

KRACHTtraining

Vakblad voor krachtporters, krachttrainers en fitnessprofessionals

Colofon

Krachttraining is een uitgave van het KNKF Kenniscentrum.

Krachttraining is een vakblad voor sporters, trainers en fitnessprofessionals. Krachttraining geeft eerlijke en betrouwbare informatie over alle mogelijke vormen van krachttraining, fitness en andere relevante onderwerpen, zoals bijvoorbeeld mentale training, voeding en voedingssupplementen. Alle artikelen in Krachttraining hebben een wetenschappelijke basis. Dit betekent dat de informatie in Krachttraining is gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek. Geen sportschoolwaarheden dus of door commerciële belangen geschreven artikelen. Krachttraining wordt samengesteld door ervaren sporters en krachttrainers, waaronder verschillende bewegingswetenschappers.

Krachttraining verschijnt drie keer per jaar, digitaal en is geheel gratis. Een gratis abonnement is aan te vragen via www.knkf.nl

Eindredacteur

Drs. Arien Bosch

Redactie

Drs. Tom Bruijnen

Drs. Erik Hein

Ir. Willem Koert

Drs. Richard Louman

Robbert Wolters

Copyright

Niets van deze uitgave mag worden veelelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Het auteursrecht van Krachttraining en de daarin verschenen artikelen worden door de uitgever voorbehouden. Het verlenen van toestemming tot publicatie houdt in dat de auteur de uitgever, mits uitsluiting van ieder ander, machtigt de bij de auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden.

Inhoud

Voeding

Negatieve gezondheidseffecten van hoge doses vitamines

2

Training

Krachttraining voor zwemmers

5

Training

Krachttraining en Type-2 Diabetes Mellitus

8

Kennis is Kracht!



Negatieve gezondheidseffecten van hoge doses vitamines

Willem Koert

In de krachtsport zijn supplementen met krachtige hoeveelheden vitamines en mineralen al tientallen jaren populair. Sporters, beweren advertenties, hebben nu eenmaal meer vitamines en mineralen nodig dan niet-sporters. Nieuwe studies tonen echter aan dat supplementen met hoge doses vitamines allesbehalve gezond zijn.

Wetenschappelijke bijlagen van kranten, websites en tijdschriften hebben in het voorjaar van 2007 uitvoerig geschreven over het grootste onderzoek dat nu toe is gedaan naar de gezondheidseffecten van vitamines. Het was een Deense studie, die verscheen in het hoog aangeschreven tijdschrift *Journal of the American Medical Association (JAMA)*¹. Het was een metastudie waarvoor de onderzoekers de resultaten van zo'n vijftig trials, waaraan 180.000 mensen deelnamen, samenvoegden en opnieuw analyseerden.

In die trials kregen proefpersonen om wat voor reden dan ook vitamines. De onderzoekers beperkten zich tot trials met antioxidante vitamines, zoals vitamine A, pro-vitamine A (bètacaroteen), vitamine C, vitamine E en selenium. De supplementenindustrie adviseert sporters vaak juist die vitamines te gebruiken. Ze zouden de agressieve verbindingen neutraliseren die vrijkomen bij verbrandingsprocessen. Die agressieve verbindingen, de vrije radicalen, beschadigen het DNA, celwanden en andere belangrijke moleculaire structuren in het lichaam. Zo werken ze veroudering, kanker en hart- en vaatziekten in de hand. Behalve dan als anti-oxidanten de vrije radicalen een halt toeroepen, wil de theorie.

De praktijk was anders, schreven de Denen in *JAMA*. De onderzoekers konden geen positieve effecten van de antioxidante vitamines ontdekken, maar ontdekten wel negatieve effecten. De stevige hoeveelheden vitamines verhoogden de kans op een voortijdige dood.

Het meest riskant was vitamine A. Mensen die alleen vitamine A slikte verhoogden hun sterftekans met achttien procent. Het gebruik van andere vitamines of selenium verzachtte het schadelijke effect van vitamine A, maar hief het niet op.

Op de tweede plaats kwam het plantaardige pro-vitamine A of bètacaroteen. Het molecuul van bètacaroteen bestaat eigenlijk uit twee moleculen vitamine A, die aan elkaar vastzitten. In het lichaam knipt een enzym het molecuul van bètacaroteen in tweeën, en laat daardoor vitamine A ontstaan.

Moleculaire voedingsonderzoekers waren niet verbaasd over de Deense ontdekking. Zij weten al langer dat enzymen in het lichaam vitamine A omzetten in de hormonen *all-trans-retinoic acid* en *9-cis-retinoic acid*. In de cel maken die stoffen zich vast aan respectievelijk de receptoren RAR en RXR. De precieze functie van die receptoren is nog niet helemaal opgehelderd. Ze zijn nodig om een serie genen aan te schakelen, die basale processen aansturen rond de groei en stofwisseling van cellen, en het vet- en cholesterolmetabolisme. Zonder vitamine A kunnen gezonde cellen dus niet functioneren, maar teveel vitamine A beschadigt de moleculaire machinerie van cellen.

Bij rokers en mensen die met asbest in contact komen laten supplementen met vitamine A en bètacaroteen bijvoorbeeld de kans op longkanker toenemen. Het effect was zo sterk dat de onderzoekers, die rokers supplementen met vitamine A of bètacaroteen gaven, hun studie halwege afbraken om ethische redenen.² De supplementen, die proefpersonen tegen kanker zouden moeten beschermen, verhoogden de kans op kanker met tientallen procenten.

Dat gebeurde bijvoorbeeld met de *Alpha-Tocopherol and Beta-Carotene*-trial uit de jaren negentig. Dat was een grootscheeps opgezet experiment, waaraan dertigduizend Finse mannen meewerkten. De proef was bedoeld om na te gaan of forse doses vitamines konden beschermen tegen kanker.

Ook vitamine E deed het niet goed in de ATBC-trial. De mannen die vitamine E slikten hadden weliswaar minder kans op prostaatkanker, maar dat positieve effect werd teniet gedaan doordat vitamine E de kans op een hersenbloeding liet toenemen.³

De mannen in de ATBC-trial slikten overigens dagelijks 50 milligram vitamine E en 20 milligram bètacaroteen.

Vitamine E en C

Na de ATBC-trial zijn ook in andere studies nadelige effecten van hoge doses vitamines aan het licht gekomen. Hartpatiënten die dagelijks 400 IE vitamine E slikten, hadden veertig procent meer kans om uiteindelijk in het ziekenhuis te belanden dan hartpatiënten die geen supplementen gebruikten. Bovendien bleek dat de suppletie de kans verhoogde op een vergroting van de linkerventrikel van de hartspier. Die afwijking komt overigens vooral bij krachtsporters opvallend veel vaker voor en is waarschijnlijk een gevolg van krachttraining. Bij sporters die geen verboden middelen gebruiken leidt de vergroting niet tot medische problemen. Bij gebruikers van zowel anabole steroïden en groeihormoon gebeurt dat soms wel, en verliest de hartspier het vermogen om bloed efficiënt te laten circuleren.⁴

Zelfs vitamine C, waarschijnlijk de meest onschuldige vitamine die we kennen, is de afgelopen jaren negatief uit de bus gekomen. Dat gebeurde bijvoorbeeld in een onderzoek onder oudere vrouwen met suikerziekte. In die groep komen hart- en vaatziekten veel voor. De onderzoekers hadden aanvankelijk gehoopt dat supplementen met vitamine C bij hen de vaatwanden zouden beschermen. De onderzoekers

ontdekten echter dat naarmate de vrouwen meer vitamine C slikten hun kans op een beroerte toenam.⁵

Er was geen verband tussen hart- en vaatziekten en de vitamine C die de vrouwen via voedingsmiddelen consumeerden.

Al die negatieve studies over vitamines resulteerden uiteindelijk in de Deense metastudie die in het voorjaar van 2007 verscheen. Het onderzoek deed voor voedingswetenschappers als de Wageningse hoogleraar prof. Frans Kok 'het licht uit' voor supplementen met antioxidante vitamines.⁶ Ze werken niet en ze zijn misschien schadelijk, oordeelt Kok, die voor de Nederlandse overheid in de Gezondheidsraad betrokken was bij het opstellen van de richtlijnen Goede Voeding die in 2006 verschenen. De supplementenindustrie heeft bij monde van organisaties als de Council for Responsible Nutrition (CRN) en het Nederlandse Natuur- en Gezondheidsproducten Nederland (NPN) tot dusver afwijzend op de verontrustende onderzoeken gereageerd. Een belangrijk kritiekpunt van de industrie op de onderzoeken is dat de meeste negatieve studies betrekking hebben op mensen die ziek waren, niet op gezonde mensen. Zieke mensen reageren wellicht anders op extra vitamines dan gezonde, aldus de industrie.

De meeste universitaire voedingswetenschappers zijn het daar niet mee eens. Alleen in uitzonderingsgevallen hebben mensen extra vitamines nodig, zeggen ze. Mensen die weinig buiten zijn, en zeker ouderen, hebben bijvoorbeeld wat meer vitamine D nodig. Behoor je niet tot die uitzonderingen, dan hebben vitaminesupplementen geen zin.

Foliumzuur

Hoe raar het misschien mag klinken, krachtssporters vormen misschien zo'n uitzonderingsgeval. Er zijn aanwijzingen dat voor hen een beetje extra foliumzuur of vitamine B11 de gezondheid beschermt. Maar ook voor foliumzuur geldt dat overdaad schaadt.

In de VS voegen fabrikanten van voedingsmiddelen de vitamine toe aan meel en *breakfast cereals*. Zo hopen de Amerikanen dat ze het aantal kinderen dat wordt geboren met een open ruggetje of *spina*

bifida kunnen terugdringen. Nederland en Groot-Brittannië overwegen het voorbeeld van de Amerikanen te volgen. Nederlandse voedingswetenschappers hebben echter ontdekt dat een hoge inname van foliumzuur - omstreeks vijf milligram per dag - de kans op een voorstadium van darmkanker verhoogt.⁷

Cellen gebruiken foliumzuur als methyl donor. Op het erfelijk materiaal werken methylgroepen als aan- en uitschakelaars. Een theorie is dat teveel foliumzuur in cellen de genen kan uitschakelen waarmee de cel zelfmoord pleegt als het per ongeluk verandert in een kankercel.

Voedingsonderzoekers maken zich dan ook zorgen over het toevoegen van foliumzuur aan voedingsmiddelen. Zodra stoffen worden toegevoegd aan producten als meel, brood, zout of suiker wordt het voor consumenten moeilijk om te bepalen hoeveel ze van de betreffende stof binnenkrijgen. Daar komt nog bij dat het synthetische foliumzuur in supplementen en verrijkte voedingsmiddelen niet precies hetzelfde is als de variant van foliumzuur in onze voeding. Synthetisch foliumzuur is een 'kale', 'gestripte' variant van het folaat dat we binnenkrijgen via bijvoorbeeld tuinbonen, broccoli, boerenkool of volkorenproducten. Synthetisch foliumzuur wordt beter opgenomen dan voedingsfolaat, en heeft bovendien volgens reageerbuisstudies een ander effect op darmcellen dan voedingsfolaat.⁸ Cellen die zijn blootgesteld aan natuurlijk folaat maken minder moleculaire foutjes dan cellen die zijn blootgesteld aan synthetisch foliumzuur.

Positief

Via onze voeding consumeren we dagelijks zo'n tweehonderd milligram foliumzuur per dag. Dat is eigenlijk te weinig. Zwangere vrouwen zouden minstens vierhonderd microgram per dag binnen moeten krijgen. Ook voor andere volwassenen lijkt een wat hoger inname van foliumzuur verstandig te zijn. Foliumzuur verlaagt, op een manier die nog steeds niet helemaal duidelijk is, de concentratie van het aminozuur homocysteïne in het bloed. Een hoge spiegel van dat aminozuur gaat op de één of andere manier samen met een verhoogde kans op hart- en vaatziekten, en misschien ook wel op depressie en de ziekte van Alzheimer.

Krachtssporters hebben vaak een verhoogde homocysteïnespiegel. Deels komt dat omdat krachtssporters nu eenmaal meer spieren hebben.⁹ Daardoor staat hun eiwitstofwisseling op een hoger niveau. Alleen het op peil houden van de hoeveelheid energie in de vorm van ATP in het spierweefsel verhoogt de homocysteïnespiegel. Het consumeren van grote hoeveelheden dierlijke eiwitten doet hetzelfde, zeker als je die ook 's nachts eet. Als je 's nachts niet eet, krijgt je lichaam de kans om tijdens je slaap de homocysteïnemoleculen uit je bloed te zuiveren.¹⁰ De gewoonte van sommige krachtssporters om midden in de nacht nog een portie eiwitten te verorberen zou voor hart en bloedvaten wel eens een riskante gewoonte kunnen zijn.

Britse onderzoekers toonden onlangs aan dat bodybuilders - het ging in dit geval om bodybuilders die verboden spierversterkers gebruikten - de concentratie homocysteïne sterk was verhoogd. Een aantal bodybuilders met een hoge homocysteïnespiegel overleed tijdens het onderzoek aan een infarct of een beroerte.¹¹

Er is dan ook zeker voor krachtssporters iets te zeggen om wat meer foliumzuur in te nemen in de orde van grootte van vierhonderd microgram per dag. Dat zou dan het beste kunnen in combinatie met andere B-vitamines, en vooral samen met vitamine B2. Uit epidemiologisch onderzoek naar het effect van B-vitamines op darmkanker blijkt dat vitamine B2 de kans op darmkanker juist verlaagt. In de VS heeft het foliumzuurprogramma niet geleid tot een verhoogde kans op darmkanker. Dat komt, vermoeden sommige onderzoekers, omdat de Amerikanen ook vitamine B2 aan meel toevoegen.

Conclusie

Sommige wetenschappers dachten vijftien jaar geleden dat hoge doses vitamines in de meeste gevallen niet schadelijk voor de gezondheid waren. Dat was onjuist.

Aan de andere kant lijkt het erop dat wat extra B-vitamines, foliumzuur voorop, voor krachtssporters van belang kunnen zijn. Foliumzuur helpt het lichaam bij het handhaven van een gezonde homocysteïnespiegel. Maar ook voor foliumzuur geldt dat overdaad schaadt. Het tijdperk van de megadoses vitamines is voorgoed voorbij.

Ir. Willem Koert is wetenschapsverslaggever en schrijft over gezondheid, voeding en sport. Zijn stukken zijn verschenen in *De Volkskrant*, het *Weekblad voor Wageningen UR*, *Elsevier Voedingsmiddelen Industrie*, *Food Engineering & Ingredients*, *Fysiek, Sport & Fitness* en *Natural Body*. Hij is de webmaster van de digitale nieuwsbrief *Ergogenics*.

Referenties

- 1 JAMA. 2007;297:842-857.
- 2 J Natl Cancer Inst. 1996 Nov 6;88(21):1560-70.
- 3 Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2000 Jan;20(1):230-5.
- 4 JAMA. 2005;293:1338-1347.
- 5 Am J Clin Nutr. 2004 Nov;80(5):1194-200.
- 6 Stentor 5 maart 2007.
- 7 Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2005 Jun;14(6):1562-6.
- 8 Pellis, L. Proefschrift Wageningen Universiteit, 2006.
- 9 Atherosclerosis 2003 May;168(1)139-146.
- 10 Am J Clin Nutr. 2005 Sep;82(3):553-8.
- 11 Br J Sports Med. 2006 Jul;40(7):644-8.

DVD 'Certified Fitness Trainer'

De Koninklijke Nederlandse Krachtsport en Fitnessfederatie (KNKF) investeert middels het KNKF Kenniscentrum in kennis en kwaliteit in de Nederlandse fitnessbranche. Kennisontwikkeling en kennisoverdracht met betrekking tot krachttraining vormen daarbij het uitgangspunt. Eén van de activiteiten van het KNKF Kenniscentrum is de ontwikkeling van een Nederlandse standaard voor fitnessstrainers: Certified Fitness Trainer, of kortweg C-FT genaamd. C-FT vormt de basis voor de ontwikkeling van maatgerichte leertrajecten in het reguliere middelbaar en hoger beroepsonderwijs en bij particuliere opleiders in de fitnessbranche.

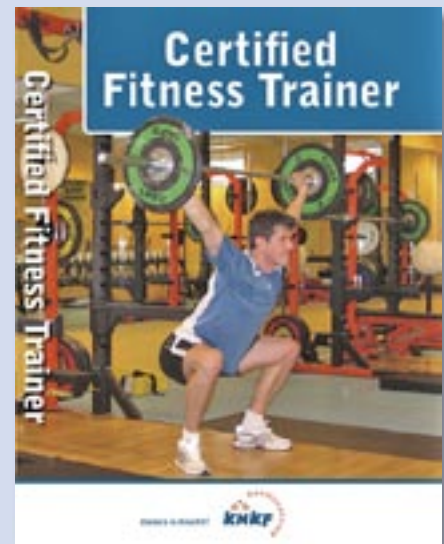
Ter ondersteuning van het C-FT programma van het KNKF Kenniscentrum is de DVD 'Certified Fitness Trainer' ontwikkeld. De DVD is bedoeld voor C-FT studenten en C-FT examenkandidaten. De DVD toont meer dan 110 oefeningen met zowel in gesproken woord als in beeld een heldere uitleg. De oefeningen zijn in drie groepen verdeeld:

1. Oefeningen met gebruik van fitnessapparaten;
2. Vrije gewichten & vrije bewegingen met gebruik van onder meer losse halters, stangen, elastobanden, onstabiele trainingsvormen en (delen van) het eigen lichaamsgewicht;
3. Tests met betrekking tot functionele mobiliteit & stabiliteit in bewegingspatronen.

Het materiaal op deze DVD is niet alleen geschikt voor deelnemers aan C-FT opleidingen, maar is uitstekend te gebruiken als naslagwerk voor iedereen die geïnteresseerd is in fitness- en krachtoefeningen. De getoonde oefeningen en variaties zijn breed inzetbaar zowel op het gebied van de (sport)revalidatie, (medisch) fitness en sportspecifieke krachttraining, als in het kader van opleidingen op het gebied van sport en bewegen.

De kosten van de C-FT DVD bedragen € 34,95. Er is een korting van 10% van toepassing bij de bestelling van 10 of meer exemplaren. Geïnteresseerden kunnen de DVD 'Certified Fitness Trainer' bestellen door het bestelformulier op de website in te vullen via de volgende link.

<http://www.knkf.nl/knkfkenniscentrum/productenendiensten/opleidingen/dvdcft>



Krachtraining voor zwemmers

Drs. Germen van Heuveln

Na aanleiding van de resultaten van een grootschalig onderzoek uitgevoerd door de VU en Fontys Hogeschool over de zin en onzin van krachtraining bij wedstrijdzwemmen is er een stevige discussie tot stand gekomen over dit onderwerp. Uit de resultaten van het onderzoek bleek dat krachtraining (reguliere krachtraining met halters op het droge) bij zwemmen de prestatie op de sprintafstanden niet verbetert¹. Echter veel topzwemmers doen wel aan krachtraining en hebben naar eigen zeggen ook baat bij deze vorm van training². In dit artikel een korte analyse van de zwemslag, de theorie waarom krachtraining wel of niet zou kunnen werken en enkele aanwijzingen ten aanzien van een krachtrainingschema voor zwemmers.

Zwemmen

Zwemmen is één van de oudste Olympische sporten en voor Nederland ook één van de meest succesvolste. Onze huidige topers zijn Pieter van den Hoogenband en Marleen Veldhuis, maar Olympische medaillewinnaars uit het verleden zijn: Inge de Bruin, Ada Kok, Jolanda de Rover en Erica Terpsta.

Er zijn vier verschillende wedstrijdslagen te onderscheiden namelijk: de borstcrawl (ook wel vrije slag), de rugcrawl, de schoolslag en de vlinderslag. De te zwemmen afstanden variëren van 50 meter tot 1500 meter. In het buitenwater worden internationaal de vijf kilometer, 10 kilometer en 25 kilometer gezwommen. Voor de Olympische Spelen van Beijing 2008 staat de 10 kilometer in het buitenwater voor het eerst op het programma.

De meeste zwemnummers duren internationaal maximaal twee tot twee en een halve minuut. Dit betekent dat er een beroep wordt gedaan op alle energiesystemen (alactische anaërobe systeem, lactische anaërobe systeem en aërobe systeem) echter met de nadruk op het lactische anaërobe systeem.²

Analyse van de zwembeweging

De borstcrawl is het makkelijkste te analyseren. Daarom wordt aan de hand van de borstcrawl de basisprincipes van het zwemmen toegelicht.

Als een zwemmer zwemt, werken er verschillende krachten op de zwemmer. In verticale richting heeft de zwemmer te maken met de zwaartekracht en een opwaartse kracht die lift veroorzaakt. In



Figuur 1. Free body diagram met de krachten die werken op een zwemmer die zwemt met een constante zwemsnelheid. De verschillende krachten die onderscheiden kunnen worden zijn weerstandskracht (drag), propulsiekracht (thrust), zwaartekracht (weight) en liftkracht (buoyancy).

horizontale richting heeft de zwemmer te maken met weerstand (F_w) en propulsiekrachten (F_p). Als de zwemmer met een constante snelheid zwemt dan is de kracht van de weerstand gelijk aan de propulsiekrachten².

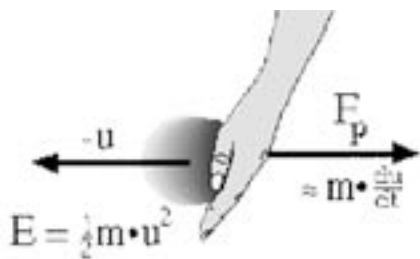
De propulsiekrachten van een zwemmer zijn voor 85% het resultaat van de armbeweging. Tijdens de armslag zet de hand zich af tegen het water. Volgens de derde wet van Newton (actie = - reactie) zal een tegengestelde kracht de zwemmer voortstuwten. Zwemmers bewegen de hand tijdens de borstcrawl niet in een rechte lijn van voor naar achter, maar in een S-bocht. Door middel van deze S-bocht is de zwemmer in staat stilstaand water 'te pakken'. Omdat de hand bovendien eigenschappen heeft die vergelijkbaar zijn met een propeller, kan een zwemmer extra propulsie creëren door middel van liftkrachten. De omvang van deze liftkrachten wordt bepaald door de 'angle of attack' waarmee de zwemmer de hand door het water haalt. Deze hoek kent geen constante optimale waarde. De optimale waarde is variabel

over de gehele beweging. De zwemmer moet daarom de optimale hoek 'voelen'. Zwemtrainers spreken daarom ook van de noodzakelijkheid van een goed 'watergevoel' bij zwemmers.

Bij een constante zwemsnelheid is de gemiddelde propulsie die een zwemmer creëert in evenwicht met de gemiddelde weerstand die de zwemmer ondervindt. Het opwekken van deze propulsiekrachten kost energie. De zwemmer creëert propulsie door zijn hand tegen het water af te zetten, hierdoor versnelt het water en geeft de zwemmer energie af aan het water (zie figuur 2).

Naast de energie die de zwemmer nodig heeft om de (arm)beweging te maken, geeft de zwemmer extra energie af aan het water. De hoeveelheid energie per tijdseenheid of vermogen die de zwemmer spendeert aan het water hangt af van de techniek van de zwemmer.

Een techniekmaat binnen het zwemmen is de propelling efficiency (e_p). De propelling efficiency geeft de verhouding weer tussen het nuttig verbruikte vermogen



Figuur 2. De propulsiekracht (F_p) wordt creëert door een massa water (m) een versnelling te geven du/dt . Het gevolg is dat het weggeduwde water een dosis kinetische energie ($0,5 \cdot m \cdot u^2$) meekrijgt.

en het totale vermogen dat een zwemmer levert. Kort geformuleerd: $e_p = P_d/P_o$ waarbij P_d het vermogen is dat de zwemmer nuttig levert aan het zwemmen, en P_o het totale vermogen dat de zwemmer verbruikt tijdens het zwemmen. Getrainde zwemmers hebben een e_p van boven de 60%, topzwemmers hebben een e_p van boven de 70%².

De weerstand die werkt op een zwemmer kan in drie componenten worden verdeeld: golfweerstand, drukweerstand en wrijvingsweerstand.

Al deze vormen van weerstand hebben de nare eigenschap dat ze tot de derde macht hoger worden naarmate de zwemsnelheid toeneemt. Dit betekent dat de zwemmer veel meer vermogen moet leveren om een kleine snelheidstoename te bewerkstelligen.

Uit analyse van een mannelijke Olympische zwemmer bleek dat deze op de sprint een vermogen van 297 Watt kon leveren, echter wilde deze zwemmer een wereldrecord op de 50 meter borstcrawl zwemmen dan moest hij een vermogen van 320 Watt leveren³.

Het nut van krachttraining bij zwemmers?

Uit een groot en divers arsenaal van wetenschappelijke artikelen over zwemmen blijkt dat er sterke correlaties bestaan tussen de zwemprestaties en het geleverde vermogen van een zwemmer en de zwemprestaties en de geleverde hoeveelheid kracht van een zwemmer. De trend is echter dat deze correlaties hoger zijn naarmate de zwemafstand korter is. Vooral de snelheid waarmee de zwemmers hun piekkracht/

piekvermogen konden bereiken blijkt een onderscheidende factor. Dit wordt onderbouwd door onderzoek van Rasulbekov et al., 1984. Uit hun studie blijkt dat krachttraining die erop gericht is om het maximale vermogen sneller te bereiken en het krachtplatform gedurende een langere tijd van de armdoorhaal vast te houden effectief bleek.

Door daarnaast het maximale vermogen van een zwemmer te verhogen, naast het sneller doorhalen van zijn armslag, op een lager percentage van zijn maximale capaciteit zijn armbeweging kunnen uitvoeren, kan de vermoeidheid uitgesteld worden.

Er is helaas weinig onderzoek gedaan naar de bepalende spiergroepen. Uit een enkel onderzoek blijkt dat de kracht geleverd door de schouderflexoren de zwemprestatie het best kunnen voorspellen. Al zal men uit een analyse van de zwemslag ook kunnen opmaken dat de m. triceps brachii, m. pectoralis major en m. latissimus dorsi bepalende spieren zijn tijdens het zwemmen².

Zwemmers trainen zwemmend hun (zwem)kracht met behulp van handpaddles die het handoppervlak vergroten, al zijn er indicaties dat veelvuldig gebruik van handpaddles chronische blessures kan veroorzaken. Tegenwoordig maakt men ook gebruik van elastieken in het water die men rond de heupen van een zwemmer bevestigd, op deze manier kan er met weerstand maar ook met extra impuls zwemmen. Om extra weerstand te creëren gebruiken zwemmers vaak ook zwembroecken of badpakken die extra weerstand veroorzaken, de zogenaamde 'drag-suits'^{1, 2}.

Met het oog op blessure preventie zou met behulp van krachttraining een verkeerde krachtbalans tussen zwemagonisten en zwemantagonisten verholpen kunnen worden (bijvoorbeeld de schouders van zwemmers staan vaak iets naar voren, vanwege een krachtenverschil tussen schouderflexoren en schouderextensoren). Hierdoor kan een zwemmer de grote trainingsarbeid die binnen het zwemmen normaal is, verzet worden met een verminderde kans op overbelastingsblessures⁷.

Hoe er 'op het droge' getraind moet worden om de zwemprestatie te verbeteren is tot op heden nog onduidelijk. Uit het onderzoek van de Vrije Universiteit en de

Fontys Hogeschool is gebleken dat krachttraining met behulp van fitnessapparaten geen effect heeft op de sprintprestatie. De vraag is echter hoe sportspecifiek de voorgeschreven oefeningen waren.

Uit de analyse van de zwemslag blijkt dat tijdens het zwemmen met iets andere omstandigheden rekening gehouden dient te worden dan bijvoorbeeld bij hardlopen en schaatsen: tijdens het zwemmen zet men zich niet af tegen een vaste ondergrond, de bewegingssnelheid is hoog (min 60 slagen per minuut), de armbeweging laat zich beschrijven door een S-vorm en een zwemmer ligt in het water.

Het uitvoeren van sportspecifieke bewegingen met extra weerstand zijn meestal de snelste manier om de prestaties te verbeteren, al past het lichaam zich snel aan waardoor dit effect vaak niet waarneembaar is. Daarnaast adviseert Zatsiorsky dat bij sporten zoals het zwemmen het maximale vermogen vergroot dient te worden met een zo groot mogelijk bewegingssnelheid.

Alles bijeen genomen zijn deze factoren moeilijk na te bootsen 'op het droge' en zeker tegelijkertijd. De vraag is derhalve wat krachttraining dan wel voor zwemmers kan betekenen: Aan de hand van drie zwemtechnische ondervindingen zullen er diverse relevante oefeningen worden toegelicht en hoe deze toe te passen in een krachtschema voor zwemmers.

1. Om het energieverlies tijdens het zwemmen te beperken is het raadzaam een zo groot mogelijke massa water te verplaatsen in plaats van een kleinere massa water een grote snelheid mee te geven. De grote van de massa water is afhankelijk van de handoppervlakte en bewegingsbaan van de hand (S-vorm). Maar de zwemmers moeten wel over genoeg kracht beschikken om deze bewegingsbaan af te maken en dat keer op keer. Het verbeteren van het krachthoudingsvermogen lijkt een duidelijke doelstelling voor het opstellen van een krachttrainingsschema, echter ook het maximale vermogen van een zwemmer zou een nuttige doelstelling kunnen zijn. Zoals al eerder is gezegd is het zwemmen op een lager percentage van het maximale vermogen energietechnisch interessant.

Beide trainingsdoelstellingen kunnen behaald worden met behulp van elastiekbanden, luchtdrukapparatuur, medicineballen en kabels. Het aantal herhalingen tijdens de zwemactiviteit kan als uitgangspunt worden genomen om het krachthuoudingsvermogen te vergroten, het bewegingsritme is gelijk aan dat van de zwemslag, de rust minimaal (max. 30 seconden). Wil men het maximale vermogen vergroten moet men niet meer dan drie tot vijf herhalingen in drie tot vijf sets met een langdurige rust (drie tot zes minuten) voorschrijven. De bewegingssnelheid is zo groot mogelijk. Een voorbeeld oefening is een bent over arm pull. Waarbij vanuit een volledige armextensie 'voor'/boven' het hoofd de armen, het liefst met een vergelijkbare S-vorm, naar de heupen worden getrokken. Met je handen houdt men dan een elastiek of kabel met een bepaalde weerstand vast.

2. Propulsie tijdens het zwemmen wordt voor 80% geleverd door de armslag, 20% door de beenslag. En doordat men in het water ligt moeten de rompspieren het lichaam stabiliseren. Zwemmen is dus een 'total body movement'. Het belang van sterke en explosieve buik- en rugspieren is groot. Een explosieve armbeweging kan alleen volledig worden uitge-

voerd met behulp van de buikspieren. Waarbij de rugspieren de heup moeten fixeren⁴. De core-spieren moeten dus de armdoorhaal kunnen ondersteunen. Deze trainingsdoelstelling kan onder andere bereikt worden door middel van een circuittraining, met swissball oefeningen en oefeningen op eigen lichaamsgewicht. Als eventuele hulpmiddelen kun je medicineballen en elastieken gebruiken. Denk hierbij aan push-ups, crunches en rotaties. Voer alle oefeningen zo veel mogelijk horizontaal (liggend) uit. Als uitgangspunt zou je iedere oefening voor een tijdsduur van één minuut kunnen laten uitvoeren op een zwemspecifiek bewegingstempo, de rust tussen de stations is niet meer dan 30 seconden en zou niet meer dan acht stations in een training plaatsen. Iedere oefening dient drie keer te worden uitgevoerd.

3. Starten en keren wordt steeds belangrijker tijdens het zwemmen. Omdat de afzet na de start en na het keerpunt vanaf een vaste ondergrond is, zijn de zwemsnelheden na de start en keerpunt het grootst. Een zwemmer mag maximaal 15 meter onderwater zwemmen na start of keerpunt. Vaak zien zwemmers een keerpunt als een 'rustmoment' terwijl de afzet juist explosief en technische correct moet zijn. Om de afzet(kracht) na

Referenties

- 1 Vliet, R. van der., & Carol, M. Effect of strength training on sprint swimming performance. *Vrije Universiteit*, 1995.
- 2 Heuveln, G. Van start tot finish; een onderzoek naar de optimale trainingsmethode voor de 50 meter borstcrawl. *Vrije Universiteit*, 1995.
- 3 Toussaint, H.M., & Truijens M. Power requirements for swimming a world-record 50 m front crawl. *International Journal of Sport Physiology and Performance*, 2006, 1, 61-64
- 4 Rasulbekov, R.A., Fomin, R.A., Chulkov, V.U., & Chudovsky V.I. Does a swimmer need explosive strength? *NSCA journal.*, 1986 8(2), 56-57.
- 5 Trappe, S.W., & Pearson, D.R. Effects of weight assisted dry-land strength training on swimming performance. *J. Strength Cond. Res.*, 19948(4), 209-213.
- 6 Baechle, T., & Earle, W. Essentials of strength training and conditioning. *Human Kinetics, Champaign, Il*, 2000.

een start of keerpunt te vergroten zou je diverse explosieve oefeningen kunnen plaatsen in het krachttrainingsschema van een zwemmer. Het protocol van deze oefeningen zijn is vergelijkbaar met dat van het vergroten van het maximale vermogen. Weinig herhalingen (drie tot vijf), weinig sets (drie tot vijf) en veel rust (drie tot zes minuten), de bewegingssnelheid is maximaal. Echter de invulling van de oefeningen is iets anders. Denk hierbij eerder oefeningen afgeleid van het gewichtheffen. Geschikte oefeningen zijn (back) squat jumps, Clean pulls met jump voor sprongkracht en push jerks en neck/shoulder press om ook het bovenlichaam explosief te trainen.

Drs. Germen van Heuveln heeft bewegingswetenschappen gestudeerd aan de VU. Hij is gespecialiseerd in sportbio-mechanica en inspanningsfysiologie. Zijn afstudeerscriptie ging over de meest optimale trainingsmethode voor de 50 meter borstcrawl. Zelf komt hij ook uit de zwemwereld en is actief als zwemtrainer. Zijn overige interesses zijn waterpolo, American football en fitness. Daarnaast heeft hij een bijzondere interesse in de mogelijkheden en achtergronden van krachttraining (strength & conditioning). Bij het KNKF Kenniscentrum vervult hij per november 2006 de functie van topsportcoördinator.

Krachttraining en Type-2 Diabetes Mellitus

Erik Hein

Wat is diabetes?

Diabetes, voluit diabetes mellitus, is een stofwisselingsziekte. Het lichaam is niet meer in staat om zelfstandig glucose uit voeding te verwerken. Dat komt omdat er te weinig of geen insuline wordt aangemaakt of de insuline kan zijn werk niet meer goed doen. Insuline is nodig voor het transport van glucose uit het bloed naar de lichaamsweefsels. Naast die problemen met de glucosehuishouding is vaak ook de vetstofwisseling uit balans.

Normaal zorgt het lichaam er automatisch voor dat er precies genoeg insuline vrijkomt om de hoeveelheid glucose in het bloed te verwerken. Zo blijft je bloed-suikerspiegel (bloedglucose) altijd binnen bepaalde grenzen, niet te laag en niet te hoog. Bij diabetes is dat evenwicht weg.

Een te hoge bloedglucosespiegel is op den duur erg schadelijk voor alle delen van je lichaam. Daarom is het belangrijk om diabetes zo snel mogelijk te behandelen, en de bloedglucosespiegel binnen de normale grenzen te houden.

Cijfers

In totaal zijn er in Nederland naar schatting zo'n 850.000 mensen met diabetes. Jaarlijks wordt er in Nederland bij ca. 70.000 mensen diabetes geconstateerd. In tweeënhalve jaar tijd (tussen eind 2001 en 2003) is het aantal mensen met diabetes gestegen met 26%.

Van de Nederlanders met diabetes heeft 85-90% type 2 diabetes. De meesten zijn van middelbare of oudere leeftijd, maar de laatste jaren komt type 2 diabetes ook steeds meer bij jongere mensen en zelfs bij kinderen voor. Van de 600.000 geregistreerde mensen met diabetes zijn er 287.200 mannen en 297.700 vrouwen.

Soorten Diabetes

Er zijn verschillende soorten diabetes, elk met eigen oorzaken en verloop. Van alle mensen met diabetes heeft ruim 85% type 2 diabetes (DM2), en minder dan 15%

type 1 diabetes. Bij type 2 diabetes maakt het lichaam meestal nog wel zelf insuline aan, maar niet genoeg. Of de insuline kan zijn werk niet meer goed doen doordat het lichaam ongevoelig is voor insuline. Er wordt dan onvoldoende glucose uit het bloed gehaald. Daarnaast zijn de vetstofwisseling en bloeddruk vaak ontregeld.

Gevolgen op korte termijn

Gevolgen op korte termijn zijn onder meer een te laag of te hoog bloedglucosegehalte:

- hypoglykemie (laag, kortweg hypo)
- hyperglykemie (hoog, kortweg hyper)

Een enkele keer een hypo of een hyper hebben is niet erg. Gebeurt dat regelmatig, dan moet wellicht de behandeling worden aangepast. Te veel hypo's en hypers is niet goed voor het lichaam en vooral hoge bloedglucosewaarden kunnen op den duur leiden tot complicaties.

Herkennen van een hypo?

Komt het bloedglucosegehalte onder de 4 mmol/l dan is er sprake van hypoglykemie, ook wel een hypo genoemd. Kenmerken zijn:

Zweten/trillen/duizeligheid/plotseling wisselend humeur/ongeconcentreerd zijn/hoofdpijn. Moe/hongerig...

Met wat druivensuiker, een boterham of een zoet limonadedrankje brengt u het bloedglucosegehalte weer omhoog. In heel ernstige gevallen moet glucagon worden ingespoten.

Herkennen van een hyper?

Als er te veel glucose, dus ongeveer boven de 10 mmol/l, in het bloed zit, dan is er sprake van hyperglykemie, ook wel een hyper genoemd. Kenmerken zijn: *veel plassen/veel dorst hebben en houden/vermoeidheid/mogelijk plotselinge extreme humeurigheid/voel van algehele malais...*

Het lichaam wil het teveel aan suiker in het bloed kwijtraken. Veel blijven drinken (niets zoets!) helpt daarbij.

Gevolgen op lange termijn

De meeste mensen met diabetes krijgen na jarenlange diabetes te maken met langetermijn-gevolgen, ook wel diabetescomplicaties genoemd. Ze ontstaan vooral door hoge bloedglucosewaarden. Veelvoorkomende complicaties zijn:

Oogaandoeningen

Diabetes beschadigt de kleine bloedvaatjes in de ogen. Dit leidt op den duur tot slechtziendheid, en zonder behandeling kan het zelfs uitmonden in blindheid. Deze complicatie wordt retinopathie genoemd.

Hart- en vaatziekten

Door diabetes worden grote en kleine bloedvaten dikker en stugger. Ook raken de bloedvaten eerder beschadigd. Allerlei vetten in het bloed blijven gemakkelijker kleven aan de wand van de bloedvaten, waardoor deze vernauwen. Dit wordt atherosclerose (vroeger aderverkalking) genoemd. Gevolg is dat de doorbloeding afneemt, zodat andere organen minder bloed en zuurstof krijgen. Dit kan weer leiden tot een hartinfarct of een hersenbloeding.

Nieraandoeningen

Het medische woord voor diabetische nieraandoening is nefropathie. De nieren zuiveren het bloed van afvalstoffen en laten de stoffen die het lichaam wel nodig heeft in het bloed zitten. Door diabetes vormt zich steeds meer bindweefsel in de nieren, waardoor die niet meer goed werken. Hierdoor kunnen afvalstoffen toch in het lichaam blijven terwijl ze anders via de urine het lichaam zouden verlaten. En andersom, veel goede stoffen die normaal in het lichaam blijven, worden nu via de urine uitgescheiden.

Voetproblemen

Een ander woord voor de voetproblemen bij mensen met diabetes is diabetische voet. Diabetes zorgt voor aantasting van de bloedvaten. Die raken beschadigd en de haarvaatjes kunnen zelfs dichtslibben. De bloedcirculatie is daardoor niet meer goed.

Bij het ontstaan van een diabetische voet raken de zenuwen beschadigd omdat de bloedglucose te vaak te hoog is geweest. Dit leidt tot minder gevoel in de voeten. Pijnprikkels worden niet meer gevoeld en wondjes dus niet meer opgemerkt. Een simpel wondje kan ongemerkt uitgroeien tot een ontsteking en een zweer (ulcus).

Zenuwschade

Door hoge bloedglucosewaarden kunnen de zenuwen in het hele lichaam op den duur schade oplopen. Dat heet neuropathie. Van sommige zenuwen merk je dat heel direct, doordat je ergens pijn voelt of juist minder gevoel hebt. Van andere zenuwen merk je dat niet meteen. Een deel van je zenuwstelsel doet verborgen zijn werk. Zo regelt het bloeddruk, hersenen, hartwerking en de maag-darmbewegingen. Op al die gebieden kunnen er problemen komen door neuropathie. Voor veel klachten zijn er wel medicijnen.

Sport, bewegen en diabetes

Er is een sterk verband tussen lichaamsbeweging en diabetes. Niet alleen verkleint beweging de kans op diabetes aanzienlijk, maar ook vergroot het de kans op een gezond en lang leven voor iemand die al

diabetes heeft. Doordat complicaties van diabetes worden voorkomen of uitgesteld.

Door beweging wordt het lichaam meteen gevoeliger voor insuline en kan het beter glucose uit het bloed opnemen. Verder verlaagt beweging de bloeddruk, verbetert het de vetstofwisseling en verbeteren allerlei andere processen in het lichaam die bij diabetes vaak meespelen bij het ontstaan van lange termijn complicaties zoals hart- en vaatziekten, neuropathie (aantasting van het zenuwstelsel en achteruitgang van de nieren).

Lichamelijke activiteit leidt bovendien tot gewichtsverlies, wat het cholesterolgehalte gunstig beïnvloedt, de insulinegevoeligheid verhoogt en de bloeddruk verlaagd.

Krachtraining en diabetes

Uit de literatuur blijkt met name een positief effect van krachtraining van gemiddelde intensiteit (45-65% 1 RM). Dit positieve effect betreft vooral de reductie van HbA1c, verlaging bloedglucosewaarden en een toegenomen glucose sensitiviteit. Kortom, een verbeterde 'glycemische controle' welke van levensbelang is voor diabetespatiënten.

Een combinatie van krachtraining en aërobie cardiotraining blijkt ook zeer effectief wat niet verwonderlijk is daar je dan het beste van twee werelden pakt.

Er is ook onderzoek gedaan naar 'high intensity' krachtraining (50-80% 1 RM) voor de diabetespatiënt. Deze studies vonden ook significante verbeteringen van de glycemische controle en andere positieve metabole effecten. Ook bleven de deelnemers het programma voldoende trouw ondanks de zwaardere belasting. De ADA (American Diabetes Association) raadt enkel voor jonge diabetes patiënten wat zwaardere weerstandstraining aan maar niet voor oudere patiënten met een lange ziekte historie. Daar er geen directe vergelijkingen tussen lichte en meer intensieve krachtraining is onderzocht is het onduidelijk of intensieve krachtraining een meerwaarde heeft ten opzichte van de veilige 'moderate intensity' krachtraining (Davis & Green 2007).

Bronvermelding

- Resistance Training and type-2 Diabetes. J.K. Davis & J.M. Green. Strength and Conditioning Journal, volume 29, Number 1, 2007.
- American Diabetes Association. Handbook of exercise in Diabetes. 2002.
- ACSM Position Stand, Exercise and Type-2 Diabetes. ACSM 2000
- Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training. J. De Morree, M.W.A. Jongert en G. van der Poel. 2006

Tenslotte, krachtraining is een goed alternatief voor mensen met type 2 diabetes en overgewicht die door hun gewicht niet zo snel een actieve bewegingsvorm oppakken.

Richtlijnen krachtraining

- Aanbevolen worden krachtrainingsprogramma's met bescheiden intensiteit (45-65%1RM) met een systematisch toenemende belasting op basis van respons van de deelnemer
- Krachtraining dient minimaal 2 keer per week als onderdeel van een all round bewegingsprogramma te worden aangeboden (ACSM)
- De training bestaat uit 8-10 oefeningen voor de grote spiergroepen met 10-15 herhalingen
- Zowel patiënten met een gemiddeld als ernstig ziekteprofiel kunnen profiteren van krachtraining. De laatste categorie dient dan wel onder medische supervisie te trainen
- Patiënten met een milde vorm van DM2 (zonder neuropathie en macrovasculaire problemen) die niet behandeld worden met insuline of een hypoglycemisch medicijn zouden eventueel wat zwaardere krachtraining (75-85%1RM) kunnen doen.
- Krachtraining voor patiënten met oogproblemen (retionopathie), nierproblemen (nefropathie) en zenuwproblemen (neuropathie) is een onontgonnen gebied waardoor advies en afstemming met behandelaars een must is.
- Om optimale veiligheid te waarborgen en hypoglycemische ongevallen te voorkomen is bloedglucose monitoring voor, tijdens en na de krachtraining wenselijk
- Krachtrainingsprogramma's voor speciale doelgroepen dienen te allen tijde gebaseerd te zijn op professionele richtlijnen en advies!

Drs. Erik Hein is bewegingswetenschapper en studeerde Epidemiologie aan de VU te Amsterdam. Hij is docent op de opleiding Sport en Bewegen aan het ROC van Amsterdam. Tevens is hij cursusdocent binnen de Karate do bond Nederland en bij diverse andere vechtsportorganisaties. Erik Hein is daarnaast cursusleider aan de leraaropleiding kickboksen SKMO (www.skmo.nl) en schrijft voor Ringsportsmagazine, Mixfight magazine, Sport & Fitness magazine. Hij verzorgt via ProAct consultancy symposia voor 'effectieve geweldsbeheersing' (www.martialartsseminars.eu) en begeleidt (vecht)sporters op het gebied van training en voeding

KNKF Kenniscentrum organiseert CSCS examen op zaterdag 29 september 2007

Het KNKF Kenniscentrum heeft in 2005 een directe verbintenis neergezet met de National Strength and Conditioning Association (NSCA). De NSCA is internationaal toonaangevend in de ontwikkeling en praktische toepassing van kennis binnen het veld van krachttraining. In 2006 werd het eerste CSCS examen in Nederland door het KNKF Kenniscentrum georganiseerd. De tweede mogelijkheid om dit examen te kunnen doen in Nederland is op zaterdag 29 september 2007 in Utrecht. Inschrijven voor het examen kan tot en met de maand juli.

Certified Strength and Conditioning Specialists (CSCS) zijn professionals die wetenschappelijke kennis hebben over het trainen van atleten en deze kennis kunnen toepassen in de praktijk. Hoofddoel bij het trainen is het kunnen vergroten van de fysiek prestatie. Een CSCS begeleidt en ontwerpt sportspecifieke testsessies, begeleidt effectieve krachttrainingen, conditieprogramma's en kan voorzien in advisering over voeding en de preventie van ongevallen. Instapniveau voor het

CSCS examen is een bachelor (HBO) of master diploma.

In meer dan 35 landen kan de internationale CSCS certificering behaald worden en al meer dan 20.000 personen zijn gecertificeerd. Door de samenwerking van het KNKF Kenniscentrum met de NSCA zijn er vorig jaar voor het eerst zeven Nederlanders gecertificeerd. Doelstelling is om dit aantal in de komende jaren flink uit te breiden en op deze manier het ken-

nisniveau in Nederland op het gebied van toegepaste krachttraining omhoog te brengen.

Eerstkomende examenmogelijkheid is zaterdag 29 september te Utrecht. Inschrijven kan via www.knkf.nl. Op de site is tevens meer informatie te vinden over het examen en de benodigde materialen. U kunt ook contact opnemen met Matthijs van der Gugten via gugten@knkf.nl.

NSCA-CPT (Certified Personal Trainer)

Personal Trainers zijn fitnessprofessionals die met een persoonlijk gerichte aanpak het niveau van hun klanten accuraat kunnen inschatten en hen motiveren, begeleiden en trainen met betrekking tot hun gezondheid en fysieke fitheid. De CPT ontwikkelt veilige en effectieve trainingsprogramma's, begeleidt klanten bij het behalen van hun doelstellingen en weet op passende wijze te handelen in noodsituaties. Een CPT weet op accurate wijze door te verwijzen naar andere professionals op het gebied van gezondheid, wanneer de situatie daar om vraagt.

Het KNKF Kenniscentrum is aan het inventariseren of er geïnteresseerden zijn om ook in Nederland het NSCA-CPT examen aan te bieden. Mocht u serieuze interesse hebben in dit examen en certificering, vragen wij u dit kenbaar te maken via gugten@knkf.nl.

Meer informatie kunt u vinden via: <http://www.nasca-cc.org/nsca-cpt/about.html>.

De voorbereidingen met betrekking tot dit examen zullen, evenals het geval is bij het CSCS examen, gebaseerd zijn op

zelfstudie. Om deel te nemen aan het CPT examen dient u tenminste 18 jaar oud te zijn en in het bezit te zijn van een middelbareschooldiploma of een vergelijkbaar diploma.