

Aktuelles aus der **Forschung**

Neue Studienergebnisse zum Thema Sport bei Diabetes



Dass Sport Menschen mit Diabetes guttut, daran gibt es keine Zweifel. Wissenschaftler untersuchten nun aber in neuen Studien die Details – unter anderem, welche Art der körperlichen Aktivität einem Diabetes am besten vorbeugen kann und wie intensiv der Sport sein sollte. Außerdem, ob sich ein hochintensives Training mit insgesamt niedrigerem Volumen positiv auswirkt.

Glukosehomöostase

Blutzuckerregulation, um die Glukosekonzentration im Blut konstant zu halten. Diabetes ist die häufigste Störung der Homöostase des Blutzuckerspiegels.

Quelle: www.spektrum.de

Je intensiver, desto besser

Hintergrund

Körperliche Aktivität ist eine der effektivsten Maßnahmen zur Diabetesprävention – so viel ist bekannt. Bisherige Studien fokussierten sich dabei vor allem auf Freizeitaktivitäten. Nur wenig Evidenz gibt es bisher für verschiedene Arten von körperlicher Aktivität unter anderem im Arbeitsumfeld. Chinesische Wissenschaftler untersuchten das nun in einer neuen Studie.

Die Studie

Die Forschenden teilten die körperliche Aktivität der befragten Teilnehmer in fünf Kategorien ein: intensive körperliche Aktivität im Arbeitsumfeld (z. B. Transport oder Heben schwerer Dinge), intensive Bewegung in der Freizeit (z. B. Joggen oder Basketball), moderate körperliche Aktivität im Arbeitsumfeld (z. B. Arbeiten, die schnelles Gehen oder das Heben leichterer Dinge erfordern), moderate Freizeitaktivitäten z. B. schnelles Gehen,

Foto: Frank – stock.adobe.com

Fahrradfahren, Schwimmen) und alltägliches Gehen/Fahrradfahren, um von A nach B zu kommen. Die Studienautoren prüften zudem den Einfluss der gesamten körperlichen Aktivität auf das jeweilige Diabetesrisiko.

Die Erkenntnisse

Die Diabetesprävalenz unter den 31 330 Teilnehmern betrug 17,5 Prozent. Die Erkrankung trat weniger häufig auf bei Personen, die körperlich aktiv waren. Das galt besonders für diejenigen, die in ihrer Freizeit intensiven Sportarten nachgingen. Die Diabetesprävalenz sank signifikant, wenn sich die Intensität der Bewegung erhöhte. Insgesamt waren alle der untersuchten Arten der körperlichen Aktivität – bis auf die moderate Bewegung auf der Arbeit – mit einem geringeren Diabetesrisiko assoziiert.

Quelle: Li C et al. Int J Environ Res Public Health. 2023 Jan 12;20(2):1398. doi: 10.3390/ijerph20021398.

HIIT für Diabetiker – aber mit niedrigem Volumen!

Hintergrund

Durch einen gesunden Lebensstil lässt sich das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen bei Menschen mit Typ-2-Diabetes verringern und allgemein ein Typ-2-Diabetes verbessern. Durch z. B. sportliche Aktivitäten bessern sich die Insulinsensitivität und die Glukosehomöostase. Ein hochintensives Intervalltraining (HIIT) kann zwar generell die kardiorespiratorische Fitness erhöhen – allerdings ist diese Trainingsart für Menschen mit Typ-2-Diabetes nicht ganz ungefährlich.

Die Studie

Forschende analysierten daher in einem neuen Review den Effekt eines HIIT mit insgesamt niedrigerem Trainingsvolumen (low volume high-intensity interval training, LVHIIT). Fünf Studien wurden in das Review eingeschlossen.

Die Erkenntnisse

Im Vergleich zu einer Kontrollgruppe (d. h. kein Sport oder ein Training mit geringer Intensität) hatten Teilnehmer, die ein LVHIIT absolvierten, niedrigere Nüchternblutglukosewerte und geringere HbA1c-Werte. Darüber hinaus konnte das

LVHIIT das Körpergewicht und den Body Mass Index verringern. Das Training wirkte sich zudem positiv auf die Blutfettwerte und den Blutdruck der Patienten aus.

Quelle: Peng Y et al. Front Endocrinol (Lausanne). 2023 Jan 4;13:1098325. doi: 10.3389/fendo.2022.1098325.

Hürden überwinden

Hintergrund

Regelmäßige körperliche Aktivität ist ein Grundstein, um gut mit einem Typ-1-Diabetes zu leben: Bewegung senkt das Risiko für Komplikationen und die Patienten haben ein besseres kardiometabolisches Profil sowie eine höhere Lebensqualität. Allerdings bestehen für die Betroffenen Herausforderungen wie ein erhöhtes Risiko für Hypoglykämien und die mögliche Glukosevariabilität (d. h. Schwankungen der Blutglukosewerte), die verhindern, dass sich Patienten mit Typ-1-Diabetes täglich mehr bewegen. Kanadische Forscher wollten nun herausfinden, wie die Betroffenen zu mehr Bewegung motiviert werden können bzw. welche Maßnahmen ihnen dabei helfen können, einen aktiven Lebensstil zu verfolgen.

Die Studie

22 Personen, darunter 14 Frauen und 8 Männer, mit Typ-1-Diabetes wurden im Rahmen der Studie interviewt. Die Teilnehmer waren regelmäßig körperlich aktiv und hatten die Diagnose ihres Typ-1-Diabetes vor mehr als einem Jahr erhalten.

Die Erkenntnisse

Die Wissenschaftler identifizierten fünf Maßnahmen, die es für die Betroffenen einfacher machte, ihre tägliche körperliche Aktivität langfristig aufrechtzuerhalten:

1. Struktur und Organisation im täglichen Leben; Aussagen, die hier fielen, waren z. B.: „Ich kann nicht spontan trainieren, sondern brauche einige Stunden, um mich vorzubereiten.“
2. Versuch und Irrtum: Die Teilnehmer müssen lernen, wie ihr Körper auf Sport und Nahrungsaufnahme reagiert. Eine Aussage: „Wenn man sich die Zeit nimmt, zu lernen, hat man größeren Erfolg.“
3. Psychologische Aspekte der körperlichen Aktivität. „Man trainiert nicht nur für den Körper, sondern auch für Seele und Verstand.“
4. Diabetestechnologien wie die kontinuierliche Gewebezuckermessung (CGM)
5. Schulungen und gegenseitige Unterstützung durch andere Betroffene

Ein aktiver Lebensstil bei Menschen mit Typ-1-Diabetes werde demnach durch Struktur/Organisation, das Wissen der Reaktion des Körpers bzw. der Glukosewerte auf Bewegung und die bewusste Nahrungsaufnahme zur Prävention von Hypoglykämien vereinfacht, resümieren die Studienautoren.

Quelle: Vlcek C et al. Front Endocrinol (Lausanne). 2023 Jan 5;13:1063859. doi: 10.3389/fendo.2022.1063859.

Dr. Miriam Sonnet

HbA1c

Langzeitblutzuckerwert, der angibt, wie hoch der Blutzucker in den letzten 8–12 Wochen war. Der HbA1c beschreibt den Anteil an rotem Blutfarbstoff, an den Zucker gebunden ist.

Quelle: www.patienteninformation.de

Hypoglykämie

Absenkung der Blutglukosekonzentration unter den physiologischen Normwert von 60 mg/dl oder 3,3 mmol/l.

Quelle: flexikon.doccheck.de

Kontinuierliche Gewebezuckermessung

Systeme zur kontinuierlichen Gewebezuckermessung (CGM) messen im Abstand von Minuten den Zuckerverwert im Unterhautfettgewebe. Sie sollen zur besseren Steuerbarkeit der Insulintherapie beitragen.

Quelle: www.diabinfo.de

Quick Facts

- Je mehr sich Menschen in ihrer Freizeit bewegen, desto geringer ist ihr Diabetesrisiko. Die Diabetesprävalenz sinkt anscheinend, wenn sich die Intensität der körperlichen Aktivität erhöht.
- Ein HIIT mit niedrigem Volumen scheint für Menschen mit Typ-2-Diabetes vorteilhaft zu sein.
- Maßnahmen, die Patienten mit Typ-1-Diabetes dabei helfen können, ihre tägliche körperliche Aktivität aufrechtzuerhalten, sind Struktur und das Wissen darüber, wie der Körper auf Bewegung und Nahrungsaufnahme reagiert.



Sport bei Diabetes

Was ist zu beachten?

Da bei Diabetikern der Blutzuckerspiegel beim Sport stark absinken kann, müssen Kunden mit Typ-1 und Typ-2-Diabetes beim Training gut betreut werden, um eine lebensbedrohliche Unterzuckerung zu vermeiden. Die Sportwissenschaftlerin Petra Schreiber-Benoit klärt über das Krankheitsbild auf und gibt Tipps, was beim Training mit Diabetikern zu beachten ist.

Die „Zuckerkrankheit ... ist eine chronische Stoffwechselstörung mit verzögerter oder unvollständiger Verwertung zugeführter Glucose im Organismus, mit pathologischen Veränderungen im Kohlehydrat-, Fett- und Proteinstoffwechsel durch einen relativen oder absoluten Mangel an endogenem Insulin infolge ungenügender Bildung, Sekretion oder Wirkung am Erfolgsorgan.“¹ „Der Nachweis von Glucose im Urin (Glucosurie) und eine pathologisch gesteigerte Glucosekonzentration im Blut (Hyperglykämie ab 180 mg/100 ml Blut) lösen die klinische Diagnose Diabetes mellitus aus.“² In diesem Zusammenhang steht die vermehrte Flüssigkeitsausscheidung (Polyurie) und das verstärkte Durstgefühl (Polydipsie). Außerdem kommt es zu einer erhöhten Konzentration von Ketonkörpern (Ketonurie) im Blut.

Typ-1-Diabetes

Beim Typ-1-Diabetes kommt es durch eine Insuffizienz der B-Zellen der Bauchspeicheldrüse praktisch zu einem Totalausfall der Insulinproduktion. Die Krankheit tritt überwiegend in jungen Jahren bis zum 30. Lebensjahr auf. Bedingt durch eine genetische Prädisposition und ausgelöst durch eine Virusinfektion kommt es zur Ausbildung aggressiver Antikörper gegen die B-Zellen. Die Folge ist eine Zerstörung dieser Zellen und damit ein Insulinmangel.³ Die Manifestation wurde gehäuft nach Mumps, Hepatitis, Röteln und Masern beobachtet. Aber auch die alleinige Autoimmunreaktion des Körpers, die durch die Zellschädigung zur hochgradigen Verminderung der B-Zellen führt, wird in der Literatur diskutiert. Bei 95 Prozent der Untersuchten wurden Inselzellantikörper im Serum gefunden.

Foto: mlilatas – stock.adobe.com

Typ-2-Diabetes

Der Typ-2-Diabetes gehört zu den häufigsten chronischen Krankheiten. Er wurde früher auch als „Altersdiabetes“ bezeichnet, jedoch erkranken in den letzten Jahren auch zunehmend junge Erwachsene und sogar Jugendliche daran. Er entsteht zum einen durch eine verminderte Empfindlichkeit der Körperzellen gegenüber Insulin (Insulinresistenz), zum anderen führt eine jahrelange Überproduktion von Insulin zu einer „Erschöpfung“ der insulinproduzierenden Zellen. Neben einer erblichen Veranlagung gelten Übergewicht und Bewegungsmangel als die wichtigsten Verursacher eines Typ-2-Diabetes. Aber auch eine unausgewogene (ballaststoffarme, fett- sowie zuckerreiche) Ernährung und Rauchen begünstigen die Entstehung von Typ-2-Diabetes. Die Schäden durch den Typ II gleichen denen, die auch bei Fettstoffwechselstörungen, Überernährung und Übergewicht auftreten. Das Zusammentreffen der Krankheiten führt zur Addition der Schäden. Es zeigen sich vornehmlich Veränderungen an der Innenschicht der Arterien und in der Folge Gefäßverengungen bis hin zu Gefäßverschlüssen, was sich an verschiedenen Organsystemen als Herzinfarkt, Hirndurchblutungsstörungen oder Durchblutungsstörungen der peripheren Gefäße äußert.

Therapie

Die Behandlung der Zuckerkrankheit stützt sich auf drei Grundpfeiler: Diät, Medikamente und körperliches Training. Bewegungsmangel ist eine der wesentlichen Ursachen für die Entstehung von Typ-2-Diabetes. Moderater Sport ist daher ein wichtiger Baustein, um die Erkrankung zu behandeln. Wer zusätzlich seine Ernährung umstellt und überflüssige Kilos verliert, erhöht seine Chance, den Blutzucker ohne Medikamente in den Griff zu bekommen. Wissenschaftliche Studien konnten zeigen, dass regelmäßiges Ausdauertraining einen ähnlichen Effekt auf den Blutzuckerspiegel hat wie blutzuckersenkende Medikamente. Akutes und langfristiges Ziel der Behandlung von Diabetes mellitus ist es, die gestörte Stoffwechselhomöostase wiederherzustellen, d. h., einen einigermaßen stabilen Blutzuckerwert zu erreichen, um damit Folgeschäden zu vermeiden. Ein weiterer Ansatzpunkt zur Behandlung eines Typ-2-Diabetes, der zu 80 Prozent fettleibige Patienten betrifft, liegt in der Korrektur des Ernährungsverhaltens. Vielen kann allein mit einer Diät bzw. einer ausgewogenen Ernährungsumstellung geholfen werden. Ein moderates Sportprogramm in Verbindung mit einer gezielten Ernährungsumstellung führt zu einem langfristigen Erfolg der Therapie. Deshalb ist Sport gerade für Typ-2-Diabetiker ein wichtiger Faktor. Gleichzeitig ist es aber besonders schwierig, Übergewichtige zu regelmäßigem Sporttreiben zu motivieren, da sich die Krankheit meist in einem fortgeschrittenen Lebensalter manifestiert, wenn sich Lebensgewohnheiten be-

reits über Jahrzehnte gefestigt haben. Deshalb ist es von Bedeutung, dass beim Training der eigene Körper nicht als Hindernis betrachtet wird und die Bereitschaft für Bewegung und die damit verbundene Anstrengung gefördert wird.

Welcher Sport ist geeignet?

Grundsätzlich können Diabetiker alle Sportarten ausüben, die sie möchten. Der Gewichtheber und Olympiasieger Matthias Steiner ist nur einer von vielen erfolgreichen Sportlern, die zeigen: Auch mit Diabetes, hier Typ-1-Diabetes, sind sportliche Höchstleistungen möglich. Bei der Wahl der Sportart spielen die persönliche Konstitution, die Kondition, die Sportlichkeit und vor allem die eigenen Vorlieben eine Rolle. Die ausgesuchte Sportart sollte richtig Spaß machen, denn nur das, was man wirklich mit viel Freude macht, wird langfristig beibehalten.

Zur Senkung des Blutzuckers sind besonders Ausdauersportarten wie Radfahren und Schwimmen geeignet. Diese Sportarten belasten die Gelenke wenig und sind vor allem übergewichtigen Diabetikern zu empfehlen. Walken, Joggen und Nordic Walking sollten ganz nach dem Motto „Laufen ohne zu schnaufen“ durchgeführt werden. Ein strammer Spaziergang mit Intervallwechsel zwischen schnellem, intensivem und langsamem Gehen verbessert die Blutzuckerwerte ebenfalls. Schon drei Trainingseinheiten pro Woche für jeweils 20 Minuten reichen aus, um den Stoffwechsel positiv zu beeinflussen – ein „normaler“ Spaziergang hingegen nicht. Auch Krafttraining ist für Menschen mit Diabetes zu empfehlen, da durch den Muskelaufbau die Insulinsensibilität der Muskelzellen verbessert wird.

Optimal ist HIT

Neueste Forschungen ergaben, dass gerade die Fast-Twitch-Muskelfasern (weiße Muskelfasern) besonders viel und schnell Glykogen verbrauchen und somit den Blutzucker gut regulieren können. Optimal ist es, wenn Ausdauertraining mit einem mäßigen Krafttraining kombiniert wird, um auch die Muskeln und die Koordination gezielt zu stärken. Das ist z. B. bei hochintensivem Intervalltraining (HIT) der Fall. Schwedische und schottische Forscher bestätigen die besonders positive Wirkung des intensiven Intervalltrainings für Diabetiker: Je höher der koordinative Anspruch einer Aktivität bzw. Übung sei, desto höher sei der Nutzen auf die Blutzuckerparameter. Liebt ein Diabetiker eher ein sanftes Training, ist Yoga ebenfalls geeignet, um den Blutzuckerspiegel signifikant zu reduzieren; das setzt aber ein regelmäßiges Training voraus. Ein weiterer nicht zu unterschätzender Aspekt ist die Möglichkeit, den Alltag aktiver und bewegter zu gestalten, wie zum Beispiel das Auto öfters stehen lassen und dafür stramm zu Fuß gehen oder mit dem Fahrrad fahren, die Treppe anstatt den Fahrstuhl nehmen.

Hypoglykämischer Schock

Bei einem hypoglykämischen Schock kommt es durch das Absinken der Blut-Glucose-Konzentration zu einer plötzlichen Bewusstlosigkeit. Typisch für die Symptomatik sind Krampfeigung, Hyperreflexie, feuchte und blasse Haut sowie Schwitzen.

Quelle: flexikon.doccheck.de

Ketoazidose

Stoffwechsellage bei Insulinmangel, die eine sofortige intensivmedizinische Behandlung notwendig macht. Eine Ketoazidose ist eine Stoffwechselübersäuerung (Azidose) durch die vermehrte Bildung von Ketonkörpern. Sie ist vor allem eine Komplikation des Typ-1-Diabetes und Folge eines schweren Insulinmangels. Die Glucose kann nicht mehr in ausreichender Menge in die Zellen aufgenommen werden und steht dem Körper nicht mehr als Energiequelle zur Verfügung.

Quelle: flexikon.doccheck.de



Auch nach dem Sport besteht die Gefahr einer Unterzuckerung, da die Zuckerspeicher von Muskeln und Leber aufgefüllt werden, indem sie Glucose aus dem Blut aufnehmen, deshalb ist die regelmäßige Kontrolle der Blutzuckerwerte auch nach dem Sport wichtig

Blutzuckerschwankungen vermeiden

Sowohl im Freizeit- als auch im Leistungssport sollte das Training gut geplant und die Insulintherapie bzw. Medikation angepasst werden. Auch Typ-1-Diabetiker können regelmäßig trainieren und das Training kann sogar dazu führen, dass Insulin eingespart werden kann. Da hier bei körperlicher Aktivität das Risiko für Stoffwechselentgleisungen erhöht ist, müssen Typ-1-Diabetiker ihren Blutzuckerspiegel unbedingt vor, während und nach dem Sport überwachen. Bei Risikosportarten wie zum Beispiel Tauchen, Wildwasser-Kanu, Extremklettern oder Drachenfliegen kann eine Unter- oder Überzuckerung lebensgefährlich sein. Vor jedem Training sollten Diabetiker also ihren Blutzuckerspiegel messen. Er sollte zwischen 100 mg/dl (5,6 mmol/l) und 250 mg/dl (< 17 mmol/l) liegen. Bei einem normalen Blutzuckerwert kann es sinnvoll sein, die Insulindosis vor dem Training zu reduzieren und zusätzlich schnell ins Blut gehende Kohlehydrate (z. B. Weißbrot) zu essen. Beim Training, vor allem bei einer längeren Trainingsdauer, sollten immer wieder Pausen zur Blutzuckermessung eingelegt werden.

Das Schlimmste, was beim Sport eintreten kann, ist die Bewusstlosigkeit infolge einer Unterzuckerung, der sogenannte hypoglykämische Schock. Erste Anzeichen wie starkes Schwitzen, unscharfes Sehen, Nervosität, Aggressivität, Heißhunger und wirres Reden müssen ernst genommen werden. Deshalb sollte ein Diabetiker immer schnell verfügbare Kohlehydrate beim Sport dabei haben. Auch Trainer sollten beim Training mit Diabetikern grundsätzlich Traubenzucker parat haben, um im Notfall schnell reagieren zu können, wenn die entsprechenden Symptome auftreten. Achtung: Auch bis zu 48 Stunden nach dem Sport besteht die Gefahr einer

Unterzuckerung, da die Zuckerspeicher von Muskeln und Leber aufgefüllt werden, indem sie Glucose aus dem Blut aufnehmen. Um einer nächtlichen Unterzuckerung vorzubeugen, kann es sinnvoll sein, abends langsam ins Blut gehende Kohlehydrate (wie z. B. Vollkornbrot, Vollkornhaferflocken) zu essen. Wird vor Sportbeginn ein Blutzuckerwert über 260 mg/dl, also weit über dem Normwert von 110 mg/dl, erreicht, dann muss ein Aceton-Test mit einem entsprechenden Teststreifen im Urin durchgeführt werden. Ist dieser positiv, besteht absolutes Sportverbot, da die Gefahr einer Ketoazidose in diesem Fall zu hoch ist.

Stoffwechsellanpassung beim Sport beobachten

Stoffwechselgesunde müssen bei körperlicher Belastung keinerlei Vorüberlegungen bezüglich ihrer Stoffwechsellanpassung treffen. Diabetiker hingegen müssen ihre BE bzw. die Einheiten Insulin an die jeweilige Sportaktivität adaptieren. Dafür gibt es keine allgemeingültige Empfehlung. Hilfreich ist das Führen eines Sport- und Diabetes-Tagebuchs, um selbst herauszufinden, wie der Blutzuckerstoffwechsel auf das Training reagiert. Es sollten die unterschiedlichen sportlichen Aktivitäten (mit Sportart, Dauer, Intensität, Witterungsverhältnissen, Tageszeit etc.) in Kombination mit den dafür vorgenommenen Stoffwechsellanpassungen (Erhöhung der Kohlehydratzufuhr und Reduktion der Insulindosis) notiert werden. Dabei kontrolliert man den Blutzucker vor, während und nach dem Sport. Die so festgehaltenen Blutzuckerwerte und Erfahrungen sind eine gute Richtlinie für das Training.

Dabei spielen Faktoren eine Rolle wie

- Art, Dauer und Intensität der Bewegung: Je höher diese angesetzt werden, desto stärker ist der Blutzuckerabfall.
- Aktueller Ausgangsblutzucker.
- Art und Menge der injizierten Insulindosis: Je mehr Insulin sich im Körper befindet, desto stärker ist der Blutzuckerabfall.
- Art und Menge der Kohlehydrate: Faserreiche Kohlehydrate halten den Blutzucker sehr viel länger konstant.
- Tageszeit: Der Insulinbedarf variiert im Tagesverlauf – ebenso die Auswirkungen von Bewegung auf den Stoffwechsel.
- Trainingszustand: Untrainierte können weniger Glykogen speichern, sodass die körpereigene Glucosezufuhr zur Deckung des erhöhten Energiebedarfs schneller erschöpft ist.

Petra Schreiber-Benoit



Petra Schreiber-Benoit ist Dipl.-Sportwissenschaftlerin und Sporttherapeutin. Sie gibt zertifizierte

Kurse in den Bereichen Bewegung, Ernährung und Entspannung sowie Rückenfitness und Good Aging. Im Laufe der Jahre hat sie mit bekannten deutschen Sportlern, z. B. dem ehemaligen Zehnkämpfer Jürgen Hingsen, zusammengearbeitet. Sie ist außerdem Autorin mehrerer Gesundheitsratgeber.
www.schreiber-benoit.de

Quellen:

- 1 Zetkin/Schaldach: Wörterbuch der Medizin. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, New York, 1985, S. 464.
- 2 Jungermann/Möller: Biochemie, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg/New York/Tokio, 1984, S. 318.
- 3 Miethling, W.-D.: Sport mit Diabetikern. Der Kultusminister des Landes Nord-Rhein-Westfalen, Verlagsgesellschaft Ritterbach mbH, 10/1988, S. 28.



Die Blutzuckerkurve hat einen großen Einfluss auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Athleten. Die Ärztin Dr. Anne Latz verrät im Interview, welche Faktoren den Verlauf des Blutzuckerspiegels beeinflussen.

Blutzuckermonitoring

Interview mit Dr. Anne Latz, Mitgründerin und Chief Medical Officer beim Scientific-Self-Care-Start-up HELLO INSIDE

body LIFE: Wie verläuft in der Regel die Blutzuckerkurve beim Menschen und welche Rückschlüsse lassen sich aus dem Verlauf ziehen?

Dr. Anne Latz: Der Blutzuckerspiegel variiert von Mensch zu Mensch, ist dynamisch und unterliegt daher ständigen Veränderungen und Schwankungen. Idealerweise halten wir unseren Blutzuckerspiegel in einem gesunden Bereich von 80 bis 110 mg/dl. Dies ist jedoch nicht so einfach. Da man selbst in der Regel nicht weiß, wie sich der Spiegel gerade verändert und was die Auslöser für sogenannte Spikes – Spitzen – oder Dips – Tiefen – der Blutzuckerkurve sind. Die Reaktion des Blutzuckers auf Ernährung, Bewe-

gung, Stress und andere Lebensstilfaktoren ist sehr individuell. Das bedeutet, dass dasselbe Lebensmittel bei einem Menschen den Blutzucker stark ansteigen lässt, während die Blutzuckerreaktion darauf bei einem anderen ganz anders aussieht.

body LIFE: Wie sollte die ideale Kurve denn aussehen, wenn etwas gegessen wurde?

Dr. Anne Latz: Nach der Nahrungsaufnahme spiegelt die Glukosekurve die Zeitdauer wieder, die Glukose in der Nahrung braucht, um verdaut zu werden. Anders gesagt ist das die Zeit, die die Kohlenhydrate brauchen, um in Glukose abgebaut zu werden. Stärkehaltige Lebensmittel, insbesondere

raffinierte Produkte wie Weißbrot, werden leicht aufgespalten und absorbiert; Obst und Gemüse ebenso. Wird zum Frühstück eine Frucht und Weißbrot gegessen, steigt die Kurve eher schnell und steil an.

Die Aufspaltung der Kohlenhydrate ist in diesem Fall wenig Arbeit und erfolgt schnell. Neben der Kohlenhydratquelle ist auch die Menge wichtig. Große Mahlzeiten können den Blutzuckerspiegel auf über 180 mg/dl ansteigen und innerhalb von 30 bis 60 Minuten wieder abfallen lassen. Der höchste Punkt wird als Peak bezeichnet. Der erste Teil der Kurve, die „Steigung“, misst dabei, wie steil unser Blutzuckeranstieg tatsächlich ist.

Foto: Dr. Anne Latz

body LIFE: Warum ist diese steile Kurve eher schlecht?

Dr. Anne Latz: Weil unser Körper Glukose misst und darauf reagiert. Je schneller die Glukose verdaut wird, also Kohlenhydrate abgebaut werden, desto schneller werden die Zellen, die Glukose wahrnehmen, unsere Bauchspeicheldrüse anweisen, Insulin freizusetzen, was zu einer hohen Insulinausschüttung führt. Je mehr Insulin ausgeschüttet wird, desto schneller fällt der Blutzuckerspiegel wieder ab.

body LIFE: Warum ist es schlecht, zu viel Insulin auszuschütten, wenn das den Blutzuckerspiegel reduziert?

Dr. Anne Latz: Weil es zu einer sogenannten Hyperglykämie kommen kann und die Zellen langfristig ihre Empfindlichkeit gegenüber Insulin verlieren können – die bekannte Insulinresistenz. Für die Gesundheit gibt es lang- und kurzfristige Folgen. Auch wenn die Blutzuckerspitzen nach einer

Hypoglykämien die Effizienz des Kontrollmechanismus, der den Blutzuckerspiegel wieder auf den normalen Ausgangswert anhebt.

body LIFE: Wie viele Spikes, also Spitzen im Kurvenverlauf, sind normal?

Dr. Anne Latz: Allgemein gilt: Je flacher auf- und absteigend, desto besser. Und je weniger Spikes, desto besser. Neben der Nahrungsaufnahme können Spikes aber auch durch andere Faktoren wie Stress oder körperliche Aktivität verursacht werden. Der einzige Fall, in dem ein Spike in Ordnung ist, ist beim Sport. Eine hohe Trainingsintensität führt ebenfalls zu einem Glukosespike.

body LIFE: Welche weiteren Faktoren wirken auf den Verlauf des Blutzuckerspiegels?

Dr. Anne Latz: Die Ernährung beeinflusst unseren Blutzuckerspiegel, da sie direkt und indirekt an unserem Energiestoffwechsel beteiligt ist. Hello Inside

Stress erhöht den Glukagon- und Cortisolspiegel. Diese Hormone lassen den Blutzuckerspiegel in die Höhe schnellen. Physiologisch macht das Sinn: Unser Körper will für die Flucht und Alarmbereitschaft in Bedrohungssituationen – und nichts anderes ist Stress – Energie zur Verfügung stellen. Und das sieht man in der Kurve. Problematisch wird es, wenn der Stress dauerhaft ist. Dadurch kann sich auch unser Nüchternwert dauerhaft erhöhen.

Eine schlechte Schlafqualität und -quantität führen zu einer Dysregulation des Blutzuckerspiegels und senken die Insulinempfindlichkeit. Langfristiger Schlafmangel erhöht zudem den Spiegel der Stresshormone. Späte und kohlenhydratreiche Mahlzeiten können den Schlaf stören.

body LIFE: Wie wirkt Sport auf den Blutzucker?

Dr. Anne Latz: Intensives Kraft- als auch

Mahlzeit nur vorübergehend sind, erhöhen mehrere Spitzen am Tag die generelle Zahl an Glukoseschwankungen. Das verstärkt den oxidativen Stress, die Glykierung, also die „Verzuckerung“, wichtiger Proteine und Lipide im Körper und Entzündungen. Aufgrund der erhöhten Insulinausschüttung tragen steile, spitze Kurven zur Gewichtszunahme bei, da Insulin die Fettspeicherung fördert und somit nicht abgebaut wird. Kurzfristige Schwankungen sind mit Müdigkeit, Hirnnebel, Energielosigkeit und erneutem Hunger verbunden. Wenn in einem kurzen Zeitraum zu viel Glukose zugeführt wird, kann die Insulinausschüttung der Bauchspeicheldrüse zu hoch sein und zu einer zu starken Blutzuckersenkung, einer reaktiven Hypoglykämie, führen. Diese hat einen erhöhten Heißhunger und Stimmungsschwankungen zur Folge. Außerdem verringern wiederkehrende

und unsere Programme fußen jedoch auf dem Konzept der Lebensstilmedizin, bei dem die Säulen Ernährung, Bewegung, Stressmanagement und Schlaf sowie deren Interaktion betrachtet werden. Zudem ist das ausreichende Trinken von Wasser wichtig, um unseren Blutzuckerspiegel in gesunden Grenzen zu halten, die Nierenfunktion zu bewahren und so überschüssige Glukose über den Urin auszuscheiden. Körperliche Aktivität erhöht die Insulinempfindlichkeit. Durch eine erhöhte Insulinempfindlichkeit können unsere Zellen die verfügbare Glukose im Blut leichter aufnehmen. Zudem regt die körperliche Aktivität unsere Muskeln an, den Blutzucker zur Energiegewinnung und Muskelkontraktion zu nutzen. Die genaue Auswirkung körperlicher Aktivität auf unseren Blutzuckerspiegel hängt wiederum davon ab, wie lange und wie intensiv die Übung durchgeführt wird.

Cardiotraining können den Blutzuckerspiegel nach dem Training ansteigen lassen. Im Allgemeinen führt intensives Training dazu, dass Stresshormone wie Adrenalin produziert werden. Adrenalin erhöht den Blutzuckerspiegel, indem es die Leber zur Freisetzung von Glukose anregt. Der relative Beitrag von Glukose und Fett während des Trainings zum Gesamtkörperstoffwechsel hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie der Intensität der Belastung, der Dauer der Belastung, dem Trainingszustand bzw. der Art des Trainings und der zuvor aufgenommenen Nahrung.

Bei leichter bis moderater körperlicher Betätigung wird immer mehr Fett verwendet, bis es bis zu 80 Prozent des gesamten Kalorienverbrauchs ausmacht. Der relative Beitrag von Fett zum Stoffwechsel ist jedoch geringer und der von Glukose größer, wenn die Trainingsintensität zunimmt. Das be-

deutet, dass der Körper bei leichtem bis mäßigem Training, wie z. B. moderatem Laufen, Fett als Hauptbrennstoff verwendet, der Blutzuckerspiegel relativ stabil bleibt – und das erklärt, warum wir nach einer lockeren Laufeinheit eher hungrig sind als nach einem intensiven, knackigen Workout. Wird dieses moderate Laufen verlängert oder die Intensität erhöht, verlagert sich die Brennstoffpräferenz auf Glukose und wir können in unserem Blutzuckerspiegel eine Belastungsspitze erkennen.

body LIFE: Welche Hinweise ergeben sich aus den Blutzuckerwerten für ein erfolgreiches Training?

Dr. Anne Latz: Spikes sind nicht negativ, wenn wir über Sport und Stoffwechsel sprechen! Warum? Bei sportlicher Betätigung produziert unser Körper während der Muskelkontraktionen Myokine. Diese erhöhen unter anderem die Insulinsensitivität, verbessern da-

Dr. Anne Latz: Ein guter Ausgangspunkt ist eine kontinuierliche Glukosemessung mit einem CGM über 14 oder 28 Tage, um die individuelle Reaktion, Baseline und Glukosekurve kennenzulernen. Ich habe auch noch ein paar allgemeine Tipps:

Die Wahl von Lebensmitteln, die reich an Ballaststoffen und ohne Zuckerzusatz sind, trägt dazu bei, dass der Blutzuckerspiegel entsprechend langsamer ansteigt und weniger Insulin ausgeschüttet wird, was wiederum die Fettbildung verringert.

Kohlenhydrate mit Proteinen und einer kleinen Anzahl von Fetten zu mischen, hilft für einen langsameren Blutzuckeranstieg.

Ausreichend schlafen: Schlafmangel führt zu einem Anstieg des Blutzuckerspiegels und damit zu einer verstärkten Insulinausschüttung.

Frühes Abendessen: Im Normalfall verbrennen wir unser Fett im Schlaf,

halt ein. In diesem Zusammenhang ist Blutglukose von zentraler Bedeutung. Wenn wir über die Auswirkungen des Menstruationszyklus auf den Blutzuckerspiegel sprechen, müssen wir zunächst die Auswirkungen der wichtigsten weiblichen Hormone auf den Blutzuckerspiegel verstehen. Der weibliche Zyklus wird durch die Veränderung der Hormonkonzentration, vor allem von Östrogen und Progesteron, gekennzeichnet.

Östrogen ist als blutzuckerfreundliches Hormon bekannt. Wenn das Östrogen/Progesteron-Verhältnis zum Anteil der Östrogene begünstigt ist, werden Prozesse wie die Insulinempfindlichkeit und die Glukoseaufnahme aus dem Blut in die Zelle gefördert. Dieses Östrogen/Progesteron-Verhältnis ist typisch in der folliculären Phase, der ersten Hälfte des Menstruationszyklus. In der Lutealphase, der zweiten Hälfte des Menstruationszyklus, ver-

durch die Glukoseverwertung und regulieren den Glukose- und Fettstoffwechsel. Dies hilft dabei, Spikes während und nach dem Sport zu bewältigen. Der Einsatz der Muskeln durch sportliche Betätigung fördert die Verbrennung von Glukose und verbessert die Funktionsweise des Insulins. Beim Sport muss man eher die Senkungen, die Dips, beachten. Ein niedriger Blutzuckerspiegel kann die Verfügbarkeit von Energie vor allem bei hochintensivem und lang andauerndem Training beeinträchtigen. Darüber hinaus kann ein niedriger Glukosespiegel während des Trainings die Aufmerksamkeit, die allgemeine Verfügbarkeit von Glukose für die arbeitenden Muskeln und die Gesamtglukoseaufnahme beeinträchtigen. Jeder niedrige Glukosespiegel – unter 80 mg/dl – kann dies zur Folge haben.

body LIFE: Wie kann man die Blutzuckerstabilisierung konkret umsetzen?

denn zu diesem Zeitpunkt ist unser Insulinspiegel niedrig, es sei denn, wir überfordern unseren Körper mit Nahrung, insbesondere mit einfachen Kohlenhydraten und Zucker. Damit verpassen wir eine wichtige Gelegenheit zur Fettverbrennung.

body LIFE: Wie wirkt sich bei Frauen der Zyklus auf die Blutzuckerwerte aus?

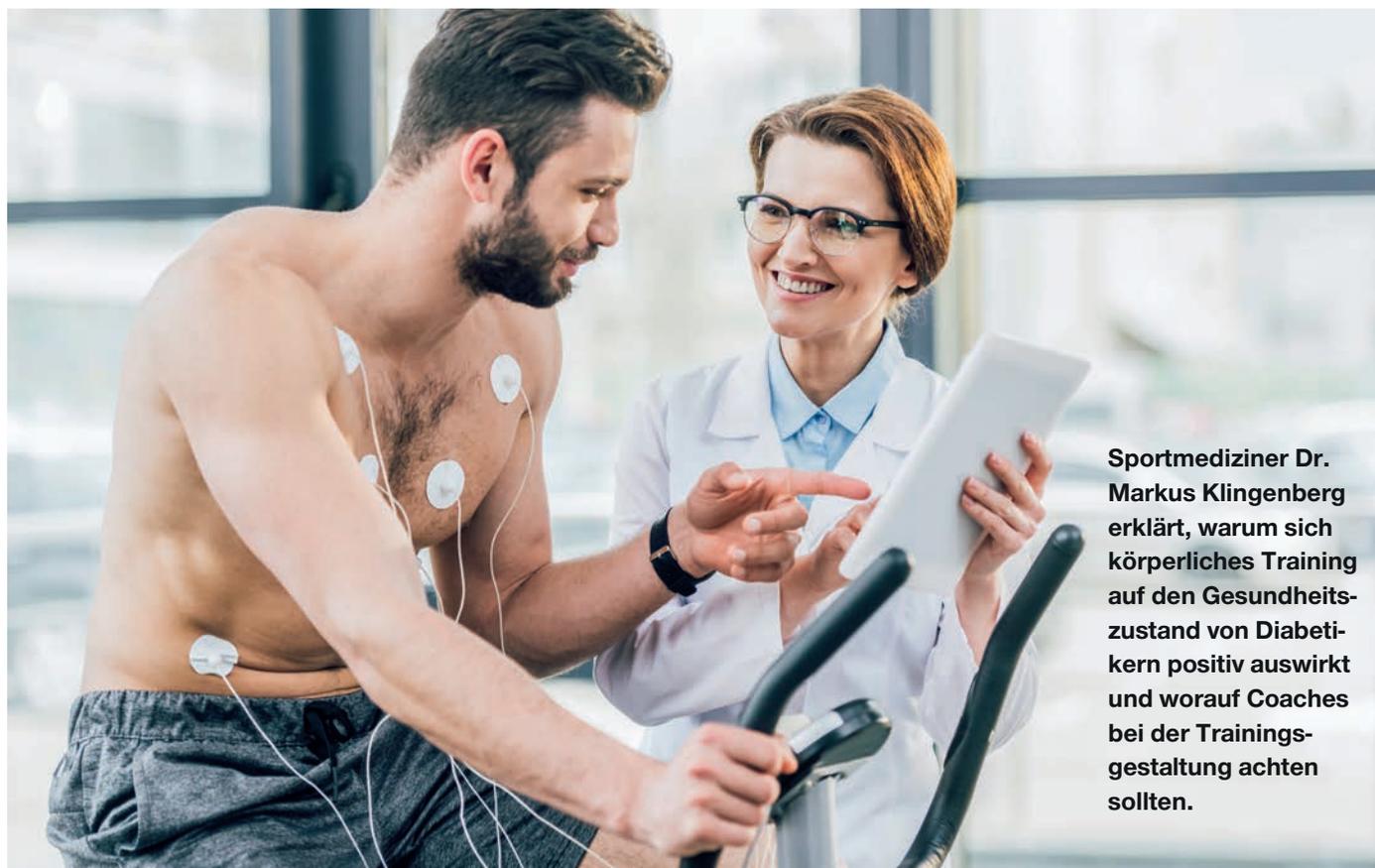
Dr. Anne Latz: Das ist ein spannendes Thema, bei dem wir noch mitten in der Forschung stecken. Bei Frauen sind Fortpflanzung und Energiestoffwechsel eng miteinander verbunden und werden wechselseitig reguliert. Das Gewicht, die Körperzusammensetzung – Fettspeicherung und -verteilung, die Körpertemperatur und der Energiebedarf werden maßgeblich von den weiblichen Steroidhormonen reguliert. Unter normalen Bedingungen schwanken die weiblichen Hormone während des Menstruationszyklus und wirken auf den Energiehaus-

schiebt sich das Verhältnis zwischen Östrogen und Progesteron, wobei das Progesteron seinen Höhepunkt erreicht. Diese hormonelle Verschiebung macht die Körperzellen widerstandsfähiger gegen die Wirkung von Insulin. Dadurch kann mehr Glukose im Blutkreislauf verbleiben, was zu einem Anstieg des Blutzuckerspiegels führt. Infolgedessen kommt es in der Lutealphase häufiger zu erhöhten Blutzuckerkonzentrationen im Vergleich zur ersten Hälfte des Menstruationszyklus. Bei gesunden Frauen können hohe Blutzuckerwerte zu Veränderungen im Körper beitragen, die während des gesamten Menstruationszyklus einen Einfluss auf die allgemeine Gesundheit haben und während der Lutealphase zunehmen, wodurch PMS-Symptome auch zunehmen können.

body LIFE: Frau Dr. Latz, vielen Dank für das Gespräch.

Diabetes und Training

Warum Sport Medizin ist



Sportmediziner Dr. Markus Klingenberg erklärt, warum sich körperliches Training auf den Gesundheitszustand von Diabetikern positiv auswirkt und worauf Coaches bei der Trainingsgestaltung achten sollten.

Es gibt in Deutschland insgesamt etwa zehn Millionen von Diabetes Betroffene und überdies vermutlich eine nicht unbeträchtliche Dunkelziffer von derzeit noch nicht diagnostizierten Fällen. Dabei leiden 90 Prozent der Erkrankten unter einem Diabetes Typ 2. Neben einer gewissen genetischen Veranlagung sind vor allem das Bewegungs- und das Ernährungsverhalten für die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes verantwortlich.

Durch eine Veränderung des Lebensstils ist diese Erkrankung meistens behandelbar und vor allem auch präventiv vermeidbar. Die anderen zehn Prozent der Krankheitsfälle umfassen neben einigen seltenen Sonderformen vor allem Diabetes Typ 1. Beim Typ-1-Diabetes handelt es sich um eine Autoimmunerkrankung.

Diabetes Typ 2 gehört zu den Volkskrankheiten. Dazu gehören unter anderem auch Bluthochdruck, zu hohe Cholesterinwerte (Hypercholesteri-

nämie), Übergewicht (Adipositas) und körperliche Inaktivität. Häufig treten diese Erkrankungen kombiniert auf und erhöhen damit in der Regel das Gesamtrisiko des Patienten.

Ein Training bewirkt in erster Linie eine Verbesserung der Stoffwechselsituation des betroffenen Sportlers und die Reduktion der medikamentösen Therapie über eine Verbesserung der Empfindlichkeit der Insulinrezeptoren.

Welche Risiken müssen Trainer berücksichtigen?

Im Folgenden sind einige der häufigsten Risikofaktoren aufgeführt, die bei der Trainingsgestaltung und -durchführung zu beachten sind.

1. Unterzuckerung

Sport wirkt nach! Der Sportler muss deshalb unbedingt auf das erhöhte Risiko einer Unterzuckerung hingewiesen werden. Bei und nach dem Training



Körperliches Training führt bei Diabetikern zu einer Verbesserung der Insulin-unabhängigen Blutzuckeraufnahme in den Muskelzellen

sollte Zucker oder schnell verfügbare Energie greifbar bereitgehalten werden. Darüber hinaus ist gerade bei einer neuen sportlichen Herausforderung ein häufiges Messen des Blutzuckers empfehlenswert.

2. Über- und Fehlbelastungen

Bei einem Einstieg bzw. Wiedereinstieg in den Sport ist eine Über- oder Fehlbelastung schnell erfolgt. Das gilt umso mehr, wenn sich verschiedene Risikofaktoren aufaddieren.

3. Neuropathie

Eine Komplikation ist eine Verringerung des individuellen Schmerzempfindens aufgrund einer durch den Diabetes verursachten Nervenschädigung (lat. Neuropathie). Eine Über- oder Fehlbelastung wird demnach unter Umständen nicht bemerkt.

4. Medikamente

Es müssen nicht nur weitere häufige Nebenerkrankungen, sondern auch die Gesamtheit der Medikamente und ihre Nebenwirkungen berücksichtigt werden. Ein klassisches Beispiel sind Betablocker, die den Blutdruck und die Herzfrequenz senken und unter Belastung zu einem verringerten Pulsanstieg führen. Deshalb sollte keine Trainingssteuerung allein über das Gefühl des Kunden oder Herzfrequenztabelle erfolgen.

Was bewirkt körperliches Training bei Diabetikern?

Ein körperliches Training führt bei Diabetikern zu einer Verbesserung der Insulin-unabhängigen Blutzuckeraufnahme in den Muskelzellen. Es kommt zu einem Anstieg spezieller Transportmoleküle (GLUT 4) in der Wand der Muskelzellen. Dieser Effekt hält etwa 36 Stunden an und reduziert damit den Insulinbedarf des Sportlers. Das bedeutet auf Körperebene deutlich weniger Stress für die Bauchspeicheldrüse (lat. Pankreas). Weiter verbessert sich die Sensitivität der Insulinrezeptoren.

Mit anderen Worten: Unser körpereigenes Insulin „funktioniert“ wieder besser an der Zelle – der „Schlüssel“ passt wieder besser ins „Schloss“. Bei Sport und gleichbleibender Dosierung der Medikamente steigt damit das Risiko für eine Unterzuckerung im Anschluss an das Training. Im Idealfall verbessert ein Training bei einem Typ-2-Diabetiker die Stoffwechselsituation so weit, dass er auf Medikamente verzichten kann. Typ-2-Diabetes ist also mit körperlicher Aktivität und einer Anpassung der Ernährung in vielen Fällen sogar heilbar.

Welches Training ist für Diabetiker am besten geeignet?

Betrachtet man die aktuelle Studienlage, sind das Kraft- und das Ausdauertraining in Bezug auf ihre Wirkungen als gleichwertig anzusehen. Eine Kombination beider Trainingsformen entsprechend der allgemeinen Leitlinie ist am sinnvollsten. Seit September 2016 existiert eine neue nationale Leitlinie: die „Nationalen Empfehlungen für Bewegung und Bewegungsförderung“.

Diese empfehlen für Erwachsene generell pro Woche ein Mindestmaß an Sport von 150 Minuten moderater Bewegung oder 75 Minuten intensiver Bewegung und zwei Einheiten Krafttraining. Betrachtet man das Ausdauertraining, ist bei entsprechender ärztlicher Freigabe ein Intervalltraining mit höheren Intensitäten noch etwas wirksamer als eine Dauerform.

Voraussetzung für ein sicheres und effektives Training ist vor allem auch eine professionelle Ausgangsdiagnostik zu Herz-Kreislauf-System und Bewegungsapparat. Richtig dosiert, wirkt sich körperliches Training auch positiv auf häufig begleitende Volkskrankheiten wie Bluthochdruck oder erhöhte Cholesterinwerte aus.

Dr. Markus Klingenberg



Dr. med. Markus Klingenberg

ist Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie, Sportmedizin, Manuelle Medizin und Notfallmedizin. Er ist leitender Arzt für Orthopädie und Sportmedizin in der Beta Klinik in Bonn. Operativ ist er spezialisiert auf minimalinvasive Schulter-, Knie und Sprunggelenksoperationen. Im Bereich der Sportmedizin liegt sein Schwerpunkt auf den Bereichen Leistungsdiagnostik und funktionelles Training zur Verletzungsprophylaxe und in der Rehabilitation. www.markusklingenberg.de