

ST. Falk¹, M. Blühler¹, A. Oberbach², M. Busse², R. Paschke¹

Bewegungstherapie in der Behandlung des Diabetes mellitus Typ 2

¹ Medizinische Klinik und Poliklinik III des Universitätsklinikums Leipzig ² Institut für Sportmedizin der Universität Leipzig

Zusammenfassung:

Körperliche Inaktivität ist ein wesentlicher Risikofaktor für Diabetes mellitus Typ 2. Mehrere große Interventionsstudien belegen, dass körperliche Aktivität das Risiko an Diabetes mellitus Typ 2 zu erkranken senkt. Des Weiteren vermag körperliche Aktivität die Krankheitsprogression zu verlangsamen oder gar zu stoppen. Die aktuelle Herausforderung besteht darin, diese Forschungsergebnisse in die klinische Routine und poststationäre Behandlungskonzepte zu überführen, um die Gesundheit der Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 zu verbessern. Aus diesem Grunde hat die Medizinische Klinik III

ein stationäres Bewegungsprogramm etabliert, sowie im Rahmen einer Kooperation mit dem Sportmedizinischen Institut der Universität Leipzig die Möglichkeit für eine langfristige bewegungstherapeutische Behandlung geschaffen. Hier werden den Patienten zudem Kenntnisse vermittelt, die es ihnen nach entsprechender Konditionierung erlauben, auch im heimischen Bereich ihr körperliches Aktivitätsniveau zu steigern und regelmäßig zu trainieren.

Schlüsselwörter: Diabetes mellitus, Bewegungstherapie, Sportmedizin

Körperliche Inaktivität ist ein wesentlicher Risikofaktor für Diabetes mellitus Typ 2. Bewegungsmangel, in Kombination mit falschen Essgewohnheiten, trägt zudem maßgeblich zur Progression der Spätkomplikationen des Diabetes mellitus Typ 2 bei.

Eine Reihe von Studien konnten diesen Zusammenhang belegen. (Tuomilehto, J; Lindström, J; Eriksson, JG; et al., 2001; The Diabetes Prevention Program (DPP) Research Group, 2002)

Im Rahmen dieser Untersuchungen konnte auch gezeigt werden, dass körperliche Aktivität das Risiko an Diabetes mellitus Typ 2 zu erkranken senkt. Bei bereits manifestem Diabetes mellitus Typ 2 verbessert körperliche Aktivität die Stoffwechselsituation (Glukose-, Fettstoffwechsel) sowie die kardiovaskuläre Gesamtsituation (Devlin, JT; Rudermann, N, 2002). Die Progression der Erkrankung kann so verlangsamt und/oder sogar gestoppt werden.

Die aktuelle Herausforderung besteht nun darin, diese Forschungsergebnisse in die klinische Routine und poststationäre Behandlungskonzepte zu überführen, um die Gesundheit der Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 zu verbessern.

Bereits regelmäßige moderate aerobe Bewegung führt zu einer Reihe von Adaptationsvorgängen in der Muskulatur und im zentralen kardiopulmonalen System. Langfristig kommt es zu einer Herzhypertrophie, zum Anstieg des Blutvolumens, des enddiastolischen Volumens, des Schlagvolumens, des Herzminutenvolumens sowie zu einer Reduktion der Herzfrequenz für jede submaximale Belastung, also zu einer funktionellen Ökonomisierung der Herzarbeit.

Metabolische Adaptationsvorgänge führen zu

einem Anstieg der muskulären Mitochondrienzahl und deren Volumen, Vergrößerung der Glykogenspeicher, erhöhter Fettutilisation, erhöhtem Laktatabbau, erhöhter Enzymaktivität für aeroben Stoffwechsel und einer erhöhten maximalen Sauerstoffaufnahme (Lengfelder, W, 2001).

Im Hinblick auf den Glukosestoffwechsel kommt es zu sehr kurzfristig wirksamen Veränderungen des Skelettmuskelstoffwechsels. Zum einen wird die Glukoseaufnahme in den Skelettmuskel während und direkt nach dem Training erhöht. Zum anderen kommt es zu einer prolongiert erhöhten Sensitivität der Glukoseaufnahme durch Insulin (Goodyear, LJ; Horton, E, 2002). Bereits eine aerobe Trainingseinheit nach den Richtlinien der American Diabetes Association kann diese Effekte hervorrufen, die dann über mehrere Stunden nach Abschluss des Trainings andauern (Skerratt, PJ; Manson, JE, 2002).

Diese Erkenntnisse haben uns veranlasst, Bewegung in unserer Klinik als Therapie bei Diabetes mellitus Typ 2 einzusetzen. Wir haben ein stationäres Bewegungsprogramm etabliert, welches zudem die Möglichkeit beinhaltet, im Anschluss an den stationären Aufenthalt an einem langfristigen bewegungstherapeutischen Programm im Institut für Sportmedizin der Universität Leipzig teilzunehmen. Ziel des stationären Bewegungsprogramms ist dabei, die oben erläuterten positiven metabolischen Veränderungen einzuleiten. Daneben erfüllt das Bewegungsprogramm aber noch weitere Funktionen:

– Es ermöglicht eine, an den heimischen Realitäten gemessene effektivere Medikation und/oder Insulineinstellung der Patienten. Die durch die Hospitalisierung bedingte Immobilisation entspricht oft nicht dem heimischen Aktivitätsniveau (Einkaufen, Gartenarbeit etc.),

so dass das die stationär gemessenen Blutzucker-Werte (BZ-Werte) auf höherem Niveau liegen als die heimischen BZ-Werte. Diese Aktivitäten werden so berücksichtigt.

– Im Hinblick auf eine poststationäre Bewegungstherapie findet eine gewisse Vorkonditionierung statt. Dies ist nur bedingt als Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit zu verstehen, denn dazu ist der Aufenthalt zu kurz. Vielmehr werden die Patienten, die sich unter Umständen seit Jahren nicht mehr bewusst körperlichen Belastungen unterzogen haben, instruiert, eben dieses unter medizinischer Anleitung zu tun. Sie erlernen den Aufbau eines sinnvollen Bewegungsprogramms und erlernen Fertigkeiten, die für das selbstständige Training notwendig sind: Atemtechnik, Pulskontrolle, Blutdruck-Kontrolle (RR-Kontrolle). Des weiteren lernen die Patienten ihre Belastungsgrenzen kennen, um auch allein zu Hause adäquat trainieren zu können.

Im Mittelpunkt der Bemühung steht die Motivation des Patienten. Die Auswahl des Trainingsgerätes ist hier der erste wichtige Schritt. Neben medizinischen Kriterien sind die Neigungen des Patienten sowie sozioökonomische Kriterien zu berücksichtigen, um ein niederschwelliges Angebot herzustellen. Es sollten Übungen bevorzugt werden, die gut quantifizierbar sind, wie zum Beispiel Ergometer (Belastungsintensität, Belastungsumfang) im Gegensatz zu weniger gut quantifizierbaren wie „ausdehnte Spaziergänge“. Weiterhin ist zu berücksichtigen, welche Übungen der Patient im heimischen Umfeld am ehesten umsetzen kann: Ist genug Platz für ein Ergometer in der Wohnung? Ist eine Anschaffung zu teuer? Diese Überlegungen müssen sorgfältig getroffen werden, soll doch die Fort-

setzung der Bewegungstherapie poststationär selbstständig erfolgen.

Zur Verfügung stehen multiple Trainingsmöglichkeiten: Ergometer, Armkurbel, Therabänder, Gewichte, Treppenstufen, Fingerhandeln... Hat ein Patient dann erlernt, wie er selbstständig auch in anderen Formen der Bewegung eine adäquate Dosierung erreichen kann (durch Selbstkontrolle des Pulses, RR, BZ), so kann er daheim auch im Grunde schlechter quantifizierbare Übungen praktizieren, wie das oben genannte spazieren gehen.

Die Bewegungstherapie erfolgt unter dokumentierter RR, Puls und BZ-Kontrolle vor und nach der Therapie, gegebenenfalls anfangs auch während der Trainings. Dies dient zum einen der Festlegung der richtigen Belastungsintensität, zum anderen der Schulung und Motivation des Patienten, der hier direkt die Auswirkungen seines Trainings erfahren kann.

Die Trainingsintensität orientiert sich dabei an den Richtlinien der American Heart Association (AHA) und des Centers for Disease Control (CDC) (Pate, RR; Pratt, M; Blair, SN; et al, 1995; Position Statement American Diabetes Association, 2002). Hiernach soll an den meisten, möglichst allen Tagen der Woche, für mindestens 30 Minuten eine mäßig intensive körperliche Aktivität im aeroben Bereich erfolgen.

„Mäßig“ bedeutet hierbei eine Intensität von 40 bis 60 Prozent der maximalen Sauerstoffaufnahme oder gemessen an der Pulsfrequenz 55 bis 69 Prozent der maximalen Herzfrequenz. Für den klinischen wie auch den späteren heimischen Gebrauch dient die Pulsfrequenz zur Überwachung der Trainingsintensität – sie ist über weite Bereiche proportional der Sauerstoffaufnahme und leicht messbar. Es ist empfehlenswert, die individuelle maximale Herzfrequenz durch eine leistungsphysiologische Untersuchung festzustellen. Im Allgemeinen sind die Diabetes mellitus Typ 2 Patienten seit vielen Jahren körperlich inaktiv und leiden zudem an einer Reihe von Co-Morbiditäten – Spätkomplikationen des Diabetes mellitus Typ 2 oder anderweitigen Erkrankungen, zum Beispiel des Bewegungsapparates. Voraussetzung für die Therapie ist demnach eine sorgfältige Diagnostik.

Die Planung und Durchführung der Therapie kann nach folgendem Schema durchgeführt werden:

Voruntersuchungen:

- Transthorakale Herzecho
Belastungs-EKG
Ausschluss:
- akuter Infektionen
- akuter kardiovaskulärer Ereignisse
- Hochrisiko-Retinopathie
- Herzinsuffizienz NYHA III o. IV

Festlegung der Belastungsintensität

- Zielpuls:**
Ruhfrequenz + 20 Herzschläge /min*
Bei Herzinsuffizienz (NYHA I-II):
Ruhfrequenz + 10 Herzschläge /min*
* Klinische Richtgröße nach American Diabetes Association. Diabetes Mellitus and Exercise Diabetes Care 2002; 25:564 oder Lactatsenkentest (9)

Vorab:
Messung Blutzucker, Blutdruck, Pulsfrequenz → Protokollieren

Schulung und Motivation
des Patienten zum selbstständigen Training !

Bewegung
mittels Fahrradergometer, Ruderergometer, Armkurbelergometer, Stepper, Laufband, Seilzüge (zu Beginn Blutdruck-Pulskontrolle unter Belastung)

Ende der Bewegung:
Messung Blutzucker, Blutdruck, Pulsfrequenz
→ Protokollieren
→ ggf. Anpassung der Bewegungsintensität und/oder der Medikation

Voraussetzungen für Beginn des individuellen Trainings:

- Blutzucker: 5,0 - 12,0 mmol/l
- Blutdruck: < 160/95 mmHg
- Herzfrequenz: < 100/min

Beginn frühestens 1 h nach Medikamenteneinnahme !

Kontraindikationen:

- obige Voraussetzungen nicht erfüllt
- akute Infektion
- akutes kardiovaskuläres Ereignis
- ein dekompensierte Niereninsuffizienz
- Herzinsuffizienz NYHA III, NYHA IV

Therapie abbrechen bei:

- Angina pectoris-Symptomatik
- Dyspnoe
- Hypoglykämie-Symptome

Ambulante Fortführung

des Trainingsprogramms mit 2-3 Einheiten/Woche durch Sportmediziner und Diabetologen mit begleitender Stoffwechselsprechstunde

Individuelle Bewegungstherapie auf einer diabetologischen Station

Das Wissen um die große Bedeutung der Bewegungstherapie bei der Behandlung des Diabetes mellitus Typ 2 hat uns dazu veranlasst, in Kooperation mit dem Sportmedizinischen Institut unseres Hauses ein ambulantes bewegungstherapeutisches Programm zu initiieren. Hier werden entsprechend motivierte Diabetes mellitus Typ 2 Patienten therapiert.

Die Patienten können unter intensiver medizinischer Betreuung durch Sportmediziner und Ärzte unserer Abteilung trainieren. Ziel ist es, durch ein individuell optimiertes, kontrolliertes Bewegungsprogramm das Körpergewicht und den Medikamenten- und/oder Insulinbedarf dauerhaft zu senken und so den Patienten zu ermöglichen, aktiv den Spät-

komplikationen des Diabetes mellitus Typ 2 entgegenzutreten.

Begleitend sind die Patienten in eine bewegungstherapeutische Stoffwechselsprechstunde eingebunden. Hier wird im Rahmen der Erstvorstellung eine spezifische bewegungstherapeutische Anamnese und der körperlicher Status erhoben. Diese bilden zusammen mit einer leistungsphysiologischen Diagnostik die Grundlage zur Erstellung des Bewegungsprogramms. Von besonderem Interesse ist hierbei: die diabetische Situation (Medikation, Folgeerkrankungen, konstitutionelle Merkmale), Herz-Kreislaufsituation, Gelenkstatus, Begleit- und Nebenerkrankungen (insbesondere auch Muskelerkrankungen). In den regelmäßigen weiteren Konsultationen steht daneben die Medikamentenanpassung im Fordergrund. Beispielfhaft sei hier der stationäre Verlauf einer 59-jährigen Diabetes-Typ 2-Patientin geschildert, die wir aufgrund eines entgleisten Diabetes mellitus (ED 1994) stationär behandelten. Die Patientin wurde zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme mit einer intensivierten konventionellen Insulintherapie behandelt, welches sich aus Normalinsulin und abendlichen Langzeitsinsulin zusammensetzte. Der HbA1c lag bei 10,9 Prozent. Die Patientin wies Spätkomplikationen im Sinne einer peripheren Polyneuropathie und einer diabetischen Nephropathie im Stadium der kompensierten Retention auf. Es lag ein metabolisches Syndrom mit arterieller Hypertonie, Hyperlipidämie und Adipositas (BMI

35,7 kg/m²) vor. Des Weiteren bestand bei der Patientin eine koronare 3-Gefäßerkrankung mit Zustand nach einer Bypass-Operation 1995 (2-fach-Bypass). Bei Aufnahme fanden sich keine Zeichen einer kardiopulmonalen Dekompensation.

Eine bereits prästationär veranlasste Ergometrie wurde aufgrund muskulärer Erschöpfung bei 70 Watt abgebrochen, Ischämiezeichen bestanden nicht. Die maximale Herzfrequenz betrug 120/min und der maximale Blutdruck 130/60 mmHg.

Bei einem Ruhepuls der Patientin von 65/min und aufgrund der kardialen Vorgeschichte sowie der Tatsache, dass die Patientin bis dato keinerlei sportliche Aktivität ausübte, wurde die Zielherzfrequenz für die stationäre Bewegungstherapie auf 75/min festgelegt (gemäß ADA). Dies entspricht 62 Prozent der mittels Ergometrie ermittelten maximalen Herzfrequenz und somit einer moderaten Belastung, definiert als relative Belastungsintensität von 55-69 Prozent der maximalen Herzfrequenz. Die Patientin trainiert drei mal pro Tag für je 5 min auf dem Fahrradergometer mit 25 Watt. Limitierender Faktor war die rasche muskuläre Ermüdbarkeit der Patientin. Der Blutdruck lag unter dieser Belastung bei im Mittel 120/60 mmHg.

Im Rahmen der Neueinstellung auf ein adäquates Insulinschema konnte unter der Bewegungstherapie das Langzeitsinsulin (30 IE Lantus) abgesetzt werden. Die Patientin wur-

de auf ein Normalinsulinschema eingestellt, wobei die morgendliche Insulindosis um 2 IE, die mittägliche und abendliche um 4 IE erhöht wurden. Die Patientin benötigte zum Zeitpunkt der Entlassung ca. 100 IE Insulin/d.

Parallel erhielt die Patientin eine Ernährungsberatung und eine Diät mit 16 BE. Im Verlauf des stationären Aufenthaltes erreichte die Patientin hierunter eine Gewichtsreduktion von 90,9 auf 87,7 kg.

Die Medikation der Patientin blieb bis auf die Hinzunahme eines ACE-Hemmers zur Blutdruckeinstellung unverändert.

Dieser Verlauf zeigt, dass bereits während eines stationären Aufenthaltes unter der oben beschriebenen Zielsetzung ein effektives Bewegungsprogramm mit moderater Belastung begonnen werden kann. Sicherlich ist bei dieser Patientin der Therapieerfolg nicht alleine auf die Bewegungstherapie zurückzuführen, sondern der Kombination aus diätetischen Maßnahmen zur Gewichtsreduktion und der Bewegungstherapie, denn beides sind wichtige Säulen der Diabetestherapie.

Die Patientin wurde nach ihrer Entlassung in ein ambulante Bewegungsprogramm übernommen, wo sie auch weiterhin aktiv trainiert.

Literatur beim Verfasser

Korrespondenz:

Prof. Dr. med. Ralf Paschke
Medizinische Klinik und Poliklinik III
Zentrum für Innere Medizin
Universitätsklinikum Leipzig AöR,
Ph.-Rosenthal-Str. 27, 04103 Leipzig

Abbildung 1 zeigt den Trainingverlauf, wobei jeweils drei Einheiten pro Tag stattfanden:

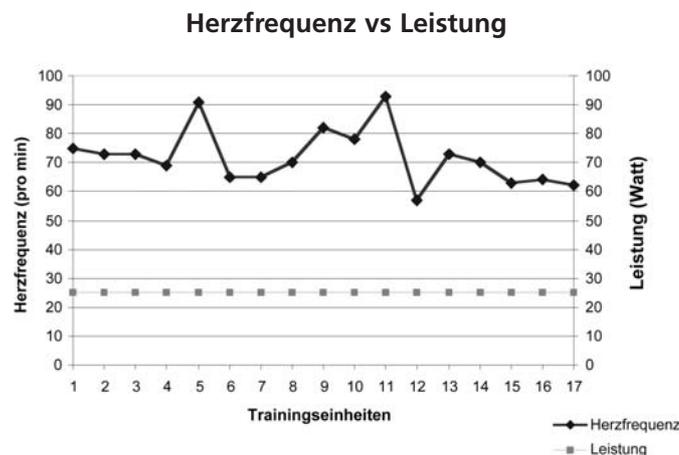


Abb. 1: Herzfrequenz und Belastung bei Therapie mit Fahrradergometer

Abbildung 2 zeigt die Blutzuckeränderungen im Rahmen der Belastung als Differenz aus dem jeweiligem BZ-Wert vor dem Training und dem BZ-Wert nach dem Training. Es zeigt sich deutlich der „Insulineffekt“ der Bewegungstherapie.

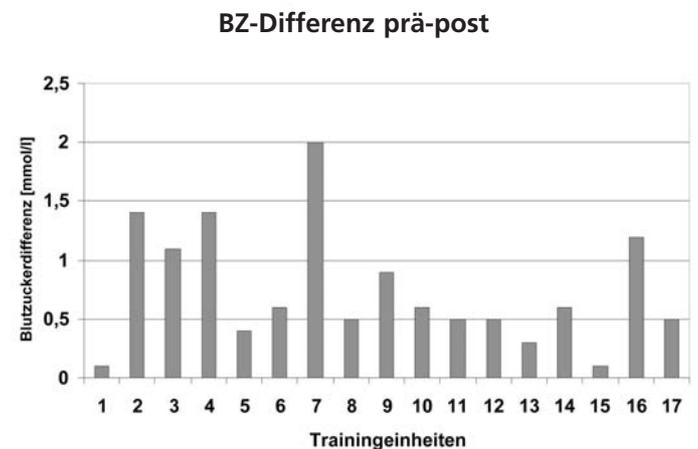


Abb. 2: Auszugsweise Differenzen der BZ-Werte vor und 1 min nach dem Training