



# Bewegingstherapie voor diabetici

Stephan Praet, Robert Rozenberg, Luc van Loon

## Het belang van bewegen

De diabetesepidemie breidt zich uit. Het RIVM voorspelt dat Nederland in 2025 circa 1,3 miljoen patiënten met type-2-diabetes zal tellen, en naar verwachting zullen de daarmee geassocieerde complicaties op steeds jongere leeftijd ontstaan.<sup>1</sup>

De behandeling van type-2-diabetes steunt op drie pijlers: medicijnen, dieet en beweging. Meestal ligt de nadruk op de medicamenteuze therapie, maar deze kan slechts de progressie remmen en brengt geen genezing.<sup>2,3</sup> Interventies gericht op dieet en beweging<sup>4,5</sup> pakken de oorzaak wél aan, want die ligt voor een groot deel in metabole stress, dat wil zeggen een chronisch positieve energiebalans. Recent onderzoek suggereert dat type-2-diabetes reversibel is na bariatrische chirurgie.<sup>6</sup>

Beweging heeft invloed op verschillende metabole factoren die de concentratie glucose in het bloed reguleren. Bij lichamelijke

## Samenvatting

Praet SFE, Rozenberg R, Van Loon LJC. Bewegingstherapie voor diabetici. *Huisarts Wet* 2010;53(11):605-8.

Als mensen met een gestoorde glucosetolerantie meer gaan bewegen, kan dat het ontstaan van type-2-diabetes tegengaan. Beweging verhoogt de insulinegevoeligheid en verlaagt de bloedglucosespiegel, en corrigeert daarmee de chronisch positieve energiebalans die de diabetes veroorzaakt. Inspanning heeft verschillende gunstige effecten op het regelmechanisme van bloedglucose. De belangrijkste zijn betere spierdoorbloeding, toename en betere spreiding van het glucosetransporteur GLUT4 in de spieren, afname van de glucoseproductie in de lever en normalisatie van het lipidenprofiel.

Wil een beweegprogramma duurzaam effect hebben, dan moet de patiënt bij de trainingen minstens 5 MJ per week verbruiken, en liever nog 8,4 MJ (2000 kcal). Zowel duur- als krachttraining verbeteren de metabole controle, en krachttraining is bovendien waardevol voor de algemene dagelijkse levensverrichtingen. Meer klinisch onderzoek naar de interventies is nodig om effectievere trainingsprogramma's te ontwikkelen, toegespitst op verschillende categorieën patiënten en met minder uitval van deelnemers.

Erasmus MC, afdeling Revalidatiegeneeskunde & Fysiotherapie, Subdivisie Sportgeneeskunde, Postbus 2040, 3000 CA Rotterdam: dr. S.F.E. Praet, sportarts/bewegingswetenschapper; R. Rozenberg, sportarts. Maastricht University Medical Centre, Capaciteitsgroep Bewegingswetenschappen, Maastricht: prof.dr. L.J.C. van Loon, medisch fysioloog.

Correspondentie: s.praet@erasmusmc.nl

Mogelijke belangenverstrengeling: niets aangegeven.

inspanning verbeteren de hoeveelheid en de spreiding van het glucosetransporteur GLUT4 in de skeletspieren, neemt de doorbloeding van de spieren toe, neemt de glucoseproductie in de lever af en normaliseert het lipidenprofiel in het bloed. Al deze mechanismen verbeteren de insulinegevoeligheid, zodat de spiercellen sneller glucose opnemen en er meer energie wordt vrijgemaakt uit de voorraden spierglycogeen. Of lichamelijke inspanning op lange termijn ook de vasculaire complicaties van type-2-diabetes kan tegengaan, is nog niet bewezen in gecontroleerde en gerandomiseerde klinische onderzoeken (RCT's), maar er zijn wel aanwijzingen gevonden. Uit een meta-analyse in 2001 van veertien onderzoeken bleek dat inspanning, net als de medicijnen, het gehalte geglycosyleerd hemoglobine (HbA1c) omlaag kan brengen: duurtraining met 0,67%, krachttraining met 0,64%.<sup>7</sup> Een meta-analyse van veertien RCT's uit 2006 vond een vergelijkbaar effect, met een daling van 0,6%.<sup>8</sup> Bij patiënten met een sterk verhoogd HbA1c (> 7,5%) is de daling uitgesprokener, gemiddeld wel 1,5%.<sup>9,10</sup>

Lichamelijke inspanning vermindert niet alleen de metabole stress, maar heeft ook andere heilzame effecten, zoals gewichtsverlaging met 2 à 3 kg,<sup>11,12</sup> toename van de spiermassa en het maximale zuurstofopnamevermogen ( $VO_{2max}$ ),<sup>13,14</sup> daling van de bloeddruk,<sup>15-17</sup> normalisering van de lipidenwaarden<sup>18-22</sup> en reductie van psychosociale stress.<sup>18</sup>

Bewegingstherapie heeft dus zeker zin bij patiënten met type-2-diabetes. In dit artikel zullen we stilstaan bij de huidige stand van de kennis en proberen aan te geven waar verbetering mogelijk is. Waaraan moeten trainingsprogramma's voldoen qua duur en frequentie? Wordt het duurtraining of krachttraining? Welke trainingsprogramma's passen bij de diverse groepen patiënten (recente of chronische diabetes, ouderen) en hoe is de therapietrouw te verbeteren?

## Het opstellen van een beweegprogramma

De American Diabetes Association (ADA) heeft richtlijnen opgesteld voor bewegingstherapie bij type-2-diabetes (zie *kader*),<sup>23,24</sup> op basis van eerder verschenen richtlijnen van het American College of Sports Medicine.<sup>25</sup> De Nederlandse NHG-Standaard Diabetes mellitus type 2 focust met name op de medicamenteuze behandeling, maar adviseert in de noten toch ook een bewegingsprogramma (zie *kader*).<sup>26</sup>

## Intensiteit en duur van de training

Het totale energieverbruik tijdens een training is het product van duur en intensiteit van de inspanning. De intensiteit wordt uitgedrukt in metabole equivalenten (MET). Eén MET is de hoeveelheid energie die een mens in rust gebruikt, ongeveer 3,5 ml  $O_2$ /kg/min. Bij laagintensieve inspanning ligt het energieverbruik tussen

### ADA-richtlijnen

- ▶ Honderdvijftig minuten matig intensieve inspanning per week en/of negentig minuten intensieve aerobe inspanning, verdeeld over ten minste drie dagen met niet meer dan twee opeenvolgende dagen zonder inspanning.
- ▶ Daarnaast krachttraining voor alle grote spiergroepen, driemaal per week in drie sets van acht tot tien herhalingen, met zodanige weerstand dat de oefening maximaal acht tot tien keer kan worden uitgevoerd.

### NHG-richtlijnen

- ▶ Start met vijf tot tien minuten matig intensieve inspanning per dag. Bouw dit uit naar meerdere korte sessies van tien minuten.
- ▶ Streef bij gemotiveerde patiënten naar honderdvijftig minuten matig intensieve inspanning per week, verdeeld over drie niet-opeenvolgende dagen.
- ▶ Of streef naar minimaal vier uur per week enige vorm van lichamelijke activiteit, aangevuld met krachttraining, driemaal per week gedurende vijfenveertig minuten.

1 en 3 MET, bij matig intensieve inspanning tussen 3 en 6 MET en bij hoogintensieve inspanning boven de 6 MET. Aan de hand van tabel 1 laat zich vervolgens het energieverbruik van diverse activiteiten uitrekenen met de volgende formule:

energieverbruik (MJ/min) = intensiteit (MET) × lichaamsgewicht (kg) × 0,0175 (constante).

Recent onderzoek laat zien dat een duurtraining minimaal drie sessies per week moet omvatten met elk een energie-equivalent van 1,7 MJ (400 kcal).<sup>27</sup> Optimaal zijn vier tot vijf wekelijkse trainingssessies met een energieverbruik van 2,1 MJ elk. In de praktijk komt dat neer op een inspanningsgebonden energieverbruik van minimaal 5 MJ, oftewel 170 à 200 minuten sportief wandelen per week, dus 40 tot 60 minuten sportief wandelen per sessie.

Natuurlijk moeten de intensiteit en duur van de training langzaam worden opgevoerd. In zes tot twaalf weken moet de patiënt het uiteindelijke niveau hebben bereikt.

### Frequentie en tijdstip van de training

Dagelijks trainen heeft de voorkeur, omdat effecten van een trai-

### De kern

- ▶ Beweging verhoogt de gevoeligheid voor insuline en verlaagt de bloedglucosespiegel.
- ▶ Duurtraining en krachttraining hebben vergelijkbare effecten op de insulinegevoeligheid. Krachttraining is gunstiger voor de algemene dagelijkse levensverrichtingen.
- ▶ Dagelijks trainen heeft de voorkeur, omdat de grotere insulinegevoeligheid binnen 2 tot 48 uur na de inspanning weer afneemt.
- ▶ Een goed trainingsprogramma voor mensen met type-2-diabetes blijft maatwerk.

ning op de glucosehuishouding meestal na zes tot veertien dagen volledig zijn verdwenen.<sup>28,29</sup> Daarnaast blijkt dat de insulinegevoeligheid na een acute inspanning binnen twee tot achtenveertig uur weer terug is op het oude niveau.<sup>27</sup>

De huidige internationale richtlijnen geven nog geen uitsluitend over het beste trainingstijdstip, maar de ochtend lijkt voor patiënten met type-2-diabetes het gunstigst. Na het ontbijt treedt namelijk de meest uitgesproken postprandiale hyperglykemie op (het 'dawnfenomeen'), waarschijnlijk als gevolg van de endogene glucoseproductie in de lever.<sup>30-32</sup> Er is echter meer onderzoek nodig om de invloed van beweging en voeding door de dag heen vast te stellen.<sup>33,34</sup>

### Typen training

Bewegingsprogramma's voor mensen met type-2-diabetes kunnen gericht zijn op krachttraining of op duurtraining. Bij duurtraining neemt het energieverbruik meer toe dan bij krachttraining, dus duurtraining lijkt de meest aangewezen vorm. Opmerkelijk genoeg heeft krachttraining echter vergelijkbare effecten op de insulinegevoeligheid van spierweefsel als duurtraining.<sup>9,18,35-42</sup> Deze kortetermijneffecten worden toegeschreven aan de verlengde activiteit van het glucosetransportsysteem (zoals GLUT4), de depletie van de glycogeenvoorraden in spieren en lever, en de betere spierdoorbloeding.

De langetermijneffecten van duur- en krachttraining verschillen echter.<sup>27</sup> Gestructureerde duurtraining verbetert de insulinegevoeligheid door verlies van ectopisch (buiten het vetweefsel gelegen) vet, toename van de GLUT4-expressie in de spieren, verbeterde stikstofoxydegedegemedieerde spierdoorbloeding en verminderde glucoseproductie door de lever. Krachttraining verhoogt de hoeveelheid actieve spiermassa<sup>27</sup> en daarmee de opslagcapaciteit voor spierglycogeen, en zorgt voor gestegen metabolisme zowel tijdens inspanning als in rust.<sup>43</sup> Krachttraining heeft bovendien een gunstige invloed op ADL-activiteiten zoals opstaan uit een stoel en wandelen.<sup>44,45</sup>

Tabel 1 Metabole equivalenten van verschillende activiteiten

Activiteit	MET	Activiteit	MET
liggen, rustig zitten	1,0	volkdansen	5,5
wandelen (3,2 km/u)	2,5	fietsen (hometrainer, 100 W)	5,5
lichte circuittraining	3,0	matig intensieve circuittraining	6,0
fietsen (hometrainer, 50 W)	3,0	nordic walking (6,4 km/u)	6,0
roeien (roei-ergometer, 50 W)	3,5	zwemmen (recreatief)	6,0
wandelen (5,0 km/u)	3,5	fietsen (16-19 km/u)	6,0
golf (met golfvagentje)	3,5	spinning (intervaltraining)	7,0
gymnastiek oefeningen	4,0	roeien (roei-ergometer, 100 W)	7,0
wandelen (6,0 km/u)	4,0	tennis (enkelspel)	8,0
golf (wandelen met clubs)	4,5	circuittraining	8,0
tennis (dubbelspel)	5,0	fietsen (recreatief 19-22 km/u)	8,0
wandelen (6,4 km/u)	5,0	joggen (8,4 km/u)	9,0
fietsen (buiten, 15 km/u)	5,0	zwemmen (crawl, baantjes trekken)	10,0
aerobics	5,0	hardlopen (10,0 km/u)	10,5

## Praktische aanbevelingen

Jonge, recent gediagnosticeerde patiënten met type-2-diabetes verschillen van oudere patiënten die de aandoening al jaren hebben. Een bewegingsprogramma moet hiermee rekening houden en maatwerk leveren op basis van lichaamssamenstelling, comorbiditeit, ziekte duur en leeftijd. Wij bespreken een aantal aspecten.

### Recent gediagnosticeerde diabetes

Bij patiënten met een recent gediagnosticeerde type-2-diabetes is het belangrijkste therapeutische doel duurzame reductie van de vetmassa en tegelijkertijd toename van de fitheid ( $VO_{2max}$ ) en insulinegevoeligheid.<sup>46</sup> Dit geldt ook voor mensen met een hoog risico op het ontstaan van type-2-diabetes.<sup>38</sup> In beide groepen kan de metabole disfunctie nog worden gecorrigeerd door de metabole stress te beëindigen en de chronisch positieve energiebalans weer in evenwicht te brengen. Een bewegingsprogramma dient voornamelijk te bestaan uit matig intensieve duurinspanning, gericht op een toename van het energiegebruik. Zoals vermeld vereist dit toename van minimaal 5 maar bij voorkeur meer dan 8,4 MJ per week.<sup>47-49</sup> Men gaat ervan uit dat dagelijks zestig tot negentig minuten matig intensieve inspanning nodig zijn om duurzame gewichtsreductie te bereiken.<sup>50</sup> In het ideale geval zouden obese patiënten met type-2-diabetes of een voorstadium daarvan duurtraining moeten krijgen in combinatie met een dieet dat zorgt voor een energietekort van 2 tot 4 MJ (500-1000 kcal) per dag.<sup>38</sup> Minimaal één keer per week krachttraining kan voorkomen dat de patiënt spier- en botmassa verliest als gevolg van het dieet.<sup>38,51</sup>

### Lang bestaande diabetes

Tegenwoordig heeft het overgrote deel van de patiënten met type-2-diabetes de ziekte al langere tijd (meer dan vijf jaar), en een groot – en groeiend – aantal van hen wordt met insuline behandeld.<sup>52</sup> Deze groep kan over het algemeen zeer weinig inspanning verdragen vanwege een laag oxidatief vermogen,<sup>53</sup> micro- en macrovasculaire pathologie,<sup>54,55</sup> neuropathiegerelateerde spierzwakte<sup>56-58</sup> en spiermassaverlies.<sup>59</sup> Veel patiënten hebben ook aan diabetes gerelateerde aandoeningen zoals zeer ernstig overgewicht, claudicatio intermittens, voetulcera, amputaties, balans- en evenwichtsproblemen. Aangezien het merendeel van deze patiënten het reguliere trainingsniveau niet aankan, is een andere aanpak nodig. Hier moet men zoeken naar bewegingsprogramma's die het belastbaarheidsniveau zodanig verhogen dat de patiënt uiteindelijk kan doorstromen naar reguliere bewegingsprogramma's. In eerste instantie moet het accent liggen op het vergroten van de spierkracht door krachttraining en hoogintensieve intervaltraining (HIT). Een HIT bestaat uit twee tot vier intervallen op maximaal vermogen gedurende 30 à 45 seconden, met daartussen een rustperiode van één tot drie minuten. De intervallen duren lang genoeg om de skeletspieren te belasten en een trainingseffect te bewerkstelligen, maar zijn zo kort dat hart en longen niet overbelast raken. HIT veroorzaakt nauwelijks een gevoel van kortademigheid en blijkt, in ieder geval op de korte en middellange termijn, ook bij patiënten die met insuline worden behandeld en een hoog

cardiovasculair risicoprofiel hebben veilig en effectief te zijn.<sup>60</sup> Als krachttraining kan de patiënt dan één of twee sets van vijf tot zeven oefeningen voor de grootste spiergroepen uitvoeren, waarbij elke oefening acht- tot twaalfmaal herhaald wordt.

### Diabetes bij ouderen

Diabetespatiënten ouder dan 70 jaar kampen met verlies van spiermassa. Spiermassaverlies is niet alleen het gevolg, maar ook een belangrijke oorzaak van type-2-diabetes op oudere leeftijd.<sup>61</sup> Naarmate er meer spierweefsel verloren gaat, kan het lichaam minder bloedglucose opslaan.<sup>62</sup> Vanwege hun sterk afgenomen spierkracht zijn ouderen met type-2-diabetes meestal niet meer in staat een regulier trainingsprogramma te volgen, en ondervinden ze vaak beperkingen in ADL-activiteiten. Bewegingstherapie voor deze groep moet bij voorkeur gericht zijn op het vergroten van de spierkracht en spiermassa,<sup>45,63</sup> en de interventies lijken dan ook op die voor patiënten met lang bestaande diabetes. Een aangepast dieet met vooral eiwitrijke voeding kan het effect van een krachttraining versterken. Voedingseiwit stimuleert de eiwitsynthese na de training.<sup>64,65</sup>

### Optimaliseren van therapietrouw

De meeste patiënten met type-2-diabetes zijn fysiek niet heel belastbaar en hebben een aanzienlijke kans op blessures.<sup>9,53,57</sup> Het is ook een groep die in de praktijk moeilijk in beweging is te brengen, laat staan in beweging te houden. De therapietrouw varieerde in verschillende onderzoeken sterk (10-80%), naargelang de ernst van de diabetes en de intensiteit van de begeleiding.<sup>66</sup> Een ongezonde leefstijl (chronisch positieve energiebalans) is een evidente oorzaak voor het ontstaan van type-2-diabetes, dus het gedrag van deze patiënten moet structureel veranderen. Er zijn echter geen langetermijnresultaten beschikbaar om de verschillende benaderingen te onderbouwen. Het uitdelen van schriftelijke informatie over het gewenste beweeggedrag is minder effectief dan het geven van individuele, gerichte voorlichting waarbij men de fasen van gedragsverandering in het oog houdt.<sup>67,68</sup> Uit recent follow-uponderzoek van het Finse diabetespreventieonderzoek<sup>69</sup> kan worden afgeleid dat een individueel aangepaste inspanningsinterventie het risico op uitval vermindert en patiënten helpt om de leefstijlverandering vast te houden. Bij bewegingstherapie staat het langetermijndoel voorop, namelijk doorstromen naar een regulier trainingsprogramma. Ook als een patiënt met type-2-diabetes meteen naar zo'n reguliere training kan doorstromen, moet er nog steeds een individueel bewegingsprogramma worden opgesteld.

Bewegingsprogramma's moeten zijn toegespitst op verschillende patiëntencategorieën en zijn altijd min of meer maatwerk. Maar er is een aantal voorwaarden waaraan elk bewegingsprogramma moet voldoen:

- ▶ het ziekte-inzicht van de patiënt verhogen, namelijk dat de chronisch positieve energiebalans hersteld moet worden door meer te gaan bewegen, dit zorgt voor empowerment en versterkt de self-efficacy;

- ▶ voorlichting geven over praktische mogelijkheden om te bewegen;
- ▶ rekening houden met de individuele balans tussen belasting en belastbaarheid, en met lichamelijke en psychosociale drempels;
- ▶ ervoor zorgen dat de patiënt plezier vindt in het bewegen en een betere kwaliteit van leven ervaart naarmate de getraindheid toeneemt;
- ▶ groepsgewijze activiteiten aanbieden om sociale steun te creëren;
- ▶ beweegprogramma's dicht bij huis aanbieden.

### Conclusie en toekomstperspectief

Het staat niet ter discussie dat bewegen een gunstig effect heeft op de preventie en behandeling van type-2-diabetes. Aan de wetenschappelijke onderbouwing van adviezen en trainingsrichtlijnen voor specifieke groepen diabetespatiënten wordt gewerkt, maar beide zijn volop in ontwikkeling. Of de metabole disfunctie bij type-2-diabetes volledig omkeerbaar is en zo ja, in welke fasen, moet nog onderzocht worden. Ook de effecten van bewegings-therapieën op de lange termijn staan nog niet vast, onderzoek zal moeten uitwijzen hoe we die therapieën effectiever kunnen maken. Mogelijke strategieën zijn het beperken van de uitval, het verhogen van de therapietrouw en het individueel afstemmen van de trainingsprogramma's. En tot slot: omdat de doelgroep zo groot is en nog steeds groeit, zijn ook de kosten van deze leefstijl-interventies van groot belang. Huisartsgeneeskunde, revalidatie-

### Abstract

Praet SFE, Rozenberg R, Van Loon LJC. Exercise therapy for diabetics. *Huisarts Wet* 2010;53(11):605-8.

The development of type 2 diabetes might be prevented if individuals with impaired glucose tolerance took more exercise. Physical activity increases insulin sensitivity and lowers blood glucose levels, thereby correcting the chronic positive energy balance that causes diabetes. Physical activity has several favourable effects on the mechanisms regulating blood glucose levels, the most important being improved muscle blood flow, increased and better distribution of the glucose transporter protein GLUT4 in muscle, decreased hepatic glucose synthesis, and normalization of the lipid profile. For exercise therapy to have a lasting effect, patients need to burn at least 5 MJ/week during training, and preferably 8.4 MJ (2000 kcal). Both endurance and strength training improve metabolic control. In addition, muscle strength training is useful for the performance of daily activities. More clinical research into interventions is needed to develop more effective training programmes for specific groups of patients and to limit drop-out.

geneeskunde en sportgeneeskunde kunnen belangrijke bijdragen leveren aan het onderzoek.

### Literatuur

Voor de literatuur, zie [www.henw.org](http://www.henw.org), rubriek H&W-service, Extra materiaal.



Foto: Big!Move, Amsterdam

*Big!Move stimuleert mensen met chronische ziekten of klachten om samen met anderen hun gezondheid te versterken. Plezier, bewegen en nieuwe grenzen verkennen. De wijk is de speelplaats. Big!Move is ontwikkeld in Gezondheidscentrum Venserpolder in Amsterdam en heeft zich inmiddels verspreid over verschillende steden in Nederland. Kijk voor meer informatie op [www.bigmove.nu](http://www.bigmove.nu).*