

# Leidt koffie tot uitdroging?

## een onderscheid tussen feiten en fabels



De Nederlander dronk in 2012 gemiddeld 150 liter koffie en 90 liter thee [1]. Van het totale drinkvocht komt zelfs 27% van koffie. Water staat op nummer twee met 21% en thee volgt met 15%. Dat betekent dat minimaal 42% van de dranken in meer of mindere mate cafeïne bevat. Een interesse vraag is of deze cafeïnehoudende dranken ons niet uitdrogen, zoals soms wordt beweert. Koffie krijgt dan de meeste aandacht omdat het het meest gedronken wordt en de meeste cafeïne bevat (50-150 mg/100 ml). Pak er een kopje koffie bij, Fit zonder Fabels heeft het tot op de bodem voor je uitgezocht.

### Vochtbalans

Het handhaven van de vochtbalans is essentieel om te overleven. Dat wil zeggen dat de vochtinname binnen een nauwe marge gelijk moet zijn aan het totale vochtverlies. Hoeveel vocht een individu nu precies nodig heeft is niet helemaal duidelijk en kan behoorlijk variëren [2]. De European Food and Safety authority (EFSA) heeft zich hierover gebogen en adviseert voor volwassen vrouwen een vocht-inname van 2,0 liter en voor mannen 2,5 liter [3].

Als we sommige berichten moeten geloven dragen koffie en thee niet bij aan de vocht-inname, maar eerder aan het vochtverlies [4]. Iedere kop zou moeten worden gecompenseerd met een glas water om de vochtbalans te handhaven.

Vochtinname	
Drinkvocht	1.250 ml
Eten	900 ml
Oxidatiewater	350 ml
<b>TOTAAL</b>	<b>2.500 ml</b>



Vochtverlies	
Urine	1.400 ml
Ontlasting	100 ml
Uitademing	500 ml
Zweten	500 ml
<b>TOTAAL</b>	<b>2.500 ml</b>

Tabel 1: Voorbeeld vochtbalans voor een volwassen man

## De theorie achter het diuretisch effect van koffie

Het idee dat koffie tot uitdroging zou leiden komt niet geheel uit de lucht vallen. Cafeïne heeft namelijk als eigenschap dat het de natriumuitscheiding bevordert [5]. Dit vindt plaats in de proximale en distale tubules van de nieren waar cafeïne de reabsorptie van natrium remt. Aangezien natrium vocht aantrekt heeft dat tot gevolg dat er ook meer urine wordt gevormd en de urineproductie (diurese) toeneemt. Een hoge inname van cafeïne ( $\geq 500$  mg) heeft daardoor een diuretisch effect [6, 7].

Het diuretisch effect van cafeïne is in 1928 al aangetoond [8]. De auteurs suggereerden toen al dat bij regelmatig gebruik een tolerantie tegen het diuretisch effect van cafeïne ontwikkeld kan worden. Deze tolerantie zou mogelijk verdwijnen wanneer enkele dagen geen cafeïne wordt binnengekregen [9, 10]. Het lijkt dus dat er onderscheid moet worden gemaakt tussen mensen die regelmatig cafeïne binnenkrijgen en daardoor een tolerantie hebben ontwikkeld en mensen die nauwelijks cafeïne binnenkrijgen en er minder tolerant voor zijn.

## Cafeïne en de vochtbalans

Recent is er een meta-analyse gepubliceerd waarin 16 studies naar het effect van cafeïne (gemiddeld 300 mg) op de diurese zijn samengevoegd tot één studie [11]. Zowel cafeïne-supplementen als koffie, cola en andere cafeïnehoudende dranken voldeden als cafeïne-bron. Alles bij elkaar blijkt dat cafeïne de diurese in lichte mate verhoogt (gemiddeld 109 ml). Hier vallen echter ook studies onder waarin de deelnemers vooraf een aantal dagen werden onthouden van cafeïne en waarbij de cafeïne-inname relatief hoog was (tot 741 mg).

De auteurs hebben ook verschillende subanalyses gemaakt. Zo hebben ze onderscheid gemaakt in geslacht. Van de 28 studies waren er 20 gedaan bij mannen, 3 bij vrouwen en 5 bij een combinatie van mannen en vrouwen. Wanneer de studies met mannen werden samengevoegd was de verhoogde diurese niet significant (+47 ml).

Het meten van de totale hoeveelheid lichaamswater met behulp van de dubbel gemerkt-watermethode behoort tot de gouden standaard om de hydratatiestatus te meten [12]. Een studie die gebruik maakte van deze meetmethode laat niet zien dat een matige hoeveelheid cafeïne (5 mg/kg/dag) tot een verandering van de totale hoeveelheid lichaamswater leidde [13]. Hierbij moet opgemerkt worden dat de deelnemers voor aanvang een lage cafeïne-inname hadden (<100 mg/dag).

## Koffie en de vochtbalans

Koffie en thee bestaan niet alleen uit cafeïne. De effecten van cafeïne zijn daardoor niet één op één te vertalen naar koffie en thee. In studies naar de vochtbalans is er meestal gekeken naar cafeïne als supplement. Opmerkelijk genoeg zijn er maar drie studies gepubliceerd waarin gekeken is naar het effect van koffie op de hydratatiestatus [7, 14, 15].

### Studie 1

In één onderzoek kregen twaalf deelnemers op een dag zes koppen koffie (624 mg cafeïne) nadat ze vijf dagen geen cafeïne hadden binnengekregen [7]. De volgende 24 uur werd er een verlies van totaal lichaamswater (-2,7%) en een toename van de hoeveelheid urine (+41%) waargenomen. In de praktijk zal deze situatie weinig voorkomen. Degene die koffie drinken, zullen dit regelmatig doen en hebben dus een tolerantie ontwikkeld.

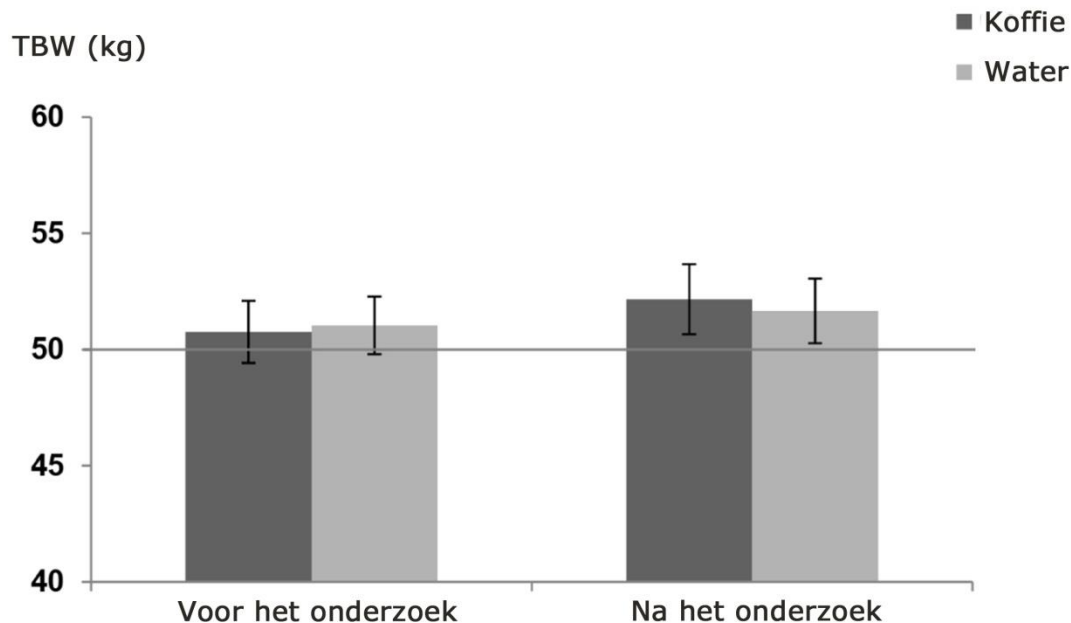
### Studie 2

Onderzoekers van een andere studie hebben gekeken naar cafeïnehoudende dranken (waaronder koffie) en hebben deze vergeleken met dranken zonder cafeïne [14]. De achttien deelnemers werden dit keer niet onthouden van cafeïne. Na afloop werden er geen verschillen waargenomen in verschillende markers voor de hydratatiestatus. Een kanttekening bij deze studie is dat de totale hoeveelheid lichaamswater niet is gemeten.

### Studie 3

Recent is er een nieuwe studie gepubliceerd waarin een gematigde koffieconsumptie (4 koppen van 200 ml) werd vergeleken met een gelijke hoeveelheid water [15]. De studie bestond uit twee fasen. In de eerste fase kreeg de helft van de 50 mannelijke deelnemers drie dagen lang zwarte koffie te drinken (4 mg cafeïne/kg lichaamsgewicht). De andere helft kreeg water. Na een wash-out periode van tien dagen werden de rollen omgedraaid zodat aan het einde iedere deelnemer zowel water als koffie had gedronken.

Naast verschillende markers voor de hydratatiestatus in bloed en urine is ook het totale lichaamswater gemeten met de dubbel gemerkt water-methode. De resultaten laten niet zien dat een matige koffieconsumptie nadelig is voor de vochtbalans.



**Tabel 1:** Totaal lichaamswater (TBW) voor het onderzoek (dag 1) en na het onderzoek (dag 3) [15].

### Cafeïne en de vochtbalans tijdens inspanning?

Er is voldoende bewijs dat cafeïne (3-6 mg/kg) de sportprestaties kan verbeteren, Dat geldt met name voor duurinspanningen [16-21]. Supplementen lijken een sterker effect te hebben dan cafeïnehoudende dranken [14]. Een hoge acute cafeïne-inname heeft binnen enkele uren echter een diuretisch effect. De vraag ontstaat dan of cafeïne tijdens sporten nadelig is voor de vochtbalans. Deze is dan immers sneller verstoort omdat er getranspireerd wordt en een voldoende vochtinname lastiger is.

#### Studies

In de eerder genoemde meta-analyse naar het diuretische effect van cafeïne is ook onderscheid gemaakt tussen het effect van cafeïne op de diurese in rust en tijdens [11]. Daaruit blijkt dat inspanning een anti-diuretisch effect op cafeïne lijkt te hebben. In deze analyse werd namelijk geen significant verschil gevonden met placebo (+100 ml).

Er is niet alleen interesse voor cafeïne tijdens het sporten. Ook tijdens militaire operaties kan cafeïne een waardevolle aanvulling zijn [22]. De omstandigheden kunnen zwaar zijn. De beschikbaarheid van vocht kan beperkt zijn en de omgevingstemperatuur kan behoorlijk oplopen net als de duur van de operatie. Bovendien is een slaapttekort realistisch. In een kleine studie is er geprobeerd om deze situatie na te bootsen [23]. Alleen lichamelijk actieve mensen met een gebruikelijke cafeïne inname van < 50 mg per dag mochten aan de studie meedoen. Een negatief effect op de vochtbalans werd niet waargenomen. Ook andere studies waarin gekeken is naar het effect van cafeïne bij hoge omgevingstemperaturen laten vergelijkbare resultaten zien [16, 24, 25].

## Conclusie

- Een hoge dosis cafeïne heeft een licht diuretisch effect.
- Regelmatige inname van cafeïne leidt tot tolerantie waardoor het diuretische effect afneemt. Na vijf dagen onthouding van cafeïne kan deze tolerantie verdwijnen.
- Het is een fabel dat regelmatige consumptie van maximaal zes koppen koffie per dag de vochtbalans negatief beïnvloedt. Laat staan dat het gezondheidsproblemen oplevert.
- Het effect op de vochtbalans bij een hogere consumptie is onduidelijk omdat onderzoek ernaar ontbreekt.
- Na onthouding van cafeïne voor ongeveer vijf dagen zou koffie voor een klein diuretisch effect kunnen zorgen.
- Er zijn geen aanwijzingen dat cafeïne en koffie een negatief effect hebben op de vochtbalans tijdens inspanningen, zelfs niet bij een hoge omgevingstemperatuur.

## En nu?

Er is geen reden om koffie te laten staan om uitdroging te voorkomen. Geniet ervan, het kan de sportprestaties en zelfs de gezondheid verbeteren [26, 27]. Maar let wel, alles met mate!  
Einde koffiepauze.

## Referenties

1. <http://www.knvkt.nl/media-center/nieuws/item/258-trends-en-ontwikkelingen-in-nederlandse-koffie-en-theeconsumptie>
2. Perrier E, Vergne S, Klein A, Poupin M, Rondeau P, et al. Hydration biomarkers in free-living adults with different levels of habitual fluid consumption. *Br J Nutr* 2013, 109: 1678–1687.
3. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary reference values for water. *EFSA Journal* 2010; 8(3):1459. [48 pp.].
4. <http://www.fda.gov/downloads/UCM200805.pdf>
5. Bird ET, Parker BD, Kim HS, Coffield KS. Caffeine ingestion and lower urinary tract symptoms in healthy volunteers. *Neurourol Urodyn.* 2005;24(7):611-5.
6. Wemple RD, Lamb DR, McKeever KH. Caffeine vs caffeine-free sports drinks: Effects on urine production at rest and during prolonged exercise. *Int J Sports Med* 1997, 18: 40–46.
7. Neuhäuser-Berthold, Beine S, Verwied SC, Lührmann PM. Coffee consumption and total body water homeostasis as measured by fluid balance and bioelectrical impedance analysis. *Ann Nutr Metab.* 1997;41(1):29-36.
8. Eddy NB, Downs AW. Tolerance and cross-tolerance in the human subject to the diuretic effect of caffeine, theobromine and theophylline. *J Pharmacol Exp Ther.* 1928;33:167–174.
9. Fisher SM, McMurray RG, Berry M, Mar MH, Forsythe WA (1986) Influence of caffeine on exercise performance in habitual caffeine users. *Int J Sports Med* 7: 276–280.
10. Maughan RJ, Griffin J. Caffeine ingestion and fluid balance: a review. *J Hum Nutr Dietet.* 2003;16:411–420.
11. Zhang Y, Coca A, Casa DJ, Antonio J, Green JM, Bishop PA. Caffeine and diuresis during rest and exercise: A meta-analysis. *J Sci Med Sport.* 2014 Aug 9. pii: S1440-2440(14)00143-1.
12. Armstrong LE, Pumerantz AC, Roti MW, et al. Fluid, electrolyte, and renal indices of hydration during 11 days of controlled caffeine consumption. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2005;15(3):252-265.
13. Silva AM, Júdice PB, Matias CN, Santos DA, Magalhães JP, St-Onge MP, Gonçalves EM, Armada-da-Silva P, Sardinha LB. Total body water and its compartments are not affected by ingesting a moderate dose of caffeine in healthy young adult males. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2013 Jun;38(6):626-32.
14. Grandjean A, Reimers K, Bannick K, Haven M. The effect of caffeinated, non-caffeinated, caloric and non-caloric beverages on hydration. *Journal of the American College of Nutrition* 2000, 19: 591–600.
15. Killer S. C. et al. No Evidence of Dehydration with Moderate Daily Coffee Intake: A Counterbalanced Cross-Over Study in a Free-Living Population. *PLoS ONE* 2014, 9(1): e84154.

16. Goldstein ER, Ziegenfuss T, Kalman D, Kreider R, Campbell B, Wilborn C, Taylor L, Willoughby D, Stout J, Graves BS, Wildman R, Ivy JL, Spano M, Smith AE, Antonio J. International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. *J Int Soc Sports Nutr.* 2010 Jan 27;7(1):5.
17. Davis JK, Green JM. Caffeine and anaerobic performance: ergogenic value and mechanisms of action. *Sports Med.* 2009;39(10):813-32.
18. Astorino TA, Roberson DW. Efficacy of acute caffeine ingestion for short-term high-intensity exercise performance: a systematic review. *J Strength Cond Res.* 2010 Jan;24(1):257-65.
19. Warren GL, Park ND, Maresca RD, McKibans KI, Millard-Stafford ML. Effect of caffeine ingestion on muscular strength and endurance: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2010 Jul;42(7):1375-87.
20. Ganio MS, Klau JF, Casa DJ, Armstrong LE, Maresh CM. Effect of caffeine on sport-specific endurance performance: a systematic review. *J Strength Cond Res.* 2009 Jan;23(1):315-24.
21. Hodgson AB, Randell RK, Jeukendrup AE. The metabolic and performance effects of caffeine compared to coffee during endurance exercise. *PLoS One.* 2013;8(4):e59561.
22. Zhang Y, Carter SJ, Schumacker RE, Neggers NH, Curtner-Smith MD, Richardson MT, Green JM, Bishop PA. Effect of caffeine ingestion on fluid balance during exercise in the heat and during recovery. *SAJSM VOL. 26 NO. 2 2014* 43.
23. Committee on Military Nutrition Research, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Caffeine for the sustainment of mental task performance: Formulations for military operations. Washington, USA: National Academy Press, 2001:79-96.
24. Roti MW, Casa DJ, Pumerantz AC, Watson G, Judelson DA, Dias JC, Ruffin K, Armstrong LE. Thermoregulatory responses to exercise in the heat: chronic caffeine intake has no effect. *Aviat Space Environ Med.* 2006 Feb;77(2):124-9.
25. Millard-Stafford ML, Cureton KJ, Wingo JE, Trilk J, Warren GL, Buyckx M. Hydration during exercise in warm, humid conditions: effect of a caffeinated sports drink. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2007 Apr;17(2):163-77.
26. Crippa A, Discacciati A, Larsson SC, Wolk A, Orsini N. Coffee consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: a dose-response meta-analysis. *Am J Epidemiol.* 2014 Oct 15;180(8):763-75.
27. Ding M, Bhupathiraju SN, Satija A, van Dam RM, Hu FB. Long-term coffee consumption and risk of cardiovascular disease: a systematic review and a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Circulation.* 2014 Feb 11;129(6):643-59.

Popkin B.M. et al. A new proposed guidance system for beverage consumption in the United States. *American Journal of Clinical Nutrition* 2006, 83, 529-542

Ruxton CH, Hart VA. Black tea is not significantly different from water in the maintenance of normal hydration in human subjects: Results from a randomised controlled trial. *Br J Nutr* 2011, 106: 588-595.