

Sport en bewegen
bij diabetes mellitus

Rapport van de Werkgroep Sport en bewegen van de Nederlandse Diabetes Federatie
Postbus 329
3830 AJ LEUSDEN
Tel.: 033 - 434 19 80
Fax: 033 - 434 19 81
E-mail: Diabetesfederatie@tip.nl
Leusden, mei 2000

Sport en bewegen bij diabetes mellitus

Vorbereidingswerkgroep

Drs. L.P. Heere, sportarts, Sport Medisch Centrum Papendal, Werkgroep Sport en Bewegen DVN; voorzitter

Mw. drs. M.G.C. van Rooijen, sportarts, Hofpoort Ziekenhuis Woerden; secretaris

Dr. B. Bravenboer, internist-endocrinoloog, Catharina Ziekenhuis Eindhoven, Nederlandse Vereniging van Diabetesonderzoekers NVDO

Drs. A.N. Goudswaard, huisarts, Nederlands Huisartsen Genootschap NHG, Julius Centrum voor Huisartsgeneeskunde en Patiëntgebonden Onderzoek, Universitair Medisch Centrum Utrecht

Dhr. F. Greidanus, diabetesverpleegkundige, Eerste Associatie van Diabetesverpleegkundigen EADV, Eindhoven

Dhr. N.P.M. van de Laar, Werkgroep Sport en Bewegen DVN, Laren

Dr. R.P.J. Michels, internist, Diabetes Education Study Group Nederland DESG, AMC Amsterdam

Mw. dr. P.C. Oldenburg-Ligtenberg, internist-endocrinoloog, Medisch Centrum Molendael Baarn

Drs. E. Pinxter, bedrijfsarts i.o., Avios Arbozorg Castricum, DVN-educator

Mw. M.P. van Schie-Stevens, diëtiste, Diabetes Nutrition Organisation DNO, Nederlandse Vereniging van Diëtisten NVD, St. Maatzorg Naaldwijk

Mw. W.S. Wissink-Lenten, diabetesverpleegkundige, EADV, Gouda

1. Inleiding

De aanleiding voor de instelling van de NDF-werkgroep ‘Sport en Bewegen’ was tweeledig. Enerzijds de constatering dat bij richtlijnen over diabetes mellitus ook een richtlijn over sport en bewegen nodig is, gezien de positieve effecten van lichamelijke inspanning bij diabetes mellitus. Anderzijds: de voorlichting via de werkgroep ‘Sport en Bewegen’ van de DVN (Diabetesvereniging Nederland) vooral gericht geweest is op diabetes mellitus type 1.

De relevantie van deze richtlijn is verder gelegen in het feit dat de wereldwijde toename van diabetes mellitus type 2 o.a. samenhangt met de afname aan lichamelijke inspanning en de toenemende prevalentie van obesitas. Een actieve leefstijl halveert de kans op het ontwikkelen van type 2 diabetes mellitus, en is zodoende een belangrijke preventieve maatregel.

Er is weinig bekend over het aantal mensen met diabetes mellitus in Nederland dat sport beoefent, of lichamenlijk voldoende actief is. Topsport valt buiten het bestek van deze richtlijn. De doelgroep voor deze richtlijn is de groep van dagelijkse behandelaars van mensen met diabetes mellitus en omvat zodoende vooral artsen, diabetesverpleegkundigen, diëtisten en fysiotherapeuten.

2. Doelstelling

Doelstelling van de werkgroep ‘Sport en Bewegen’ is te komen tot ‘evidence-based’ richtlijnen ter stimulering van veilige en verantwoorde lichamelijke inspanning bij mensen met reeds gediagnosticeerde diabetes mellitus en mensen met een verhoogd risico op het ontwikkelen van diabetes mellitus type 2.

3. Begripsbepalingen

- Sport: het beoefenen van een sport in of buiten verenigingsverband.
- Bewegen: lichamenlijk actief bezig zijn, zoals tuinieren, wandelen, boodschappen doen op de fiets, etc.
- De norm voor voldoende intensiteit van bewegen om een gezondheidsbevorderend effect te hebben, is voor iedereen verschillend, afhankelijk van leeftijd, geslacht en getraindheid.
- Voldoende intensiteit: matig intensieve lichamelijke activiteit matige lichaamsbeweging, zoals gedefinieerd door ‘Nederland in Beweging’; deze omvat alle bezigheden waarbij nog gepraat kan worden tot en met een niveau van licht hijgen (zie bijlage 1, Nederlandse Norm Gezond Bewegen). Voorbeelden:
 - jeugd: variërend van wandelen, rustig fietsen, trap aflopen tot rennen en trap oplopen. Allerlei spelvormen en sporten kunnen ook hieronder vallen, mits echter matig intensief uitgevoerd.
 - volwassenen: wandelen, fietsen, rustig zwemmen
 - 55-plussers: rustig wandelen en fietsen, Meer Bewegen voor Ouderen-groepen

4. Fysiologie en pathofysiologie bij diabetes mellitus

Effecten van lichamelijke inspanning bij diabetes mellitus

Een actieve leefstijl is een onderdeel van het normale leven. Lichamelijke inspanning heeft dezelfde positieve effecten bij mensen met diabetes mellitus als bij mensen zonder handicap of ziekte (Mosterd):

- gunstig effect op lichaamsgewicht en vetpercentage
- gunstig effect op de bloeddruk
- verbetering lipidenprofiel: dalen van concentraties triglyceriden, VLDL- cholesterol en stijgen van HDL-cholesterol
- verbetering van de glucosetolerantie en insulinegevoeligheid
- gunstig effect op de botdichtheid
- vermindering van het risico op hart- en vaatziekten.
- verbetering van psychosociaal functioneren

Lichamelijke inspanning werkt preventief ten aanzien van de bijkomende complicaties en risicofactoren van diabetes mellitus. Aangetoond is dat bij beide typen diabetes mellitus er een toename in zelfrespect en gevoel van welbevinden kan ontstaan door regelmatige lichamelijke inspanning (Bouchard, 1994).

Lichamelijke inactiviteit is een onafhankelijke risicofactor voor het ontstaan van hyperinsulinemie als gevolg van insulineresistentie en glucose-intolerantie. Gestoorde glucose-tolerantie leidt bij vijf procent van de patiënten per jaar tot manifeste diabetes mellitus type 2.

Diabetes mellitus type 1

Bij gezonde mensen vindt er bij het begin van lichamelijke inspanning een afname plaats van de plasma insulineconcentratie; tevens zorgt de aanwezigheid van glucagon voor de vroege toename van hepatische glucoseproductie tijdens inspanning. Bij voortduren van de inspanning vindt onder invloed van glucagon en catecholamines een overgang plaats naar vetverbranding.

Diabetes mellitus type 1 is een auto-immuun gemedieerde aandoening waarbij de insuline producerende β -cellen van de pancreas worden gestrueerd. Genetische predispositie en omgevingsfactoren (b.v. virale infecties) spelen daarbij waarschijnlijk een belangrijke initiërende rol. Bij een absoluut tekort aan insuline bestaat medicatie uit de exogene toediening van insuline. Geen of te weinig insuline leidt tot hyperglycemie en eventueel keto-acidose. Teveel insuline leidt tot hypoglycemie. Door de bloedglucoseconcentratie zelf te meten (zelfcontrole) kan de dosering insuline gereguleerd worden. Meten is weten. Bij sport en inspanning vindt er geen (fijne) spontane adaptatie plaats. Op basis van de metingen dient voeding en/of insuline te worden aangepast.

De risico's van inspanning, waar rekening mee moet worden gehouden, zijn:

- hyperglycemische keto-acidose: hoewel e.e.a. sterk individueel kan verschillen, dreigt dit gevaar met name als de sport wordt aangevangen bij glucosewaarden van rond de 16 mmol/l of hoger en aangenomen mag worden dat de vorige injectie insuline is uitgewerkt. Door het tekort aan insuline (met daardoor verhoogd glucagongehalte) en de stress van de inspanning (cortisol, catecholaminene) kunnen door gluconeogenese en lipolyse met ketogenese, hyperglycemie en keto-acidose optreden (Coumans).
- Hypoglycemie dreigt wanneer de sport wordt aangevangen met een relatief te hoge dosis recent toegediende insuline. De te hoge insulineconcentratie stimuleert enerzijds de opname van glucose in alle cellen, maar onderdrukt anderzijds de gluconeogenese in de lever.

Bij lichamelijke inspanning vindt er door betere doorbloeding van de subcutane insulinedepots een snellere resorptie plaats. Na ongeveer een uur is er voldoende binding van insuline, en gaat de resorptie langzamer. Dit wordt de piekwerking van insuline genoemd.

Inspanning verbetert de insulinegevoeligheid. Aangevoeld is dat tijdens en na inspanning de insulinegevoeligheid is toegenomen (Coumans, Mosterd). Bij onvoldoende aanpassing van insuline en/of voeding kan er door deze toegenomen insulinegevoeligheid tot 24-48 uren na de inspanning een hypoglycemie ontstaan.

Een duidelijk effect op het HbA1c percentage door sportbeoefening op de langere termijn is bij reeds goed gereguleerde mensen met diabetes niet aangetoond en niet te verwachten (ADA, Coumans, Mosterd).

Diabetes mellitus type 2

Lichaamsbeweging is in principe voor iedereen van belang, zeker ook voor de mens met diabetes mellitus type 2. Vooral het gunstige effect van gewichtsreductie is, naast de andere therapeutische effecten, bij deze groep mensen belangrijk. Overgewicht komt bij 80 procent van de mensen met diabetes mellitus voor (Coumans).

Bij diabetes mellitus type 2 is er een gestoorde glucosehomeostase. Er bestaat een resistentie voor insuline. Lichamelijke inactiviteit, overmatig eten en overgewicht spelen naast erfelijke factoren een belangrijke rol bij het ontwikkelen van diabetes mellitus type 2. Fysieke activiteit is een belangrijke factor bij de preventie van diabetes type 2 via:

- de verlaging van de resistentie voor insuline en daardoor een verbeterde glucosetolerantie,
- een daling van het lichaamsgewicht,
- een verandering van de vetverdeling

Lichamelijke actieven hebben een 35-50% kleinere kans op het ontwikkelen van diabetes type 2, dan niet-actieven.

Prestatievermogen

Het maximale prestatievermogen bij mensen met diabetes mellitus is verminderd (Coumans, v. Ballegooie), door mogelijke aanwezigheid van:

- geringe restrictieve longfunctiestoornissen,
- verminderde hartfunctie door diabetische cardiomyopathie ('een stijf myocard', door interstitiele fibrose, micro-aneurysmata en verdikte basale membranen),
- niet optimale perifere circulatie, door anatomische vaatveranderingen, autonome neuropathie.
- gemiddeld hogere bloedglucosewaarde bij mensen met diabetes mellitus, leidend tot een toegenomen irreversibele binding van glucose aan hemoglobine. De transportcapaciteit voor zuurstof is daardoor verminderd.

Kinderen

Lichamelijke inspanning kan vreugde en zelfvertrouwen geven, terwijl kinderen beter leren omgaan met de wisselingen in bloedglucosegehalten en de veranderingen hierin door lichamelijke inspanning. Met name bij het beoefenen van teamsporten voorkomt de sportbeoefening bovendien een sociaal isolement.

De incidentie en prevalentie van diabetes mellitus type 1 bij kinderen neemt toe. Bij 0-14-jarigen is de incidentie 14,2 per 100.000 kinderen per jaar. De prevalentie van diabetes mellitus bij kinderen onder de 15 jaar is 0,8 per 1000. De cumulatieve incidentie op 15-jarige leeftijd is 1,8 per 1000 (Reeser).

De behandelingsdoelen bij kinderen verschillen alleen op het punt van de groei en ontwikkeling met die van volwassenen (Aanstoot). Het is van belang de psychologische effecten van het doormaken van een hypoglycemie voor kind en omgeving niet te onderschatten. Een hypoglycemie kan een grote bedreiging zijn voor het ontwikkelen van een positief zelfbeeld. Terwijl sportbeoefening juist een gunstig effect heeft op het zelfbeeld.

Uit onderzoek is gebleken dat betere controle vooral tijdens de puberleeftijd de ontwikkeling van microangiopathie vertraagt. Goede controle blijkt in de praktijk te kunnen worden gerealiseerd door een multidisciplinair diabetesteam. Therapietrouw blijkt echter nogal eens te worden overschat. Uit onderzoek is gebleken dat 25-30% van de 11-19-jarigen wel eens een keer de insuline niet gebruikt. Bij kinderen is het van belang de glucosezelfcontrole af te stemmen op de sportkeuze. Bij adolescenten kunnen de hormonale veranderingen in de puberteit voor een extra lastige instelling zorgen. Bij goede instructie, controle en hypoglycemiebehandeling is sport en bewegen ook voor de meeste kinderen en adolescenten met diabetes mellitus type 1 goed mogelijk.

Met name bij kinderen moet aandacht worden besteed aan de mogelijkheid van late hypoglycemieën. Sportbeoefening vindt bij kinderen meestal plaats tussen 18 en 20 uur. Daarna wordt nog wat gegeten en volgt er een lange nachtpauze. Een hierin optredende hypoglycemie kan meestal nog wel door het lichaam worden gecompenseerd. Een daarna volgende hypoglycemie, meestal in de ochtenduren op school, zal dan vele malen ernstiger verlopen. Verlaging van de insulinedosering is de beste oplossing (Reeser).

De Nederlandse Norm Gezond Bewegen adviseert voor jeugdigen tot 18 jaar dagelijks een uur matig intensieve lichamelijke activiteit, waarbij de sportieve activiteiten minimaal tweemaal per week gericht dienen te zijn op het verbeteren of handhaven van de lichamelijke fitheid (kracht, lenigheid, coördinatie).

Lichamelijke inspanning bij diabetes mellitus met complicaties

Bij ouderen met diabetes mellitus c.q. bij langer bestaande diabetes mellitus, dient rekening te worden gehouden met een grotere kans op de aanwezigheid van zogenaamde late complicaties. Bij het stellen van de diagnose diabetes mellitus type 2 is er waarschijnlijk al bij 10 tot 30% van de mensen sprake van complicaties.

Bij diabetes mellitus type 1 zijn de aanwezigheid van microalbuminurie, proteinurie of nierinsufficiëntie, extra risicofactoren voor het ontstaan van hart- en vaatziekten. Nefropathie en/of hypertensie leveren naast roken, dyslipidemie en een slechte mate van regulatie een belangrijke bijdrage aan de cardiovasculaire sterfte.

Bij diabetes mellitus type 2 wordt het risico op hart- en vaatziekten vooral bepaald door de aanwezigheid van de bekende risicofactoren voor hart- en vaatziekten.

Bekeken dient te worden welke handicaps met betrekking tot normaal bewegen c.q. lichamelijke inspanning bestaan bij mensen met diabetes mellitus. Er moet rekening worden gehouden met leeftijd, geoefendheid in bewegen, duur van de diabetes, kwaliteit van de instelling, comorbiditeit enz. Daarna is het mogelijk gericht te adviseren, zodat bewegen mogelijk is/blijft.

Als voorbeeld: bij aanwezigheid van voetproblemen is fietsen vaak goed mogelijk, maar indien er sprake is van risicofactoren voor hart- en vaatziekten dan zal er zeker cardiale evaluatie nodig zijn. De bewegingsadviezen bij de verschillende complicaties zijn onder '5. Richtlijnen' nader uitgewerkt.

Contra-indicaties voor lichamelijke inspanning

Er zijn een aantal contra-indicaties te noemen voor het adviseren en stimuleren van het uitbreiden van lichaamsbeweging bij mensen met diabetes mellitus:

1. slechte en labiele metabole instelling: d.w.z. hoog HbA1c en/of zeer wisselende bloedsuikers (hoog en laag), met vaak optredende hypoglycemieën.
2. ernstige cardiovasculaire comorbiditeit
3. onbehandelde hypertensie
4. ernstige onbehandelde diabetische retinopathie
5. autonome neuropathie met orthostatische hypotensie
6. onvermogen om hypoglycemie te voelen.

Deze bovenstaande lijst is globaal, het kan natuurlijk altijd zo zijn dat in individuele gevallen hiervan afgeweken wordt; in principe gebeurt dit in overleg met de behandelend arts(en).

Voeding en medicatie voor, tijdens en na lichamelijke inspanning

De samenstelling van de voeding moet voldoen aan de richtlijnen gezonde voeding, die ook de basis vormen voor de nieuwe CBO-richtlijn 'Voedingsadvies bij diabetes' (2000). De voeding moet bij meer lichamelijke inspanning qua hoeveelheid koolhydraten worden aangepast, naast aanpassing van de insuline en/of andere medicatie. Het verlagen van de medicatie is bij hypoglycemie een effectievere manier dan het innemen van extra koolhydraten om daarmee het afvallen verder te ondersteunen. Hypoglycemiesignalen als zweten en hartkloppingen kunnen onopgemerkt blijven, omdat deze verschijnselen aan het sporten worden toegeschreven.

Meestal wordt geadviseerd extra koolhydraten te gebruiken om een hypoglycemie te voorkomen (15-30 gram koolhydraten per half uur lichamelijke inspanning). Het is niet altijd mogelijk exact de juiste hoeveelheid koolhydraten te bepalen. Uit diverse onderzoeken is gebleken dat mensen met diabetes mellitus bij lichamelijke inspanning eerder geneigd zijn teveel koolhydraten te gebruiken om een hypoglycemie te vermijden. Zie ook onder '5. Richtlijnen'.

Andere factoren waar rekening mee moet worden gehouden zijn:

- het glycemisch effect van de laatst genoten maaltijd,
- de insulineconcentratie,
- de mate waarin men is gewend aan meer intensieve inspanning,
- de intensiteit en de duur van de inspanning,
- de concentratie van insulineantagonisten in het bloed
- de hoeveelheid tijd tussen de laatst genoten maaltijd en de inspanning.

Het toepassen van zelfcontrole is een absolute voorwaarde om veilig aan sportbeoefening te kunnen doen. Vanuit het oogpunt van sport en bewegen moet iedereen met diabetes mellitus, dus ook met diabetes mellitus type 2 in staat worden gesteld om zelfcontrole toe te passen!

Diabetes mellitus type 1

In ieder geval zal de instelling van de diabetes mellitus moeten geschieden door een combinatie van diverse injecties (ultra)kortwerkende en langwerkende insuline of via pomptherapie in een flexibel schema om een goede regulatie voor, tijdens en na de sportbeoefening mogelijk te maken.

Kant en klare adviezen voor aanpassing van de insulinedosering zijn niet te geven. Er is wel een aantal handvaten te geven hoe met bepaalde situaties om te gaan. Zelfcontrole is essentieel, evenals het bijhouden van een logboek en het bespreken van de gegevens met de behandelend arts en begeleidend diabetesverpleegkundige.

Bij een forse langdurige inspanning dient de avond tevoren de (half)langwerkende insuline met circa 25% te worden verminderd. Kijkend naar de totale insuline behoefte blijkt dat een dagelijkse training van een half uur de insulinebehoefte ten opzichte van niet trainen met circa 25% vermindert. De vermindering in insulinetoediening dient voor een goede regulatie te worden verdeeld over de kort- en (half)langwerkende insuline.

Diabetes mellitus type 2 met insuline

Een mens met type 2 diabetes mellitus die wordt behandeld met insuline kan door dosisreductie van de insuline de kans op hypo's vermijden, waarbij er dan nog verschil is tussen de mens met type 2 diabetes mellitus die tweemaal daags insuline spuit, veelal een mix 25-30/70-75 van kortwerkende en (half)langwerkende insuline of een intensiever schema met meerdere injecties kortwerkende en langwerkende insuline. Dosisaanpassing bij een 2dd-schema is lastiger, omdat dan zowel de kort- als de langwerkende insuline veranderd moeten worden. Er zijn bij een viermaal daags schema meer regulatiemogelijkheden.

Insulinepomp

Bij het gebruik van een insulinepomp is het bij middelzware tot zware inspanning van één tot twee uur het meest zinvol de pomp af te koppelen en na afloop de insulinetoediening gedurende een aantal uren te verminderen, afhankelijk van de volgende maaltijd en het verloop van de bloedglucosewaarden. Bij een lichte en kortdurende inspanning is een vermindering van de infusiesnelheid van de pomp meestal al voldoende voor een optimale regulatie.

Pas op de duur van de aanpassing in combinatie met het type insuline. Bij het gedurende twee uur stoppen van een pomp met Humalog bestaat er kans op acidose.

Diabetes mellitus type 2 met dieet

Een mens met type 2 diabetes mellitus met alleen een dieet zal in principe zonder veel problemen aan lichaamsbeweging kunnen doen zonder gevaar op hypo's.

Diabetes mellitus type 2 met orale bloedglucoseverlagende middelen

Anders is dit voor mensen met type 2 diabetes mellitus die ingesteld zijn met orale medicatie. Met name bij het gebruik van (langwerkende) sulfonylureum preparaten kan inspanning leiden tot lage

bloedglucosewaarden. De insulineconcentratie zal tijdens bewegen niet voldoende dalen, omdat de tabletten de pancreas blijven stimuleren insuline af te geven. Hypoglycemie is m.n. bij de preparaten met een lange halfwaardetijd mogelijk tot 24-48 uur na de inspanning. De mogelijkheden tot aanpassing vooraf zijn gelimiteerd. Er is een chemisch werkzame spiegel van medicament en actieve metabolieten. Dosisreductie vooraf is onvoldoende en over het algemeen dient extra inspanning opgevangen te worden met het innemen van extra koolhydraten.

Bij metformine en/of acarbose als monotherapie is er weinig extra risico op een hypoglycemie.

Vocht, koolhydraten en sportdrink

Over het gebruik van sportdranken bij diabetes is nog weinig onderzoek verricht. De huidige sportdranken bestaan uit een mix van water, sucrose/glucose, natrium, chloride, kalium en andere sporenelementen/mineralen in verschillende hoeveelheden. Dranken met een hoog koolhydraat percentage zijn af te raden voor diabetespatiënten met een gestoorde maag-darmlediging (de resorptie is nog trager dan normaal). De dorstlessende dranken bevatten een laag percentage aan koolhydraten (68-80 g/l) en de energierijke dranken bevatten veel koolhydraten (100-150 g/l). Zie ook onder '5. Richtlijnen'.

Motivatie; sportief bewegen, fit voor het leven?

Diabetes mellitus type 1

Voor de jonge(re) mens met type 1 diabetes mellitus is de motivatie om te bewegen meestal wel aanwezig. De mogelijke onbekendheid met eventuele insulineaanpassingen en/of andere therapievormen zal een beperkende factor kunnen zijn om te gaan bewegen. Door educatie, zelfcontrole en 'trial and error' kan dit probleem worden overwonnen (b.v. via de sport-educatieweekenden van de DVN). Plezier in bewegen is essentieel.

Diabetes mellitus type 2

Voor een (ouder) iemand met type 2 diabetes mellitus is het allerm minst vanzelfsprekend om te gaan bewegen. Bij deze mensen speelt vaak de onbekendheid met de diverse vormen van sport en bewegen en de eigen fysieke mogelijkheden en beperkingen een rol. Men zal door deskundige begeleiding op weg geholpen dienen te worden om zelfvertrouwen in het eigen kunnen te ontwikkelen en om het plezier in het regelmatig bewegen te ervaren! Het beginnen met bewegen kan zeer lastig zijn en vraagt inzicht van de behandelaar en moed van de mens met diabetes mellitus om oude patronen los te laten en te zoeken naar vormen waarin het bewegen opgenomen kan worden in het leefpatroon. Plezier in het bewegen is één van de belangrijkste factoren in het blijven bewegen op langere termijn.

Bij instellingen als sportfysiotherapeutische centra, sportverenigingen en fitnesscentra en bij Meer Bewegen voor Ouderengroepen kunnen mensen onder deskundige begeleiding gemotiveerd raken om te bewegen. Door samen te bewegen wordt het groepsgevoel bevorderd. Zie voor de adressen van overkoepelende organisaties bijlage 3.

5. Richtlijnen (wie is voor wat geschikt?)

a. Algemeen

Voorafgaand aan het starten

Op basis van het voorgaande kunnen de volgende richtlijnen worden geformuleerd.

Bij een sportadvies, dat in overleg met de mens met diabetes mellitus tot stand komt, wordt rekening gehouden met voorkeuren ten aanzien van bewegen, andere klachten en aandoeningen.

Voorwaarde bij het starten met sporten is dat de diabetesinstelling goed is en dat onderzoek gericht op tekenen van neuropatie en micro en macro-angiopathie (hart- en vaatziekten) is gedaan.

Voorafgaand aan sportadvisering is een (sport)geneeskundig onderzoek met rust- en inspannings-ECG, bloeddrukmetingen en bepaling van het prestatieniveau aan te bevelen bij:

- langer bestaande diabetes mellitus
- oudere leeftijd
- een verhoogd risico op onderliggende hart- en vaatziekten.
- het bestaan van zo geheten late diabetische complicaties,

Een verhoogd risico op onderliggende hart- en vaatziekten is er bij de volgende criteria:

- leeftijd > 35 jaar
- type 2 diabetes mellitus, (bij het stellen van de diagnose type 2 bestaat er al gemiddeld 7 jaar een gestoorde glucosetolerantie)
- type 1 diabetes mellitus langer dan 10-15 jaar bestaand (afhankelijk van de mate van regulatie)
- roken, hypertensie, dislipidemie, inactiviteit
- aanwezigheid van microvasculaire ziekte (retinopathie, nefropathie)
- perifere arterieel vaatlijden
- autonome neuropathie

Hypoglycemiepreventie

Mensen met diabetes mellitus dienen een hypoglycemie tijdens en na inspanning te kunnen voorkomen. Het is onmogelijk om precies aan te geven hoeveel koolhydraten iemand extra nodig heeft, dit is individueel verschillend. Een indicatie kan zijn:

Duur en type inspanning	Glucosewaarde voor aanvang	extra koolhydraten
30 minuten of minder lichte inspanning	Onder 5 mmol/l	10-15 gram
	Boven 5 mmol/l	geen
30-60 minuten matige inspanning	Onder 5 mmol/l	30-45 gram
	Tussen 5 en 10 mmol/l	15 gram
	Tussen 10 en 16 mmol/l	geen
1 uur of langer matige inspanning	Onder 5 mmol/l	45 gram per uur
	Tussen 5 en 10 mmol/l	30-45 gram per uur
	Tussen 10 en 16 mmol/l	15 gram per uur

Bij mensen met type 1 diabetes mellitus en insuline-afhankelijke type 2 diabetes moet één uur tot enkele minuten voorafgaand aan het starten van lichamelijke inspanning de bloedglucose-concentratie worden gecontroleerd. Het beloop van de glucoseconcentratie op basis van meerdere glucosewaarden is zo te beoordelen. Door ook na de inspanning te controleren kan een hypoglycemie die zelfs tot 24-48 uren na de inspanning door een hogere insulinegevoeligheid kan ontstaan, vermeden worden.

Wanneer een hypoglycemie, ondanks voorzorgsmaatregelen toch optreedt, gelden de algemene richtlijnen. Ideaal is de toediening van 20 gram glucose, opgelost in een vloeistof. Indien dit niet voorhanden is kunnen andere koolhydraatbronnen worden gebruikt. Producten die bij hypoglycemie een snelle bloedglucosetijging geven:

Product	Hoeveelheid	Gram koolhydraten
Limonadesiroop	40 ml	20
Dextro energydrink	½ flesje/165 ml	20
Twee-/dubbeldrank	150 ml	20
Glucosetabletten	20gr/5-6 tabletten, afhankelijk van merk/gewicht	20

Vocht en koolhydraten

Voor lichaamsbeweging van 1 uur of minder is het voldoende om alleen water te drinken. Wanneer de beweging langer duurt dan 1 uur is het aan te bevelen vocht met koolhydraten te nuttigen.

Gewoon vruchtensap (13-14% koolhydraten) is niet geschikt, het heeft een hogere osmolariteit dan water en kan maagklachten geven. De combinatie van vruchtensap met water in de verhouding 1:1 kan wel.

Alcoholgebruik is niet aan te bevelen vanwege het bloedglucoseverlagende effect, dat gedurende langere tijd na de inspanning aanhoudt.

De extra koolhydraten die tijdens de lichaamsbeweging worden genuttigd, kunnen het beste in vloeibare vorm worden genomen. Na inspanning verdient het aanbeveling traag resorbeerbare koolhydraten in de vorm van koolhydraatrijk vast voedsel te nemen (zie bijlage 2).

Wanneer er niet tevoren gepland wordt besloten tot een flinke lichamelijke inspanning, nadat de injectie al is toegediend en/of de tabletten al zijn genomen, moet de extra benodigde glucose worden ingenomen.

Medicatie, controle en voorzorgsmaatregelen

Herhalingsonderzoek door een (sport)arts wordt geadviseerd na 6 maanden, 1 jaar en daarna jaarlijks. Bij deze controles is lichaamsbeweging een belangrijk aandachtspunt.

Mensen met diabetes mellitus dienen rekening te houden met de volgende aanbevelingen:

- Informeer eventuele medesporters, zeker in het geval dat het gevoel voor hypo's verminderd is, over diabetes mellitus en wat te doen bij ernstige hypo's. Sport in dit geval dan bij voorkeur samen met anderen. Zelfcontrole is essentieel: meten is weten.
- Extra oppassen voor hypoglycemie bij het gebruik van insuline en sulfonylureumderivaten
- Bij hypoglycemie in combinatie met acarbose zeker geen 'suikerklontjes' nemen, maar druivensuiker, of koolhydraten uit de voeding.
- Bij voorkeur niet sporten met een bloedglucose hoger dan ca. 16 mmol/l. Een verdere stijging is te verwachten (zie onder 'effecten van lichamelijke activiteit bij diabetes').
- Insuline niet injecteren in de buurt van spiergroepen die tijdens sportbeoefening veel worden gebruikt. Houdt er rekening mee dat bij elke vorm van bewegen ook de huidcirculatie en daardoor de resorptie van insuline toeneemt.
- Liever niet sporten binnen het eerste uur na injectie i.v.m. de piekwerking van insuline.
- De kans op een hypoglycemie tijdens en/of na het sporten vlak na injectie van de ultrakortwerkende insuline-analogen is vermoedelijk groter dan bij gebruik van insuline van het 'regular' type. In afwachting van nadere onderzoeksgegevens zullen sporter en arts op empirische basis een individueel schema moeten uitwerken.
- Opletten met zeer intensieve inspanning in verband met de risico's op complicaties door cerebraal en cardiaal vaatlijden.
- Houdt rekening met het effect van eventueel gebruikte antihypertensieve medicatie

Lichamelijke inspanning, sport- en beweegadviezen

Bij het starten met lichamelijke inspanning wordt in eerste instantie begonnen met een geleidelijke aerobe trainingsopbouw (licht tot matig intensief) met warming-up, rekkingsoefeningen en cooling-down. Frequentie, duur en vervolgens intensiteit van bewegen dienen zorgvuldig te worden opgebouwd, zodat er de mogelijkheid is tot aanpassing van voeding, insuline en/of orale bloedglucoseverlagende middelen. Het streven is minimaal 30 minuten lichamelijke inspanning per dag met af en toe een rustdag (Nederlandse Norm Gezond Bewegen), omdat de verhoogde insulinegevoeligheid 24-48 uur aanhoudt.

De meest geschikte vormen van sport zijn duursporten, zoals wandelen, fietsen en zwemmen, waarin de intensiteit goed doseerbaar is en men zich gemakkelijker aan kan passen om de bloedglucosebalans te bewaren. Daarnaast kan het bewust omgaan met de alledaagse mogelijkheden tot een lichamelijke inspanning een bijdrage aan een actieve leefstijl leveren. Zoals b.v. de auto laten staan en te gaan fietsen of lopen, trappen lopen i.p.v. de lift nemen, de hond uitlaten, minder voor de televisie zitten, tuinieren e.d.

Allerlei teamsporten, zoals hockey, volleybal, voetbal, korfbal, handbal, waterpolo, e.a. zijn ook goede mogelijkheden en zullen vooral voor jongeren aantrekkelijk zijn.

Andere voorbeelden van lichamelijke inspanning zijn tai-chi, roeien, klusjes in en om het huis, dansen, MBvO (Meer Bewegen voor Ouderen) activiteiten in het kader van 55+ in beweging (NOC*NSF). Voordeel van met name MBvO is dat er een positief effect is op de zelfstandigheid en de zelfredzaamheid van de ouder wordende mens. Bij een goede conditie en de afwezigheid van gewrichtsklachten (zoals b.v. artrose) komen ook sporten als tennis, joggen, langlaufen, golf, volleybal en andere teamsporten in aanmerking. Bij heupartrose en aanwezigheid van afwijkingen aan de voeten gaat de voorkeur uit naar fietsen en zwemmen in plaats van hardlopen, wandelen of schaatsen.

Naast duurtraining zijn ook interval- en krachttraining geschikt. Bij intervaltraining is wel een langzame gewenning noodzakelijk. Krachttraining dient te bestaan uit oefeningen met weinig weerstand en veel herhalingen, mits men de oefeningen technisch goed kan uitvoeren.

Afgeraden worden bewegingsactiviteiten, waarbij een hypoglycemie kan leiden tot levensgevaarlijke situaties: b.v. parachutespringen, (diepzee)duiken, bergbeklimmen, en zwemmen, kanoën of roeien zonder andere mensen in de buurt.

b. Complicaties

Bij de behandeling van perifeer arterieel vaatlijden is een onder (para)medische supervisie uitgevoerd bewegingsprogramma de basis. Adviezen over de mogelijkheden hiervan vragen eerst nader onderzoek door de (mede)behandelaar.

Bij (pre)proliferatieve diabetische retinopathie is er een risico op glasvocht- of retinabloeding en retinaloslating door de bloeddrukstijging bij inspanning. Individueel advies door de oogarts is noodzakelijk. Bovendien dienen sporten met extra bloeddrukverhogende effecten (explosieve sporten, kracht- en intensieve intervaltraining) en de Valsalva-manoeuvre te worden ontraden.

Bij nefropathie is er meestal een afgenomen capaciteit voor lichamelijke inspanning. Het inspanningsniveau is vaak al door de patiënt aangepast. Laag tot matig intensieve inspanning wordt aanbevolen.

Bij perifere neuropathie ontstaat een verlies van het diepe gevoel, de protectieve sensibiliteit van de voeten. De spierkracht neemt af en samen met de verminderde gewrichtsmobiliteit is er een negatief effect op stand en afwikkeling. Er is een contra-indicatie voor activiteiten met een grote belasting van de voeten. Activiteiten met veel lopen en verschillende sprongvormen dienen te worden vermeden. Zorg voor goed schoeisel en sokken zonder onregelmatigheden en doe zeker ook na inspanning een extra voetinspectie.

Bij autonome neuropathie is er een toegenomen risico op een plotseling cardiovasculair incident tijdens inspanning. De aanpassing van de hartslag en de bloeddruk aan inspanning is verminderd. Cardiale autonome neuropathie uit zich meestal eerst in een rusttachycardie (>100/min), en/of orthostase (na opstaan daling van systolische bloeddruk van > 20mmHg) en een vertraagde cq. gestoorde aanpassing van de frequentie aan de inspanning. Andere uitingen van autonome neuropathie zijn waarneembaar aan huid, pupillen en het gastrointestinale of urogenitale systeem. Plotse dood en stil myocardinfarct zijn mogelijk. Vanwege de bemoeilijkte thermoregulatie wordt geadviseerd extreme temperaturen te vermijden en te zorgen voor een perfecte hydratietoestand. Sportbeoefening en bewegingsvormen met een hoge conditionele belasting zijn dan gecontraïndiceerd. (Zie ook '3. Begripsbepaling'.)

6. Samenvatting

De effecten van sport en bewegen op diabetes kunnen als volgt worden samengevat (ADA '91,'99):

- lagere bloedglucosewaarden tijdens/na inspanning
- lagere basale en postprandiale insulineconcentraties
- verbeterde insulinegevoeligheid
- verbeterd lipidenprofiel
- verlaging van licht tot matig verhoogde tensie
- toename van energieverbruik
- verbetering van cardiovasculaire conditie
- toegenomen kracht en souplesse
- verbeterd fitheidsgevoel
- verbetering algemeen welbevinden.

Voorwaarden voor het veilig beoefenen van lichamelijke activiteiten en sport zijn: zelfcontrole kunnen toepassen, hypoglycemieherkenning en preventie. Bij de advisering dient rekening gehouden te worden met comorbiditeit en complicaties. De praktische aanbevelingen staan genoemd in hoofdstuk 5. Algemene adviezen voor sporters met diabetes:

- meten is weten: zelfcontrole is essentieel
- sport regelmatig met matige intensiteit
- begin de inspanning niet met te lage bloedglucosewaarden (< ca 5 mmol/l)
- bij te hoge bloedglucosewaarden (> ca 16 mmol/l) deze waarden eerst verlagen voor de sportbeoefening;
- neem glucose of andere snel oplosbare koolhydraten mee tijdens het sporten
- draag medische gegevens mee tijdens sportbeoefening (b.v. SOS-bandje)
- draag goede sportschoenen om de kans op huidbeschadigingen te verkleinen
- laat blessures en verwondingen goed behandelen
- informeer de sportbegeleider en huisgenoten over diabetes mellitus
- Informeer huisgenoten over de plaats en het tijdstip van het sporten

7. Literatuur

1. American Diabetes Association, Diabetes Mellitus and Exercise, Diabetes Care, vol 22 suppl I, Jan 1999
2. Nederlandse Norm Gezond Bewegen, Nederland in Beweging, 1998
3. Diabetes, medicatie en sportief bewegen, L.P. Heere, Ned. T. voor Kindergeneeskunde, 1990; 58 4 135-139
4. Sport en bewegen voor mensen met diabetes mellitus type 2; L.P. Heere en E. Pinxter, Modern Medicine, 1998-3
5. Type 1 diabetes mellitus bij kinderen, Geneesmiddelen bulletin 33-8 augustus 1999
6. Fuel Metabolism, Exercise and Nutritional Needs in Type 1 diabetes; Canadian Journal of Diabetes Care 22 (4):59-63, 1998 Canadian Diabetes Association
7. Voedingsadvies bij diabetes, CBO-rapport 2000
8. Sporten zonder hypo; E. Otter-Barents, Ned. T. voor Diëtisten, 53^e jaargang, nr 11
9. Diabetes Mellitus, E. v. Ballegooie en R.J.Heine, Wetenschappelijke uitgeverij Bunge, Utrecht '91
10. Sport bij Diabetes Mellitus; LP. Heere, E. Pinxter, Ned. T. v. Diëtisten, 53-11-98
11. U.S. Department of Health and Human services: Physical Activity and Health: a report of the Surgeon General. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Chronic Disease Prevention and health Promotion, Washington D.C., U.S. Govt. Printing Office, 1996
12. Diabetes Mellitus and Physical Activity: Clinical Studies; P.C. Ligtenberg, proefschrift Utrecht Universiteit Utrecht 1998
13. Epidemiology of Childhood Diabetes Mellitus in the Netherlands; H.M. Reeser, proefschrift Rijksuniversiteit Leiden 1998.
14. Epidemiologie van type 1 diabetes mellitus: incidentie, prevalentie en implicaties voor de zorg; H.M. Reeser, Ned. T. voor Kindergeneeskunde, 1998 vol 66 221-7
15. Aspecten van de behandeling van diabetes mellitus: naar een consensus; H.J. Aanstoot, E.C.A.M. Houdijk, Ned. T. voor Kindergeneeskunde, 1998 vol 66 227-35
16. Bewegen gewogen, inventarisatie van wetenschappelijke gegevens en formulering van aanbevelingen ter ondersteuning van actiegericht beleid inzake sport en (volks)gezondheid; W.L. Mosterd, E. Bol, W.R. de Vries, M.L. Zonderland, H.P.F. Peters, Th.C. de Winter, S.L. Schmikli; Vakgroep Medische Fysiologie en Sportgeneeskunde Universiteit Utrecht 1996
17. Physical Activity, Fitness and Health; International Proceedings and Consensus Statement; C. Bouchard, R.J. Shephard, T. Stevens (eds.); Human Kinetics Publ. Champaign Ill. 1994
18. Exercise and Sport in Diabetes; red. B. Bur, D. Nagi; uitg. Wiley, ISBN 0471984965
19. Diabetes Mellitus, lichaamsbeweging en sport, chronische aandoeningen en sport deel 5; red. B. Coumans, A.E. Meinders, NISG, 1992

Bijlage 1: Nederlandse norm gezond bewegen, Nederland in beweging Nederlandse Norm Gezond Bewegen

Gezond bewegen betekent op plezierige wijze lichamelijke activiteit als een vast onderdeel opnemen in een actieve leefstijl. De Nederlandse norm voor gezondheidsbevordering via bewegen, kortweg 'Nederlandse Norm Gezond Bewegen', opgesteld in het kader van het actieprogramma *Nederland in Beweging* luidt:

Jeugd (jonger dan 18 jaar)

Dagelijks een uur matig intensieve lichamelijke activiteit, waarbij de activiteiten minimaal twee maal per week gericht zijn op het verbeteren of handhaven van lichamelijke fitheid (kracht, lenigheid en coördinatie).

Volwassenen (18-55 jaar)

Een half uur matig intensieve lichamelijke activiteit op tenminste vijf, bij voorkeur alle dagen van de week.

55-plussers

Een half uur matig intensieve lichamelijke activiteit op tenminste vijf, bij voorkeur alle dagen van de week; voor niet-actieven, zonder of met beperkingen, is elke extra hoeveelheid lichaamsbeweging meegenomen.

Voor alle leeftijdsgroepen gelden de volgende aanvullingen:

- Duur en intensiteit van lichamelijke activiteit zijn inwisselbaar (30 minuten wandelen in plaats van 15 minuten hardlopen, of vijf dagen per week 30 minuten matig intensief in plaats van drie dagen 30 minuten intensief).
- Matig intensieve lichamelijke activiteiten kunnen voor jeugd, volwassenen en senioren verschillende activiteiten zijn.
- Fitheidsverbetering vereist een hogere intensiteit dan bewegen voor gezondheidsbevordering.
- Voor mensen met fysieke beperkingen en chronisch zieken worden bewegingsrichtlijnen op maat geadviseerd. Bewegen levert voor zeer veel mensen een positieve bijdrage aan de gezondheid, ook tijdens revalidatie en herstel.
- Algemeen advies: integreer lichamelijke activiteit in het dagelijks leven! Het gaat niet louter om (georganiseerde) sportbeoefening.

Toelichting op intensiteit

- Intensiteit kan uitgedrukt worden in aantal malen van het metabolisme tijdens rust (RMB). Het metabolisme tijdens rust is gesteld op 1 en wordt uitgedrukt in MET, bijvoorbeeld 2 MET- is een activiteit van 2 x RMB en 4 MET is een activiteit van 4 x RMB.
- Matig intensieve activiteiten vertegenwoordigen niet voor iedereen dezelfde MET waarden (leeftijd, geslacht en getraindheid kunnen een rol spelen).
- Matig intensief lichamenlijk actief betekent voor:
 - jeugd: circa 5 MET (wandelen, fietsen, trap aflopen) tot 8 MET (rennen, trap oplopen);
 - volwassenen: circa 4 MET (wandelen 5 km per uur) tot 6,5 MET (fietsen 16 km/uur);
 - 55-plussers: circa 3 MET (wandelen 4 km/uur) tot 5 MET (fietsen 10 km/uur).

Bewegen: gezond plezier een leven lang!

Bovenstaande zijn de belangrijkste conclusies van de expertmeeting over de Nederlandse beweegnorm, gehouden op 27 november 1998 tijdens Zicht op Meer Bewegen, het tweede nationale congres van *Nederland in Beweging!*. Hieraan is deelgenomen door experts van dia Universiteiten Groningen, Maastricht, Utrecht, Amsterdam (VU) en RIVM, TNO, NOC*NSF en ministerie van VWS. De experts zijn uitgegaan van de bewegingsrichtlijnen die internationaal worden gehanteerd.

Bijlage 2: Koolhydraatwaarde van enkele veel gebruikte producten

Koolhydraten (Over eten en drinken, Eglantine Otter-Barents, diabc juni 1999):

- 1 glas frisdrank 14 gr
- 1 blikje frisdrank 30 gr
- 1 banaan 18 gr
- 1 plak ontbijtkoek 12 gr
- 1 krentenbol 26 gr
- 1 mars 41 gr

Bijlage 3: adressenlijst overkoepelende organisaties voor advisering en sportbeoefening

Bureau Sportgeneeskunde Nederland (bureau van de Vereniging voor Sportgeneeskunde, de Federatie van SportMedische Adviescentra, de Stichting Opleidingen Sportgeneeskunde, het Nederland Instituut Opleiding Sportartsen en het tijdschrift Geneeskunde en Sport)
Professor Bronkhorstlaan 10, 3723 MB Bilthoven, Postbus 52, 3720 AB Bilthoven
Tel: 030-2252290, Fax: 030-2252498, Email: info@sportgeneeskunde.com, website: www.sportgeneeskunde.com

Nederlandse Vereniging van Fysiotherapeuten in de Sportgezondheidszorg
Postbus 302, 6800 AH Arnhem
Tel: 026-4834703, Fax: 026-4834743

DVN Diabetesvereniging Nederland
Fokkerstraat 17, Postbus 470, 3830 AM Leusden
Tel: 033-4630566, Fax: 033-4630930, Email: DVN@diabeteshuis.nl

Nederland in Beweging, NOC*NSF
Postbus 302, 6800 AH Arnhem
Tel: 026-4834400, Email: sport-gezondheid@noc-nsf.nl, website: www.sport.nl

NEBAS (Nederlandse Bond voor Aangepast Sporten), landelijke sportbond voor mensen met een lichamelijke, visuele of auditieve handicap en voor mensen met een chronische ziekte; Bondsbureau NEBAS, Postbus 200, Regulierenring 2B, 3980 CE Bunnik, tel 030-6597300/373, Email: info@nebas.nl, website: www.nebas.nl

NISB, Nederlands Instituut voor Sport en Bewegen (MbvO is hiervan een onderdeel)
Postbus 32, 6800 AA Arnhem
Tel: 026-4833800, Email: info@nisb.nl