7 Mikronährstoffe und Diabetes mellitus

Uwe Gröber

Neben einer frühzeitigen Diagnostik und optimalen Stoffwechseleinstellung sollte bei Diabetes mellitus rechtzeitig durch kausal-therapeutische Interventionen in die pathologischen Prozesse der Angio- und Neuropathien eingegriffen werden (Abb. 7.1). Eine vielversprechende komplementär- und präventivmedizinische Therapieoption bildet hierbei die gezielte individualisierte und frühzeitige Supplementierung antioxidativ wirksamer und den Kohlenhydratstoffwechsel regulierender Mikronährstoffe.

7.1 Vitamin C

Vitamin C stellt für den Diabetiker das wichtigste antioxidativ wirksame Vitamin dar. Im Vergleich zu gesunden Personen weisen Diabetiker signifikant reduzierte Vitamin-C-Spiegel im Plasma (um über 30 Prozent) und intrazelluläre Vitamin-C-Konzentrationen auf. Glukose und Vitamin C konkurrieren aufgrund ihrer strukturellen Ähnlichkeit um den zellulären Transport. Die Vitamin-C-Aufnahme in die Zelle wird durch Insulin gefördert und durch hohen

Blutzucker gehemmt. Bemerkenswert ist, dass sogar bei gleicher oraler Supplementierung (1000 mg Vitamin C/d, p.o.) die Vitamin-C-Plasmaspiegel von Diabetikern mit und ohne Angiopathie gegenüber Stoffwechselgesunden signifikant erniedrigt sind.

Nach den Ergebnissen der EPIC-Norfolk-Studie, einer multizentrischen Kohortenstudie an 2898 Männern und 3560 Frauen (Alter: 45 – 74), korreliert der HbA $_{1c}$ -Wert invers mit dem Vitamin-C-Status: Danach haben Personen mit niedrigem HbA $_{1c}$ -Wert (<7%) signifikant höhere Vitamin-C-Plasmaspiegel als solche mit einem hohen HbA $_{1c}$ -Wert (\geq 7%). Eine Erhöhung der Vitamin-C-Plasmaspiegel um 20 μ mol/l reduziert das Risiko einer nicht diagnostizierten Hyperglykämie um nahezu ein Drittel!

Hinweis: Die erhöhte oxidative Belastung und der modifizierte Vitamin-C-Metabolismus erfordern bei diabetischer Stoffwechsellage zum Erreichen präventiv wirksamer Vitamin-C-Plasmaspiegel eine regelmäßige Supplementierung (z.B. 2-mal 500 mg Vitamin C/d, p.o.). Selbst bei ausgewogener vitaminreicher Ernährung sind adäquate Vitamin-C-Spiegel (>80µmol/l)

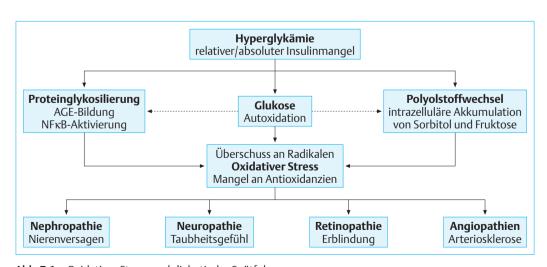


Abb. 7.1 Oxidativer Stress und diabetische Spätfolgen.

ohne zusätzliche Supplemente für Personen mit Diabetes mellitus kaum realisierbar! Empfohlene Tageszufuhr: 500 – 3000 mg/d

Vitamin C reduziert bei diabetischer Stoffwechsellage die übermäßige Radikalbelastung im Gefäßsystem, erhöht die NO-Bioverfügbarkeit und verbessert die endotheliale Dysfunktion. Zwischen Blutdruck und Vitamin-C-Plasmaspiegel besteht eine inverse Korrelation. Der Anteil an Hypertonikern halbierte sich in einer Studie nahezu von 35 Prozent bei Vitamin-C-Plasmaspiegeln <40µmol/l auf 19 Prozent bei Werten >80µmol/l. Bei Patienten mit Hypertonie und Diabetes mellitus konnte der Blutdruck in plazebokontrollierten Doppelblindstudien signifikant gesenkt werden.

Erhöhter Blutzucker und niedrige Vitamin-C-Spiegel in der Zelle verursachen eine Anreicherung von Sorbitol und Fruktose in den Zellen (Abb. 7.2). Der hohe intrazelluläre Sorbitolgehalt bewirkt ein Abpumpen kleiner Moleküle wie Vitamine und Antioxidanzien. Die daraus resultierende Zellschädigung findet sich primär in Nervengewebe und Retina.

Die intrazelluläre Akkumulation von Sorbitol wird durch hohe Vitamin-C-Gaben signifikant reduziert. In einer kontrollierten Studie führte die Substitution von 500 mg bzw. 2000 mg Vitamin C pro Tag bei Gesunden zu einer Reduktion der erythrozytären Sorbitolspiegel um 12,6 Prozent bzw. 56,1 Prozent. Unter der Gabe von täglich 2000 mg Vitamin C sank bei Diabetikern

die Sorbitolkonzentration in den Erythrozyten um 44.5 Prozent.

Darüber hinaus verringert Vitamin C die nichtenzymatische Proteinglykosilierung, indem es Glukose kompetitiv von den NH₂-Gruppen der Proteine verdrängt. In einer randomisierten, plazebokontrollierten Doppelblindstudie mit Typ-2-Diabetikern führte die adjuvante Gabe von 2×500 mg Vitamin C pro Tag über einen Zeitraum von 4 Monaten gegenüber Plazebo zu einer signifikanten Abnahme der Insulinresistenz (Hyperinsulinämie), des glykosilierten Hämoglobins, der Gesamt- und LDL-Cholesterinspiegel sowie zur Verbesserung des antioxidativen Status (Tab. 7.1).

7.2 Vitamin E

Vitamin E ist eine Sammelbezeichnung für eine große Gruppe von Substanzen, die aus einem Chromanolring und einer isoprenoiden Seitenkette bestehen. Insgesamt sind 8 natürlich vorkommende Vitamin-E-wirksame Verbindungen bekannt: 4 Tocopherole und 4 Tocotrienole (alpha-, beta-, gamma- und delta-Tocopherole und alpha-, beta-, gamma- und delta- Tocotrienole). Aktuelle Untersuchungen von Ames und Jiang zeigen, dass die antientzündlichen Eigenschaften von gamma-Tocopherol im Vergleich zu alpha-Tocopherol, das überwiegend in Nahrungsergänzungsmitteln eingesetzt wird, stärker ausgeprägt sind. In Lebensmitteln bildet gam-

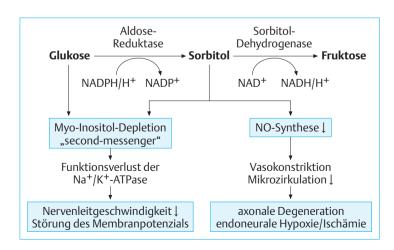


Abb. 7.2 Polyolstoffwechselweg (Aldose-Reduktase-Reaktion).