opm; glucose wordt verbrand of opgeslagen als glycogeen)	Volume vergroot, osmolaliteit verkleint	Water vloeit van extracellulair naar intracellulair tot de osmolaliteit gelijk is. Intracellulair volume vergroot.	Water verdeelt zich over beide compartimenten, overeenkomstig hun grootte. Expansie van het extracellulaire volume met 1/3 van het toegevoegd volume water (= 333 ml) Expansie van het intracellulaire volume met 2/3 van het toegevoegd volume water (= 667 ml)
Isotoon vocht (bv. 1 L 0,9% NaCl)	Volume vergroot, osmolaliteit ongewijzigd.	Geen volumewijziging. Geen wijziging in osmolaliteit.	Extracellulair volume vergroot (= 1 L) Intracellulair volume ongewijzigd.
Hypotoon vocht (bv. 1 L 0,45% NaCl, is te beschouwen als 500 ml 0,9% NaCl en 500 ml elektrolyt vrij water)	500 ml 0,9% NaCl vergroot het volume en wijzigt osmolaliteit niet; 500 ml water vergroot volume en verlaagt osmolaliteit.	Geen effect van 0,9% NaCl; 500 ml water opname veroorzaakt waterverplaatsing van extracellulair naar intracellulair tot osmolaliteit gelijk is, verlaagt osmolaliteit intracellulair.	500 ml 0,9% NaCl vergroot extracellulair volume (= 500 ml). 500 ml water vergroot extracellulair volume met 1/3 van 500 ml en vergroot intracellulair volume met 2/3 van 500 ml. Netto: extracellulair volume vergroot met 667 ml (2/3) en intracellulair met 333 ml (1/3).

Noot 6:

In een gerandomiseerd onderzoek op een geriatrie afdeling van een ziekenhuis werd bij 48 patiënten gestart met subcutane vochttoediening¹¹. Bij 13 patiënten (28%) werd overgeschakeld op intraveneuze toediening: bij 11 patiënten wegens de noodzaak om intraveneus medicatie toe te dienen en bij 2 wegens onvoldoende resorptie van het vocht. Bij eveneens 48 patiënten werd gestart met intraveneuze toediening. Bij 17 van deze patiënten (38%) werd overgeschakeld op subcutane toediening. In 8 gevallen gebeurde dit wegens moeilijkheden met het aanprikken van de aders, bij 5 gevallen wegens het herhaald uittrekken van het infuus en bij 4 gevallen wegens complexe redenen (weigering van de patiënt, ...).

Ongewenste effecten worden vooral gezien bij gebruik van hypotone of hypertone oplossingen. Van 639 patiënten die een hypotone oplossing kregen, ontwikkelden 16 (2,5%) ongewenste effecten, waarvan 8 ernstig²¹. Twee patiënten die hypertone oplossing kregen, meldden beide ongewenste effecten, waarvan 1 ernstig.

Noot 7:

Uit sommige observationele studies zou blijken dat vochttoediening schadelijk is. Een Cochrane review²³ kan zich niet uitspreken vóór of tegen vochttoediening bij acute respiratoire infecties door het ontbreken van RCT's. Als de secretie van het antidiuretisch hormoon verhoogd is, kan dit leiden tot hyponatriëmie.

Bij snelle rehydratie bestaat de mogelijkheid van cerebrale beschadiging door cellulaire hyperhydratie. Dit komt omdat bij dehydratie in de hersenen osmotisch actieve stoffen zijn gevormd (idiogene osmolen) die bij rehydratie vocht aantrekken om het cerebrum te beschermen tegen cellulaire dehydratie.

Referenties

1. Mange K, Matsuura D, Cizman B et al. Language guiding therapy: The case of dehydration versus volume depletion. *Ann Int Med* 1997;127:848-53.
2. Faes MC, Spigt MG, Olde Rikkert MG Dehydration in geriatrics. *Geriatrics Aging* 2007;10:590-6.
3. Bourdel-Marchasson I, Proux S, Dehail P et al. One-year incidence of hyperosmolar states and prognosis in a geriatric acute care unit. *Gerontology* 2004;50:171-6.
4. Lavizzo-Mourey R, Johnson J, Stolley P. Risk factors for dehydration among elderly nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 1988;36:213-8.
5. Kugler JP, and Husted T Hyponatremia and hypernatremia in the elderly. *Am Fam Physician* 2000;61:3623-30.
6. Phillips PA, Johnston CI, Gray L. Disturbed fluid and electrolyte homeostasis following dehydration in elderly people. *Age Ageing* 1993;22:S26-33.
7. Luckey AE, Parsa CJ. Fluid and electrolytes in the aged. *Arch Surg* 2003;138:1055-60.
8. Dehydration and fluid maintenance (AMDA). National Guideline Clearinghouse. www.guideline.gov geraadpleegd juli 2008.
9. Weinberg AD, Minaker KL, and AMA Council on Scientific Affairs. Dehydration: Evaluation and management in older adults. *JAMA* 1995;274:1552-6.
10. Weinberg AD, Pals JK, Levesque PG et al. Dehydration and death during febrile episodes in the nursing home. *J Am Geriatr Soc* 1994;42:968-71.
11. Anonymous La perfusion sous-cutanée. Efficace pour réhydrater des patients âgés modérément déshydratés. *Rev Prescrire* 2004;250:372-6.
12. McGee S, Abernethy WB, Simel DL. The rational clinical examination. Is this patient hypovolemic? *JAMA* 1999;281:1022-9.
13. Lieberman HR Hydration and cognition: a critical review and recommendations for future research. *J Am Coll Nutr* 2007;26:555S-61S.
14. Arnaud MJ Mild dehydration: a risk factor of constipation? *Eur J Clin Nutr* 2003; 57:S88-95.
15. Thomas DR, Tariq SH, Makhdomm S et al. Physician misdiagnosis of dehydration in older adults. *J Am Med Dir Assoc* 2004;5(2 Suppl):S30-S34.
16. Chassagne P, Druésne L, Capet C et al. Clinical presentation of hypernatremia in elderly patients: a case control study. *J Am Geriatr Soc* 2006;54:1225-30.
17. Gross CR, Lindquist RD, Woolley AC et al. Clinical indicators of dehydration severity in elderly patients. *J Emerg Med* 1992;10:267-74.
18. Liamis G, Tsimihodims V, Doulmas M et al. Clinical and laboratory characteristics of hypernatraemia in an internal medicine clinic. *Nephrol Dial Transplant* 2008;23:136-43.
19. Olde Rikkert MG, Hoefnagels WH. Dehydratie bij geriatrische patiënten; pathofysiologie, diagnostiek, therapie en preventie. *Ned Tijdschr Geneesk* 1993;137:750-3.
20. Remington R, Hultman T. Hypodermoclysis to treat dehydration: a review of the evidence. *J Am Geriatr Soc* 2007;77:2051-5.
21. Rochon PA, Gill SS, Litner J et al. A systematic review of the evidence for hypodermoclysis to treat dehydration in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1997;52:M169-76.
22. Sasson M, Shvartzman P. Hypodermoclysis: an alternative infusion technique. *Am Fam Physician* 2001;64:1575-8.
23. Guppy MPB, Mickan SM, Del Mar CB. Advising patients to increase fluid intake for treating acute respiratory infections. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 4. Art. No.: CD004419. DOI: 10.1002/14651858.CD004419.pub2.
24. Simmons SF, Alessi C, Schnelle JF. An intervention to increase fluid intake in nursing home residents: prompting and preference compliance. *J Am Geriatr Soc* 2001;49:926-33.
25. Ferry M. Strategies for ensuring good hydration in the elderly. *Nutr Rev* 2005;63:S22-9.
26. Whitmire SJ. Nutrition-focused evaluation and management of dysnatremias. *Nutr Clin Pract* 2008;23:108-21.

Eindredactie: Jean Pierre Sturtewagen

Redactie: J. Bagnuet, D. Boudry, T. Christiaens, B. Claeys, A. Courtens, K. D'Hollander, T. Gilliet, J. Lannoy, I. Leunckens, W. Staessen, S. Vanderdonck, J. Van Elsen, A. Van Venrooij, K. Verhofstadt

Correspondentie-adres voor de inhoud van de Geneesmiddelenbrief: redact@formularium.be; fax 09/231 76 17

Correspondentie-adres voor abonnementen, adreswijzigingen: Jubileumlaan 227, 9000 Gent; tel 09/266 35 44; fax 09/231 76 17; e-mail: secret@formularium.be

Verantwoordelijke uitgever: K. Verhofstadt, Bonsgrachtstraat 1, 9070 Destelbergen

Website: www.formularium.be

De Geneesmiddelenbrief komt tot stand met financiële steun van het RIZIV, dat de onafhankelijkheid van de redactie respecteert.

