



© Dagny Waesch/ pixelio.de

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

wie Sie ja sicherlich wissen, zählt die Mikronährstofftherapie zu den sinnvollsten Maßnahmen für die Prävention von Diabeteserkrankungen. Insbesondere kann auch die Entwicklung diabetischer Folgeerkrankungen zumindest verzögert werden.

Bei vielen Diabetespatienten besteht Aufklärungsbedarf, wie sie durch eine Mikronährstofftherapie ihre Lebensqualität verbessern können. Dies haben wir jetzt einmal ausführlich und hoffentlich halbwegs verständlich dargestellt.

Herzlichst, Ihr

H. G. Wegler

Diabetes mellitus: Warum Mikronährstoffe so wichtig sind

Der Diabetes mellitus ist inzwischen weltweit eine Massenerkrankung. Bereits 2006 sprach die International Diabetes Federation von der Epidemie des 21. Jahrhunderts. 2013 erkrankten weltweit schätzungsweise 382 Mio. Menschen an Diabetes. Bis 2030 könnte diese Zahl auf 550 Mio. ansteigen. Grundsätzlich ist Diabetes mellitus eine chronische Störung des Kohlenhydratstoffwechsels mit absolutem oder relativem Insulinmangel. Der Diabetes mellitus Typ I ist eine chronische Autoimmunerkrankung, die durch eine selektive Zerstörung der Insulin produzierenden Zellen des Pankreas hervorgerufen wird. Der Diabetes mellitus Typ 2 ist gekennzeichnet durch zu hohe Blutzuckerwerte auf dem Boden einer Insulinresistenz und eines relativen Defektes der Insulinsekretion. Beim Typ-2-Diabetes geht in mindestens 90 Prozent der Fälle eine langjährige Adipositas voraus. Zunehmendes Körpergewicht und geringe körperliche Bewegung begünstigen die Entstehung eines Typ-2-Diabetes.

Die zu hohen Blutglucosespiegel beim Typ-2-Diabetes führen zu einer ganzen Reihe von Stoffwechselstörungen. Es kommt zu einer endothelialen Dysfunktion und zu einer Beschleunigung der Atheroskleroseentwicklung. Glucose kann an die Aminogruppen von Proteinen binden, was man als nicht-enzymatische Glycosylierung bezeichnet. Das Endprodukt dieses Prozesses ist die Entstehung von AGEs (Advanced Glycation Endproduct), was mit einer Beeinträchtigung der Gewebefunktion einhergeht. Infolge der Zunahme der intrazellulären Glucosekonzentrationen wird die überschüssige Glucose vermehrt zu Sorbitol abgebaut, wodurch die Osmolarität der Zelle ansteigt, was zu einem intrazellulären Ödem und zu Zellschäden führen kann. Außerdem begünstigt ein hoher Glucosespiegel die Bildung von Hexosaminen, welche vor allem bei der Entwicklung der Insulinresistenz eine wichtige Rolle spielen. Diabetes mellitus schädigt den Gesamtorganismus. Typische Folgeerkrankungen des Diabetes sind: Retinopathie, diabetische Nephropathie sowie Neuropathie.

Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente und Aminosäuren spielen eine wichtige Rolle bei der Regulierung des Glucosestoffwechsels und zur Vorbeugung diabetischer Spätschäden. Dazu kommt, dass eine Diabetestherapie mit Metformin zu beträchtlichen Störungen des Mikronährstoffhaushalts führt.

B-Vitamine

Vitamin B1 spielt eine zentrale Rolle für den Kohlenhydratabbau und hat auch einen Effekt auf die Entwicklung verschiedener Komplikationen des Diabetes mellitus. Sowohl bei Typ-1- wie auch bei Typ-2-Diabetikern wurden niedrige B1-Konzentrationen im Blut und erhöhte B1-Ausscheidungen im Urin nachgewiesen. Besonders ausgeprägt waren die Vitamin-B1-Verluste bei Diabetespatienten mit Albuminurie. Durch eine Supplementierung von Vitamin B1 und B6 konnte eine erhöhte Glykierung der DNA in Leukozyten von Diabetespatienten rückgängig gemacht werden.

Im Vergleich zu Nichtdiabetikern hatten Diabetespatienten niedrigere B6-Konzentrationen. Der Vitamin-B6-Status ist zwar nicht eindeutig mit der Entwicklung des Typ-2-Diabetes assoziiert, allerdings verstärkt ein Vitamin-B6-Mangel das Voranschreiten diabetischer Folgeerkrankungen. Einen günstigen Effekt zeigte eine Vitamin-B6-Supplementierung bei der diabetischen Retinopathie. Vitamin B6 nimmt aktiv am Glucosestoffwechsel teil, weil es für die Verwertung von Glykogen in der Leber und der Muskulatur benötigt wird.

Erhöhte Homocysteinkonzentrationen sind beim Diabetiker oft nachweisbar und mit dem Auftreten einer diabetischen Neuropathie assoziiert. Für den Homocysteinabbau sind die Vitamine B6, B12 und Folsäure erforderlich. Indische Wissenschaftler fanden in einer Studie an 300 Typ-2-Diabetikern heraus, dass ein Vitamin-B12-Mangel ein unabhängiger Risikofaktor für die Retinopathie darstellen könnte. Grundsätzlich ist Vitamin B12 bei Typ-2-Diabetikern ein problematischer Mikronährstoff, weil diese Patientengruppe häufig mit Metformin behandelt wird, und dies zu einem Vitamin-B12-Mangel führt. Bereits eine kurzzeitige Therapie mit Metformin vermag den Vitamin-B12-Spiegel bei älteren Patienten zu vermindern.

In einer Metaanalyse von 17 Studien zeigte sich, dass eine Supplementierung von Alpha-Liponsäure und Vitamin B12 in Form von Methylcobalamin die Nervenleitfähigkeit bei der diabetischen Neuropathie besserte.

Der Stoffwechsel von Folsäure ist sehr eng mit dem des Vitamins B12 verbunden. Die Versorgung mit Folsäure hat den größten Einfluss auf den Homocysteinabbau. Bei Typ-2-Diabetikern verbesserte eine Folsäuresupplementierung die Blutzuckerkontrolle sowie die Homocystein-konzentration. Eine Metformintherapie kann auch einen Folsäuremangel hervorrufen. Jedenfalls hatte eine Folsäuresupplementierung bei Patienten mit Metformintherapie verschiedene günstige Effekte, z.B. eine Verbesserung der Homocystein-

konzentration, der antioxidativen Kapazität und von Malondialdehyd.

Vitamin B3 erhöht das HDL-Cholesterin und vermindert das LDL-Cholesterin sowie Triglyceride. Diese Lipid-modifizierenden Eigenschaften könnten auch bei der Diabetes-induzierten Atherosklerose eine Rolle spielen. Durch eine Niacinsupplementierung konnte bei Diabetespatienten eine Monozytenanheftung an die Gefäßwand vermindert werden.

Biotin besitzt mehrere blutzuckersenkende Effekte. Es ist ein Cofaktor von Enzymen, die für die Fettsäuresynthese benötigt werden. Dadurch könnte Biotin die Verwendung der Glucose für die Fettsäurenutzung steigern.

Außerdem stimuliert Biotin die Glucokinase, die die Bildung von Glykogen, einer Speicherform von Glucose, erhöht. In mehreren Studien hatte eine Kombination von Biotin und Chrompicolinat einen günstigen Effekt auf die Blutzuckereinstellung bei Diabetikern.

Vitamine C und E

Vitamin C ist das wichtigste wasserlösliche Antioxidans und ist deshalb auch bei Diabetes mellitus von großer Bedeutung, da Diabetes eine Erkrankung ist, die mit oxidativem Stress einhergeht. Die Vitamin-C-Konzentration im Plasma korrelierte invers mit der HbA1c-Konzentration. Bei Diabetikern sind häufig verminderte Konzentrationen von C und E nachweisbar. Eine gute Vitamin-C-Versorgung ist bei Diabetikern wichtig zur Verminderung des Risikos für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, wie Bluthochdruck und Atherosklerose.

Vitamin E ist das wichtigste fettlösliche Antioxidans. In einer Studie an Typ-2-Diabetikern zeigte sich eine Erhöhung von biochemischen Markern des oxidativen Stresses, die durch eine Vitamin-E-Supplementierung normalisiert werden konnten. Höhere Konzentrationen von Vitamin E waren in der Bevölkerung auch mit einem verminderten Diabetesrisiko assoziiert.

Vitamine D und K

Neben seinen zahlreichen anderen Funktionen ist Vitamin D auch wichtig für den Zuckerstoffwechsel. Eine unzureichende Versorgung mit Vitamin D ist eine wesentliche Ursache für die Insulinresistenz.

Vitamin D vermindert die Bildung und Wirkung schädlicher AGEs auf die Blutgefäße. Vitamin D ist

wichtig für die Produktion und Ausschüttung von Insulin. Außerdem wirkt Vitamin D antientzündlich - eine wichtige Eigenschaft, weil entzündungsfördernde Substanzen wie TNF-Alpha und Interleukin-6 bei der Entwicklung des Typ-2-Diabetes eine wesentliche Rolle spielen. Vitamin D vermindert auch die LDL-Oxidation und verbessert die Elastizität der Gefäßwände.

Verschiedene Studien haben einen Zusammenhang zwischen der Vitamin-K-Aufnahme und der Insulinsensitivität und dem Zuckerstoffwechsel gezeigt. In einer spanischen Studie wurde durch eine erhöhte Vitamin-K-Aufnahme ein vermindertes Diabetesrisiko nachgewiesen. Zum gleichen Ergebnis kam eine holländische Studie. Die Aufnahme von Vitamin K1 und K2 war invers mit dem Risiko für die Entwicklung eines Diabetes assoziiert. Vitamin K scheint im Zusammenhang mit der Diabetesentstehung verschiedene Stoffwechselformen zu beeinflussen, z.B. GLP-1, Interleukin-6, TNF-alpha etc.

Mineralstoffe und Spurenelemente

Ein Magnesiummangel ist mit dem Risiko für Typ-2- und Typ-1-Diabetes assoziiert. Ein Grund für den Magnesiummangel bei Diabetikern ist die vermehrte Ausscheidung von Magnesium über den Urin. Unzureichende Magnesiumkonzentrationen können die Insulinresistenz erhöhen und die Blutzuckerkontrolle bei Diabetikern verschlechtern. Allerdings ist aufgrund der vorhandenen Studien noch nicht abschließend bewiesen, dass eine Magnesiumsupplementierung einen therapeutischen Nutzen bei Patienten mit Typ-2-Diabetes hätte. Es sollten aber unbedingt bestehende Magnesiumdefizite ausgeglichen werden.

Mangan scheint eine Rolle im Glukosestoffwechsel zu spielen. Die Manganausscheidung ist bei Diabetikern etwas höher als bei Nicht-Diabetikern. Bei Patienten mit Typ-2-Diabetes wurden im Vergleich zu Kontrollpersonen auch niedrigere Manganspiegel nachgewiesen. Ungeklärt ist, inwieweit eine Mangansupplementierung die Glukosetoleranz verbessern kann.

Nur wenige Studien haben sich mit dem Zusammenhang zwischen der Selenkonzentration und dem Risiko für Typ-2-Diabetes beschäftigt - mit widersprüchlichen Resultaten. In verschiedenen Studien neueren Datums wurde nachgewiesen, dass eine Selensupplementierung von 200 µg pro Tag das Risiko für Typ-2-Diabetes sogar



© Rainer Sturm / pixelio.de

erhöht. Derzeit kann also eine Selensupplementierung bei Diabetes nicht empfohlen werden.

Diabetespatienten haben häufig einen Zinkmangel, da sie auch vermehrt Zink ausscheiden. Insulin wird in Form eines Zinkkomplexes in der Bauchspeicheldrüse gespeichert. Außerdem wird Zink auch für die Signalübertragung durch den Insulinrezeptor benötigt. Es ist davon auszugehen, dass Zink viele Prozesse im diabetischen Geschehen beeinflusst, da im Stoffwechsel etwa 3000 Proteine zinkabhängig sind.

Chrom ist ein essentielles Spurenelement und wird für den normalen Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel benötigt. Chrom beeinflusst den Glukosestoffwechsel, indem es die Insulinsignale verstärkt. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass eine Chromsupplementierung, meist in Form des Chrompikolat, einen günstigen Effekt auf die Blutzuckerkontrolle und die Blutfettwerte hat.

Aminosäuren

Typ-2-Diabetes geht mit einer "Low-grade-Inflammation" einher, bei der Entzündungsmediatoren wie Interleukin-6, TNF-alpha und CRP hochreguliert sind. Mexikanische Wissenschaftler untersuchten in einer Studie, inwieweit eine Glycinsupplementierung bei Typ-2-Diabetikern zu einer Veränderung von Entzündungsmarkern führte. Eine Supplementierung von fünf Gramm Glycin täglich drei Monate lang führte zu einer signifikanten Senkung von HbA1c und des TNF-Rezeptor-1.

Im Juni 2015 publizierten Wissenschaftler des deutschen Instituts für Ernährungsforschung eine Studie, in der sie Biomarker im Blut von EPIC-Studienteilnehmern untersuchten. Dabei zeigte sich, dass die Studienteilnehmer mit einem hohen Ferritinspiegel und einem niedrigen Glycinspiegel ein erhöhtes Diabetesrisiko aufwiesen.

