

## Waterverlies en watervergiftiging

“Water is gif voor marathonlopers”, met deze kop vroeg een artikel in de krant aandacht voor een onderschat en vaak ook niet goed gediagnosticeerd probleem bij duurlopers. In de inleiding wordt de kop genuanceerd: “Wie de marathon loopt, moet onderweg voldoende drinken maar pas op: te veel is ook niet goed. Dan hoopt het vocht zich op in het lichaam, wat fatale gevolgen kan hebben.”

Problemen met de waterbalans liggen op de loer bij zware inspanningen die langer dan een uur duren. Iemand die een paar uur hardloopt, verliest al gauw een paar liter vocht door transpiratie.

**afbeelding 1**



Tijdens het lopen van een marathon is transpiratie niet de enige vorm van vochtverlies. Ook door ademhaling verliest de loper water, doordat de uitgeademde lucht meer waterdamp bevat dan de ingeademde lucht.

1p **27** Leg uit waardoor de uitgeademde lucht meer waterdamp bevat.

Tijdens het lopen van een marathon kun je het waterverlies compenseren door regelmatig te drinken. Bij Europese marathons zorgt de organisatie voor drinkposten om de vijf kilometer. Door tijdens de loop bij iedere drinkpost een bekertje water te drinken, kun je het waterverlies goed compenseren zolang de omstandigheden niet extreem zijn.

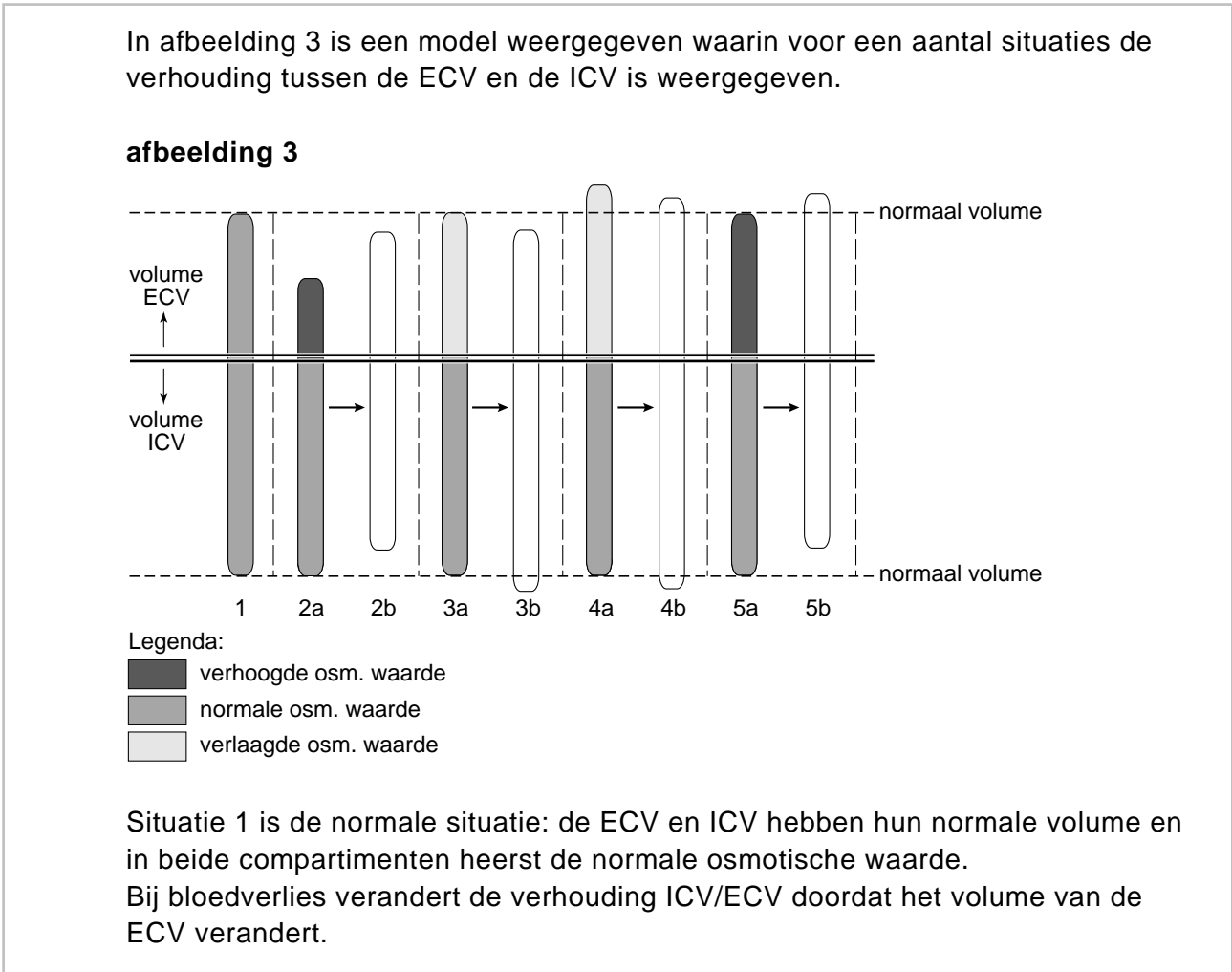
Als je teveel water drinkt, kan dat echter leiden tot ‘watervergiftiging’. Bij watervergiftiging zijn hoofdpijn en misselijkheid symptomen die duiden op hersenoedeem.

2p **28** Leg uit hoe watervergiftiging hersenoedeem kan veroorzaken.

In het menselijk lichaam worden twee vloeistofcompartimenten onderscheiden: de intracellulaire vloeistof (ICV) in de cellen, en de extracellulaire vloeistof (ECV) buiten de cellen. De ECV wordt onderverdeeld in weefselvloeistof en bloedplasma. Bij een volwassen man van 70 kg is het volume van de ICV gemiddeld 28 liter en van de ECV 14 liter (zie afbeelding 2).

**afbeelding 2**

← ECV →		← ICV →
plasma (3 liter)	weefselvloeistof (11 liter)	intracellulaire vloeistof (28 liter)



Een verandering van de verhouding ICV/ECV kan ook veroorzaakt zijn door verlies of opname van water of zout.

De situaties 2a, 3a, 4a en 5a laten elk een bepaalde verandering zien ten opzichte van de normale situatie. In respectievelijk 2b, 3b, 4b en 5b wordt de daardoor veroorzaakte vloeistofverplaatsing weergegeven.

Tijdens een marathon drinkt een atleet meer water dan nodig is ter compensatie van het waterverlies.

2p **29** Door welke combinatie van situaties (zie afbeelding 3) wordt de hierdoor veroorzaakte verandering in de verhouding ICV/ECV en de osmotische waarde in zijn lichaam weergegeven?

- A** 2a en 2b
- B** 3a en 3b
- C** 4a en 4b
- D** 5a en 5b

De eerste verschijnselen van watervergiftiging zijn niet goed te onderscheiden van de eerste verschijnselen van uitdroging, terwijl de therapie juist tegengesteld is.

- 2p **30** Welke vloeistof krijgt een atleet met watervergiftiging intraveneus toegediend?
- A** een hypertone zoutoplossing
  - B** een hypotone zoutoplossing
  - C** een isotone zoutoplossing

Eigenlijk is watervergiftiging een vorm van hyponatremie. Dat is een te laag  $\text{Na}^+$ -gehalte in de ECV. Homeostatische mechanismen die bij hyponatremie in actie komen, zullen dat ook bij watervergiftiging doen. Daarbij zal een bepaald hormoon minder worden afgegeven en van een reeks van vier andere hormonen de afgifte juist toenemen.

- 4p **31**
- Noteer de naam van het hormoon dat minder afgegeven wordt.
  - Leg uit waarom de afgifte ervan bij watervergiftiging geremd wordt.
  - Noteer de naam van het vierde hormoon van de bovengenoemde reeks.
  - Leg uit waarom de afgifte daarvan bij watervergiftiging verhoogd wordt.