

Editie 37, augustus 2016

uitgave over suiker, voeding en gezondheid

KENNISCENTRUM  
suiker & voeding

# suiker in perspectief



DR. LEX VERDIJK MAASTRICHT UNIVERSITY

**Nederlands onderzoek richtlijn  
nitraatgebruik topsporters**

CAS FUCHS & JORN TROMMELEN

**Sacharose bij intensieve duursport  
meestal beter dan alleen glucose**



# Inhoudsopgave

 Volg ons: [www.twitter.com/suikerenvoeding](http://www.twitter.com/suikerenvoeding)

 Blijf op de hoogte: RSS feeds abonneer

 Bekijk ook de eerder verschenen nummers



## 4 Rio 2016: op weg naar 24 medailles?

Haalt Nederland 24 Olympische medailles binnen zoals Groningse economen voorspellen? Daarmee zouden de sporters eindigen op de 12<sup>e</sup> plaats.

6



## 'De juiste voeding op het juiste moment'

'Ik doe er alles aan om de grootste mogelijke kans op goud te hebben', zegt Olympisch zeilster Marit Bouwmeester. Er wordt veel onderzoek gedaan om vast te stellen of het aanpassen van de voeding topprestaties verbetert.

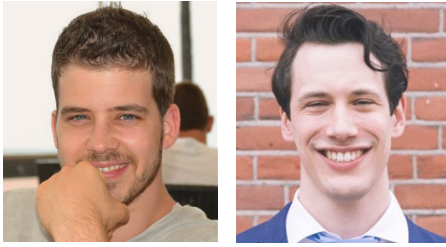
10



## Nederlands onderzoek richtlijn nitraatgebruik topsporters

Onderzoeker dr. Lex Verdijk over de positieve resultaten van het nitraat-onderzoek dat zich de afgelopen jaren vooral op duursporters richtte. Inmiddels zijn de bakens verzet naar andere sporten.

12



## Sacharose bij intensieve duursport meestal beter dan alleen glucose

Promovendi Humane Biologie

Cas Fuchs (links) & Jorn Trommelen, Maastricht University: 'De combinatie van glucose en fructose is in de meeste situaties geschikter dan puur glucose. Terwijl glucose werd gezien als the holy grail bij duursport.'

20



## TOEGEPAST SPORT-ONDERZOEK

Joris Hermans (MSc): 'Toegepast onderzoek is beslist een ander vakgebied. Problemen uit de praktijk worden vertaald naar hypothesen die zijn te onderzoeken.'

16



## Wat doe jij in je bidon? Ketonen of koolhydraten?

Prof.dr. Luc van Loon (links) en Philippe Pinckaers (MSc) schreven een review dat recent online gepubliceerd is in *Sports Medicine: Ketone Bodies and Exercise Performance: The Next Magic Bullet or Merely Hype?*

21

## VOEDING IN HET NIEUWS

- Hoogtestage vraagt om voedingsadvies
- Verbeterd koffie de prestatie?
- Presteren atleten beter als ze vegetarisch eten?
- De honderd oudste Vierdaagsewandelaars
- Een beetje sporten is al gezond
- Infokicks

### COLOFON

Suiker in perspectief is een uitgave van Kenniscentrum suiker & voeding. Onze publicaties zijn gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek en staan onder toezicht van een onafhankelijke redactieraad van deskundigen.

Ontwerp en realisatie:

Lexenzo, geeft vorm aan communicatie



# Rio 2016: op weg naar



## SCHIPPERS INVESTEERT MILJOENEN IN SPORT

Het Ministerie van Volksgezondheid, Sport en Welzijn (VWS) vindt dat de Nederlandse topsport bij de top 10 van beste landen ter wereld zou moeten horen. Om die ambitie waar te maken (en ook meer mensen aan het sporten te krijgen) investeert minister Edith Schippers de komende jaren miljoenen in sport. De belangrijkste extra investeringen zijn 1,5 miljoen voor topsportprogramma's, 2 miljoen voor de toelage van topsporters die niet in hun eigen onderhoud kunnen voorzien en 6 miljoen voor maatschappelijk relevant sportonderzoek. Door tegenvallende loterijinkomsten (de gelden uit kansspelen zijn een belangrijke bron van inkomsten voor de sport) moest NOC\*NSF de afgelopen jaren bezuinigen op topsportprogramma's. Om te zorgen dat belangrijke programma's toch door kunnen gaan, investeert Schippers in 2016 en 2017 1,5 miljoen extra in topsport. Vanaf 2018 moet dit geld opgebracht worden uit de extra inkomsten van de Nederlandse Loterij (fusie tussen de Nederlandse Staatloterij en De Lotto).

Bron: brief minister VWS aan Tweede Kamer, juni 2016

Haalt Nederland 24 Olympische medailles binnen zoals Groningse economen voorspellen? Daarmee zouden de sporters eindigen op de 12<sup>e</sup> plaats. Minister Edith Schippers vindt dat de Nederlandse topsport bij de top 10 van beste landen ter wereld zou moeten horen.

Economen van de Rijksuniversiteit Groningen voorspellen dat de equipe 24 medailles behaalt en daarmee eindigt op de 12<sup>e</sup> plaats (zie kadertekst pagina 5). Bij de Spelen in Londen (2012) won Nederland 20 medailles. Toen gingen 178 sporters de strijd aan, nu zijn het 241 Nederlanders die uitkomen in 21 van de 28 Olympische sporten. Aan de Paralympische Spelen doen 114 Nederlandse sporters mee. 'We zijn een bijzonder sportland met een diversiteit aan sporten en heel veel sporten waar we goed in zijn', zegt Maurits Hendriks, chef de mission (technisch directeur NOC\*NSF). 'Er is de laatste jaren door veel sportbonden een knop omgezet. Wat moeten we gaan doen om ervoor te zorgen dat wij gaan meedoen om de medailles op mondiaal niveau?' Overheid en NOC\*NSF hebben de ambitie om bij de tien beste sportlanden van de wereld te horen.

# 24 medailles?



## PROGNOSE MEDAILLES RIO 2016

Economen van de Rijksuniversiteit Groningen voorspellen op basis van een econometrisch model dat ze hebben ontwikkeld dat Nederland 8 gouden, 9 zilveren en 7 bronzen medailles behaalt. De wetenschappers geven geen voorspelling van individuele winnaars maar van de totale medaillewinst per land. In econometrische modellen is historische winst de beste voorspeller van nieuwe medaillewinst. Ze gebruiken voor de prognose gegevens vanaf de Olympische Zomerspelen van Sydney in 2000 tot en met de editie van Londen in 2012. In totaal nemen ze 129 landen die in het verleden ooit een medaille wonnen in het model op. De voorspellingen voor de Spelen in Londen (2012) zijn tot dusver de beste. Lees de geactualiseerde editie van 'Suiker in perspectief' (verschijning september) om vast te stellen of de Groningse economen gelijk hebben gekregen.

Bron: Economisch Statistische berichten, juli 2016

## ONBEWUSTE DOPING VOORKOMEN

Elke verbetering van de vitaliteit van een topsporter kan het verschil maken tussen zilver en goud. Sporters is er dus veel aan gelegen om een vitale dip te voorkomen. NOC\*NSF stelde een infectieprotocol samen om de kans op zo'n dip te voorkomen (met onder andere informatie over handen wassen, contact met zieke mensen vermijden en gebruik van voedingssupplementen bij kwetsbare momenten). Maar voedingssupplementen kunnen zijn vervuild met stoffen die als 'doping' worden aangemerkt. NOC\*NSF maakt sporters en coaches ervan bewust dat zowel het gebruik van voedingssupplementen als van medicijnen en drugs kan leiden tot overtreding van bepalingen uit het dopingreglement (Wereld Anti-Doping Agentschap). Multivitaminenpreparaten of een vitamine C-capsule kunnen bijvoorbeeld leiden tot onbewuste doping. Om te weten dat een supplement niet is 'vervuild' is het Nederlands Zekerheidssysteem Voedingssupplementen Topsport (NZVT) ontwikkeld. Dat systeem is opgezet om te helpen batches van supplementen te vinden die de grootst mogelijke zekerheid geven dat zij geen doping bevatten. Bron: [Dopingautoriteit, juli 2016](#).



NOC\*NSF

# 'De juiste voeding op het juiste moment'

'Ik doe er alles aan om de grootst mogelijke kans op goud te hebben', zegt Olympisch zeilster Marit Bouwmeester. Er wordt veel onderzoek gedaan om vast te stellen of het aanpassen van de voeding topprestaties verbetert. Uit recente studies van de Britse onderzoeker Oliver Witard blijkt bijvoorbeeld dat de opname van eiwit door spiercellen is te verbeteren als sporters voldoende visvetten eten.

## MEER OVER ONDERZOEK?

Lees in deze editie de interviews met Nederlandse onderzoekers die nauw betrokken zijn bij sportonderzoek.

NOC\*NSF meldt op haar website dat ze voeding uiterst serieus nemen. 'De juiste voeding op het juiste moment draagt onder andere bij aan nagestreefde adaptaties, een goed herstel na inspanning en het leveren van prestaties.' De [voedingsfactsheets](#) van NOC\*NSF zijn



## Koolhydraten en eiwitten voor de topsporter

Een met zorg samengestelde voeding is een van de belangrijke voorwaarden om topprestaties te kunnen leveren. Koolhydraten zijn een energiebron voor intensieve inspanningen. Tijdens die inspanningen ontstaat schade aan de spieren, voldoende eiwitten in de voeding zorgen voor opbouw en herstel. Doorgaans levert een gevarieerd voedingspatroon voldoende eiwitten. Het schatten van de eiwit- en energiebehoefte van topsporters is ingewikkeld. Het Team Voeding van NOC\*NSF (waarin sportdiëtisten) en gecertificeerde sportdiëtisten (Stichting Certificering Actoren in de Sportgezondheidszorg) bieden topsporters begeleiding.

gebaseerd op de uitkomsten van wetenschappelijk onderzoek, aangevuld met ervaring uit de topsportpraktijk. Ze worden regelmatig geactualiseerd in samenwerking met Kenniscentrum Topsport Topics. De adviezen zijn nadrukkelijk alleen bedoeld voor topsportprogramma's. Implementatie van de adviezen gebeurt in nauw overleg met een multidisciplinaire staf. 'Gebruik niet op eigen houtje bijvoorbeeld supplementen, doe dit altijd in overleg met je coach', adviseert NOC\*NSF.

## Vetten en spiercellen

De basisvoeding levert de macro- en micronutriënten voor de sporter. De behoefte is afhankelijk van de individuele fysiologie en specifieke belasting door



wedstrijden en trainingen. Duurvermogen, kracht, coördinatie, alertheid, concentratie en bijvoorbeeld vermogen tot herstel zijn belangrijke factoren. Deze processen kunnen (veelal) worden gestuurd met hulp van specifieke voedingsmiddelen. Het is een onderwerp waar veel wetenschappers onderzoek naar doen. Aan het begin van deze zomer vond in Boston (USA) het jaarcongres van het American College of Sports Medicine plaats. Daar signaleerde men dat sporters zich in ieder geval vaak concentreren op het belang van voldoende koolhydraten en eiwitten, maar minder letten op voldoende vetten in de voeding. Uit recente studies van onderzoeker Oliver Witard (University of Stirling, UK) blijkt dat de opname van eiwit door spiercellen is te verbeteren als sporters voldoende visvetten eten. De trainingsadaptatie van de spier verbeterde en het volume van spiercellen nam toe. Maar er trad geen verbetering op als ze reeds voldoende onverzadigde vetzuren via de voeding

binnenkregen. Witard meldde dat uit andere studies blijkt dat supplementen met vetten uit vis het herstel van de spieren na beschadigen op de korte termijn kunnen verbeteren. De vetzuren werken – in vergelijking met een placebo – als ontstekingsremmer en pijnbestrijder. De Britse onderzoeker denkt dat de vetzuren daarom nuttig zijn als er bijvoorbeeld niet veel tijd zit tussen wedstrijden en trainingen.

**BRONNEN:**

- NOC\*NSF
- Witard OC, Philpott J, Walshe IH, McKinlay E, Dick J, Galloway SDR, Tipton KDR (2016) Adding fish oil and natural antioxidants to whey protein improves eccentric-exercise recovery in soccer players. *Med. Sci. Sports Exerc.* 48: 62
- Capó X, Martorell M, Sureda A, Tur JA, Pons A (2016) Effects of dietary Docosahexaenoic, training and acute exercise on lipid mediators. *J. Int. Soc. Sports Nutr.*, 13: 16-27





## Olympische sporter aan het woord

Zeilster Marit Bouwmeester (zilver op de Olympische Spelen in Londen in 2012) is in Rio. 'Ik doe er alles aan om de grootst mogelijke kans op goud te hebben.' Over het belang van voeding zegt ze: 'Voor elke sporter is de koolhydraat-eiwitverhouding belangrijk. Ik ben de afgelopen 4 jaar zo'n 3 maanden per jaar in Rio geweest, de voeding is hier opvallend anders dan in Nederland. Echt goede eiwitten zijn in Rio lastig te krijgen zonder de bijbehorende extra calorieën. Dus ik neem echt voldoende supplementen mee – eiwitshakes en –repen – om aan de goede hoeveelheid eiwitten te komen.' En zegt ze: 'Standaard is voedsel en veiligheid heel belangrijk, maar het is in Rio een extra aandachtspunt. Kraanwater kun je hier niet drinken.' Volop water drinken in Brazilië is essentieel. De hoge temperaturen (>30 graden Celsius) vragen om continue aandacht voor voldoende vocht om dehydratie en hyperthermie te voorkomen. Bij dergelijke temperaturen functioneert het koolhydraat-metabolisme ook minder efficiënt waardoor de glycogeenvoorraad sneller moet worden aangesproken.

## Aan tafel in Brazilië

Elke regio in Brazilië heeft zijn eigen eetstijl die past bij het klimaat en geografie. Twee van de drie maaltijden worden gemaakt op basis van pasta, gebakken bonen, rijst en verschillende soorten vlees (zowel gebakken, gekookt als gegrild). Ze worden gecombineerd met salade en/of gekookte groenten, frites of aardappelpuree. Het nagerecht bestaat meestal uit een zoet dessert of fruit. Brazilië is een van de wereldleiders op het gebied van export van runderen. De producenten controleren hun producten volgens strikte normen. Het ministerie van Landbouw neemt monsters om de vleeskwaliteit te controleren. Brazilië importeert ook vlees uit omliggende landen, daar sluit men gebruik van hormonen niet uit. De Braziliaanse overheid claimt hierop te controleren, maar officiële documenten met uitkomsten van de analyses zijn niet beschikbaar. NOC\*NSF Team Voeding en de medische staf melden dat ze de vinger aan de pols houden. De Olympische sporters eten overigens in het Olympische dorp. Daar is alles goed verkrijgbaar en gecontroleerd.





DR. LEX VERDIJK, MAASTRICHT UNIVERSITY

# Nederlands onderzoek richtlijn nitraatgebruik topsporters

Het nitraatonderzoek richtte zich de afgelopen jaren vooral op duursporters, maar inmiddels zijn de bakens verzet naar andere sporten. 'Er zijn bijvoorbeeld ook positieve resultaten gemeten bij intervalsporten en zelfs bij sprinten. Dat geeft je ook meer ideeën over het mechanisme', zegt onderzoeker dr. Lex Verdijk.

De sterk gegroeide omzet van bietensap in Nederland is met name te danken aan fervente duursporters. Ze werden enthousiast nadat er Zweedse onderzoeksresultaten werden gepubliceerd die verbetering van de prestaties lieten zien na inname van nitraat (onder andere uit bietensap).

## NITRAAT EN BLOEDDRUK

Het nitraatproject richt zich niet alleen op sporten maar kijkt breder, vertelt Verdijk. Nitraatrijke groenten verlagen de bloeddruk, dat is gunstig voor het cardiovasculair risicoprofiel. 'Als iemand een verhoogde bloeddruk heeft, is het eten van meer groente wellicht al voldoende, daar is niet altijd een supplement voor nodig. Het lijkt erop dat de samenstelling van groenten (waarin bijvoorbeeld ook vitamines en vezels zitten) het positieve effect van nitraat kan versterken.'



Dr. Lex Verdijk (Maastricht University, afdeling Humane Biologie en Bewegingswetenschappen) is hoofdonderzoeker van een vierjarig project naar het effect van nitraatrijke voedingsmiddelen op de prestaties van sporters en op onze gezondheid. ‘In de afgelopen maanden hebben we een positief effect aangetoond op de prestaties van voetballers, amateurvoetballers in dit geval, bij gebruik van bietensap. Ze konden de herhaalde sprinttest langer volhouden.’ Een opmerkelijk punt, vertelt hij.

## Wie wel, wie niet

In het project werken Maastricht University, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (zie ook [pagina 20](#)), NOC\*NSF, Sportcentrum Papendal, Kenniscentrum suiker & voeding en NIZO samen. De mogelijke effecten van nitraatgebruik worden vanuit verschillende invalshoeken onderzocht. Dat moet leiden tot het ontwikkelen van richtlijnen voor nitraatgebruik (specifiek per sport) voor topsporters. Verdijk: ‘Wat je nu ziet is dat het nitraatonderzoek dat de afgelopen jaren vooral was gericht op duursporters, ook wordt uitgevoerd bij andere sporten. Er zijn bijvoorbeeld ook positieve resultaten gemeten bij intervalsporten en zelfs bij sprints. Dat geeft je ook meer ideeën over het mechanisme.’

## NITRAAT

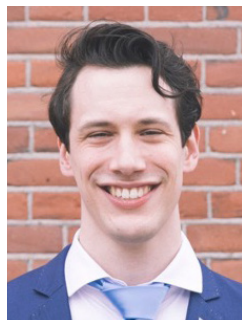
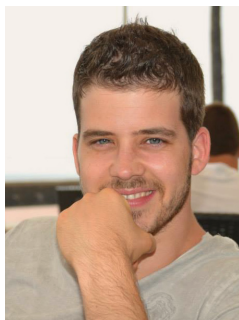
Bacteriën in de mond zetten nitraat (NO<sub>3</sub>) om in nitriet (NO<sub>2</sub>). Op diverse plaatsen in het lichaam wordt nitriet vervolgens omgezet tot stikstofmonoxide (NO). NO heeft onder andere effect op de bloedtoevoer naar de spieren, de energie- en calciumhuishouding in de spier en de contractiekracht. Nitraatrijke voeding zou er voor kunnen zorgen dat er meer NO wordt gevormd wat vervolgens tot een verbetering van sportprestaties zou kunnen leiden. Rode bietensap bevat veel nitraat, net zoals bladgroenten als rucola en spinazie.

Verdijk en collega's verzamelen nu data bij de echte topsporters zoals bijvoorbeeld baanwielrenners, een aantal schaatsploegen en de waterpolo-vrouwen. ‘Bij wie zorgt extra nitraat voor een positief effect en bij wie gebeurt er weinig of niets? Dat vraagt om grote aantallen data, maar bij topsporters gaat het per definitie maar om heel kleine ploegen. Dat maakt het lastig om snel tot conclusies te komen.’

## Vertaling naar de topsport

Op de vraag of hij al een duidelijk advies heeft voor de sporters antwoordt Verdijk dan ook: ‘Ik vind het nog te vroeg. Het is duidelijk dat extra nitraat een positief effect kan hebben, maar het is ook duidelijk dat het niet voor iedereen geldt. We moeten weten voor wie wel en voor wie niet, en waarom niet? Sporters gebruiken bietensap het meest, maar andere nitraatrijke groentedrankjes met bijvoorbeeld rucola of spinazie hebben hetzelfde effect. De sporter moet vooralsnog zelf vaststellen waarbij hij of zij zich prettig voelt. Voor de vertaling naar de topsport moet nog meer onderzoek worden gedaan.’ De komende onderzoeksperiode is de aandacht onder andere gericht op de relatie van nitraat en doorbloeding en herstel, en het effect bij teamsporten met een herhaalde sprintcapaciteit, zoals hockey, voetbal en rugby.





CAS FUCHS (LINKS) & JORN TROMMELEN,  
MAASTRICHT UNIVERSITY



# Sacharose bij intensieve meestal beter dan alleen

Koolhydraten en vetten zijn de belangrijkste brandstofbronnen voor duursporters. Probleem is dat verbranding van vet traag verloopt en de koolhydraatvoorraad in het lichaam (glycogeen) na 2 uur intensieve inspanning opraakt. Met eten of drinken kun je koolhydraten aanvullen. Maar is glucose de meest geschikte brandstof zoals we tientallen jaren adviseren? En hoe zit het met het effect van koolhydraten op depletie en repletie van spier- en leverglycogeen? Cas Fuchs en Jorn Trommelen, promovendi Humane Biologie aan Maastricht University, maakten deel uit van diverse onderzoeksgroepen die dit bestudeerden. Zij zeggen volmondig: 'De combinatie van glucose en fructose is in de meeste situaties geschikter dan puur glucose. Terwijl glucose werd gezien als the holy grail bij duursport.'

A photograph of a cyclist in motion, showing their hands on the handlebars and feet on the pedals. The cyclist is wearing a white top and yellow shoes. The background is white.

# e duursport en glucose

## **KOOLHYDRAATVERBRANDING TIJDENS INSPANNING**

Tijdens inspanning kan er meer ingenomen glucose verbrand worden in vergelijking met ingenomen fructose. Maar aan de opname van glucose zit een limiet: de darmen nemen tijdens inspanning maximaal 1-1,1 gram glucose per minuut op. Bij een groter aanbod van glucose blijft het overschot in de darmen achter waardoor maag-darmklachten kunnen ontstaan. Bij gebruik van sacharose ( tafel-suiker), breekt dit af tot zowel glucose als fructose. Fructose wordt via een andere weg vanuit de darm opgenomen dan glucose. Door beide wegen te benutten (zowel glucose als fructose), wordt een hogere opname van koolhydraten bereikt en vervolgens verbrand. In het Maastrichtse onderzoek met wielrenners bleek dit ongeveer 1,4 gram koolhydraten per minuut te zijn. Bovendien komen bij de mixdranken opmerkelijk veel minder maag-darmklachten voor, omdat er geen glucose in de darmen achterblijft.

## **Glycogeendepletie voorkomen**

De duursporter moet zien te voorkomen dat spierglycogeen opraakt zodat hij of zij urenlang kan presteren. Voor sporters die tweemaal per dag of de dag daarna weer optimaal moeten presteren, zoals bijvoorbeeld in de Tour de France, is het bovendien relevant om de glycogeenvoorraad zo veel mogelijk te behouden. Dit komt een spoedig herstel ten goede. 'Uit ons onderzoek met wielrenners blijkt dat glucose noch sucrose de afname van spierglycogeen tijdens langdurige inspanning kan voorkomen. Het spierglycogeen zal sowieso omlaag gaan, welke soort koolhydraten je ook neemt', vertelt Cas Fuchs. 'In tegenstelling tot de depletie van spierglycogeen, is depletie van leverglycogeen zelden onderzocht. Wij hebben dit wel gedaan. We verwachtten eigenlijk dat



sacharose een beter effect zou hebben dan glucose. Bij splitsing van sacharose krijg je immers fructose, en het metabolisme hiervan verloopt grotendeels via de lever. Maar zowel de inname van glucose als van sacharose voorkomt depletie van leverglycogeen, je kunt leverglycogeen zelfs volledig sparen. Sacharose biedt dus geen betere bescherming tegen depletie van leverglycogeen dan glucose. Echter, ook hier rapporteerden de wielrenners die sacharose kregen veel minder maag-darmklachten dan de wielrenners die alleen glucoseoplossing dronken.'

## Effect van glycogeenrepletie

Trommelen onderzocht ook wat het effect is op hervulling van de glycogeenvoorraden (repletie) na inspanning. 'Glucose en sacharose bleken even effectief te zijn om de voorraad spierglycogeen weer aan te vullen, maar bij grote hoeveelheden koolhydraten voelt de sporter zich prettiger bij de consumptie van een mix van glucose en fructose.' Fuchs: 'Bij repletie van leverglycogeen zagen we wel een duidelijk verschil: inname van sacharose zorgt voor een veel sneller herstel van de voorraden glycogeen in de lever dan de inname van glucose. Bovendien heeft sacharose hier ook als voordeel dat

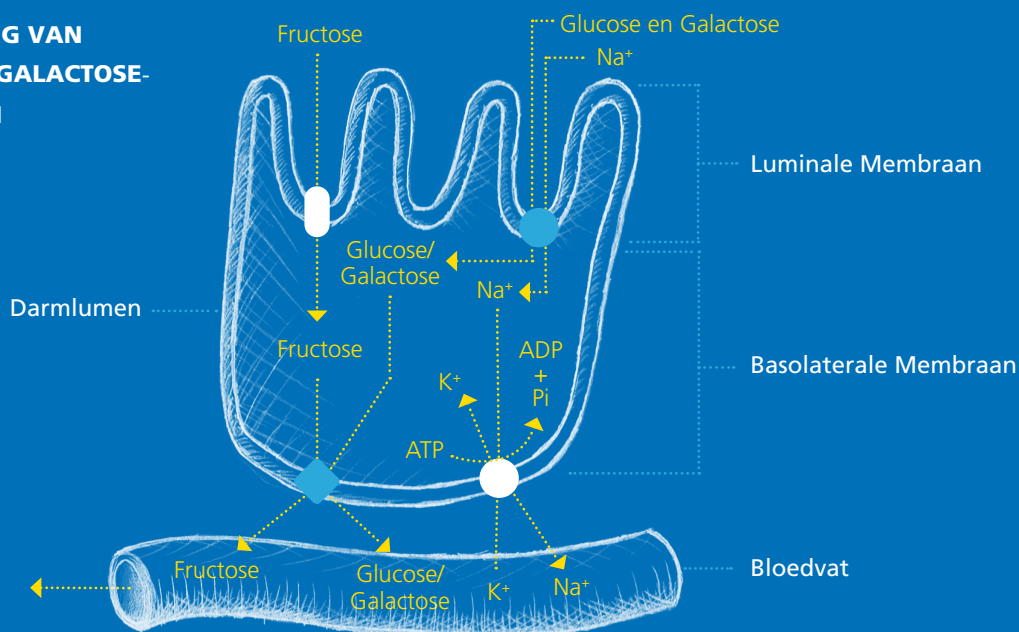
het minder maag-darmstoornissen veroorzaakt. Dus eigenlijk zijn dranken die zowel glucose als fructose bevatten beter. Ik moet er wel bij zeggen dat we alleen onderzoek hebben gedaan met grote hoeveelheden koolhydraten, zoals in de topsport gebruikelijk is. We kunnen dus niet zeggen of je bij lagere concentraties dezelfde resultaten mag verwachten.'

## Slikken of spoelen

Glycogeenvoorraden raken niet leeg bij een kortdurende sportprestatie (minder dan 45-60 minuten). In theorie zijn koolhydraten dan niet nodig. Diverse onderzoekers vonden echter dat mondspoelen met een koolhydraatdrank en vervolgens uitspugen, de prestatie verbeterde. Een positief resultaat werd met name gevonden in nuchtere toestand. Trommelen deed samen met anderen onderzoek naar dit verschijnsel, zowel in nuchtere als in een postprandiale toestand, maar vond geen positief resultaat. 'Ik ben sceptisch hoe nuttig het mondspoelen is in de praktijk. Ik zou sporters op de eerste plaats niet aanraden om nuchter aan een wedstrijd te beginnen. Bovendien lijkt mondspoelen niet of nauwelijks effect te hebben.'

### SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN DE FRUCTOSE-, GLUCOSE- EN GALACTOSE-OPNAME IN DE DUNNE DARM

- GLUT5
- GLUT2
- SGLT1
- Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPase



## Tafelsuiker in water

Diverse sportmerken hebben de samenstelling van hun dranken en gels inmiddels aangepast, ze bevatten ook fructose. Fuchs en Trommelen gaan ervan uit dat de resultaten van de hier genoemde studies ook worden toegepast in de Tour de France en door Olympische duursporters. Sportdiëtisten en begeleiders van Olympische sporters zijn op de hoogte van de onderzoeksresultaten. Fuchs: 'De meeste onderzoeken zijn gedaan met een verhouding tussen glucose en fructose van 2:1. Uit ons onderzoek blijkt dat sacharose (verhouding 1:1) ook prima werkt. Amateursporters hoeven dus niet moeilijk te doen: een paar scheppen tafelsuiker oplossen in water is prima!' Trommelen: 'De sporter moet zich wel afvragen wat het doel is. Deze aanpak is eigenlijk alleen van belang als je echt een prestatie met duursporten neer wilt zetten, grote hoeveelheden suiker innemen voor een iets betere prestatie is misschien niet gewenst tijdens elke training of voor recreatieve sporters. Hou er ook rekening mee dat niet iedereen evenveel suiker kan opnemen, gewenning speelt hier ook een belangrijke rol bij. Bovendien is de ene sport de andere niet. Als je hardloopt heb je bijvoorbeeld veel meer met schokken te maken dan bij fietsen of zwemmen, en dat kan extra maagdarmproblemen veroorzaken.'





OLYMPISCHE SPELEN RIO 2016

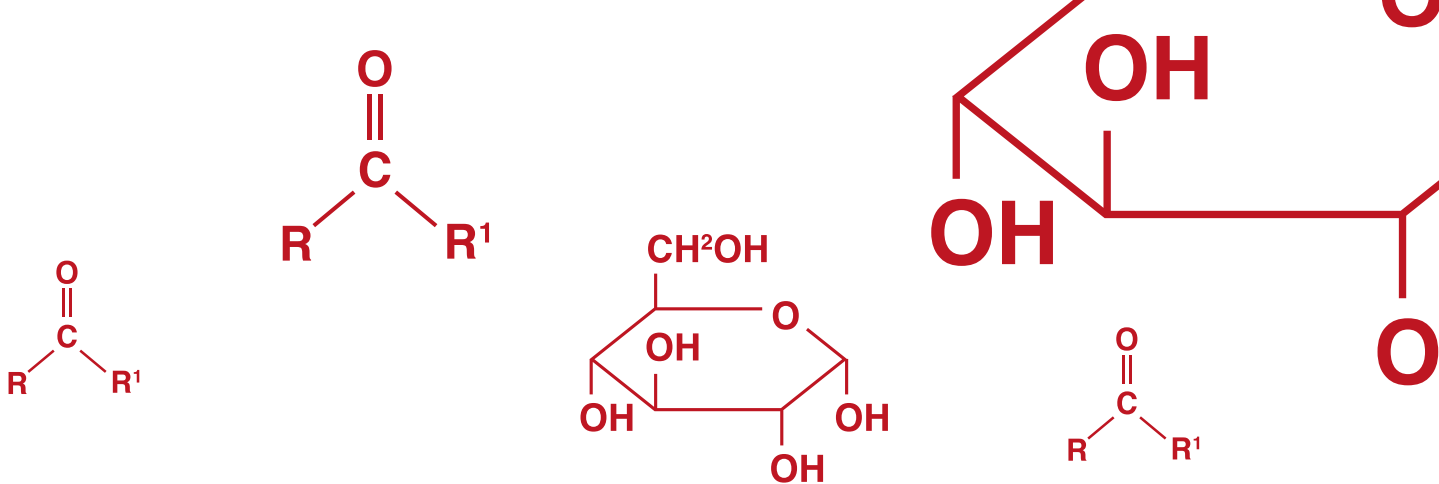


PROF.DR. LUC VAN LOON  
EN PHILIPPE PINCKAERS (MSc)

# WAT DOE JIJ IN JE BIDON?

Foto: Dion Kerckhoffs





# KETONEN OF KOOLHYDRATEN?

In diverse media werd in het wielerseizoen 2015 volop gespeculeerd over het gebruik van ketonlichamen (ketonen) door wielerteam SKY (topman Chris Froome). Prof.dr. Luc van Loon, hoogleraar Fysiologie van Inspanning aan Maastricht University en bijzonder lector Voeding en Sport bij de HAN, werd er horendol van: iedereen wil zijn visie horen over het gebruik van ketonen. Een mooie aanleiding om een review te schrijven, zodat ieder op basis daarvan zelf zijn mening kan vormen. Philippe Pinckaers, jonge onderzoeker en tot een paar jaar geleden zelf actief wedstrijd wielrenner, is hoofdauteur. De review is recent online gepubliceerd in *Sports Medicine: Ketone Bodies and Exercise Performance: The Next Magic Bullet or Merely Hype?*

## Ketonen

De lever produceert ketonen uit vetzuren als er in het lichaam onvoldoende glucose beschikbaar is. Het gebruik van ketonen wordt daarom niet als doping gezien. Ketonen zouden een positief effect kunnen hebben op inspanningsmetabolisme en

prestatie omdat ze als een alternatieve brandstofbron gebruikt zouden kunnen worden en de endogene koolhydraatopslag zouden sparen. Ketonen worden trager verbrand dan glucose, maar hebben minder zuurstof nodig. Dit zou de skeletspieren ten goede komen.



## Ketogeen dieet

Pinckaers: 'Als je een ketogeen dieet volgt, wat inhoudt dat je zeer weinig koolhydraten maar wel veel vet consumeert, vormt je lichaam ketonen. Het is de vraag in hoeverre die ketonen een bijdrage leveren als brandstof. Er zitten ook nogal wat haken en ogen aan het dieet. Een ketogeen dieet werkt

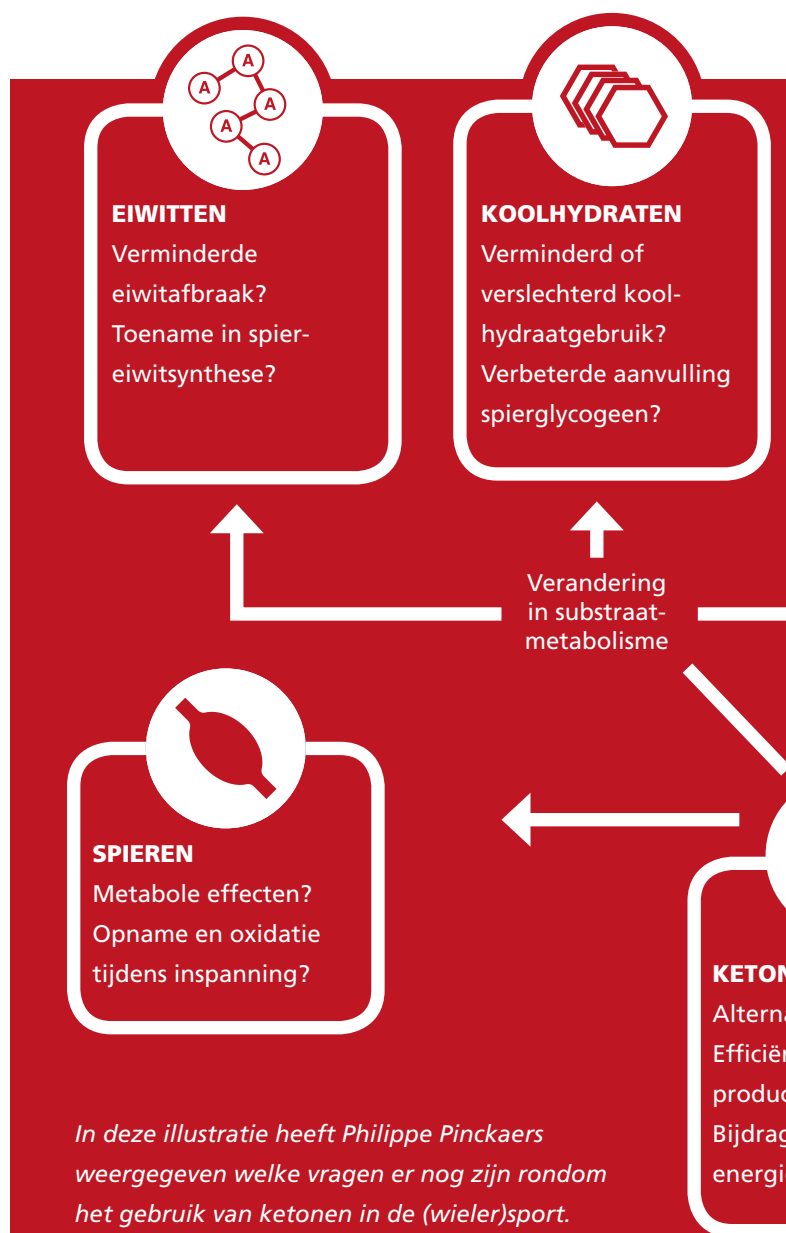
op internet worden schattingen gedaan dat de prijs wel zo'n € 3.000 per liter kan zijn. Deze vorm van ketonen zou goed oplosbaar zijn, dus gemakkelijker om in te nemen. We weten niet hoeveel deze esters kunnen bijdragen aan energielevering en hoe het met de smaak en bijwerkingen op het maagdarmkanaal zit.'

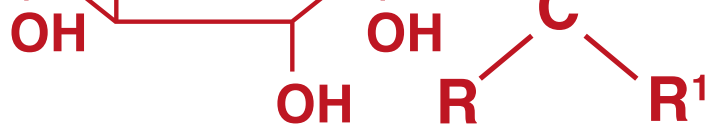
## 'Als ik moet kiezen tussen koolhydraten of ketonen in mijn bidon, dan kies ik voor koolhydraten!'

namelijk niet van vandaag op morgen. Je hebt ook veel ervaring en discipline nodig om het succesvol in te kunnen zetten, omdat je niet teveel koolhydraten mag innemen. Het dieet kan ervoor zorgen dat je meer vet en minder koolhydraten aanspreekt om tijdens het fietsen energie te leveren, maar dit kan bij hoge intensiteit (zoals bijvoorbeeld bij een demarrage of beklimming) nadelig zijn omdat koolhydraten dan juist heel belangrijk zijn om die hoge intensiteit vol te kunnen houden. Bovendien kun je door de hoge hoeveelheid vet maagdarmklachten krijgen.' Van Loon is er duidelijk over: 'Een ketogeen dieet, daar win je de Tour niet mee!'

## Ouderwetse zouten en hippe esters

Er zijn ook andere manieren om aan ketonen te komen, namelijk door ze in te nemen. Pinckaers: 'Er zijn ketonzouten, ik noem ze ouderwetse ketonen, want die zijn al lang op de markt. Je moet er heel veel van innemen voordat ze een rol van betekenis in het substraatmetabolisme kunnen gaan spelen. In verband met de zeer onaangename smaak en maagdarmklachten is dat niet haalbaar, en bovendien kom je niet aan de hoeveelheid energie die je verbruikt bij langdurige intensieve inspanning. Er zijn inmiddels ook ketonesters ontwikkeld, maar die zijn nog onder patent. Ze zijn niet te koop, maar





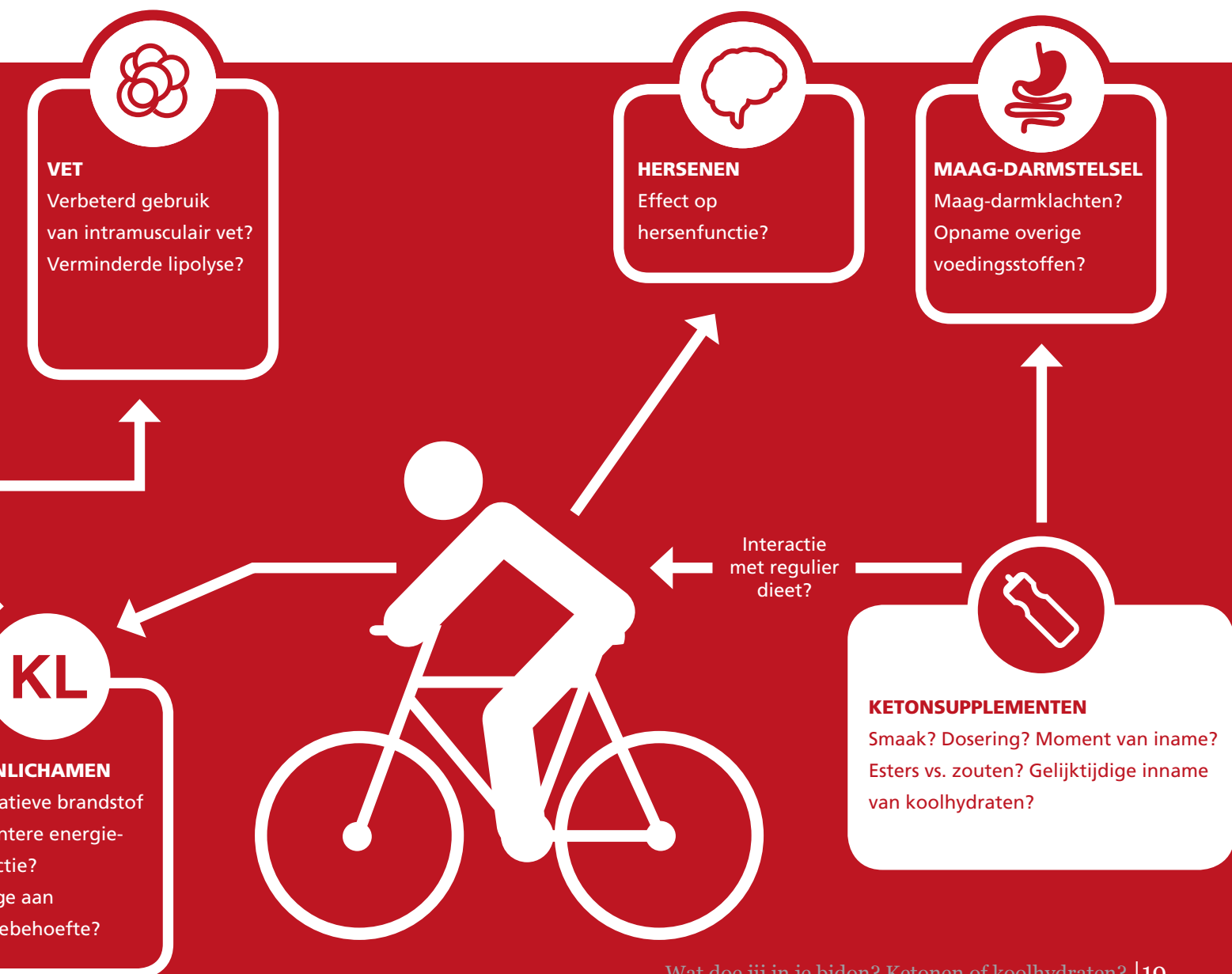
## Nog veel vragen

Er is maar weinig onderzoek over dit onderwerp beschikbaar. Van Loon en Pinckaers vragen zich dan ook af:

- Veroorzaken de ketonesters geen maagdarmproblemen?
- Is het mogelijk met ketonesters zulke hoge plasmaconcentraties te bereiken zodat ze mee gaan spelen in het substraatmetabolisme?
- Hoe combineer je ketonen met de consumptie van koolhydraten? Als je koolhydraten consumeert, wat bij duursport inherent is aan

prestatie leveren, is er dan nog (extra) werking van de ketonen?

Van Loon: 'Even kort door de bocht: als ik moet kiezen tussen koolhydraten of ketonen in mijn bidon, dan kies ik voor koolhydraten! Maar wie weet, als er overtuigend bewijs komt dat de ketonesters praktisch wel toe te passen zijn en de prestatie verhogen, dan neem ik mijn woorden terug.'





JORIS HERMANS (MSc) IS DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR SPORT EN BEWEGINGSSTUDIES (HOGESCHOOL VAN ARNHEM EN NIJMEGEN).

# Toegepast sportonderzoek

Vanuit lectoraten en wat ze noemen 'kenniskringen' wordt toegepast onderzoek uitgevoerd. De HAN werkt nauw samen met de onderzoekers van Maastricht University (MU). 'Onze visie is dat we geen concurrenten zijn maar elkaar aanvullen. Met fundamenteel onderzoek van de universiteit en toegepast onderzoek van de hogeschool ontwikkel je kennis die het werkveld gebruikt. Het sportonderzoek van HAN en MU is daar een goed voorbeeld van.'



Door slim te organiseren zie je dat het leidt tot kruisbestuiving, constateert Hermans. 'Toegepast onderzoek is beslist een ander vakgebied. Problemen uit de praktijk worden vertaald naar hypothesen die zijn te onderzoeken. En kennis die is opgedaan met fundamenteel onderzoek aan universiteiten via praktijkgericht onderzoek aan hogescholen, kan worden vertaald naar de specifieke beroepspraktijk en bruikbaar zijn voor de daar werkende professionals.'

MU en HAN hebben een aantal onderzoekslijnen lopen. Hermans: 'Het nitraatproject (zie [pagina 10-11](#)), maar we doen bijvoorbeeld ook onderzoek naar het gebruik van voedingssupplementen. En waarom is een sporter vaak (sneller) bereid om z'n voedingsgewoonten na begeleiding aan te passen in vergelijking met een reguliere cliënt of patiënt? Welke gedragspatronen liggen daaraan ten grondslag?'

Hij vertelt dat de samenwerking verder gaat dan onderzoek. 'We werken ook samen aan de ontwikkeling van doorlopende leerlijnen en de ontwikkeling van een Europees netwerk. Met het academische netwerk van MU en het onderwijs- en werkveldnetwerk waaronder die van het bedrijfsleven van de HAN, benutten we een unieke samenwerking om het werkveld sterker te maken en nieuwe kennis te ontwikkelen.'



## Hoogtestage vraagt om voedingsadvies



Voor sporters die zich tijdens wedstrijden intensief en vooral aëroob inspannen (wielrenners, hardlopers), zijn hoogtestages vaak onderdeel van het trainingsschema. Poolse onderzoekers (Jerzy Kukuczka Academy of Physical Education in Katowice) hebben aan de hand van een literatuurstudie onderzocht of wielrenners op hoogte (2000-3000 meter) hun voedingspatroon moeten aanpassen. Op grote hoogte wordt meer urine geproduceerd (door downregulatie van het renine-angiotensine-aldosteron systeem) en meer water uitgeademd (snellere en diepere ademhaling door de ijlere lucht). Ze moeten elke dag 1,9-2,4 liter extra drinken (vrouwen iets minder) ten opzichte van zeeniveau. Op hoogte maken sporters meer rode bloedcellen, nodig voor zuurstoftransport, aan dan normaal. De onderzoekers adviseren een ijzerinname van ten minste 100 mg per dag. Daarnaast adviseren ze bij training op hoogte, vooral in de wintermaanden, tot 4000 IU (100 microgram) vitamine D per dag te nemen. Volgens de onderzoekers moet er nog veel onderzocht worden op dit gebied en kunnen op dit moment alleen algemene adviezen gegeven worden. Bron: Michalczyk M, Czuba M, Zydek G, Zaja A, Langfort J. Dietary recommendations for cyclists during altitude training. *Nutrients*, 18;8(6): 377. (2016)



## Verbeterd koffie de prestatie?

Het is niet ongebruikelijk dat duuratleten (via supplementen of voeding) cafeïne gebruiken om hun prestatie tijdens training en wedstrijd te verbeteren. Koffie drinken (4 á 5 koppen) is een veel gebruikte aanpak. Maar is koffie doeltreffend? Wat is bijvoorbeeld het effect van koffiedrinken op het uithoudingsvermogen? En hoe vertaal je de uitkomsten naar bruikbare adviezen voor de sporter? Onderzoekers van de Universiteit van Georgia (USA) onderzochten drie grote databases. Ze stellen vast dat er matig bewijs is (bij wielrenners en hardlopers) dat koffie ergogene steun biedt en zo het uithoudingsvermogen verbetert. De ergogene werking van cafeïne lijkt voornamelijk plaats te vinden op het niveau van het centrale zenuwstelsel. Deze effecten stimuleren het brein en de motivatie/alertheid en verhoogt daardoor de prestatie. Uit de onderzoeken blijkt: drink de koffie tenminste 60 minuten voor de inspanning en zorg dat je minimaal 3 mg cafeïne per kg lichaamsgewicht binnenkrijgt. De [NOC\\*NSF factsheet over cafeïne](#) waarschuwt voor mogelijk nadelige bijwerkingen zoals slapeloosheid, hoofdpijn en hartritmestoornissen. Bron: Higgins S, Straight CR and Lewis RD. The Effects of Preexercise Caffeinated Coffee Ingestion on Endurance Performance: An Evidence-Based Review. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* Jun;26(3):221-39.(2016)



## Presteren atleten beter als ze vegetarisch eten?

Mensen die een vegetarisch voedingspatroon volgen hebben een kleinere kans op een aantal chronische ziekten. Sommige sporters hopen dat vegetarisch eten ook leidt tot betere prestaties. Om vast te stellen of atleten daarmee werkelijk hun voordeel kunnen doen, inventariseerden onderzoekers van de University of Wollongong (Australia) relevante literatuur, bijvoorbeeld een studie onder vegetarisch en omnivoor etende atleten. Op basis van trefwoorden als vegetarisch, veganistisch, sport, atleet en training gebruikten ze gerandomiseerde studies met controlegroep (n=7) en een cross-sectionele studie (n=1). Ze concluderen dat een voornamelijk vegetarische voeding de prestaties van de atleten verbetert noch verslechtert. De Australiërs waarschuwen dat het om beperkt onderzoek gaat.

Bron: [Craddock JC, Probst YC, Peoples GE.](#)

Vegetarian and omnivorous nutrition – comparing physical performance. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.*, 26: 212-220. (2016)



## De honderd oudste Vierdaagse-wandelaars

Inspanningsfysioloog prof.dr. Maria Hopman (Radboudumc) heeft dit jaar tijdens de (honderdste) Nijmeegse Vierdaagse onderzoek gedaan bij de honderd oudste wandelaars (leeftijdscategorie 82-93 jaar). Hopman wil zo inzicht krijgen in de oorzaken van gezondheidsverschillen tussen vitale en kwetsbare ouderen. Loopsnelheid, spierkracht, balans en bijvoorbeeld de eiwitconsumptie en het vitaminen- en mineralengehalte in het bloed zijn gemeten. Hopman voert het voedingsonderzoek uit samen met Wageningen University (prof.dr.ir. Lisette de Groot, Voeding van de Oudere Mens) en Radboudumc (prof.dr. Marcel Olde Rikkert, Geriatrie). Zij zullen de uitkomsten van de wandelaars vergelijken met die van ouderen in verschillende zorginstellingen.

Bron: Radboudumc 23 juli 2016



## Een beetje sporten is al gezond

Sporten is gezond. Maar hoeveel moet iemand bewegen om de kans op het ontstaan van hart- en vaatziekten te verlagen? Twee fysiologen (dr. Thijs Eijsvogels en drs. Martijn Maessen, Radboudumc) volgden tien jaar lang hardlopers en wandelaars tijdens de Nijmeegse Vierdaagse en de Zevenheuvelenloop. Ze vergeleken de uitkomsten met inactieve vrienden en familieleden van de sporters en publiceerden hun onderzoek in the Mayo Clinic Proceedings (29 april 2016). De fysiologen analyseerden de gegevens van in totaal 12.440 mensen. De kans op cardiovasculaire ziekten (of risicofactoren hiervoor) was het kleinst bij 170-242 minuten matige inspanning per week of bij 90 tot 128 minuten krachtige inspanning per week. Hun conclusie: de Norm Gezond Bewegen (30 minuten per dag) levert het meeste op. Meer sporten dan de Norm is ook gezond, maar levert niet meer gezondheidsvoordeel op. Daar staat tegenover dat een klein beetje bewegen (drie kwartier per week) al een merkbaar gezondheidseffect heeft. Zelfs een beetje inspanning is dus al gezond. De onderzoekers hopen dat ouderen en inactieve en kwetsbare groepen daardoor wellicht iets aan bewegen gaan doen.

Bronnen: Radboudumc 23 juli 2016

Maessen MF, Verbeek AL, Bakker EA, Thompson PD, Hopman MT, Eijsvogels TM. Lifelong Exercise Patterns and Cardiovascular Health. Mayo Clin Proc.

Jun;91(6):745-54. (2016)



## Infokicks

In samenwerking met Nederlandse wetenschappers heeft Kenniscentrum suiker & voeding een aantal informatieve filmpjes gemaakt: [infokicks](#).

Zie hierboven bijvoorbeeld de infokick 'Suikerconsumptie' met prof.dr.ir. Edith Feskens, hoogleraar Voeding en Gezondheid in de levenscyclus, Wageningen University. Wilt u in de toekomst op de hoogte blijven van nieuwe filmpjes? Abonneer u dan op ons [YouTubekanaal](#).

## suiker in perspectief

is een uitgave van Kenniscentrum suiker & voeding  
meer informatie: [www.kenniscentrumsuiker.nl](http://www.kenniscentrumsuiker.nl)

