

HET ULTIEME HANDBOEK

SPORT- VOEDING

Anita Bean

DELTA^{AS}



Original title: *The Complete Guide to Sports Nutrition* (Anita Bean)

© Anita Bean, MMXXII

This translation of *The Complete Guide to Sports Nutrition (9th Edition)* is published by Zuidnederlandse Uitgeverij N.V. (ZNU) by arrangement with Bloomsbury Publishing Plc. All rights reserved.

Nederlandse uitgave © Zuidnederlandse Uitgeverij N.V.,
Vluchtenburgstraat 7, B-2630 Aartselaar, België, MMXXVI.

Alle rechten voorbehouden.

Deze uitgave door: Deltas, België-Nederland

Nederlandse vertaling: Anouk Holsters

D-MMXXV-0001-139

NUR 480

Inhoud

Voorwoord bij de negende editie.	5
Hoofdstuk 1 Een overzicht van sportvoeding.	7
Hoofdstuk 2 Energie om te trainen.	19
Hoofdstuk 3 Koolhydraten.	35
Hoofdstuk 4 Eiwitten.	65
Hoofdstuk 5 Vet.	81
Hoofdstuk 6 Vitamines en mineralen.	91
Hoofdstuk 7 Sportsupplementen.	107
Hoofdstuk 8 Hydratatie.	147
Hoofdstuk 9 Lichaamssamenstelling.	167
Hoofdstuk 10 Gewichtsbeheer.	179
Hoofdstuk 11 Relatief energietekort bij sport.	207
Hoofdstuk 12 Darmgezondheid.	229
Hoofdstuk 13 Immuniteit en herstel na blessures.	241
Hoofdstuk 14 Wedstrijdvoeding.	251
Bijlage: Lijst met afkortingen.	265
Symbolen en omrekeningen.	265
Glossarium van vitamines en mineralen.	266
Bronnen.	277
Register.	314

Voorwoord bij de negende editie

Het lijkt bijzonder dat dit boek nu aan zijn negende editie toe is. Sinds de eerste editie heeft het vele herzieningen en updates ondergaan, omdat de wetenschap van sport- en bewegingsvoeding zich in de loop der jaren heeft ontwikkeld. Toen het voor het eerst werd uitgegeven in 1993, stond sportvoeding nog in de kinderschoenen en was er weinig betrouwbare voedingsinformatie beschikbaar voor sporters, coaches en voedingsdeskundigen. Sindsdien is onze kennis van de invloed van voeding op sport en lichaamsbeweging enorm toegenomen, zijn er nieuwe richtlijnen ontwikkeld en worden er nog steeds hoogwaardige studies gepubliceerd. Alles wijst er nu op dat voeding een significante invloed heeft op prestaties en herstel. In de afgelopen dertig jaar heb ik honderden atleten geadviseerd en zelf gezien hoe belangrijk voeding is ter ondersteuning van een trainingsregime en om atleten te helpen hun doelen te bereiken.

De bedoeling van dit boek is altijd geweest om de wetenschap achter sportvoeding te vertalen in praktische informatie die atleten kunnen begrijpen en gebruiken in hun dagelijkse leven. Het bevat gefundeerde feiten en aanbevelingen in een gemakkelijk te verteren vorm, geen meningen of anekdotes. Alle informatie wordt ondersteund door wetenschappelijke bronnen, die achter in het boek zijn terug te vinden. Tot mijn tevreden-

heid kan ik zeggen dat dit boek door de jaren heen een betrouwbaar naslagwerk en praktisch handboek is gebleken voor veel atleten, trainers, coaches, sportwetenschappers, voedingsdeskundigen en diëtisten.

Wat is er nieuw? Deze negende editie bevat gloednieuwe hoofdstukken over relatief energietekort bij sport (RED-S), darmgezondheid, immuniteit en herstel na blessures. Ik heb onderzoeksupdates en bevindingen van honderden onderzoeken naar sportvoeding over de hele wereld toegevoegd. Het denken over hydratatie, wedstrijdvoeding en de behandeling van darmproblemen is ook geëvolueerd.

In de afgelopen jaren heeft het onderzoek naar sportvoeding zich toegespitst op nieuwe onderwerpen zoals voedingsperiodisering, koolhydraatarm trainen, eiwittiming, lage energiebeschikbaarheid en het optimaliseren van de lichaamssamenstelling. Er is een tendens gaande van hogere vetinname en men neemt steeds meer afstand van extreem vetarme diëten, die voorheen als gunstig voor sporters werden beschouwd. Maar de verdeeldheid over koolhydraatarm eten duurt voort, en nieuw onderzoek biedt interessante inzichten in de invloed van strategisch ingezette periodes van koolhydraatarm eten op trainingsaanpassingen, lichaamssamenstelling en prestaties.

De adviezen voor sportvoeding zijn de laatste jaren flink veranderd. Richtlijnen voor koolhydraten en eiwitten worden nu bijvoorbeeld uitgedrukt in grammen per kg lichaamsgewicht, in plaats van als een percentage van de totale energie-inname, en zijn afgestemd op de brandstofbehoefte en trainingsdoelen van specifieke trainingssessies. Er zijn nieuwe aanbevelingen over de optimale hoeveelheid eiwitten die geconsumeerd dient te worden na het sporten, en over de timing en het type eiwitten. Nieuwe begrippen zijn ontstaan, zoals metabole efficiëntie en metabole flexibiliteit.

Als het om optimaal presteren gaat, is het duidelijk dat er geen pasklare oplossing is. Atleten moeten een persoonlijk plan volgen qua voeding en hydratatie, dat rekening houdt met de fysiologische eisen van hun sport, hun doelen op het gebied van trainen en presteren, praktische overwegingen, persoonlijke smaak en individuele omstandigheden.

Wetenschappers hebben ook vooruitgang geboekt in hun missie om topatleten iets extra's te bieden bij duursporten, door sportdranken te ontwikkelen met 'meervoudig transporteerbare koolhydraten' die het lichaam in staat stellen om grotere hoeveelheden koolhydraten per uur op te nemen. Andere veranderingen zijn het afschaffen van het advies om te drinken voordat je dorst hebt en een waarschuwing voor watervergiftiging

tijdens duursporten. Er zijn geen keiharde richtlijnen meer voor vochtinname. Atleten moeten een middenweg zoeken tussen uitdroging (zie bladzijde 147) en te veel water drinken.

Ik heb levensmiddelen altijd vooropgesteld als het om het optimale voedingspatroon voor sportieve prestaties gaat, ondanks de enorme verscheidenheid aan dure supplementen die er worden geproduceerd! Pillen, poeders en gels zijn geen vervanging voor de complexe matrix van voedingsstoffen en fytochemicaliën in natuurlijke voeding. Bovendien smaakt eten veel beter en biedt het veel meer genot dan welk supplement dan ook. Als het dan ook nog het herstel en de prestaties kan bevorderen, is dat geweldig nieuws voor elke atleet.

Ik heb met zowel fascinatie als scepsis aangezien dat er steeds meer sportsupplementen op de markt komen. De wetenschap weet de claims van de meeste middeltjes te weerleggen, wat ik in dit boek laat zien. Toch is van een handvol supplementen, die ik in hoofdstuk 7 beschrijf, bewezen dat ze wel degelijk effectief zijn.

In dit boek heb ik geprobeerd tientallen jaren van onderzoek naar sportvoeding om te zetten in praktische richtlijnen. Ik hoop dat deze informatie waardevol voor je is en bijdraagt aan het optimaal benutten van je sportieve potentieel.

Anita Bean

1 Een overzicht van sportvoeding

Er is een universele wetenschappelijke consensus dat voeding van invloed is op gezondheid, prestaties en herstel. Een goed gepland eetschema is een prima aanvulling op elk trainingsprogramma, of je nu traint om conditie op te bouwen of in competitieverband. Het bevordert een efficiënt herstel tussen trainingen, vermindert het risico op ziekte of overbelasting en helpt je om je potentieel in de sport waar te maken.

Natuurlijk verschillen de voedingsbehoeften per persoon en is er niet één voedingspatroon dat bij iedereen past. Sommige atleten hebben meer calorieën, eiwitten of vitamines nodig dan andere, en elke sport brengt unieke voedingseisen met zich mee. Toch is het mogelijk om brede wetenschappelijke overeenstemming te vinden over wat een gezond voedingspatroon is tijdens het sporten. De volgende richtlijnen zijn gebaseerd op het Joint Position Statement on Nutrition and Athletic Performance van het American College of Sports Medicine, de Academy of Nutrition and Dietetics and Dietitians of Canada, de Consensus Conference on Sports Nutrition van het Internationaal Olympisch Comité (IOC) en de International Association of Athletics Federation (IAAF) Consensus Statement.

Die organisaties benadrukken het belang van voedingsstrategieën om de prestaties van topsporters te optimaliseren. Ze erkennen de voor-

uitgang in het onderzoek naar sportvoeding in de afgelopen jaren, inclusief de behoefte aan voedingsperiodisering en het individualiseren van voedingsschema's met het oog op de specifieke en unieke eigenschappen van de sport en de prestatiedoelen, de nieuwe concepten metabole efficiëntie en flexibiliteit en energiebeschikbaarheid (de energie-inname min het energieverbruik van de training), het belang van timing van maaltijden en het optimaliseren van de eiwitinname na het trainen ter ondersteuning van het spierbehoud en de spieropbouw op lange termijn, een hogere inname van koolhydraten (90 g/uur) voor trainingen langer dan drie uur, het belang van vitamine D voor de prestatie, en de behoefte aan een op maat gemaakt vochtplan om zowel uitdroging als watervergiftiging te voorkomen. Ze raden aan om de aanbevolen hoeveelheden energie, koolhydraten en eiwitten per kg lichaamsgewicht uit te drukken, om verschillen in lichaamsbouw in acht te nemen.

Aan de publicatie is grondig onderzoek voorafgegaan, waarbij uit de expertise van vooraanstaande voedingsdeskundigen uit de hele wereld werd geput. Natuurlijk zijn deze richtlijnen alleen bedoeld als overzicht van het bewijs dat voeding verband houdt met prestaties. Iedereen is verschillend. Dus het is belangrijk om te experimenteren en erachter te komen wat voor jou

het best werkt. Maar omdat deze richtlijnen zijn gebaseerd op gedegen onderzoek, vormen ze een prima uitgangspunt.

1. Energie

Het is cruciaal dat atleten tijdens periodes van zwaar trainen voldoende energie (calorieën) binnenkrijgen, om beter te kunnen presteren en gezond te blijven. Een te lage energie-inname kan leiden tot spierafbraak, verminderde prestaties, langzaam herstel, een verstoorde hormoonbalans (bij vrouwen) en een verhoogd risico op oververmoeidheid, blessures en ziekte. Wetenschappers hebben onlangs het begrip energiebeschikbaarheid geïntroduceerd. Daarmee wordt bedoeld: de hoeveelheid energie uit voeding die overblijft voor alle andere lichaamsfuncties, nadat de energie die tijdens lichaamsbeweging is verbruikt ervan is afgetrokken. Voor gezonde volwassenen betekent 45 kcal per kg vetvrije massa per dag meestal een goede energiebalans en optimale gezondheid. Er wordt wel gezegd dat 30 kcal per kg vetvrije massa per dag de ondergrens is voor energiebeschikbaarheid bij vrouwen. (Vetvrije massa omvat spieren, organen, vloeistof en botten.) Een lage energiebeschikbaarheid kan sportprestaties zowel op korte als op lange termijn negatief beïnvloeden. Die ontstaat wanneer de energie-inname te laag is, het energieverbruik te hoog, of een combinatie van beide. De term *Relative Energy Deficiency in Sport* (RED-S), relatief energietekort bij sport, heeft betrekking op de verstoorde fysiologische functie, inclusief de stofwisseling, menstruatiecyclus, botgezondheid, afweer, eiwitsynthese en cardiovasculaire gezondheid, veroorzaakt door een relatief energietekort of een lage energiebeschikbaarheid bij mannelijke en vrouwelijke atleten. Dat is een accuratere beschrijving van het syndroom dat voorheen bekendstond als *female athlete triad*.

Je dagelijkse caloriebehoefte hangt af van je genetische aanleg, leeftijd, gewicht, lichaamssamenstelling, dagelijkse activiteiten en trainingsprogramma. Je kan je dagelijkse caloriebehoefte inschatten op basis van je lichaamsgewicht en hoe actief je bent.

STAP 1: MAAK EEN INSCHATTING VAN JE RUSTMETABOLISME (RESTING METABOLIC RATE OF RMR)

Je RMR is een schatting van hoeveel calorieën je zou verbranden als je 24 uur lang niets anders zou doen dan rusten. Het staat voor de minimale hoeveelheid energie die je nodig hebt om je lichaam te laten functioneren, inclusief ademen en het in stand houden van de hartslag. Het RMR kan ingeschat worden met de Mifflin-St Jeor-formule, waarin rekening wordt gehouden met leeftijd, gewicht en lengte, en die accurater is dan de veel vaker gebruikte Harris-Benedict-formule.

Mannen

$$[10 \times \text{gewicht (kg)}] + [6,25 \times \text{lengte (cm)}] - [5 \times \text{leeftijd (jaren)}] + 5$$

Vrouwen

$$[10 \times \text{gewicht (kg)}] + [6,25 \times \text{lengte (cm)}] - [5 \times \text{leeftijd (jaren)}] - 161$$

STAP 2: STEL JE PAL-WAARDE VAST

Dat is de ratio tussen je dagelijkse energieverbruik en je RMR – een ruwe inschatting van hoe actief je levensstijl is.

- Veelal inactief of zittend: 1,2
- Weinig actief (wandelen en trainen, 1-2 keer per week): 1,3
- Gematigd actief (2-3 keer per week trainen): 1,4

- Actief (intensief trainen, meer dan 3 keer per week): 1,5
- Erg actief (dagelijks intensief trainen): 1,7

STAP 3: VERMENIGVULDIG JE RMR MET JE PAL-WAARDE OM JE DAGELIJKSE CALORIEBEHOEFTE TE BEPALEN

Dagelijkse caloriebehoefte = RMR × PAL

Dit getal geeft je een globaal beeld van het aantal calorieën dat je dagelijks nodig hebt om op gewicht te blijven. Als je minder calorieën eet, val je af, als je meer eet, kom je aan.

2. Lichaamssamenstelling

Er is geen eenduidige of ‘optimale’ lichaamssamenstelling voor een bepaalde sport. Iedere atleet heeft een optimaal vetpercentage waarbij de prestaties verbeteren maar waar de gezondheid niet onder lijdt. Dat vetpercentage dient echter niet behaald te worden door middel van een aanhoudend lage energiebeschikbaarheid, want dan zullen de prestaties en gezondheid vrijwel zeker verslechteren. In plaats daarvan moeten gewicht en lichaamssamenstelling worden afgestemd op het trainingsschema, met periodisering en ruimte voor natuurlijke schommelingen gedurende het jaar. Buiten het wedstrijdseizoen moet overmatige gewichtstoename voorkomen worden, en binnen het wedstrijdseizoen dient men methodes voor snel gewichtsverlies te vermijden. Het beste moment om af te vallen is tijdens de basistraining, of lang voor een wedstrijd, om prestatieverlies tot een minimum te beperken. Een bescheiden energietekort van 250 tot 500 kcal per dag om geleidelijk af te vallen (minder dan 1% per week) wordt aangeraden, in combinatie met het verhogen van de eiwitname naar 1,8 tot 2,7 g per kg lichaamsgewicht per dag, om de spiermassa te behouden.

Rustmetabolisme (resting metabolic rate, RMR)

Het rustmetabolisme is de hoeveelheid energie die nodig is om de normale lichaamsfuncties in stand te houden, zoals de ademhaling, het op peil houden van de lichaamstemperatuur en de spijsvertering. Specifieker gezegd is het de hoeveelheid energie die het lichaam in rust nodig heeft, zonder dat er extra inspanning wordt geleverd. De verbruikte energie is alleen voldoende voor het functioneren van de vitale organen. Het is nauw verwant aan het basaal metabolisme (*basal metabolic rate*, BMR), dat alleen gemeten kan worden in wakkere rusttoestand, wanneer het voedsel volledig verteerd is en in een omgeving met een neutrale temperatuur. Dat is vrij moeilijk te bepalen en wordt alleen in klinische omstandigheden of laboratoria gebruikt. Het RMR beslaat 60 tot 75% van de calorieën die je dagelijks verbrandt. Over het algemeen hebben mannen een hoger RMR dan vrouwen.

Lichamelijke inspanning omvat alle bezigheden, van huishoudelijk werk tot wandelen en trainen in de sportschool. Het aantal calorieën dat je verbrandt met een activiteit, hangt af van je gewicht, het soort activiteit en de duur van die activiteit.

3. Koolhydraten

Koolhydraten zijn een belangrijke brandstof voor de hersenen en het centrale zenuwstelsel, evenals voor krachtsinspanning. Ze worden als glycogeen opgeslagen in je lever en spieren. Het lichaam kan vrij beperkt koolhydraten opslaan. In de lever kan ongeveer 100 g glycogeen (het equivalent van 400 kcal) worden opgeslagen, en

in de spiercellen tot 400 g (het equivalent van 1600 kcal). Het is bijna volledig uitgeput aan het einde van 90-120 minuten matige tot intensieve training. Het doel van leverglycogeen is het op peil houden van de bloedsuikerspiegel. Als het glucosegehalte in het bloed daalt, wordt in de lever glycogeen afgebroken en in de bloedbaan gebracht. Spieren slaan glycogeen op als brandstof voor lichamelijke inspanning.

Koolhydraten hebben ten opzichte van vet het voordeel dat er meer adenosinetrifosfaat (ATP) per eenheid zuurstof in zit (zie bladzijde 19 ‘Wat is ATP?’) en ze worden dus gezien als een efficiëntere brandstof. Er zijn duidelijke aanwijzingen dat prestaties bij langdurige, intensieve of herhaalde inspanningen verbeteren wanneer strategieën worden toegepast die zorgen voor een hoge beschikbaarheid van koolhydraten – met andere woorden: wanneer de glycogeenreserves en de bloedsuikerspiegel zijn afgestemd op de energiebehoefte van de specifieke oefening.

Als het van belang is om hard of intensief te trainen moet de dagelijkse inname van koolhydraten passen bij de energiebehoefte en het tekort aan glycogeen dat door de training ontstaat. Algemene richtlijnen voor de inname van koolhydraten zijn gebaseerd op lichaamsgewicht (een graadmeter voor de hoeveelheid spiermassa) en de belasting die de training vormt. Dat is te zien

in tabel 1.1. Hoe actiever je bent en hoe groter je spiermassa is, des te meer koolhydraten je nodig hebt.

Hoewel richtlijnen voor koolhydraten in het verleden uitgingen van een percentage van de totale energie-inname, raden experts nu aan om de benodigde hoeveelheid koolhydraten uit te drukken in grammen per kg lichaamsgewicht. De richtlijn is 3 tot 5 g per kg lichaamsgewicht bij dagelijks licht trainen, en 5 tot 7 g per kg bij dagelijks matig trainen, maximaal een uur. Afhankelijk van de energiebehoefte die bij een trainingsschema past, kan een duursporter 8 tot 12 g koolhydraten per kg lichaamsgewicht nodig hebben (560 tot 840 g voor een atleet van 70 kg) om de glycogeenreserve op peil te houden.

Voor een snel herstel na het trainen raden experts aan om 1,0 tot 1,2 g koolhydraten per kg lichaamsgewicht per uur te nuttigen in de eerste vier uur na het sporten. Als je van plan bent om binnen acht uur weer te gaan trainen, is het belangrijk om na de sessie zo snel mogelijk te beginnen met bijtanken. Koolhydraten met een gemiddelde tot hoge glykemische index (GI) (zie bladzijde 41) zorgen tijdens deze periode voor een sneller herstel. Als je te weinig koolhydraten nuttigt, kan de opslag van glycogeen verhoogd worden door het toevoegen van eiwitten aan een maaltijd of tussendoortje. Bij een herstelperiode

TABEL 1.1 Richtlijnen voor dagelijkse inname van koolhydraten

Mate van activiteit	Aanbevolen hoeveelheid koolhydraten
Zeer lichte training (lichte inspanning of vaardigheidsgerichte training)	3-5 g/kg lichaamsgewicht per dag
Gemiddelde training (ongeveer 1 uur per dag)	5-7 g/kg lichaamsgewicht per dag
Gemiddeld zware training (1 tot 3 uur per dag)	6-10 g/kg lichaamsgewicht per dag
Zeer zware training (4 uur per dag of meer)	8-12 g/kg lichaamsgewicht per dag

Bron: Burke et al., 2011

TABEL 1.2 Aanbevolen hoeveelheid koolhydraten voor en na de training

Eetstrategie	Wanneer	Aanbevolen hoeveelheid koolhydraten
Energie-inname vóór het trainen	Voorafgaand aan training >60 minuten	1-4 g/kg lichaamsgewicht, 1-4 uur voor training
Snel bijtanken na het trainen	<8 uur hersteltijd tussen twee sessies	1,0-1,2 g/kg lichaamsgewicht per uur, gedurende eerste vier uur, daarna normale energie-inname
Carbo-loading	90 minuten intensief sporten of intervaltraining	36-48 uur, 10-12 g/kg lichaamsgewicht/24 uur

Bron: Burke et al., 2011

van vierentwintig uur of langer zijn het type koolhydraten en het moment van de inname echter minder cruciaal, al kan je waar mogelijk wel het best kiezen voor producten met een hoge voedingswaarde.

Het wordt aanbevolen om een tot vier uur voor de training een maaltijd te nuttigen die 1 tot 4 g koolhydraten per kg lichaamsgewicht bevat, afhankelijk van de duur en intensiteit van de training.

Tijdens trainingen van minder dan 45 minuten heeft het voor de prestaties geen zin om extra koolhydraten te nuttigen. Tijdens intensieve trainingen van 45 tot 75 minuten kan het spoelen met (niet doorslikken van) energiedrank voor betere prestaties zorgen ('mondspoeling'). De koolhydraten stimuleren orale sensoren die in verbinding staan met het centrale zenuwstelsel (de hersenen), waardoor de waarneming van vermoeidheid vermindert en je langer intensief kan blijven trainen. Bij trainingen die langer duren dan een uur, helpt de inname van 30 tot 60 g koolhydraten je bloedsuikerspiegel op peil te houden, de glycogeenreserve in de spieren te sparen, vermoeidheid uit te stellen en het uithoudingsvermogen te vergroten. De precieze hoeveelheid hangt daarbij af van de intensiteit en de duur van de oefening en staat los van lichaamsmvang.

Hoe langer en intensiever je traint, des te meer koolhydraten je nodig hebt. Voorheen dacht men dat het lichaam maximaal 60 g koolhydraten per uur kon opnemen. Maar recent onderzoek duidt erop dat dat meer kan zijn – tot wel 90 g, een hoeveelheid die geschikt is wanneer je langer dan drie uur intensief traint. Onderzoek heeft aangetoond dat het consumeren van meervoudige koolhydraten (bijvoorbeeld glucose en fructose) ervoor zorgt dat de koolhydraatopname en -oxidatie tijdens het sporten sneller verlopen, vergeleken met de inname van alleen glucose. Een mengsel van twee delen glucose en één deel fructose zorgt voor een langzame stijging van het glucosegehalte in het bloed. Kies voor koolhydraatbronnen met een hoge glykemische index (bijvoorbeeld sportdranken, energiegels en energierepen, bananen, fruitrepen, granen- of ontbijtrepen), naargelang je persoonlijke voorkeuren en wat je goed verdraagt.

Toch is uit recent onderzoek naar voren gekomen dat trainen op een uitgeputte glyco-geenreserve de reactie op sportieve prikkels kan bevorderen en het uithoudingsvermogen kan vergroten. De begrippen koolhydraatarm trainen en koolhydraatperiodisering (korte periodes van koolhydraatarm trainen in het schema inlassen) zijn erg populair geworden onder succesvolle

duursporters. Er zijn meerdere strategieën, zoals sporadisch trainen op een lege maag, nuchter trainen in de ochtend en de koolhydraatreserves pas aanvullen na de eerste van twee trainingssessies op een dag. Het is aangetoond dat deze strategieën de spieradaptatie aan de training verhogen door de signaaloverdracht te veranderen en de metabole respons op de training te versterken. Toch blijft het belangrijk om alleen intensief te trainen op een grote koolhydraatreserve. Het is onduidelijk of deze strategieën op lange termijn bevorderlijk zijn voor het prestatievermogen.

4. Eiwitten

Aminozuren uit eiwitten vormen de bouwstenen voor nieuw weefsel en het repareren van lichaamscellen. Ze zijn ook nodig voor de aanmaak van enzymen, hormonen en antistoffen. Eiwitten leveren ook een (kleine) bron van brandstof voor het trainen van de spieren.

Atleten hebben meer eiwitten nodig dan niet-actieve mensen ter compensatie van de snellere spieraafbraak die optreedt tijdens en na intensief trainen, en om nieuwe spiercellen op te bouwen. De consensusverklaring van Thomas et al. raadt 1,2 tot 2,0 g eiwit per kg lichaamsgewicht per dag aan voor atleten, wat neerkomt op 84-140 g per dag voor een persoon van 70 kg, beduidend meer dan voor iemand die een zittend leven leidt, want die heeft maar 0,75 g eiwit per kg lichaamsgewicht per dag nodig. Die aanbevolen hoeveelheden omvatten een reeks trainingsprogramma's en kunnen aangepast worden aan individuele behoeften, trainingsdoelen en ervaring.

Behalve de hoeveelheid eiwitten is ook de timing ervan cruciaal als het gaat om het bevorderen van spierherstel en -groei. Het is het best om de inname van eiwitten over de dag te verspreiden en niet alles op te nemen in slechts één of twee maaltijden. Experts raden aan om

0,25 g eiwit per kg lichaamsgewicht of 15-25 g eiwit bij elke hoofdmaaltijd en vlak na het trainen te consumeren.

Uit meerdere onderzoeken is gebleken dat het eten van een combinatie van koolhydraten en eiwitten direct na het trainen het herstel versnelt en de spieropbouw stimuleert. Ook het soort eiwitten dat na het trainen wordt genuttigd, is belangrijk. Hoogwaardige eiwitten, met name snel opneembare eiwitten die leucine bevatten (zoals wei), worden beschouwd als optimaal voor het spierherstel. Leucine is zowel een substraat als een trigger voor de spiereiwit synthese. De inname van 2 tot 3 g leucine stimuleert die synthese optimaal.

Sommige atleten eten extra eiwitrijk voedsel vanuit de overtuiging dat de consumptie van extra eiwit tot meer kracht en spiermassa leidt, maar dat klopt niet. De stimulatie van het spierweefsel door middel van training plus voldoende – maar geen éxtra – eiwit leidt tot spiergroei. Omdat eiwit in veel voedingsmiddelen terug te vinden is, eten de meeste mensen – en dus ook sporters – iets meer eiwitten dan ze nodig hebben. Dat kan geen kwaad; het overschot wordt omgezet in ureum (dat wordt uitgescheiden) en brandstof, die gebruikt wordt als energie, of opgeslagen als vet, mocht de inname van calorieën groter zijn dan het verbruik.

5. Vet

Een beetje vet is onmisbaar – het maakt deel uit van de structuur van alle celmembranen, je hersenweefsel, zenuwschedes en beenmerg, en het vormt een kussen voor je organen. Vet in voedsel biedt ook essentiële vetzuren en de vetoplosbare vitamines A, D en E, en is een belangrijke energiebron bij het sporten. In de ACSM-verklaring wordt momenteel geen specifieke aanbeveling gedaan over de vetinname. Het streven moet zijn om de

aanbevolen hoeveelheden koolhydraten en eiwitten tot je te nemen, en het tekort aan calorieën aan te vullen met vet. Aanbevolen wordt om als sporter de algemene richtlijnen voor de inname van vetten te volgen: minder dan 35% van de dagelijkse energie-inname. De exacte hoeveelheid hangt af van het trainingsschema en gewenste lichaamsresultaat van het individu. Toch wordt aanbevolen dat sporters minimaal 20% van hun energie uit vet halen, omdat ze anders het risico op een tekort aan vetoplosbare vitamines en essentiële vetzuren lopen.

Het wordt verder aangeraden om de hoeveelheid energie uit verzadigde vetten te beperken tot minder dan 10% en het merendeel uit onverzadigde vetzuren te halen. Met name omega 3-vetzuren kunnen bevorderlijk zijn voor atleten, omdat die het transport van zuurstof naar de spieren bevorderen, het uithoudingsvermogen verbeteren en kunnen bijdragen aan een sneller herstel en minder ontstekingen en gewrichtsstijfheid.

6. Hydratie

Let erop dat je voor een training of wedstrijd voldoende gehydrateerd bent, door 5 tot 10 ml vocht per kg lichaamsgewicht te drinken in de twee tot vier uur voor de activiteit, en probeer uitdroging tijdens het trainen tot een minimum te beperken (zie bladzijde 147). Ernstige uitdroging kan leiden tot minder uithoudingsvermogen en kracht, en kan ook hitte-gerelateerde ziekten veroorzaken. Het IOC en het American College of Sports Medicine adviseren de vochtinname zo goed mogelijk af te stemmen op het vochtverlies en uitdroging te beperken tot hooguit 2 tot 3% van het lichaamsgewicht (dus een gewichtsverlies van hooguit 1,5 kg op een gewicht van 75 kg). Ga voor en na het trainen op de weegschaal staan, waarbij je rekening houdt met de hoeveelheid ge-

dronken vocht en de hoeveelheid verloren urine, om in te schatten hoeveel zweet je tijdens het sporten verliest. Een verlies van 1 kg lichaamsgewicht komt overeen met 1 liter verloren zweet.

Daarnaast waarschuwen experts voor te veel drinken voor en gedurende het sporten, zeker bij sessies die langer dan vier uur duren. Het drinken van te veel water kan het bloed verdunnen, waardoor het natriumgehalte daalt. Hoewel dat slechts in zeldzame gevallen gebeurt, kan het dodelijke gevolgen hebben. Het American College of Sports Medicine adviseert alleen maar te drinken als je dorst hebt, of genoeg te drinken om op gewicht te blijven, niet om aan te komen.

Sportdranken met natrium zijn bevorderlijk bij veel zweetverlies (meer dan 1,2 l per uur) – bijvoorbeeld gedurende een intense training van meer dan twee uur – omdat het natrium ervoor zorgt dat water wordt vastgehouden en watervergiftiging voorkomt.

Na het sporten moet zowel vocht als natrium worden aangevuld om weer normaal gehydrateerd te raken. Zolang de tekorten niet dringend hoeven te worden aangevuld, kan dat door normaal te eten en drinken. Maar voor een snel herstel, of als je ernstig uitgedroogd bent, is het aan te raden om 25 tot 50% meer te drinken dan je aan zweet hebt verloren. Vocht en natrium kan je aanvullen met sportdranken of water en zout voedsel.

7. Vitamines en mineralen

Hoewel door intensief sporten een grotere behoefte aan vitamines en mineralen ontstaat, hoeft je geen supplementen in te nemen, mits je uitgebalanceerd eet en genoeg energie binnenkrijgt om op gewicht te blijven. Het IOC, de IAAF en het ACSM geloven dat de meeste atleten prima in staat zijn om hun voedingsstoffen uit eten te halen en geen supplementen nodig hebben. Er

is weinig bewijs dat aanvullende vitamines en mineralen het prestatievermogen verbeteren, hoewel supplementen wel gewenst kunnen zijn bij atleten die een streng dieet volgen of weinig keus hebben qua eten, bijvoorbeeld op reis. Vrouwelijke atleten moeten vooral goed letten op hun behoefte aan calcium, ijzer en vitamine D, omdat zij daar vaak te weinig van binnenkrijgen. De rol van vitamine D bij spierstructuur en -functie, en het risico op een tekort wordt benadrukt door het IOC en het ASCM/AND/DC. Mensen die weinig vitamine D binnenkrijgen en weinig in de zon komen, moeten extra vitamine D slikken.

Ook is er weinig reden om supplementen met antioxidanten aan te raden aan atleten. Momenteel luidt het advies om geen extra antioxidanten te slikken tijdens de training, omdat oxidatieve stress de spieren kan helpen wennen aan de training. Het IOC waarschuwt ook voor klakkeloos gebruik van supplementen en benadrukt het risico van besmetting bij verboden middelen. Slechts enkele zijn van enige invloed op het prestatievermogen, bijvoorbeeld creatine, cafeïne, nitraten (die je in bietensap vindt), bèta-alanine en natriumbicarbonaat, net als sportdrankjes, gels en repen en eiwitsupplementen. Bij het merendeel is er amper bewijs voor hun nut als ergogene hulpmiddelen (zie bladzijde 107, 'Definitie van sportsupplementen en ergogene hulpmiddelen').

8. Wedstrijdvoeding

VOORAFGAAND AAN DE WEDSTIJD

Bij duursportwedstrijden die langer duren dan 90 minuten, kunnen betere prestaties ontstaan door carbo-loading (of koolhydraatstapeling) in de 36 tot 48 uur voor het evenement (10-12 g koolhydraten per kg lichaamsgewicht, gedurende 24 uur). In de een tot vier uur voor een wedstrijd consumeer je 1 tot 4 g koolhydraten

per kg lichaamsgewicht. Kies voor voedsel met veel koolhydraten en een gemiddelde hoeveelheid eiwitten, maar met weinig vet en vezels om maag- en darmklachten te voorkomen.

TIJDENS DE WEDSTRIJD

Bij wedstrijden van minder dan 75 minuten verbeteren de prestaties niet door de inname van extra koolhydraten, maar kan het spoelen van de mond met een energiedrank de waarneming van vermoeidheid door het centrale zenuwstelsel verminderen. Bij onderdelen die 1 tot 2,5 uur duren, helpt de inname van 30 tot 60 g koolhydraten per uur om de bloedsuikerspiegel en het leverglycogeen op peil te houden en het uithoudingsvermogen te verbeteren. Bij onderdelen die langer dan 2,5 uur duren, kan het gunstig uitpakken om de koolhydraatinname te verhogen tot 90 g per uur. Dat kan in de vorm van een drank of gel die een mengsel bevat van glucose/maltodextrine en fructose om sneller koolhydraten te kunnen opnemen.

NA DE WEDSTRIJD

Vul het glycogeen aan door 1 tot 1,2 g koolhydraten per kg lichaamsgewicht te nemen in de eerste vier tot zes uur na afloop. De inname van eiwitten (in porties van 15 tot 25 g) tijdens de herstelperiode helpt ook bij het aanvullen van de glycogeenreserve en de synthese van spiereiwitten. Vul je vocht aan door 25 tot 50% meer vloeistoffen te drinken dan je aan zweet hebt verloren.

Het Sportersbord

Een uitgebalanceerd voedingspatroon biedt genoeg energie, koolhydraten, eiwitten, vet, vezels, vitamines en mineralen om de fysieke eisen van je training te ondersteunen. Die voedingsstoffen komen voor in allerlei levensmiddelen. De sleutel is het eten van de juiste hoeveelheden en soorten

voedingsmiddelen die je trainingen en wedstrijden van voldoende brandstof voorzien. Om je daarbij te helpen heb ik het Sportersbord ontwikkeld, een flexibele gids die je dagelijkse brandstofbehoefte afstemt op je trainingsprogramma. Deze gids is gebaseerd op de EatWell Guide van Public Health England en de Athlete's Plate, ontwikkeld door de diëtisten van het US Olympic Committee (USOC) en de University of Colorado (UCCS). Het biedt een eenvoudige handleiding voor wat je moet eten en in welke verhoudingen om je voeding tijdens de training in balans te houden. Elke voedingsgroep levert vergelijkbare voedingsstoffen, waardoor je veel keuze en flexibiliteit hebt bij het plannen van je maaltijden. Variatie in je voeding is belangrijk; hoe meer je varieert, hoe beter je kan inspelen op je voedingsbehoeften. Je kan het Sportersbord aanpassen aan de energiebehoeften van je trainingen. Op sommige dagen ligt de focus op herstel of lichte inspanning, terwijl andere dagen vragen om extra brandstof voor intensieve sessies.

Het Sportersbord verdeelt voedingsmiddelen in vier hoofdgroepen:

1. fruit en groenten
2. eiwitrijk voedsel (inclusief calciumrijk voedsel)
3. koolhydraatrijk voedsel
4. gezonde vetten

Groenten en fruit – Zorg ervoor dat je dagelijks minimaal vijf porties groenten en fruit eet. Een portie is 80 g vers of diepvriesfruit of -groenten of 30 g gedroogd fruit. Denk aan een kleine appel, banaan of sinaasappel, ongeveer zes aardbeien, drie broccoliroosjes of een wortel. Groenten en fruit leveren vitamine C, bètacaroteen, foliumzuur, kalium, vezels en fytonutriënten. Probeer bij elke maaltijd een regenboog op je bord te krijgen – groen, rood, paars, geel, wit en oranje – en zo

veel mogelijk te variëren. Elke kleur levert unieke, gezondheidsbevorderende fytonutriënten – veel daarvan zijn antioxidanten die je cellen beschermen en helpen om schade en ontstekingen na het sporten te verminderen.

Eiwitrijk voedsel – Zorg ervoor dat je bij elke maaltijd ten minste één portie van een eiwitbron opneemt, zoals vlees, gevogelte, vis, zuivel (bijvoorbeeld melk, kaas of yoghurt), eieren, bonen, linzen, erwten of sojaproducten (sojadrink, tofu, tempé en sojayoghurt). Deze voedingsmiddelen moeten ongeveer een kwart van je bord in beslag nemen en leveren belangrijke voedingsstoffen zoals vezels, ijzer, zink en magnesium. Mensen die regelmatig sporten, hebben meer eiwitten nodig dan inactieve mensen, dus streef naar minstens 20 g eiwitten per maaltijd (zie bladzijde 71).

Subgroep van calciumrijk voedsel – Zorg ervoor dat je dagelijks minimaal twee porties calciumrijke voedingsmiddelen eet, zoals zuivel, sojadrink- of sojayoghurtalternatieven met toegevoegd calcium of tofu verrijkt met calcium. Deze voedingsmiddelen tellen ook mee als eiwitbronnen.

Koolhydraatrijk voedsel – Denk aan pasta, rijst, havermout, noedels, aardappelen, zoete aardappelen, brood en ontbijtgranen. Er is geen minimumhoeveelheid koolhydraten vastgesteld, dus stem je portiegrootte af op hoe actief je bent. Hoe actiever je bent, hoe groter je porties kunnen zijn. Volkorenproducten zijn een betere keuze dan geraffineerde granen, omdat ze de volledige graankorrel bevatten en daardoor meer vezels, B-vitamines en ijzer leveren.

Gezonde vetten – Daaronder vallen noten, zaden, avocado, olijfolie en koolzaadolie. Probeer

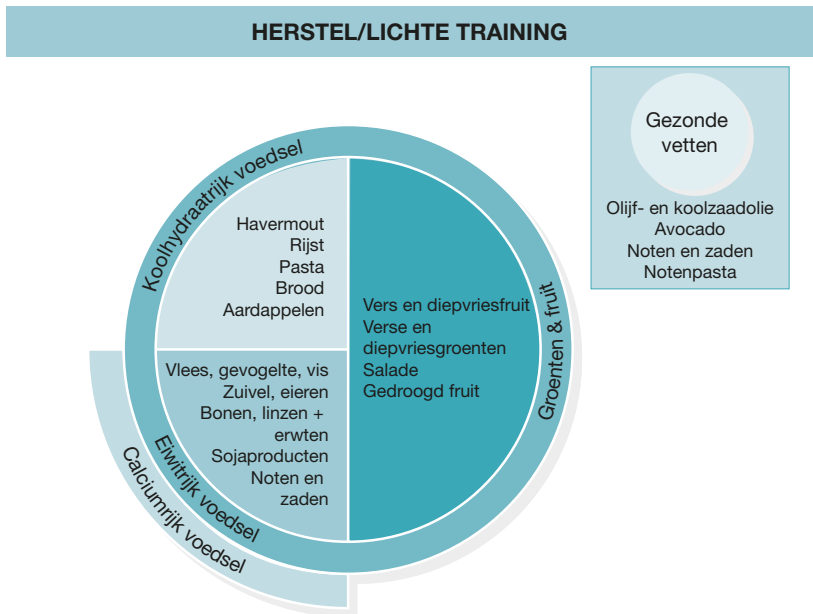
in de meeste maaltijden een voedingsmiddel uit deze groep op te nemen. Noten en zaden leveren ook eiwitten, magnesium, vezels, ijzer en zink.

LICHTE TRAININGSDAGEN OF HERSTELDAGEN

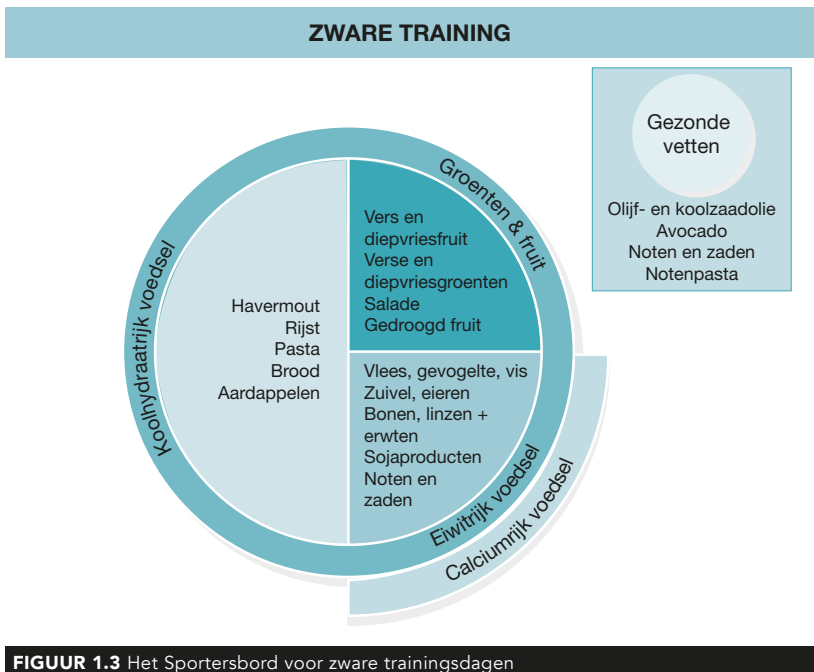
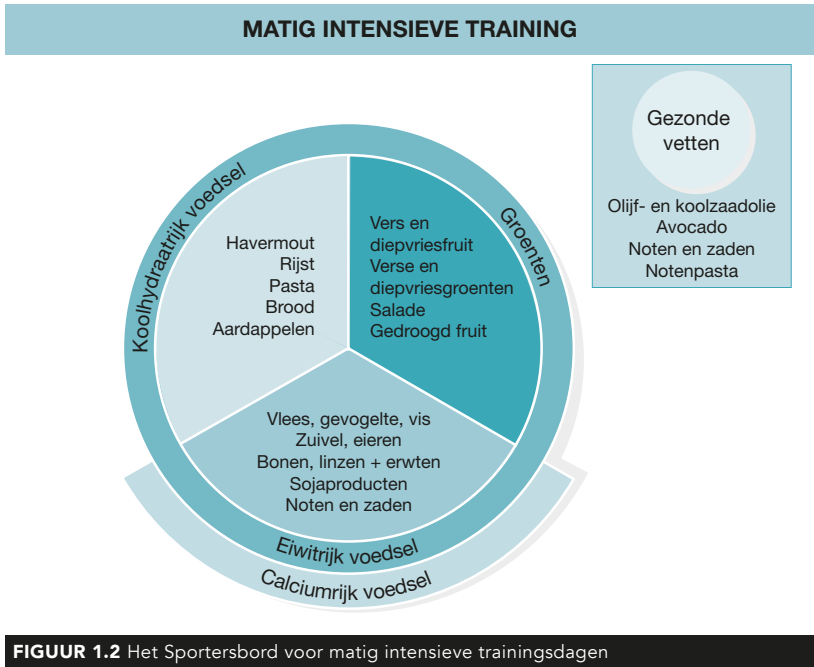
Op herstel- en lichte trainingsdagen is je behoefte aan brandstof en koolhydraten relatief laag. Om alle benodigde voedingsstoffen binnen te krijgen richt je je bord zo in: ongeveer de helft bestaat uit groenten en fruit, een kwart uit koolhydraatrijke producten en een kwart uit eiwit- en calciumrijke voedingsmiddelen. Vergeet niet om in elke maaltijd gezonde vetten op te nemen, zoals olijf- of koolzaadolie, noten, zaden, notenpasta of avocado.

MATIGE TRAININGSDAGEN

Op matige trainingsdagen met gematigde tot zware duurtraining die één tot twee uur duurt, is je behoefte aan brandstof en koolhydraten groter dan op lichte trainingsdagen. Verhoog je inname van koolhydraatrijk voedsel om je spierglyco-geenreserves op peil te houden en je training te ondersteunen. Verdeel je bord in drie gelijke delen: een derde voor koolhydraatrijke voeding, een derde voor eiwit- en calciumrijke producten en een derde voor groenten en fruit. Zorg ervoor dat je bij elke maaltijd gezonde vetten toevoegt, zoals olijf- of koolzaadolie, noten, zaden, notenpasta of avocado.



FIGUUR 1.1 Het Sportersbord voor lichte training of hersteldagen



ZWARE TRAININGSDAGEN

Op zware trainingsdagen – zoals dagen met meer dan twee uur intensieve duurinspanning of twee trainingssessies/wedstrijden op (middel)hoge intensiteit – ligt je behoefte aan brandstof en koolhydraten een stuk hoger. Verhoog je inname van koolhydraatrijk voedsel om je spierglyco-geenreserves op peil te houden en je prestaties te ondersteunen. Probeer ongeveer de helft van

je bord te vullen met koolhydraatrijke voeding, een kwart met eiwit- en calciumrijke producten en een kwart met groenten en fruit. Voeg bij elke maaltijd gezonde vetten toe, zoals olijf- of koolzaadolie, noten, zaden, notenpasta of avocado. Extra voedzame tussendoortjes kunnen je helpen om in je verhoogde energie- en voedingsbehoeften te voorzien.