



Kerosine voor de spieren

WIE WEL EENS DE MAN MET DE HAMER HEEFT ONTMOET, WEET ER ALLES VAN: HET EFFECT VAN TE WEINIG SUIKERS IN JE BLOED. OF JE NU WILT OF NIET, JE MOET DAN EEN TANDJE TERUG. IN TRAININGEN KAN DIT NUTTIG ZIJN, MAAR IN WEDSTRIJDEN NIET. *FIETS* LEIDT JE IN ZEVEN ETAPPES LANGS DE BESTE BRANDSTOFFEN VOOR KOERSEN EN TRAININGEN.

TEKST: ANJA JANSSEN / FOTO'S: COR VOS, ISTOCK

Brandstof in het kort

1 Koolhydraten en vetten zijn de voornaamste brandstoffen voor je lijf tijdens het fietsen. Vetten heb je genoeg – ook als je slank bent. De hoeveelheid koolhydraten (suikers) is echter eindig. Het uitgeput raken van die voorraden in je spieren en lever ervaar je als de bekende hongerklop. Je bent niet meer vooruit te branden...

Hoeveel die twee brandstoffen bijdragen aan de energievoorziening is afhankelijk van diverse factoren, zoals de intensiteit en duur van de inspanning, de omvang van de koolhydraatreserves in je lichaam voorafgaand aan de inspanning, en je getraindheid. Naarmate de intensiteit toeneemt, neemt de koolhydraatverbranding een groter aandeel in. Door te trainen bij lage intensiteit (rustige duurtraining) leer je de spieren vetten verbranden. Je gaat vervolgens relatief meer vetten verbranden, ook bij hogere intensiteit. Toch zal je voor optimale prestaties koolhydraten moeten innemen bij lange(re) inspanningen: dit kan ervoor zorgen dat je het langer volhoudt en beter presteert. De verbetermogelijkheden zijn spectaculair – maar daarover verderop meer. Wetenschappers doen onderzoek naar het effect van verschillende typen en hoeveelheden koolhydraten. Doordat hier steeds meer over bekend wordt, kan de brandstofvoorziening steeds beter worden. Daar kun jij je voordeel mee doen.

Koolhydratencollege

2 Koolhydraten worden in de lever en spieren opgeslagen in de vorm van glycogeen, een lange keten van glucosemoleculen. Glucose is de brandstof voor je spieren: 1 gram levert 4 kilocalorieën aan energie. De via de voeding ingenomen koolhydraten heten ook wel exogene koolhydraten, want ze komen van 'buiten'. Je vindt koolhydraten in tal van voedingsmiddelen en in sportvoeding. In snoep en koek zit vaak suiker (sucrose), zetmeel komt voor in pasta, rijst en aardappelen, lactose in melk, terwijl sportdranken en energiegels vaak rijk zijn aan glucose, fructose en maltodextrine. Zetmeel en maltodextrine zijn beide

ketens van glucosemoleculen. Zetmeel bestaat uit twee polymeren: het vertakte amylopectine en het onvertakte amylose. Maltodextrine is korter dan zetmeel. Onze gewone tafelsuiker, sucrose, is een combinatie van een glucose- en een fructosemolecuul.

Al die koolhydraten worden in je lichaam omgezet in glucose, dat via het bloed wordt getransporteerd naar de cellen en daar wordt verbrand. Tijdens inspanning is het belangrijk dat de exogene koolhydraten zo snel mogelijk worden opgenomen en in de spiercellen terecht komen voor de verbranding (oxidatie). Bij het ene type koolhydraat gaat dat sneller dan bij het andere. Snel (tot 60 gram per uur) zijn onder meer glucose, maltose, sucrose, maltodextrine en amylopectinezetmeel. Langzaam (circa 30 gram per uur) zijn fructose, galactose, isomaltulose en amylosezetmeel.

Verbrandingssnelheid

3 Jarelang is aangenomen dat je maximaal 1 gram exogene koolhydraten per minuut kunt verbranden, ofwel 60 gram per uur. Veel sportvoedingsadviezen werden daar op afgestemd, maar de oorzaken voor de limiet waren onbekend. Baanbrekend was een in 2004 gepubliceerd onderzoek van Asker Jeukendrup

Gelletjes zijn er in alle soorten, maten en samenstellingen.



'Maltodextrine met fructose is minder zoet en veel interessanter'

(University of Birmingham). Daaruit bleek dat je veel meer kunt verbranden, als je maar een bepaalde mix van koolhydraten gebruikt. Stel, je neemt een sportdrank met glucose: die komt via de maag in je darmen terecht en wordt daar naar het bloed getransporteerd met bepaalde transporteiwitten die alleen glucose en galactose vervoeren: SGLT1. Op een gegeven moment zijn alle transportplekken bezet en kan er niet meer worden opgenomen. Dat verzadigingspunt ligt voor SGLT1 bij een hoeveelheid van 1 gram per minuut. Voeg je echter ook nog fructose aan de drank toe, dan kan er wél meer worden opgenomen en verbrand. Dit komt doordat fructose een andere transporteiwit gebruikt dan glucose, namelijk GLUT5. Deze ontdekking van de zogeheten multiple transporteerbare koolhydraten zette de onderzoekers ertoe aan om allerlei combinaties van koolhydraten te gaan testen op hun oxidatiesnelheid in het lichaam. Bijvoorbeeld de combinatie glucose, sucrose en fructose, de combi glucose en fructose en die van maltodextrine en fructose. De hoogste gevonden oxidatiesnelheid was maar liefst 1,75 gram per minuut; dat was bij de inname van een combinatie van glucose en fructose met 2,4 gram per minuut. Dit soort hoge getallen zijn nog niet meteen relevant voor de

Tip

Yneke Vocking merkt dat veel sporters het lastig vinden om uit te rekenen hoeveel koolhydraten ze moeten nemen. Haar eenvoudige richtlijnen zijn: "Bij een nuchtere training doe je water in je bidon. Ga je een rustige training doen, dan kun je toe met 35 gram per liter, dus heel slappe limonade. Ga je intensiever, dan wordt het 60 gram of zelfs 90 gram per liter."

praktijk, omdat het om enorm zoete mixen gaat die de gemiddelde sporter niet lang zal waarderen. Veel interessanter is dat ook een mix van maltodextrine en fructose tot een verhoogde oxidatiesnelheid leidt. Praktischer, maar nog steeds hoog en effectief is bijvoorbeeld een inname van 1,5 gram per minuut (90 gram per uur) van maltodextrine en fructose in de verhouding 2 : 1 (per uur dus 60 gram maltodextrine en 30 gram fructose).

Effect hoge koolhydraatinname

4 Interessant is natuurlijk wat het effect is van zo'n hoge koolhydraatinname op het volhouden van lange, intensieve inspanningen en op het prestatievermogen. Asker Jeukendrup vat een aantal effecten samen in zijn overzichtsartikel voor *Sports Science Exchange* #108 (zie bronnen). In diverse onderzoeken is een substantiële prestatieverbetering aangetoond. Het eerste onderzoek was van Currell en Jeukendrup. De proefpersonen fietsten eerst twee uur op een ergometer (bij 54 procent VO₂max) en kregen een koolhydraat-drank of een placebo. Vervolgens deden ze een tijdrit van een uur. De fietsers die een glucosedrank kregen (1,8 gram glucose per minuut) leverden gemiddeld 9 procent meer vermogen dan de fietsers met de placebo, en degenen die een glucose-fructosedrank kregen, deden het nog eens 8 procent beter. Een duidelijk positief resultaat, dat bovendien in andere studies is bevestigd – zoals

in een 100 kilometer tijdrit en een mountainbikewedstrijd. Waarschijnlijk zijn de effecten pas evident voor langere inspanningen, 2,5 uur of meer. Ook zijn alle onderzoeken uitgevoerd bij goed getrainde fietsers die een hoog vermogen leverden tijdens de inspanning en een hoge koolhydraatverbranding en hoog energieverbruik hadden. Het is niet te verwachten dat de resultaten ook opgaan voor fietsers met een langzamere koolhydraatverbranding die bij een lagere intensiteit fietsen.

Is het te drinken?

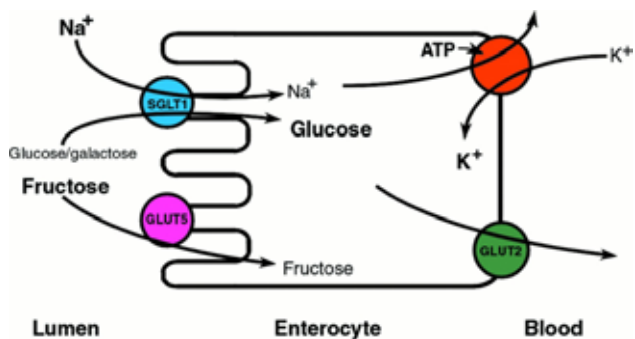
5 Vertaald naar de praktijk betekent dit dat je voor een rustige, lange duurtraining of een ontspannen toertocht van meer dan drie uur echt niet zulke koolhydraathoeveelheden hoeft te nuttigen. In lange en intensieve wedstrijden en prestatietochten, zoals de Marmotte, is het wel aan te raden als je je prestaties wilt verbeteren. Je zult zo'n hoge koolhydraatinname wel eerst wekelijks moeten trainen tijdens een intensieve duurtraining. Dan kun je meteen ontdekken welke drank of combinatie van drank en vast voedsel jou het beste bevalt – test dit ook onder warme omstandigheden. In de meeste onderzoeken komt naar voren dat multiple transporteerbare koolhydraten minder maagdarmproblemen opleveren dan een variant met maar één type koolhydraat. Sportdiëtist Floris Wardenaar (Team Voeding NOC*NSF, HAN Sport en Beweging) ziet in de praktijk goede

ervaringen van sporters met een hoge inname van multiple transporteerbare koolhydraten van 90 gram per uur. "De ervaringen zijn prima. Het is wel relatief hoog gedoseerd, dus je moet of veel drinken of de concentratie opschroeven. De meeste renners kunnen het goed verdragen en halen die hoeveelheden wel, zeker als ze erop trainen. Mijn advies is om één keer per week specifiek op de inname van zulke gehalten te trainen."

Voedingskundige Yneke Vocking geeft hetzelfde advies. Haar ervaring is echter dat een drank met 60 gram glucose en 30 gram fructose per liter snel gaat tegenstaan door de zoetheid. Vocking: "Maltodextrine met fructose is minder zoet en veel interessanter."

Je kunt zo'n drank zelf maken door 60 gram maltodextrine, 30 gram fructose en wat zout (1,5 gram) op te lossen in 1 liter water en voor de smaak een scheutje siroop en een paar druppels citroensap toe te voegen. Maltodextrine en fructose zijn online te bestellen of via de apotheek of groothandel. Verlaag het suikergehalte van de drank als je ook gelletjes of repen eet.

Wardenaar is persoonlijk meer een voorstander van een commerciële sportdrank als basis, vanwege de smaak. "Een goede smaak bevordert drinkgedrag. Vervolgens kun je die sportdrank aanvullen met maltodextrine en fructose. Vanwege de lage zoetkracht van maltodextrine kun je het gehalte koolhydraten aanvullen tot het gewenste gehalte, waarbij de drank wel smaak heeft, maar de



Glucose en fructose gebruiken verschillende transporteiwitten, waardoor meer suiker sneller in het bloed kan worden opgenomen.

TYPE INSPANNING	DUUR	AANBEVOLEN KOOLHYDRAATINNAME
Korte inspanning	<45 min	niet nodig
Langer en intensief	45-75 min	kleine hoeveelheden en mondspoelen
Duurinspanning	1-2,5 uur	30-60 gram/uur
Lange duurinspanning	>2,5 uur	tot 90 gram/uur

Bron: L.M. Burke et al., 'Carbohydrates for training and competition', *Journal of Sports Sciences*, 2011; 29 (S1): S17-S27.



Train wekelijks op een hoge koolhydraatinname in een intensieve duurtraining

hebt waarin je de vetverbranding stimuleert en één training waarbij je het koolhydraatmetabolisme stimuleert. Het is dus heel relevant om af en toe tijdens een rustige duurtraining nauwelijks te eten. Of zelfs helemaal nuchter te trainen, door 's ochtends voor het ontbijt op je fiets te stappen en gewoon maar eens even te gaan peddelen. Daarnaast heb je de trainingen waarin je juist heel intensief bezig bent en je koolhydraten maximaal aanvult, tot die hoge inname van 90 gram per uur."

Door te fietsen zonder koolhydraten train je de vetverbranding. Nuchter trainen - voor het ontbijt - is een van de manieren, maar je traint de vetverbranding ook door minstens twee uur voor de rustige duurtraining je laatste maaltijd te nemen en minimaal koolhydraten aan te vullen. "Een vetverbrandingstraining voor gevorderden is: na een rustige duurtraining nog een training met enkele intensieve blokjes doen met vooraf en tussendoor koolhydraatarm eten", voegt Vocking toe. "Dit is een gecontroleerde manier om de man met de hamer tegen te komen, maar het is ook een aanslag op je weerstand." Trainen zonder koolhydraten gaat al met al prima, zolang je maar niet te lang en te intensief gaat.

Samenvattend

Samenvattend zegt Vocking: "Wél of beperkt tot geen koolhydraten nemen tijdens een training heeft een verschillend trainingseffect. Dit kun je gericht inzetten tijdens trainingen om tijdens een wedstrijd of toertocht maximaal te presteren. Maar houd in je achterhoofd dat de meeste wielrenners eerder te veel dan te weinig eten tijdens een training."

zoetkracht binnen de perken blijft. Overigens, smaak is erg individueel bepaald. Ik raad sporters altijd aan meerdere dorstlessers uit te proberen." Diverse sportdrinkfabrikanten leveren een combinatie van maltodextrine en fructose in hun poeders en dranken. Kijk goed op het etiket als je op zoek gaat.

Kortere inspanningen

6 Zit je korter dan 2,5 uur op de fiets, dan heb je minder koolhydraten nodig dan die 90 gram per uur. Vaak volstaat 30 tot 60 gram per uur. In de tabel vind je de aanbevolen hoeveelheden voor optimale prestaties. Interessant is ook dat alleen al het spoelen van je mond met een zoete drank bij inspanningen van 45 minuten tot anderhalf uur het prestatievermogen kan verbeteren met 2 à 3 procent.

Trainen met minder koolhydraten

7 Tot zover de ideale hoeveelheden voor wedstrijden en intensieve prestatietochten. Bij intensieve trainingen, waar het

gaat om de kwaliteit van de uitvoering en waarbij je hoge vermogens moet kunnen leveren, kun je deze ook toepassen. Je hoeft echter niet alle trainingen optimaal gevoed uit te voeren. Uit onderzoek blijkt namelijk dat je de aanpassingen in de spieren en het energiemetabolisme als gevolg van training kunt verbeteren door ook met lage glycogeenvoorraden te trainen en geen koolhydraten te nemen. Je kunt de trainingen zo effectiever maken (betere trainingsadaptatie) en de vetverbranding stimuleren. De vraag waar onderzoekers zich nog over buigen, is in hoeverre deze betere trainingsadaptatie te vertalen is naar een beter prestatievermogen. Trainen zonder koolhydraten heeft bovendien als nadeel dat je niet lang intensief kunt gaan.

In de praktijk

Vraag is nu natuurlijk: hoe vertaal je deze bevindingen naar de trainingspraktijk? Voedingskundige Yneke Vocking kiest in haar adviezen aan duursporters voor variatie. "Ik leg altijd uit dat je wekelijks één training

Bronnen

- 'Multiple transportable carbohydrates and their benefits', Asker Jeukendrup, *Sports Science Exchange 2013*, Vol. 26, no. 108, www.gssiweb.org
- 'Carbohydrates for training and competition', Louise Burke et al., *Journal of Sports Sciences*, 2011; 29 (S1): S17-S27.