

Tauchen mit Diabetes mellitus

Differenzierter Umgang mit einem Stoffwechselproblem

Zu den Autoren:

PD Dr. Christoph Henzen ist Chefarzt Innere Medizin, Spezialgebiet Endokrinologie/Diabetologie.

Dr. Stefan Fischli ist Oberarzt auf der Endokrinologie/Diabetologie am Luzerner Kantonsspital.

Bei gut kontrollierter Stoffwechsellage dürfen heute Diabetiker tauchen. Grundkenntnisse über die Zuckerkrankheit gehören auch für gesunde Taucher zum Basiswissen.

■ Text von Christoph Henzen und Stefan Fischli

Einleitung

Bis vor einigen Jahren war Tauchen als Sportart für Diabetiker tabu. Bessere Stoffwechsel-Kontrollmöglichkeiten und sportmedizinische Untersuchungen seit Ende der 90er-Jahre haben für Diabetiker den Weg zur Unterwasserwelt – unter bestimmten Bedingungen – freigemacht. Die Diskussion wird oft durch überholte Halbkennnisse in der Taucherszene erschwert.

Als **Diabetes mellitus** bezeichnet man eine Gruppe von Stoffwechselerkrankungen, welche zu einer dauerhaften Erhöhung des Blutzuckerspiegels führen. Ursächlich ist ein Mangel an Insulin oder eine ungenügende Wirkung des vorhandenen Insulins. Insulin ist ein Hormon, das in den Betazel-

len der Bauchspeicheldrüse produziert wird. Insulin sorgt dafür, dass der mit der Nahrung zugeführte Traubenzucker (Glukose) vom Blut in die Körperzellen transportiert wird und dort verarbeitet werden kann. Dadurch sinkt der Blutzuckerspiegel. Grundsätzlich werden zwei Typen von Diabetes mellitus unterschieden: Typ 1 und Typ 2. Andere Bezeichnungen wie «Jugendlicher Diabetes» oder «Altersdiabetes» sollen nicht mehr verwendet werden.

Beim **Typ-1-Diabetes** führt die vom eigenen Immunsystem ausgelöste Zerstörung der Betazellen zu einem Insulinmangel. Diese Art Diabetes ist häufig bei Kindern und jungen Erwachsenen, ist aber grundsätzlich in jedem Lebensalter möglich.

Der **Typ-2-Diabetes** macht 85 bis 90 % der Fälle aus. Risikofaktoren für diesen Diabetestyp sind Übergewicht, mangelnde körperliche Aktivität und gewisse genetische Faktoren. Im Gegensatz zum Typ-1-Diabetes liegt nicht primär ein Insulinmangel, sondern ein ungenügendes

Ansprechen auf das körpereigene Insulin vor (Insulin-Resistenz). Erst später nimmt beim Typ-2-Diabetes die Insulinproduktion in der Bauchspeicheldrüse ab.

Diagnose

Ein Diabetes mellitus Typ 1 macht meist innerhalb weniger Wochen nach Auftreten Symptome (vermehrter Durst, Zunahme der Trinkmenge und vermehrtes Wasserlösen, Müdigkeit, Sehstörungen etc.). Der Typ-2-Diabetes wird häufig erst nach Jahren diagnostiziert. Die Diagnose ist relativ einfach: Mit einem Routine-Labortest wird der Nüchtern-Blutzucker am Morgen gemessen. Liegt der Wert über 7 mmol/l ist die Diagnose eines Diabetes mellitus gestellt.

Diabetische Folge-Erkrankungen

Langfristig erhöhte Blutzuckerspiegel führen unbehandelt über Jahre zu Erkrankungen der kleinen Blutgefässe in Nieren und Augen. Die Schädigung der grösseren Gefässe (Herzkranzgefässe, Hirn- und Beinarterien) erhöhen das Risiko für Herzinfarkt und Hirnschlag etc. Durch Beteiligung des Nervensystems gehen Temperatur- und Schmerzempfindung verloren. In diesem Stadium steht Tauchen nicht mehr zur Diskussion. Das Risiko für Folge-Erkrankungen wird durch eine gute Blutzucker-Einstel-

lung deutlich vermindert. Zusätzlich ist die Normalisierung von Blutdruck- und Cholesterinwerten wichtig. Motivation zum Rauchstopp, zur Gewichtsabnahme und regelmässiger körperlicher Bewegung gehören zur Diabetes-Therapie.

Medikamentöse Therapie

Bei der Diabetes-Behandlung unterscheidet man zwischen Medikamenten in Tablettenform und Insulin, welches gespritzt wird. Ein Diabetes mellitus Typ 1 muss immer mit Insulin behandelt werden; hier ist kein körpereigenes Insulin mehr vorhanden. Bei Personen mit einem Diabetes mellitus Typ 2 kommt am Anfang meist eine Kombination von Tabletten zum Einsatz, später wird oft ebenfalls eine Insulin-Behandlung notwendig. Die Unterzuckerung (Hypoglykämie) ist eine der wichtigsten und auch gefährlichsten Therapie-Nebenwirkungen.

Tabletten

Diese Medikamente greifen an verschiedenen Orten im Körper ein und verbessern die Insulinresistenz oder erhöhen die Insulinausschüttung aus der Bauchspeicheldrüse. Probleme können bei Sulfonyl-Harnstoffen auftreten, indem – unabhängig vom Blutzuckerspiegel – vermehrt Insulin ausgeschüttet wird. Bei ungenügender Kohlenhydratzufuhr oder bei

sportlichen Aktivitäten kann es zur Unterzuckerung kommen.

Insulin

Es existiert eine Vielzahl von Insulinen. Die Wirkung setzt je nach Typ nach 5 Minuten bis zwei Stunden nach Injektion ein und hält bis 24 Stunden an. Insulin muss injiziert werden. Dafür gibt es spezielle Injektionshilfen (Insulin-Pens). Bei einem Diabetes mellitus Typ 1 kommt oft eine Insulinpumpe zum Einsatz. Dieses Gerät führt dem Körper über ein im Unterhautfettgewebe liegendes Kunststoffschläuchlein kontinuierlich einstellbar Insulin zu.

Eine Insulinpumpe führt dem Körper über ein unter der Haut liegendes Kunststoff-Schläuchlein kontinuierlich einstellbar Insulin zu.

Quelle: S. Fischli, Wikimedia



Es gibt verschiedene Insulin-Therapien; zu den häufigsten zählen:

1. Injektion eines lang wirksamen Insulins abends vor der Bettruhe (basale Insulin-Therapie), bei einem Diabetes Typ 2 meist kombiniert mit einer Tabletten-Therapie.
2. Therapie mit einem Misch-Insulin: Zwei- bis dreimal täglich vor den Mahlzeiten wird eine Mischung aus schnellen und langsamen Bestandteilen gespritzt.
3. Intensivierte Therapie (sog. Basis-Bonus-Schema): Diese Therapieform erlaubt die grösste Flexibilität und beinhaltet das geringste Unterzuckerungs-Risiko. Der Aufwand ist grösser (regelmässiges Messen und viermaliges Spritzen pro Tag). Vor jeder Mahlzeit wird ein kurz wirksames Insulin verwendet, zusätzlich deckt ein lang wirksames Insulin als Basalinsulin den Grundbedarf über den ganzen Tag ab.

Es gibt nicht DEN Diabetiker mit DER Therapie. Kooperation und Verständnis können auch bestimmte Therapieformen verunmöglichen.

Die sportliche Aktivität

Sie beeinflusst auf verschiedene Weise die Blutzuckerspiegel beim Diabetiker, unabhängig, ob mit Insulin oder mit Tabletten behandelt wird. Insulin reguliert den Glukose-Einstrom vom Blut

in die Zellen – in der Nüchternphase vor allem in die Hirnzellen, bei körperlicher Anstrengung in die Muskelzellen zur Energieproduktion. Damit der Blutzuckerspiegel bei starker körperlicher Aktivität nicht plötzlich zu tief sinkt, stellt beim Nicht-Diabetiker die Insulinsekretion schon bald einmal ab und beginnt erst mehrere Stunden nach dem Ende der Körperleistung wieder anzulaufen. Dieser lebenswichtige Regulationsmechanismus fehlt dem Diabetiker, d.h. das injizierte Insulin oder die eingenommene Tablette wirkt mit voller Kraft weiter, auch wenn der Blutzucker schon unter den normalen Wert abgesunken ist (Unter-

zuckerung, Hypoglykämie). Das lang wirkende Insulin und einzelne Sulfonylharnstoffe wirken zwanzig Stunden und länger, also auch in die Zeit nach dem Sport, wo beim Nicht-Diabetiker die Insulinproduktion massiv gedrosselt ist. Daraus ergibt sich die Gefährdung des Diabetikers bei Sport punkto Unterzuckerung während der körperlichen Anstrengung und in den nachfolgenden 6 bis 12 Stunden. Auf der anderen Seite hilft eine regelmässige sportliche Aktivität zur stabileren Stoffwechseleinstellung.

Allgemeine Sportregeln

Für den Blutzuckerverlauf beim Diabetiker spielt die

Übersichtstabelle verschiedener Insuline.

Quelle: S. Fischli

Insuline - Übersicht

Insulin	Beginn nach	Wirkmaximum nach	Effektive Wirkdauer
Normal (Actrapid®)	30-60min	2-3h	8-10h
Lispro (Humalog®)	5-15min	30-90min	4-6h
Aspart (NovoRapid®)	5-15min	30-90min	4-6h
Glulisin (Apidra®)	5-15min	30-90min	4-6h
NPH-Insulin (Insulatard®)	2-4h	4-10h	12-18h
Glargin (Lantus®)	2-4h	-	20 bis >24h
Detemir (Levemir®)	2-4h	-	6-24h

*Weiss: konventionelle Insuline
Gelb: neuere Insuline (Analoge)*



muss «seine» Dosisanpassung mit vermehrt Blutzucker-Selbstmessungen herausfinden. Besonders wichtig ist die Dosisreduktion bei körperlicher Aktivität, die über den ganzen Tag und mehrere Tage andauert, beispielsweise ein Sportlager. Dann muss die Dosis des Langzeitinsulins bis zu 50% reduziert werden, damit nachts keine Hypoglykämien auftreten. Auch die Dosierungen des kurz wirkenden Insulins zu den Mahlzeiten fallen geringer aus. Entsprechend ist auch die Tablettendosis, welche zu Unterzuckerung führen könnte, anzupassen.

Diabetes mellitus und Tauchen

Mit Beachtung der erwähnten Regeln können auch Diabetiker tauchen. Deko-Tauchgänge sind aus Sicherheitsgründen zu vermeiden. Prinzipiell gilt natürlich, dass nur in erfahrener Begleitung getaucht wird und eine stabile Stoffwechseleinstellung vorliegt. Tauchguide und Buddy müssen über das Problem informiert sein und Gegenmassnahmen kennen (Glukagon-Spritze, Zuckerkonzentrat). Vor dem Tauchgang sollen mehrere Blutzuckermessungen durchgeführt werden (wir empfehlen einen Zielwert 6 bis 12 mmol/l, also etwas höher als bei «gewöhnlichem Sport»): falls der Blutzucker unter 6 mmol/l beträgt, soll-

Insulin-Pen: eine Art «halbautomatische Injektionsspritze». Durch Drehen an der Einstellung wird die Insulin-Dosis verändert. Einfach und schnell anwendbar.

Quelle: Novo Nordisk®

Dauer der intensiven körperlichen Aktivität eine wichtige Rolle. Der Diabetiker muss die Insulin-/Tablettendosis reduzieren und extra Kohlenhydrate einnehmen. Idealerweise beträgt der Blutzucker vor Beginn der Aktivität 5 bis 8 mmol/l, da er in den ersten 15 bis 30 Minuten häufig noch ansteigt und bei Werten über 10 mmol/l gehäuft Muskelkrämpfe, vor allem Wadenkrämpfe auftreten. Je nach Intensität und Trainingszustand werden pro Stunde 10 bis 30 g Kohlenhydrate zugeführt – bevorzugt in flüssiger Form. Falls die Dauer der körperlichen Aktivität länger als eine Stunde dauert, muss in der Regel das Insulin oder die Tablette, die in den nächsten 6 bis 12 Stunden wirkt, reduziert werden. Die individuellen Unterschiede sind gross; jeder einzelne Diabetiker



ten 10 g bis 20 g Kohlenhydrate eingenommen werden. Falls der Blutzucker über 12 mmol/l liegt, sollte der Tauchgang verschoben werden. Meistens wird der Blutzucker nach dem Tauchgang eher höher sein, trotzdem empfiehlt sich die Einnahme von 10 g Kohlenhydraten, um einem Blutzuckerabfall in den nächsten 3 bis 4 Stunden entgegenzuwirken. Es ist unabdingbar, seine eigene Reaktion mit mehreren Blutzucker-Selbstmessungen kennenzulernen. Die gefürchtetste, bei richtiger Vorbereitung unwahrscheinliche Komplikation, wäre eine Unterzuckerung während des Tauchgangs. Eine Flüssigkeits- und Glukosezufuhr ist mit speziellen Trinkeinrichtungen (auch für

Nicht-Diabetiker) zwar auch im Wasser möglich.

Die gute Steuerung der Blutzuckereinstellung ist auch beim Tauchen möglich und absolut erforderlich. Junge Typ-1-Diabetiker haben oft eher gelernt, ihren Blutzucker in den Griff zu bekommen, bevor Tauchen ein Thema wird. Für «ältere» Typ-2-Diabetiker, welche vor Ausbruch ihrer Stoffwechselstörung jahrelang getaucht haben, kann das Umdenken auf die neue Situation schwierig sein. Persönlichkeitsstruktur und Eigenverantwortung spielen auch hier für das sichere Tauchen die entscheidende Rolle. ■

Die Wunder der Unterwasserwelt lassen sich bei einfachen, nicht allzu tiefen Tauchgängen erleben.

Bild: Roman Kabelik