

Diabetes mellitus und Ernährung

CHRISTOPH HENZEN



Beim Diabetes-Typ-1 ist speziell die Kenntnis des Kohlenhydratgehaltes der Ernährung wichtig. Denn nach dieser richtet sich die Insulintherapie. Im Übrigen gelten für Menschen mit Diabetes mellitus die gleichen Empfehlungen wie für Menschen ohne Diabetes: Ein gesunder Lebensstil mit ausgewogener Ernährung und regelmässiger körperlicher Aktivität ist entscheidend. Dies hat auch langfristige Auswirkungen auf die Lebensqualität.

Einführung

Für Menschen mit Diabetes mellitus gelten im Prinzip die gleichen Empfehlungen wie für Menschen ohne Diabetes. Ein gesunder Lebensstil mit ausgewogener Ernährung und regelmässiger körperlicher Aktivität ist entscheidend. Das heisst, dass es eigentlich keine diabetes-spezifische Ernährung gibt.

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Pathophysiologie und Therapie des Diabetes mellitus vom Typ 1 oder Typ 2 kommt der Ernährung bei Diabetikern aber ein hoher Stellenwert zu. Für den Typ-1-Diabetiker ist vor allem die Kenntnis des Kohlenhydratgehaltes wichtig. Für den Typ-2-Diabetiker dagegen steht das Wissen um die Kaloriendichte im Mittelpunkt und geht damit Hand in Hand mit dem prioritären Ziel der Ernährung in der westlichen Welt, nämlich dem Erreichen und Halten des Normgewichtes entsprechend einem Body-Mass-Index (BMI) von 20,0 bis 24,9, der mit der niedrigsten Mortalität assoziiert ist, wie eine kürzlich publizierte Studie an fast 1,5 Millionen weisen Erwachsenen gezeigt hat (1).

Der Weg zu diesem Ziel führt nur über das Gleichgewicht zwischen der täglichen Kalorienzufuhr und dem Energiever-

brauch. Mit der Berechnung der basalen metabolischen Rate, zum Beispiel nach der Harris-Benedict-Formel zur Berechnung des Grundumsatzes, multipliziert mit einem Faktor für die körperliche Aktivität, lässt sich der Energieverbrauch ermitteln und mittels Essprotokoll die tägliche Kalorienaufnahme auf einfache Weise errechnen. Daraus können die individuellen Empfehlungen bezüglich Er-

«Wenn wir jedem Individuum das richtige Mass an Nahrung und Bewegung zukommen lassen könnten, hätten wir den sichersten Weg zur Gesundheit gefunden.»

Hippokrates

nährung und körperlicher Aktivität definiert werden, oder wie es bereits Hippokrates vor über 2000 Jahren formuliert hat: «Wenn wir jedem Individuum das richtige Mass an Nahrung und Bewegung zukommen lassen könnten, hätten wir den sichersten Weg zur Gesundheit gefunden.»

Ernährung beim Typ-1-Diabetes

Das Therapieziel beim Typ-1-Diabetes sind eine gut kontrollierte diabetische

Stoffwechsellage, das heisst ein HbA_{1c}-Wert unter 7 Prozent, um damit das Risiko der diabetischen mikro- und makrovaskulären Komplikationen möglichst gering zu halten, und eine gute Lebensqualität. Letzteres umfasst beispielsweise, möglichst keine schweren Hypoglykämien zu erleiden. Aufgrund von Langzeitstudien, welche Typ-1-Diabetiker über mehr als 40 Jahre nachkontrolliert haben, formulierte

Edwin Gale folgende Kriterien zum «How to survive diabetes»: HbA_{1c} um 7 Prozent, schlank bleiben, normaler Blutdruck, regelmässige sportliche Aktivität, niedriger Insulinbedarf und hohes HDL-Cholesterin (2).

Diese Ziele sind jedoch nur mit einer intensivierten Insulintherapie – oder einem extrem strengen Kohlenhydratregime, was nicht mehr zeitgemäss ist – zu erreichen, das heisst, es braucht eine funktionelle Insulintherapie mit Basis/Bolus-System oder eine Insulinpumpe. Damit eine intensivierte Insulintherapie umgesetzt werden kann, ist die genaue Kenntnis des Kohlenhydratgehaltes der Nahrungsmittel Voraussetzung: Das Essens- oder Bolusinsulin wird pro 10 g Kohlenhydrate (KH) do-

Tabelle 1: Effekte einer intensiven Lebensstiländerung

Auswahl positiver Effekte einer Gewichtsabnahme von mindestens 5 Prozent oder vermehrte körperliche Aktivität von mindestens 500 kcal/Woche beim Diabetes Typ 2.

Mortalität	-50%
Diabetesrisiko	-50%
HbA _{1c}	-1,5%
Triglyzeride	-30%
HDL-Cholesterin	+10%
Blutdruck systolisch	-10 mmHg
Assoziierte Tumoren	-40%
Herzinfarkt-Rezidiv	-53%
Apoplexie	-17%

siert (z.B. 1,0 E bei rasch wirkendem Insulin pro 10 g KH, 80 g KH benötigen dann pro Mahlzeit einen Bolus von 8 E). Dabei wird offensichtlich: Je genauer der Kohlenhydratfaktor und je genauer die Kohlenhydratmenge bestimmt sind, umso präziser kann die Bolusinsulindosierung gewählt werden, und umso geringer fällt der postprandiale Blutzuckeranstieg aus. Die Kohlenhydratfaktoren können beispielsweise in einem Kurs in Funktioneller Insulintherapie (FIT) ermittelt werden: So ist meistens der Insulinbedarf pro KH-Menge morgens am höchsten, mittags am niedrigsten, und am Abend liegt er irgendwo dazwischen, was mit Mahlzeitentests individuell definiert werden kann. Zur Bestimmung der KH-Menge braucht es genaue Kenntnisse über den Kohlenhydratgehalt der Nahrungsmittel und in aller Regel das wiederholte Abwägen der Portionen, womit das Kohlenhydratschätzen verifiziert werden kann. Für die Umrechnung von der Kohlenhydratmenge auf die Bolusinsulindosis gibt es eine Reihe von Hilfsmitteln, wie beispielsweise einen in die Insulinpumpen integrierten Bolusrechner. Bei der Bolusabgabe mit einem Insulinpen oder einer Insulinpumpe spielt der glykämische Index eine gewisse Rolle. Der glykämische Index gibt an, wie rasch KH aus dem Darm ins Blut resorbiert werden: So werden beispielsweise kohlenstoffhaltige, gesüßte Getränke oder Cornflakes sehr rasch aufgenommen und weisen einen hohen glykämischen Index über 100 auf, während die Resorption von Ballaststoffen (Gemüse oder Vollkornproduk-

te) oder die Kombination mit Fett und Eiweiss («Pizzeffekt») deutlich langsamer ablaufen (mit einem Index unter 100). Die Kenntnis von Anpassungsregeln in speziellen Situationen, wie beispielsweise der Reduktion der Insulindosis bei ungewohntem Alkoholkonsum oder einer verzögerten Bolusabgabe bei eiweiss- und fettreichen Mahlzeiten, ist ein wichtiger Bestandteil der Instruktion beim Typ-1-Diabetes und trägt wesentlich bei zu einer gut kontrollierten Stoffwechsellage und zur Vermeidung von Hypoglykämien. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der schlanke Typ-1-Diabetiker bezüglich seiner Ernährung nicht eingeschränkt ist. Voraussetzungen dafür sind aber eine genaue Kenntnis des Kohlenhydratgehaltes von Nahrungsmitteln und die entsprechende Applikation von Bolusinsulin.

Ernährung beim Typ-2-Diabetiker

Es gibt eine Vielzahl von Mythen und Vorurteilen bezüglich Übergewicht und Adipositas, die aber durchaus Eingang in die Fachliteratur und öffentliche Presse finden, obwohl keine Evidenz dafür existiert (3). Beispielsweise ist nicht belegt, dass eine rasche Gewichtsabnahme langfristig schlechter herauskommt als eine allmähliche, dass Stillen gegen Adipositas schützt, oder dass der Konsum von Früchten und Gemüse zu weniger Gewichtszunahme führt. Eindeutig ist die parallele Zunahme der Häufigkeit von Diabetes Typ 2 und Adipositas: So ist die Diabetesprävalenz von bis zu 15 Prozent in jenen US-Gliedstaaten am höchsten, welche die höchste Prävalenz von Adipositas (= BMI > 30 kg/m²) aufweisen.

In der Schweiz haben 4 Prozent der Bevölkerung einen Typ-2-Diabetes, und 53 Prozent der Erwachsenen sind übergewichtig (BAG: Sechster Schweizerischer Ernährungsbericht 2012). Je höher der BMI ausfällt, umso höher ist die Mortalität, was vor allem für Diabetiker, aber auch für Kinder und Jugendliche zutrifft, wie die Nurses-Health-Study und Studien bei Pima-Indianer-Kindern ergeben haben (4, 5). Für den übergewichtigen Typ-2-Diabetiker sind somit die Kalorienreduktion und die Steigerung des Kalorienverbrauchs zur Gewichtsabnahme zentral. Verschie-

dene Diabetespräventionsstudien zeigen, dass bereits eine relativ bescheidene Gewichtsabnahme von 5 Prozent und/oder vermehrte körperliche Aktivität von 500 kcal/Woche das Risiko hochsignifikant reduzieren, dass sich aus dem Stadium des Prädiabetes ein manifester Diabetes entwickelt (6). Die Lebensstiländerung ist dabei der pharmakologischen Therapie mit Metformin oder Glitazonen überlegen und wirkt sich auch positiv auf die übrigen kardiovaskulären Risikofaktoren aus, das heisst, der Blutdruck senkt sich um rund 10 mmHg, und das Risiko kardiovaskulärer Ereignisse wird um bis zu 50 Prozent gesenkt, ebenso verbessern sich der HbA_{1c}-Wert, das LDL-Cholesterin und zahlreiche Marker von Herz- und Kreislaufleiden (Tabelle 1). Eine effektive und sichere medikamentöse Therapie der Adipositas gibt es zurzeit nicht. Die Liste der pharmakologischen Misserfolge ist lang und wahrscheinlich darauf begründet, dass die Kontrollmechanismen der Nahrungsaufnahme beim Menschen und die verschiedenen Netzwerke aus Hypothalamus- und Darmhormonen sehr komplex und effektiv sind in der Anlage von Vorräten und der Energiespeicherung. Neuere Forschungsansätze untersuchen die Bedeutung der Darmbakterien, der sogenannten Mikrobiota, die bei adipösen und schlanken Menschen unterschiedlich zusammengesetzt sind und aufgrund der grossen Biomasse (ca. 10¹⁴ Bakterien und damit zahlenmässig mehr, als der Mensch Körperzellen hat!) möglicherweise Einfluss auf das Körpergewicht und die Insulinresistenz nehmen können. Eine viel diskutierte kürzlich publizierte Studie hat gezeigt, dass grosse Mengen von künstlichem Süsstoff bei Mäusen über die Veränderung der Darmbakterienzusammensetzung eine Insulinresistenz und Prädiabetes verursachen können (7). Im Weiteren beeinflusst auch die Art der Nahrungsaufnahme die Gewichtszunahme, das heisst, die zu rasche Aufnahme von Kalorien in Form flüssiger und energiedichter Nahrungsmittel (wie beispielsweise Erdbeermilch oder Schokolade, die im Gegensatz zur «Steinzeitdiät» kaum gekaut werden) ist der Grund, warum die physiologischen

Tabelle 2: Lebensstiländerungen, die eine Progredienz von einem Prädiabetes zu einem manifesten Diabetes mellitus verhindern können (13)

Gewichtsreduktion	5% oder mehr
Körperliche Aktivität	mindestens 30 Minuten täglich
Fettanteil	weniger als 30% der täglichen Kalorienaufnahme
Gesättigte Fettsäuren	weniger als 10%
Fasern	mehr als 15 g pro 1000 kcal

Regelmässige und häufige Einnahme von Vollkornprodukten, Früchten, Gemüse, Light-Produkten und pflanzlichen, einfach ungesättigten Fettsäuren (gemäss Ernährungsprotokoll).

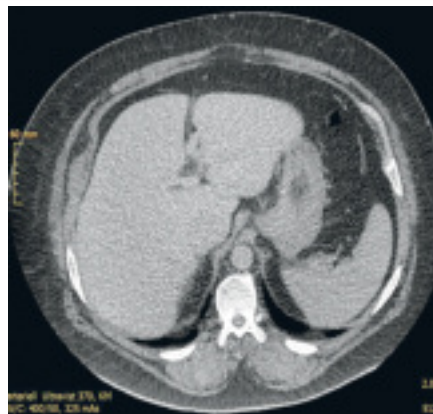


Abbildung: Umwandlung einer Lebersteatose bei einem Patienten mit Adipositas und Typ-2-Diabetes nach Gewichtsabnahme (links: Lebersteatose, rechts: normale Leber)

Sättigungshormone aus dem Darm dem Esszentrum im Hypothalamus viel zu spät «Sättigung» signalisieren und somit über den Hunger hinaus gegessen wird (8). Denselben Effekt hat Fernsehen, das vom Essen ablenkt. Neben den zusätzlichen Snacks während des Fernsehens ist auch die Werbung für Süssigkeiten und Fast Food in Kindersendungen ein Baustein für die Zunahme der Adipositas im Kinder- und Jugendalter. Und diese wiederum bildet die Grundlage für die stetige Zunahme des Typ-2-Diabetes.

Die Bedeutung des Anteils der verschiedenen Makronährstoffe für die Gewichtsreduktion und -kontrolle wird kontrovers beurteilt: Der direkte Vergleich von vier unterschiedlichen Kohlenhydrat-, Fett- und Eiweissdiäten bei über 800 Erwachsenen mit einem BMI von 25 bis 40 ergab nach zwei Jahren in allen Gruppen einen ähnlich signifikanten Gewichtsverlust, der auf die gesamte Kalorienreduktion und nicht auf die Zusammensetzung der Makronährstoffe zurückzuführen war (9). Die Diogenes-Studie (10) dagegen zeigte auf, dass vermehrt Eiweiss (d.h. 5% höherer Eiweissanteil an der täglichen Kalorienmen-

ge) und ein niedriger glykämischer Index eine zusätzliche Gewichtsabnahme von 2 Kilogramm bedeuten – allerdings betrug die Studiendauer nur 6 Monate (Bemerkung: Je kürzer die Studiendauer, umso weniger zuverlässig die Resultate). Daneben gibt es eine ganze Reihe von Studien, die den positiven Effekt einer im weitesten Sinne «mediterranen» Ernährung gezeigt haben, beispielsweise die regelmässige Einnahme von Nüssen oder Olivenöl. Eine kürzlich publizierte Studie (11) konnte sogar belegen, dass mit einer intensiven Änderung der Ernährungsgewohnheiten der Diabetes Typ 2 geheilt werden kann. Während acht Wochen nahmen die Studienteilnehmer nur täglich 600 Kilokalorien zu sich. Das führte zu einer Normalisierung des Blutzuckers, der Insulinsekretion und der hepatischen Insulinresistenz (Abbildung). Dieses Ziel lässt sich auch mit einer Magen-Bypass-Operation bei Typ-2-Diabetikern und einem BMI über 35 erreichen. Durch die Operation werden postoperativ in der Regel zwei Drittel des Übergewichtes verloren, und der Diabetes verschwindet bei über 75 Prozent der Patienten (12).

Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass beim Typ-2-Diabetes die Kalorienbilanz und ein langfristiger gesunder Lebensstil viel wichtiger sind als die Zusammensetzung der Ernährung. *Tabelle 2* zeigt die aus verschiedenen Studien zusammengestellten Empfehlungen, die eine Gewichtszunahme und die Entwicklung eines Diabetes mellitus verhindern.

Korrespondenzadresse:

PD Dr. Christoph Henzen
 Chefarzt Medizin Bereich II
 Endokrinologie-Diabetologie
 Luzerner Kantonsspital
 6000 Luzern 16
 E-Mail: christoph.henzen@luks.ch

Referenzen:

- Berrington de Gonzalez A et al.: Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *N Engl J Med* 2010 Dec 2; 363 (23): 2211–2219.
- Gale EA. How to survive diabetes. *Diabetologia* 2009; 52 (4): 559–567.
- Casazza K, Pate R, Allison DB. Myths, presumptions, and facts about obesity. *N Engl J Med* 2013; 368 (23): 2236–2237.
- Tobias DK et al. Body-mass index and mortality among adults with incident type 2 diabetes. *Engl J Med* 2014; 370 (3): 233–244.
- Franks PW et al. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *N Engl J Med*. 2010; 362 (6): 485–493.
- Diabetes Prevention Program Research Group. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet* 2009; 374: 1677–1686.
- Suez J et al. Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. *Nature* 2014; 514: 181–186.
- de Graaf C, Kok F. Slow food, fast food and the control of food intake. *Nat Rev Endocrinol* 2010; 6 (5): 290–293.
- Sacks FM et al. Comparison of weight-loss diets with different compositions of fat, protein, and carbohydrates. *N Engl J Med*. 2009; 360 (9): 859–873.
- Larsen et al. [Diet, Obesity, and Genes (Diogenes) Project]. Diets with high or low protein content and glycemic index for weight-loss maintenance. *N Engl J Med*. 2010; 363: 2102–2113.
- Lim EL et al. Reversal of type 2 diabetes: normalisation of beta cell function in association with decreased pancreas and liver triacylglycerol. *Diabetologia* 2011; 54 (10): 2506–2514.
- Buchwald H et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2004; 292 (14): 1724–1737.
- Tuomilehto J et al. For the Finnish Diabetes Prevention Study Group. Prevention of Type 2 Diabetes Mellitus by Changes in Lifestyle among Subjects with Impaired Glucose Tolerance. *N Engl J Med* 2001; 344: 1343–1350.