

Diabetes Typ 2-Therapie

Orthomolekulare Mikronährstoffkombination



Beschreibung

Diabetes mellitus Typ 2

Diabetes mellitus Typ 2 ist eine häufig verbreitete Zuckerstoffwechselerkrankung. Charakteristisch ist ein chronisch erhöhter Blutzuckerspiegel wegen eines Insulinmangels bzw. einer Insulinresistenz. Weltweit sind rund 400 Millionen Menschen von Diabetes mellitus betroffen; der überwiegende Anteil an Diabetes mellitus Typ 2.

Ursachen

Diabetes mellitus Typ 2 ist größtenteils durch den Lebensstil bedingt. Eine zucker- bzw. kohlenhydratreiche Ernährung und chronischer Bewegungsmangel führen zu einem erhöhten Blutzuckerspiegel und begünstigen damit die Entwicklung Diabetes mellitus Typ 2 als chronische Zuckerstoffwechselstörung.

Symptome

Die Symptome des Diabetes mellitus Typ 2 sind vielfältig und vor allem auf die erhöhte Blutzuckerkonzentration zurückzuführen. Zu den unmittelbaren Symptomen zählen Sehstörungen, Muskelkrämpfe, Bauchbeschwerden, Unbehagen, Durst und Harnrang. Im Vordergrund stehen allerdings langfristige Folgeschäden von Diabetes mellitus Typ 2 wie

- Mikro- und Makroangiopathie (Erkrankung kleiner und großer Blutgefäße),
- Neuropathien (Schädigung von Neuronen, Schmerzen, Taubheitsgefühl und Lähmungsercheinungen),
- Retinopathie und
- Nephropathie

Nährstoffempfehlung

Nährstoffe	Tagesdosis	% NRV ¹
Alpha Liponsäure	200,00 mg	-
Vitamin B1	1,10 mg	100%
Vitamin B2	1,40 mg	100%
Vitamin B2 (Niacin)	16,00 mg	100%
Vitamin B6	1,40 mg	100%
Vitamin B9 (Folat)	200,00 µg	100%
Vitamin B12	2,50 µg	100%
Biotin	50,00 µg	100%
Vitamin C	80,00 mg	100%
Vitamin D	5,00 µg	100%
Vitamin E	12,00 mg	100%
Citrus Bioflavonoide	20,00 mg	-
Lutein	6,00 mg	-
Kamillen-Extrakt	20,00 mg	-
Corprinus-Extrakt	60,00 mg	-
Chrom	80,00 µg	200%
Magnesium	56,00 mg	15%
Mangan	2,00 mg	100%
Selen	55,00 µg	100%
Zink	10,00 mg	100%
Leinsamenpulver	60,00 mg	-
Coenzym Q10	30,00 mg	-
L-Glutathion (GSH)	60,00 mg	-
L-Carnitin	60,00 mg	-

1) Prozentsatz der Nährstoffbezugswerte gem. VO (EU) Nr. 1169/2011

Vor allem führt Diabetes mellitus aber zu einer chronischen Unterversorgung mit Mikronährstoffen (wie Vitaminen, Mineralstoffen und Antioxidantien). Damit verbunden sind erhöhte oxidative Schäden (vor allem Lipidperoxidation), die zu den Folgeerkrankungen von Diabetes beitragen können. Besonders wichtig ist daher die frühzeitige und langfristige Substitution von Mikronährstoffen zur Regulation des Zuckerstoffwechsels und zur Vorbeugung der genannten Folgeschäden (1).

Mikronährstoffe und pflanzliche Extrakte zur Therapie von Diabetes mellitus Typ 2

- **Alpha-Liponsäure** ist in den Mitochondrien jeder Körperzelle vorhanden und als Coenzym von Enzymkomplexen unabdingbar. Weiters ist Alpha-Liponsäure dazu in der Lage verbrauchte Antio-

xidantien (wie zum Beispiel Vitamin C, Vitamin E, Glutathion und Coenzym Q10) zu regenerieren. Studien belegen die positiven Wirkungen von Alpha-Liponsäure auf den Blutzuckerspiegel (2), die Erhöhung der Insulinempfindlichkeit und auf die Verbesserung der glykämischen Kontrolle (3).

Alpha-Liponsäure dient auch zum Schutz der Gewebe und Organe (wie die Bauchspeicheldrüse) vor einer Schädigung durch freie Radikale und AGE's (Advanced Glycation End Products), die infolge starker Schwankungen des Blutzuckerspiegels (Dysglykämie) und eines zu hohen Blutzuckerspiegels (Hyperglykämie) gebildet werden (2). In zahlreichen Kurz- und Langzeitstudien konnte bereits die Wirksamkeit von Alpha-Liponsäure bei Diabetikern mit Polyneuropathien gezeigt werden (4, 5). Die Nahrungsergänzung mit Alpha-Liponsäure sorgt somit für eine substantielle Erhöhung der sogenannten antioxidativen Kapazität im Körper und ist bei Diabetes mellitus Typ 2 präventiv und therapeutisch sinnvoll.

- **L-Carnitin** wird aus den Aminosäuren Lysin und Methionin synthetisiert und ist unentbehrlich für den Energiestoffwechsel unseres Körpers. L-Carnitin transportiert langkettige Fettsäuren in die Mitochondrien und macht diese damit energetisch nutzbar. Ohne L-Carnitin kann kein Fettsäurentransport stattfinden. Bei Diabetes mellitus-Patienten konnte gezeigt werden, dass die Aminosäure L-Carnitin als Nahrungsergänzung die Insulinempfindlichkeit verbessert (6).

Diabetiker leiden außerdem häufig unter sehr hohem oxidativen Stress, welcher ein Ansteigen des Blutzuckers und der Triglyceride begünstigt. Studien belegen, dass durch die Einnahme von L-Carnitin die Bildung freier Radikale vermindert wird und dass es zu einer Verbesserung der Blutzuckerkontrolle und der Blutfettwerte kommt (7). Dadurch schützt L-Carnitin auch vor den gefährlichen Folgeerkrankungen von Diabetes wie etwa Herzinfarkt, Neuropathie oder Erblindung.

- **L-Glutathion** ist ein Tripeptid das vom Körper aus den Aminosäuren Cystein, Glutamin und Glycin gebildet wird. Es stellt eines der wichtigsten und stärksten natürlichen Antioxidantien dar und ist in der Lage den oxidativen Zellstress bei Diabetes-Patienten effektiv zu reduzieren. Weiters kann L-Glutathion die anderen Antioxidantien der Antioxidantien-Kaskade (wie Vitamin C, Vitamin E, Alpha-Liponsäure und Coenzym Q10) reaktivieren, sodass das antioxidative System deutlich stimuliert wird.

L-Glutathion tritt in zwei Formen auf: in der reduzierten Form (GSH) oder in der oxidierten Form (GSSG). Nur reduziertes Glutathion (GSH) entfaltet im Körper eine Schutzwirkung. Bei Diabetes Patienten spielt vor allem das GSH/GSSG Verhältnis eine wichtige Rolle. Dieses Verhältnis beeinflusst die Regulierung des Glukosehaushaltes und die Reaktion der Beta-Zellen auf Glukose (8).

Studien belegen auch, dass bei Diabetes-Patienten nur ein unzureichender Glutathionspiegel vorliegt. Das liegt nicht nur an einer zu geringen Synthese, sondern auch daran das durch den oxidativen Stress der Verbrauch an Glutathion stark ansteigt (9). Bei älteren Diabetes-Patienten konnte die Insulin-Sekretion mittels Glutathion auch stark verbessert werden (10).

- **Coenzym Q10** (Ubiquinon 10) wird im menschlichen Organismus aus den Aminosäuren Tyrosin und Phenylalanin synthetisiert. Es ist wichtige Funktionen beim Energiestoffwechsel (essentielles Glied beim Elektronentransport in der Atmungskette) und besitzt antioxidative Eigenschaften. Die körpereigene Bildung und Konzentration von Coenzym Q10 nimmt mit zunehmendem Alter ab. Es konnte gezeigt werden, dass die Serum-Konzentration von Coenzym Q10 auch bei Diabetes-Patienten verringert wird (11).

Studien belegen, dass eine Coenzym Q10-Supplementation, zusätzlich zur konventionellen Therapie des Diabetes, die Blutzuckerkontrolle und die Insulin-Sekretion verbessern kann (12). Coenzym Q10 stärkt insoweit die Beta-Zellen im Pankreas.

Neben der Verbesserung der Blutzuckerkontrolle konnte auch eine geringe Abnahme sowohl beim systolischen als auch beim diastolischen Blutdruck dokumentiert werden (13).

- **B-Vitamine: Vitamin B1 (Thiamin)** stellt ein Coenzym für verschiedene Enzyme des Kohlenhydratstoffwechsels dar und ist wichtig für den normalen Ablauf einer Erregungsreaktion in den Nervenzellen. Bei Diabetes Patienten mit Nephropathie auch konnte eine erhöhte DNA-Glykosilierung in Leukozyten festgestellt werden, welche durch die Gabe von Thiamin und **Vitamin B6** stark verringert werden konnte (14). Zudem weisen Diabetes-Patienten einen niedrigen Thiamin Spiegel und eine erhöhte Ausscheidung von Thiamin über den Urin auf.

Die Supplementation von **Biotin** bei Diabetespatienten ist ebenfalls vielversprechend. Studien demonstrieren, dass eine Kombination von **Chrom und Biotin** den Glukosestoffwechsel in übergewichtigen Diabetespatienten stark verbessern konnte und den Risikofaktor für Kardio-Vaskuläre Erkrankungen in Diabetes Patienten senkte (15).

Niacin (Vitamin B3) senkt erhöhte Blutfette und ist am Glukosetoleranzfaktor beteiligt. Die Ergebnisse verschiedener Studien legen nahe, das Nicotinamid vor allem dabei hilft die Beta-Zell Funktion zu erhalten (16). Mit Hilfe der **Vitamine B6, B12 und Folsäure (Vitamin B9)** kann Homocystein in Methionin und Cystein umgewandelt werden und der Homocysteinspiegel im Blut gesenkt werden. Homocystein, ein Intermediärprodukt des Methioninstoffwechsels, wirkt stark gefäßschädigend. Außerdem steigert Homocystein das Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfall. 30% aller Diabetiker leiden unter einem erhöhten Homocysteinspiegel. Daher wird Homocystein als eigenständiger, aber dennoch potenziell modifizierbarer, Risikofaktor anerkannt (17).

Supplementation mit **Folsäure** verbessert die Blutzuckerregulation bei Diabetes-Patienten durch die Verminderung von glykosiliertem Hämoglobin im Nüchtern-Blutzucker. Folsäure senkt zudem den

Serum-Insulinspiegel und vermindert eine bestehende Insulin-Resistenz. In Studien wurde gezeigt, dass die Einnahmen von Metformin über einen längeren Zeitraum zu einem **Vitamin B12- und Folsäure-Mangel** führen kann. Metformin ist eines der am längsten und häufigsten verabreichten oralen Antidiabetika. Eine Supplementation mit Vitamin B12 und Folsäure konnte zur schnellen Verbesserung bei bestehenden Defiziten führen (18). Der Homocysteinspiegel sowie das Risiko von diabetischen Komplikationen (wie Neuropathie) sinken. Der antioxidative Status wird verbessert.

- **Vitamin D** unterstützt den Glukose-Stoffwechsel indem es regulierend in die Insulinsekretion und die Insulinwirkung eingreift. Ein Vitamin D-Mangel spielt eine deutlich größere Rolle bei der Entstehung von Diabetes mellitus Typ 2 im Vergleich zu Übergewicht. In einer Untersuchung wurde bei 148 Testpersonen der Vitamin D-Spiegel bestimmt. Es stellte sich sicher heraus, das Vitamin D trotz Übergewichts vor Diabetes schützen kann. Während schlanke Personen im Falle es Vitamin D-Mangels Diabetes entwickeln können.

Übergewichtige Studienteilnehmer hatten in dieser Untersuchung im Falle eines normalen Vitamin D-Spiegels auch einen normalen Blutzuckerspiegel. Diabetiker hingegen litten eher an einem Vitamin-D-Mangel – auch wenn sie Normalgewicht hatten (19). Eine Vielzahl von neueren Studien bestätigt die Vermutung, dass ein Vitamin D-Mangel das Risiko, an Diabetes mellitus Typ 2 zu erkranken, deutlich erhöht ist (20). Ein optimaler Vitamin-D-Spiegel wirkt sich bei Diabetikern nämlich positiv auf den Glukosestoffwechsel aus und kann somit den Krankheitsverlauf entscheidend beeinflussen.

- **Vitamin C** gehört mit Vitamin E und Carotinoiden zu den antioxidativen Nährstoffen, die vor Schäden durch freie Sauerstoffradikale schützen. Diabetiker leiden durch die dauerhaft erhöhten Blutzuckerwerte vermehrt unter oxidativem Stress. Dies kann sich unter anderem in der Zerstörung von Nervengewebe und Blutgefäßen äußern. Dies kann wiederum zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen bzw. Nieren-

und Augenschäden führen. Insulin fördert die aktive zelluläre Vitamin-C-Aufnahme. Ein bestehender hoher Blutzucker hemmt dagegen die Rückresorption des Vitamins in den Nieren (21). Bei Patienten mit Diabetes kann daher trotz ausreichender Vitamin-C-Versorgung oft ein niedriger Vitamin C-Spiegel vorliegen. Bei der Prävention von diabetesbedingten Spätfolgen spielt ein ausgeglichener Vitamin C-Spiegel somit eine bedeutende Rolle.

- **Vitamin E** (alpha-Tocopherol) ist ein essentielles fettlösliches Vitamin mit starken antioxidativen Eigenschaften. Vitamin E könnte vor allem in der Verhinderung der bekannten Diabetes-Nebenwirkungen eine Rolle spielen - wie zum Beispiel bei Nephropathie, Neuropathie und bei verminderter Protein Glykosylierung (22). Verschiedene Studien konnten zeigen, dass ein niedriger Vitamin E Spiegel mit einem vermehrten Auftreten von Diabetes assoziiert ist und das Diabetes-Patienten hohe Defizite an Antioxidantien aufweisen.
- **Magnesium:** Diabetes führt zu einer vermehrten Ausscheidung von Magnesium über den Urin. Dieser Verlust beeinträchtigt die Insulin Sekretion und Wirkung. Er erschwert somit die Diabetes-Kontrolle. Epidemiologische Studien deuten darauf hin, dass durch eine tägliche Magnesium-Aufnahme das Risiko, an Typ 2 Diabetes zu erkranken, gesenkt werden kann (23). Des Weiteren konnten Studien zeigen, dass eine Magnesium Supplementation einen positiven Einfluss auf die Insulin Empfindlichkeit und den Glukose Spiegel hat und die Beta-Zell Funktion verbesserte (24).
- **Selen** ist ein essentielles Spurenelement und ein Schlüsselement von Selenoproteinen, die Gewebe und Zellmembrane vor oxidativem Stress schützen und den Redox-Status der Zellen regulieren kann. In-vivo- und In-vitro-Studien konnten zeigen, das Selen die Wirkung von Insulin imitieren kann und dadurch die Glukoseaufnahme in die Zellen fördert (25).
- **Mangan** ist ein essentielles Spurenelement und wichtiger Cofaktor verschiedener Enzyme des Intermediärstoffwechsels von Kohlenhydraten, Ami-

nosäuren und Cholesterin. Studien belegen, dass Diabetiker vermehrt größere Mengen der Spurenelemente Mangan, Chrom und Zink im Urin ausscheiden (26). Ein Mangel dieser Mikronährstoffe spielt wiederum eine spezifische Rolle bei der Pathogenese und beim Verlauf von Diabetes mellitus.

- **Chrom** ist ebenfalls essentielles Spurenelement. Es ist notwendig für die normale Funktion von Insulin und die Regulation des Blutzuckerspiegels. Es ist ein Bestandteil des Glukose-Toleranz-Faktor (GTF), einem Komplex, der unter anderem aus 3-wertigem Chrom besteht. Im Falle eines Chrom- bzw. an GTF-Mangels erhöht sich das im Körper zirkulierende Insulin. Dadurch verringert sich die Toleranz gegenüber Glukose. Zudem steigen die Werte von Cholesterin und Triglyzeriden.

Bei Diabetes mellitus Typ 2 konnte die vermehrte Entstehung von freien Radikalen sowie eine Reduktion von Antioxidantien (wie Chrom, Mangan, Selen und anderen Vitaminen) beobachtet werden. Eine signifikante Senkung des Chrom-Spiegels ist bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 ein Indikator für oxidativen Stress (27). Es konnte nachgewiesen werden, dass Chrom sich an das von der Bauchspeicheldrüse freigesetzte Insulin bindet und dessen Fähigkeit, Zucker in die Zellen einzuschleusen, um das Hundertfache erhöht (28).

Ist nicht genügend Insulin vorhanden, wird dies durch die Verstärkung der Wirkung des Hormons kompensiert, wenn genügend Chrom vorhanden ist. Der potentielle Nutzen einer Chrom Supplementation in Diabetes mellitus Typ 2 wurde in einer aktuellen Meta-Studie aus den Jahren 1999 bis 2010 mit Daten von über 28.000 Erwachsenen analysiert. Das Studienergebnis zeigte, dass nach einer 30-tägigen Chrom Supplementation das Risiko, an Diabetes mellitus Typ 2 zu erkranken, deutlich abnahm (29).

- **Zink** erfüllt eine wichtige Rolle bei der Funktion der Beta-Zellen, beim Insulin-Transport und beim Zuckerstoffwechsel sowie bei der Pathogenese von Diabetes. Im Falle eines Zinkmangels sind daher fast alle Stoffwechselforgänge betroffen; die Glu-

kosetoleranz wird gestört. Eine Studie mit über 400 Patienten konnte zeigen, dass ein niedriger Zinkspiegel bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 mit einer höheren Prävalenz von mikrovaskulären Komplikationen im Zusammenhang steht (30).

Eine aktuelle Literaturanalyse kam ebenfalls zum Ergebnis, dass Chrom, Zink, Vanadium und Magnesium den Glukosestoffwechsel unterstützen und die Insulin-Aktivität steigern können (31). Sie stellen somit eine begleitende Therapie für Diabetes mellitus dar. Von der Gesellschaft für Ernährungsmedizin und Diätetik wird Diabetikern daher die tägliche Aufnahme Zink empfohlen.

- **Lutein und Zeaxanthin** gehören zu der Gruppe der Carotinoide. Sie sind sekundäre Pflanzenstoffe mit antioxidativen Eigenschaften. Im Auge sind hohe Mengen an Lutein und Zeaxanthin in der Makula (gelber Fleck) der Retina enthalten. Bei Diabetikern kann die zunehmende Verkalkung der Arterien die Sehkraft stark beeinträchtigen. Lutein kann im frühen Stadium die Symptome einer Makula-Degeneration lindern, bei der nach und nach die Netzhaut ihre Funktion verliert. Dabei helfen Lutein und Zeaxanthin das für die Augen besonders schädliche kurzwellige blaue Licht zu filtern und dienen gleichzeitig als Antioxidants (32).

Humane Interventionsstudien zeigten das Lutein und Zeaxanthin die Makula-Pigmentation verbessern. Die Kontrast-Sensibilität und Sehschärfe von Diabetes-Patienten mit Retinopathie konnte schon nach 3-monatiger Einnahme gesteigert werden (33). Die Gabe von Zeaxanthin und Lutein kann gemeinsam mit Alpha-Liponsäure die diabetische Retinopathie verhindern und eine normale Retina-Funktion erhalten. Sie ist somit eine ideale und günstige Zusatztherapie (34).

- **Leinsamen** sind reich an mehrfach ungesättigten Omega-3-Fettsäuren und Lignan. Lignane sind Bestandteile von Pflanzenzellen und zählen zur Gruppe der Phytoöstrogene, welche schwache östrogen-ähnliche Wirkungen entfalten. Bei übergewichtigen Patienten mit Pre-Diabetes bzw. Diabetes konnte durch die tägliche Einnahme von Lein-

samen eine Verbesserung der glykämischen Regulation festgestellt werden. Die Glukose- und Insulin-Werte gingen zurück und die Insulin-Sensitivität verbesserte sich (35).

In einer Open-label Studie führte die Gabe von Leinsamenpulver zur Reduktion des Nüchtern-Blutzuckers (20%), des glykosilierten Hämoglobins (15.6%) sowie der Cholesterin- und Triglycerinwerte (36). Diese Beobachtungen legen das therapeutische Potential von Leinsamen bzw. Omega 3-Fettsäuren in der Behandlung von Diabetes mellitus nahe.

- **Kamille** (*Matricaria chamomilla*) enthält ätherische Öle, eine Vielzahl von Antioxidantien und wertvolle Flavonoide (bis zu 6%). Bisher wurde an die 30 verschiedenen Wirkstoffverbindungen isoliert; darunter Apigenin, Apigenin-7-O-Glycosoid, Quercetin, Chrysoeriol, Lutein, Hyperosid und Cosmosiin. Bei Diabetikern hilft Kamille, den Blutzuckerspiegel zu senken. Dadurch kann eine Hyperglykämie oder sehr hohe Blutzuckerwerte vermieden werden.

Die Kamille schützt die Beta-Zellen der Bauchspeicheldrüse vor oxidativem Stress, wodurch ebenso das Risiko zahlreicher Gesundheitsschäden reduziert wird (37). In einer Studie konnte gezeigt werden, dass Kamillentee im Vergleich mit Glibenclamid (orales Antidiabetikum zur erhöhten Insulinfreisetzung der Beta-Zellen) vergleichbare Ergebnisse erzielte (38).

- **Citrus-Bioflavonoide** ist ein Sammelbegriff für Flavonoide (Gruppe sekundärer Pflanzenstoffe), die vor allem in den Schalen von Citrusfrüchten vorkommen. Zu den Citrus-Bioflavonoiden zählen Hesperidin, Rutin, Naringin und Quercitrin. Hesperidin kommt in großen Mengen vor allem in den Häutchen und den membranartigen Teilen von Zitronen und Orangen vor. Rutin und Quercetin finden sich in großen Mengen in den Schalen und dem Fruchtfleisch von Zitronen, Limonen, Grapefruits und Orangen. Sie gehören zu den wirksamsten antioxidativ wirkenden Bioflavonoiden.

Bioflavonoide in Form von Nahrungsergänzungsmitteln schützten sowohl im Anfangs- als auch im Spätstadium von Diabetes mellitus. Zwei neue Studien lassen den Schluss zu, dass Citrus-Bioflavonoide bei Diabetes mellitus Typ 2 den Blutzuckerspiegel und den LDL-Cholesterin-Spiegel senken können (39).

- Der Vitalpilz **Coprinus comatus** (dt. Schopftintling) ist bekannt für seine ausgeprägten anti-diabetischen Eigenschaften. Er beinhaltet alle 8 essentiellen Aminosäuren und ist besonders reich an bioverfügbaren Metallionen wie Kalium, Magnesium, Eisen, Kupfer, Mangan, Zink und Vanadium. Ebenso ist der Gehalt an Vitamin C und den Vitaminen aus dem B-Komplex wie Niacin (B1) und Thiamin (B3) sehr hoch.

Coprinus comatus wird aufgrund seiner blutzuckersenkenden Wirkung insbesondere zur begleitenden Diabetes-Therapie eingesetzt (40). Hauptverantwortlich für die antidiabetische Wirkung ist das Vanadium. Es senkt den Blutzucker, was sich positiv auf die Insulinproduktion der Bauchspeicheldrüse auswirkt. Vanadium-Salze können eine Insulin-Aktivität imitieren. Die blutzuckersenkende Wirkung von Coprinus comatus und die Erhöhung der Glukosetoleranz hilft bei der Vorbeugung von Diabetes mellitus Typ 2.

Praxishinweis

In der therapeutischen Praxis hat sich L-Glutathion in der reduzierten Form (GSH) wegen der höheren Wirksamkeit gegenüber der oxidierten Form (GSSG) bewährt. Nur reduziertes Glutathion (GSH) entfaltet im Körper eine sinnvolle Schutzwirkung.

Ebenso bewährt hat sich in der therapeutischen Praxis die Darreichung der empfohlenen Zutaten als Kapsel; wegen der einfacheren Dosierung und des hohen Convenience-Faktors im Vergleich zu anderen Darreichungsformen.

Anwendungsempfehlung

Dosis und Dauer

Die empfohlene Tagesdosis auf 2 Einnahmen verteilt zu den Mahlzeiten mit reichlich Wasser einnehmen, soweit im Einzelfall nicht anders indiziert ist. Die Einnahmedauer richtet sich im Einzelfall nach der jeweiligen Indikationen bzw. nach dem Ausmaß des jeweiligen Nährstoffmangels. Zur dauerhaften Einnahme im Falle einer diagnostischen bzw. therapeutischer Begleitung geeignet.

Anwendungsbereich

- 1) Diabetes mellitus Typ 2
- 2) Hyperinsulinämie
- 3) Insulinresistenz
- 4) Diabetesprävention

Sinnvolle Anwendungskombinationen

Folgende Präparate bieten als ergänzende Monopräparate die Möglichkeit, die anti-diabetischen Wirkung der genannten Wirkstoffe gezielt zu verbessern:

- **Omega 3:** Omega-3-Fettsäuren sind essentielle Fette, die der menschliche Körper zwar unbedingt benötigt, jedoch selbst nicht herstellen kann. Omega-3-Fettsäuren bieten einen effektiven Schutz vor Diabetes Typ 2, weil sie die Insulinresistenz des Körpers verbessern können. Omega-3-Fettsäuren wirken sich ebenso positiv auf die Blutfettwerte aus, indem sie die Triglyzeridwerte und die LDL-Cholesterinwerte senken und die HDL-Cholesterinkonzentration erhöhen.
- **Zur Prävention von Diabetes mellitus Typ 2** mit orthomolekularen Mikronährstoffen siehe Nährstofftipp 10019102.
- **Zur Therapie von Diabetes mellitus Typ 2** mit rein pflanzlichen Mikronährstoffen siehe Nährstofftipp 10019182.

Wechselwirkungen

Siehe Ausführungen zu den genannten Einzelsubstanzen in den jeweiligen Nährstofftipps.

Literatur

- 1) Gröber Uwe: *Orthomolekulare Medizin, Ein Leitfaden für Apotheker und Ärzte*, 3. Auflage (2008), Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, ISBN: 978-3-8047-1927-9.
- 2) Gorąca A, et al (2011): *Lipoic acid - biological activity and therapeutic potential*. *Pharmacol Rep.* 63(4):849–58.
- 3) Poh ZX, Goh KP (2009): *A current update on the use of alpha lipoic acid in the management of type 2 diabetes mellitus*. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets.*;9(4):392–8.
- 4) Ziegler D, et al (2011): *Efficacy and safety of antioxidant treatment with α -lipoic acid over 4 years in diabetic polyneuropathy: the NATHAN 1 trial*. *Diabetes Care.* 34(9):2054–60.
- 5) Ziegler D, et al (2006): *Oral treatment with alpha-lipoic acid improves symptomatic diabetic polyneuropathy: the SYDNEY 2 trial*. *Diabetes Care.* 29(11):2365–70.
- 6) Power RA, et al (2007): *Carnitine revisited: potential use as adjunctive treatment in diabetes*. *Diabetologia.* 2007 Apr;50(4):824–32.
- 7) Vidal-Casariago A, et al (2013): *Metabolic effects of L-carnitine on type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis*. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 121(4):234–8
- 8) Gawlik K, et al (2016): *Markers of Antioxidant Defense in Patients with Type 2 Diabetes*. *Oxid Med Cell Longev.* (1):2352361–6.
- 9) Paolisso G, et al (1992): *Plasma GSH/GSSG affects glucose homeostasis in healthy subjects and non-insulin-dependent diabetics*. *Am J Physiol.* 263(3 Pt 1):E435–40.
- 10) Paolisso G, et al (1992): *Glutathione infusion potentiates glucose-induced insulin secretion in aged patients with impaired glucose tolerance*. *Diabetes Care.* 15(1):1–7.
- 11) Zahedi H, et al (2014): *Effects of CoQ10 Supplementation on Lipid Profiles and Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes: a randomized, double blind, placebo-controlled trial*. *J Diabetes Metab Disord.* 13(1):81.
- 12) Kunitomo M, et al (2008): *Beneficial effect of coenzyme Q10 on increased oxidative and nitrative stress and inflammation and individual metabolic components developing in a rat model of metabolic syndrome*. *J Pharmacol Sci.* 107(2):128–37.
- 13) Hodgson JM, et al (2002): *Coenzyme Q10 improves blood pressure and glycaemic control: a controlled trial in subjects with type 2 diabetes*. *Eur J Clin Nutr.* 56(11):1137–42.
- 14) Polizzi FC, et al (2012): *Increased DNA-glycation in type 2 diabetic patients: the effect of thiamine and pyridoxine therapy*. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 120(6):329–34.
- 15) Albarracin CA, et al (2008): *Chromium picolinate and biotin combination improves glucose metabolism in treated, uncontrolled overweight to obese patients with type 2 diabetes*. *Diabetes Metab Res Rev.* 24(1):41–51.
- 16) Pozzilli P, et al (1996): *Meta-analysis of nicotinamide treatment in patients with recent-onset IDDM. The Nicotinamide Trialists*. *Diabetes Care.* 19(12):1357–63.
- 17) Al-Maskari MY, et al (2012): *Folate and vitamin B12 deficiency and hyperhomocysteinemia promote oxidative stress in adult type 2 diabetes*. *Nutrition.* 28(7-8):e23–6.
- 18) Farvid MS, et al (2011): *Improving neuropathy scores in type 2 diabetic patients using micronutrients supplementation*. *Diabetes Res Clin Pract.* 93(1):86–94.
- 19) Clemente-Postigo M, et al (2015): *Serum 25-hydroxyvitamin D and adipose tissue vitamin D receptor gene expression: relationship with obesity and type 2 diabetes*. *J Clin Endocrinol Metab.* 100(4):E591–5.
- 20) Forouhi NG, et al (2008): *Baseline serum 25-hydroxy vitamin d is predictive of future glycemic status and insulin resistance: The Medical Research Council Ely Prospective Study 1990-2000*. *Diabetes.* 57(10):2619–25.
- 21) Cunningham JJ (1998): *The glucose/insulin system and vitamin C: implications in insulin-dependent diabetes mellitus*. *J Am Coll Nutr.* 17(2):105–8.
- 22) O'Connell BS (2001): *Select Vitamins and Minerals in the Management of Diabetes*. *Diabetes Spectr.* 14(3):133–48.
- 23) Song Y, et al (2004): *Dietary magnesium intake in relation to plasma insulin levels and risk of type 2 diabetes in women*. *Diabetes Care.* 27(1):59–65.

- 24) *Barbagallo M, et al (2003): Role of magnesium in insulin action, diabetes and cardio-metabolic syndrome X. Mol Aspects Med. 24(1-3):39–52.*
- 25) *Stapleton SR (2000): Selenium: an insulin-mimetic. Cell Mol Life Sci. 57(13-14):1874–9.*
- 26) *Vashum KP, et al. (2013): Is dietary zinc protective for type 2 diabetes? Results from the Australian longitudinal study on women's health. BMC Endocr Disord. 13(1):40.*
- 27) *Rajendran K, et al (2015): Serum Chromium Levels in Type 2 Diabetic Patients and Its Association with Glycaemic Control. J Clin Diagn Res. 9(11):OC05–8.*
- 28) *Nahas R, et al (2009): Complementary and alternative medicine for the treatment of type 2 diabetes. Can Fam Physician. 55(6):591–6.*
- 29) *Mclver DJ, et al (2015): Risk of Type 2 Diabetes Is Lower in US Adults Taking Chromium-Containing Supplements. J Nutr. 145(12):2675–82.*
- 30) *Luo Y-Y, et al (2015): Relationship between Serum Zinc Level and Microvascular Complications in Patients with Type 2 Diabetes. Chin Med J. 128(24):3276–82.*
- 31) *Mwiti Kibiti C, et al (2015): The Biochemical Role of Macro and Micro-Minerals in the Management of Diabetes Mellitus and its Associated Complications: A Review. Int J Vitam Nutr Res. 85(1-2):88–103.*
- 32) *Muriach M, et al (2008): Lutein prevents the effect of high glucose levels on immune system cells in vivo and in vitro. J Physiol Biochem. 64(2):149–57.*
- 33) *Hu BJ, et al (2011): Application of Lutein and Zeaxanthin in nonproliferative diabetic retinopathy. Int J Ophthalmol. 4(3):303–6.*
- 34) *Kowluru RA, et al (2014): Beneficial effects of the nutritional supplements on the development of diabetic retinopathy. Nutr Metab (Lond). 11(1):8.*
- 35) *Pan A, et al (2007): Effects of a flaxseed-derived lignan supplement in type 2 diabetic patients: a randomized, double-blind, cross-over trial. Gagnier J, editor. PLoS One. 2(11):e1148.*
- 36) *Mani UV, et al (2011): An open-label study on the effect of flax seed powder (*Linum usitatissimum*) supplementation in the management of diabetes mellitus. J Diet Suppl. 8(3):257–65.*
- 37) *Eddouks M, et al (2005): Potent hypoglycaemic activity of the aqueous extract of *Chamaemelum nobile* in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. Diabetes Res Clin Pract. 67(3):189–95.*
- 38) *Khan SS, et al (2014): Chamomile tea: herbal hypoglycemic alternative for conventional medicine. Pak J Pharm Sci. 27(5 Spec no):1509–14.*
- 39) *Evans M, et al (2015): Randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical study on the effect of Diabetinol(®) on glycemic control of subjects with impaired fasting glucose. Diabetes Metab Syndr Obes. 8:275–86.*
- 40) *Lv Y, et al (2009): Comparison of hypoglycemic activity of trace elements absorbed in fermented mushroom of *Coprinus comatus*. Biol Trace Elem Res. 131(2):177–85.*