



H. Saner, Bern

# DIAfit Ein Schweizer Projekt für Patienten mit DM Typ 2

Typ-2-Diabetes stellt ein Problem für die öffentliche Gesundheit dar, von dem ein grosser Teil der Bevölkerung betroffen ist. Aus diesem Grund wurde 2003 das DIAfit-Projekt in der Schweiz auf Initiative der Autoren dieses Artikels am Inselspital Bern ins Leben gerufen. Bis heute sind in der Schweiz 34 DIAfit-Zentren aktiv.

Das DIAfit-Programm beinhaltet ein spezielles *Rehabilitationsprogramm* für Diabetiker sowie die Möglichkeit, das körperliche Training anschliessend im Rahmen einer *DIAfit-Langzeitgruppe* fortzuführen. Dieses Programm wendet sich sowohl an Berufstätige als auch an Rentner.

## Spezielles Rehabilitationsprogramm für Diabetiker

Im Rahmen des intensiven Initialprogramms werden den Patienten 36 körperliche Trainingssitzungen angeboten (jeweils zwei bis drei Einheiten pro Woche), die insbesondere Ernährungs- und Diabetesberatung enthalten. Dieses Programm wird an zertifizierten DIAfit-Zentren abgehalten. Am Beginn und am Ende des Programms finden klinische Beurteilungen des Patienten statt (Laborwerte, Motivation, körperliche Kondition). Sämtliche Kosten, die durch ärztliche Visiten, Laboruntersuchungen, Bewegungstraining und die Lektionen entstehen, werden vom DIAfit-Zentrum fakturiert. *Alle diese Leistungen werden von der obligatorischen Grundversicherung übernommen.*

## Langzeitgruppe

Nach dem Ende des zeitlich begrenzten DIAfit-Rehabilitationsprogramms wird der Patient mit konkreten Vorschlägen

## Wirkungen von Bewegung auf die Blutzuckerkontrolle

- Steigerung der Muskelmasse und des Glukoseverbrauchs
- Steigerung der Anzahl von Mitochondrien in den Muskelzellen
- Steigerung der Durchblutung, wenn der Muskel aktiv ist
- Fördernde Wirkung auf die Reaktionskaskade: Stimulation des Insulinrezeptors und Aktivierung von (teilweise insulinunabhängigen) Glukosetransportern
- Verminderung der Glukagonbildung und Verbesserung des Metabolismus von freien Fettsäuren

Tab.: Mechanismen der günstigen Wirkungen von Bewegung auf die Blutzuckerkontrolle

an den behandelnden Arzt überwiesen. Wenn der Patient es wünscht, kann er sich einer DIAfit-Langzeitgruppe anschliessen, welche ebenfalls von einem zertifizierten Therapeuten betreut wird. Hier hat der Patient die Möglichkeit, ein- bis dreimal pro Woche an Gruppentrainings und alle sechs Monate an einem Informationsanlass teilzunehmen. Die Leistungen der *DIAfit-Langzeitgruppen* werden gegenwärtig nicht von der obligatorischen Grundversicherung übernommen.

## Die körperliche Aktivität im Zentrum

Ein gesunder Lebensstil, wozu auch die körperliche Aktivität zählt, bildet bei allen Diabetikern einen wesentlichen Bestandteil der Basisbehandlung.<sup>1</sup> Die American Diabetes Association (ADA) empfiehlt eindringlich (Evidenzgrad A), sofern keine Kontraindikationen vorliegen, ein wöchentliches Bewegungspro-

gramm von 150 Minuten mit *aerober* körperlicher Aktivität moderater Intensität (50 bis 70% der theoretischen maximalen Herzfrequenz, wie z.B. zügiges Laufen oder Radfahren) in Kombination mit *Krafttraining* (z.B. Kraftübungen mit oder ohne Geräte).

Patienten mit Diabetes wird herkömmlicherweise lediglich ein aerobes körperliches Training verordnet, welches zu einer Verbesserung der Ausdauer, der Kapillardichte der quer gestreiften Muskulatur und – auf zellulärer Ebene – der Expression von Glukosetransportern und der Konzentration von Glykogensynthese im Muskel führt.<sup>2</sup> Aerobes körperliches Training erzielt jedoch weniger Wirkungen auf die Körperzusammensetzung und die Muskelkraft.<sup>2</sup> Aktuelle Studien haben gezeigt, dass Krafttraining zu einer Zunahme der Muskelmasse und damit auch zu einer Verbesserung der Blutzuckerkontrolle und Insulinresistenz führt. Die Kombination

dieser beiden Arten von körperlichem Training scheint daher die Strategie mit dem grössten Nutzen zu sein.<sup>2, 3</sup>

Generell ist bei Patienten mit Typ-2-Diabetes, die ein regelmässiges körperliches Training absolvieren, eine günstige Wirkung auf den Blutzuckerspiegel (durchschnittliche Verminderung des glykierten Hämoglobins um 0,6%, was den gleichen hypoglykämischen Effekt zeigt wie bestimmte orale Antidiabetika), auf das Lipidprofil (Erhöhung des HDL-Cholesterins und Senkung der Triglyzeride) und auch auf den Blutdruck zu beobachten, auch ohne Gewichtsreduktion.<sup>2, 4-6</sup> Die Mehrzahl dieser Wirkungen zeigte sich bei einer dreimal pro Woche erfolgenden körperlichen Aktivität von jeweils 45 bis 50 Minuten Dauer.<sup>5</sup> Je nach Intensität und Dauer des körperlichen Trainings können auch die Fettmasse und viszerale Adipositas zurückgehen, manchmal sogar der Körpermasseindex (BMI).<sup>5</sup> Die vorteilhaften Wirkungen von körperlichem Training beruhen auf mehreren Mechanismen (Tab.).<sup>7</sup> Die Aufnahme eines körperlichen Trainings wirkt sich erwiesenermassen auch günstig auf das Wohlbefinden des Patienten aus.<sup>8</sup>

In Kohortenstudien hat sich bei Patienten mit guter Ausdauer, darunter auch Diabetiker, eine Verminderung der Mortalität gezeigt.<sup>5, 9, 10</sup> Beispielsweise liegt die Mortalitätsrate bei männlichen Diabetikern mit schlechter körperlicher Kondition viermal höher als bei männlichen Diabetikern mit guter körperlicher Kondition,<sup>10</sup> selbst bei Adjustierung nach Alter, Ethnizität, Hypercholesterinämie, Raucherstatus, Blutdruck und KMI. Ausserdem besteht eine umgekehrte Korrelation zwischen der Muskelkraft und der Mortalität, sogar bei Adjustierung nach Ausdauer.<sup>11</sup>

Es wurde gezeigt, dass Trainingsprogramme ohne Aufsicht bei Patienten mit Typ-2-Diabetes im Hinblick auf die Blutzuckerkontrolle weniger wirksam sind als solche unter Aufsicht.<sup>12</sup> Darüber hinaus hat eine französische Studie ergeben, dass die Einleitung eines körperlichen Trainingsprogramms bei Patienten mit Typ-2-Diabetes die Gesundheitskosten gegenüber einer Kontroll-

gruppe ohne Bewegungsprogramm während eines Jahres nahezu halbierte (600 vs. 1.100 Euro pro Jahr), im Wesentlichen durch einen Rückgang der Hospitalisierungskosten und des Medikamentengebrauchs.<sup>13</sup>

## Erste Erfahrungen und Resultate

In einem Pilotprojekt mit 200 konsekutiven Patienten, die ein solches Diabetes-Rehabilitationsprogramm besucht haben, zeigte sich bei den Programmteilnehmern eine signifikante Verbesserung folgender Faktoren: körperliche Aktivität anhand eines Schrittzählers, Leistungsfähigkeit am Fahrrad-Ergometer, HbA<sub>1c</sub>, LDL-Cholesterin und Körperfettmasse. Inwieweit diese Kurzzeiterfolge auch langfristig erhalten bleiben, muss noch gezeigt werden.

### Referenzen:

<sup>1</sup> Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE et al: Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin [Reduktion der Inzidenz von Typ-2-Diabetes mit Lebensstilintervention oder Metformin]. *N Engl J Med* 2002; 346: 393-403

<sup>2</sup> Maiorana A, O'Driscoll G, Goodman C et al: Combined aerobic and resistance exercise improves glycaemic control and fitness in type 2 diabetes [Kombiniertes aerobes Training und Krafttraining verbessert die Blutzuckerkontrolle und Fitness bei Typ-2-Diabetes]. *Diabetes Res Clin Pract* 2002; 56: 115-23

<sup>3</sup> Larose J, Sigal RJ, Boule NG et al: The effect of exercise training on physical fitness in type 2 diabetes mellitus [Zum Effekt von Training auf die körperliche Fitness bei Typ-2-Diabetes]. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42(8): 1439-1447

<sup>4</sup> Thomas D, Elliott EJ: Low glycaemic index, or low glycaemic load, diets for diabetes mellitus [Diäten mit niedrigem glykämischen Index bzw. niedriger glykämischer Last bei Diabetes mellitus]. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; CD006296

<sup>5</sup> Boule NG, Kenny GP, Haddad E et al: Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in type 2 diabetes mellitus [Metaanalyse zum Effekt von strukturiertem Training auf die kardiorespiratorische Fitness bei Diabetes mellitus Typ 2]. *Diabetologia* 2003; 46: 1071-81

<sup>6</sup> Kirk A, Mutrie N, MacIntyre P et al: Increasing physical activity in people with type 2 diabetes [Steigerung der körperlichen Aktivität bei Menschen mit Typ-2-Diabetes]. *Diabetes Care* 2003; 26: 1186-92

<sup>7</sup> Raguso CA, Spada A, Jornayvaz FR et al: Physical activity in the prevention and control of diabetes [Körperliche Aktivität bei der Prävention und Kontrolle von Diabetes]. *Rev Med Suisse* 2007; 3: 1442-8

<sup>8</sup> Carroll S, Dudfield M: What is the relationship between exercise and metabolic abnormalities? A review of the metabolic syndrome [Welcher Zusammenhang besteht zwischen Training und metabolischen Anomalien? Eine Auswertung zum metabolischen Syndrom]. *Sports Med* 2004; 34: 371-418

<sup>9</sup> Fogelholm M: Physical activity, fitness and fatness: Relations to mortality, morbidity and disease risk factors. A systematic review [Körperliche Aktivität, Fitness und Adipositas: Zusammenhänge mit Mortalität, Morbidität und Risikofaktoren für Erkrankungen]. Eine systematische Auswertung]. *Obes Rev* 2010; 11: 202-21

<sup>10</sup> McAuley P, Myers J, Emerson B et al: Cardiorespiratory fitness and mortality in diabetic men with and without cardiovascular disease [Kardiorespiratorische Fitness und Mortalität bei männlichen Diabetikern mit und ohne kardiovaskuläre Erkrankung]. *Diabetes Res Clin Pract* 2009; 85: e30-33

<sup>11</sup> Ruiz JR, Sui X, Lobelo F et al: Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study [Zusammenhang zwischen Muskelkraft und Mortalität bei Männern: prospektive Kohortenstudie]. *BMJ* 2008; 337: a439

<sup>12</sup> Dunstan DW, Vulikh E, Owen N et al: Community center-based resistance training for the maintenance of glycemic control in adults with type 2 diabetes [Ambulantes zentrumsbasiertes Krafttraining zum Erhalt der Blutzuckerkontrolle bei Erwachsenen mit Typ-2-Diabetes]. *Diabetes Care* 2006; 29: 2586-91

<sup>13</sup> Brun JF, Bordenave S, Mercier J et al: Cost-sparing effect of twice-weekly targeted endurance training in type 2 diabetics: a one-year controlled randomized trial [Kosteneinsparungseffekt eines zweimal wöchentlichen gezielten Ausdauertrainings bei Typ-2-Diabetes: eine einjährige, kontrollierte, randomisierte Studie]. *Diabetes Metab* 2008; 34: 258-65

### Autoren:

H. Saner, P. Diem

Kardiovaskuläre Prävention  
und Rehabilitation

Universitätsklinik für Kardiologie sowie  
Universitätspoliklinik für Endokrinologie,  
Diabetologie und Klinische Ernährung  
Inselspital Bern

### Korrespondierender Autor:

Prof. Dr. med. Hugo Saner

Kardiovaskuläre Prävention  
und Rehabilitation

Universitätsklinik für Kardiologie  
Inselspital, 3010 Bern

Tel.: +41/(0)31/632 89 70

E-Mail: hugo.saner@insel.ch

LOdia1202xx