

# Diabetes Typ 2

Orthomolekularer Mikronährstoffkomplex zum antioxidativen Zellschutz



## Beschreibung

### Diabetes mellitus Typ 2

Diabetes mellitus Typ 2 ist eine Stoffwechselerkrankung, die auf Insulinresistenz oder Insulinmangel beruht und durch einen chronischen erhöhten Blutzuckerspiegel gekennzeichnet ist. Das Hormon Insulin, das für die Senkung des Blutzuckerspiegels notwendig ist, wird dabei in den Beta-Zellen der Langerhans'schen Inseln des Pankreas gebildet. Weltweit sind rund 400 Millionen Menschen von Diabetes betroffen. Der überwiegende Anteil der Erkrankten ist dem Diabetes mellitus Typ 2 zuzuordnen.

### Ursachen

Hauptursachen von Diabetes Typ 2 stehen größtenteils mit dem Lebensstil in Verbindung. Falsche Ernährungsweisen sowie ein Bewegungsmangel führen zu Übergewicht, Adipositas, Bluthochdruck sowie erhöhten Blutfettwerten. In weiterer Folge wird dadurch die Entwicklung einer derartigen Stoffwechselstörung begünstigt.

### Symptome

Die unmittelbaren Symptome des Diabetes mellitus sind vielfältig und vor allem auf die erhöhte Blutzucker-

## Nährstoffempfehlung

Nährstoffe	Tagesdosis	%NRV*
Vitamin B1	2,20 mg	200%
Vitamin B2	2,80 mg	200%
Vitamin B6	2,80 mg	200%
Folsäure	400,00 µg	200%
Vitamin B12	5,00 µg	200%
Vitamin D	10,00 µg	200%
Vitamin E	12,00 mg	100%
Chrom	80,00 µg	200%
Mangan	3,00 mg	150%
Zink	20,00 mg	200%
R-alpha-Liponsäure	125,00 mg	**
Red. L-Glutathion	60,00 mg	**
L-Carnitin	200,00 mg	**
Gingerole	5,00 mg	**
Anthocyanidine	10,00 mg	**
Beta-Carotin	4,00 mg	**
Bioflavonoide	20,00 mg	**

\*Prozentsatz der Nährstoffbezugswerte gem. VO (EU) Nr. 1169/2011 \*\* Keine Nährstoffbezugswerte vorhanden

ckerkonzentration zurückzuführen. Dazu zählen neben allgemeinen Unbehagen und Krankheitsgefühl auch Durst sowie Harndrang. Aber auch Sehstörungen, Muskelkrämpfe und Oberbauchbeschwerden können auftreten.

### Diabetische Folgeerkrankungen

Oxidativer Stress stellt die Hauptursache für die Entwicklung diabetischer Folgeerkrankungen dar. Dabei korreliert bei Diabetikern das Auftreten von freien Radikalen mit der Schwere der Polyneuropathien. Polyneuropathien sind Sensibilitätsstörungen (v.a.

Hände und Füße), motorische Einschränkungen (Muskelschwäche und Lähmungserscheinungen) und Störungen des autonomen Nervensystems. Diese können sich in einer verminderten Darmperistaltik, Diarrhoe, Erbrechen oder Impotenz äußern. Gemeinsam mit den mikroangiopathischen Veränderungen der kleinsten Blutgefäße, die die Nerven versorgen, führen Polyneuropathien zu einer komplexen Symptomatik.

Der dauerhaft erhöhte oxidative Stress führt zudem zu einer chronischen Unterversorgung mit Mikro-Nährstoffen, Vitaminen, Mineralstoffen, Antioxidantien etc. Damit verbunden sind erneut erhöhte oxidative Schäden (vor allem Lipidperoxidation), die zu Folgeerkrankungen beitragen.

Eine frühzeitige und langfristige Substitution antioxidativer Nährstoffe bzw. Nährstoffe die einen regulierenden Einfluss auf den Kohlenhydratstoffwechsel ausüben, haben daher nicht nur einen großen Einfluss auf die Entstehung, sondern auch auf die Entwicklung von Diabetes.

### Nährstoffempfehlung

- **Vitamin B1** (Thiamin) stellt ein Co-Enzym für verschiedene Enzyme des Kohlenhydratstoffwechsels dar. Zudem ist es wichtig für den normalen Ablauf einer Erregungsreaktion in den Nervenzellen. Es zeigt sich, dass speziell Diabetes-Patienten einen niedrigen Thiamin Spiegel und eine erhöhte Ausscheidung über den Urin aufweisen. Des Weiteren konnte bei Nephropathie Patienten auch eine erhöhte DNA-Glykosilierung in Leukozyten festgestellt werden, welche durch die Gabe von Vitamin B1 und Vitamin B6 stark verringert werden konnte.
- **Vitamin B2** ist essentiell für die Biosynthese und den Abbau von Kohlenhydraten, Fettsäuren und Aminosäuren. Es wirkt als Baustein der Coenzyme Flavinadenindinucleotid (FAD) und Flavinmononucleotid (FMN), die als Bestandteile von Dehydrogenasen und Oxidasen eine zentrale Rolle im oxidativen Stoffwechsel spielen. Es spielt daher auch eine wichtige Rolle für die normalen metabolischen Aktivitäten der Beta-Zellen des Pankreas.
- **Vitamin B6** trägt zu einem normalen Eiweiß- und Glykogenstoffwechsel bei. Ein Mangel an Vitamin B6 ist mit beeinträchtigter Glukoneogenese und Glukose Toleranz assoziiert und kann zu einem herabgesetzten Spiegel von zirkulierendem Insulin führen. Studien zeigen zudem, dass der Vitamin B6 Plasma Spiegel regelmäßig kontrolliert werden sollte, da er

mitunter einen Risiko Faktor für Diabetes Typ 2 darstellt. Des Weiteren haben Vitamin B6 und Vitamin B12 Gaben auch positive Auswirkungen auf die Zeichen und Symptome der Diabetische Retinopathie.

- **Folsäure** Supplementation verbessert die Blutzuckerregulation bei Diabetes-Patienten durch die Verminderung von glykosiliertem Hämoglobin im Nüchtern-Blutzucker. Zudem senkt es den Serum-Insulinspiegel und vermindert eine bestehende Insulin-Resistenz. Studien zeigen, dass die Einnahme 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.

Zudem fördern die Vitamine B6, B12 und Folsäure die Umwandlung von Homocystein in Methionin und Cystein. Homocystein ist ein Intermediärprodukt des Methioninstoffwechsels und wirkt stark gefäßschädigend. 30% aller Diabetiker leiden unter einem erhöhten Homocysteinspiegel. Aus diesem Grund wird Homocystein als eigenständiger, aber dennoch potenziell modifizierbarer Risikofaktor anerkannt.

- **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 diesem Zusammenhang wurde bei einer Untersuchung der Vitamin D-Spiegel bei Testpersonen bestimmt. Es stellte sicher heraus, das Vitamin D trotz Übergewichts vor Diabetes schützen kann. 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.

Eine Vielzahl Studien bestätigt somit die Vermutung, dass ein Vitamin D-Mangel das Risiko, an Diabetes mellitus Typ 2 zu erkranken, deutlich erhöht. Ein optimaler Vitamin-D-Spiegel wirkt sich bei Diabetikern positiv auf den Glukosestoffwechsel aus und kann somit den Krankheitsverlauf entscheidend beeinflussen.

- **Vitamin E** ist ein essentielles fettlösliches Vita-

min 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. Verschiedene Studien zeigen, dass ein niedriger Vitamin E Spiegel mit einem gehäuften Auftreten von Diabetes assoziiert ist. Zudem weisen Diabetes-Patienten oft hohe Defizite an Antioxidantien auf.

- **Chrom** ist ein essentielles Spurenelement. Es ist notwendig für die normale Funktion von Insulin und die Regulation des Blutzuckerspiegels. Chrom ist ein Bestandteil des Glukose-Toleranz-Faktors (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. Die Werte von Cholesterin und Triglyceriden steigen an.

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. Chrom bindet sich an das von der Bauchspeicheldrüse freigesetzte Insulin und erhöht dessen Fähigkeit, Zucker in die Zellen einzuschleusen um das Hundertfache. Ist nicht genügend Insulin vorhanden, wird dies durch die Verstärkung der Wirkung des Hormons kompensiert, sofern genügend Chrom vorhanden ist. Der positive Effekt einer Chrom Supplementation in Diabetes mellitus Typ 2 wurde auch in einer Meta-Studie mit Daten von über 28.000 Erwachsenen befürwortet.

- **Mangan** ist Bestandteil des Enzyms Superoxid-Dismutase, das zur Entgiftung freier Radikale beiträgt. Fehlt Mangan, kann es zu oxidativen Schädigungen der Zellen kommen, zum Beispiel in den Blutgefäßen und Geweben. Zudem ist Mangan als Coenzym an zahlreichen Stoffwechselfvorgängen beteiligt. Es wird für die Glukoneogenese benötigt, die Umwandlung der Aminosäuren des Proteins in Zucker und den Zuckerhaushalt im Blutkreislauf. Es hilft dabei, übermäßig hohen Blutzuckerspiegel zu verhindern, der zur Entstehung von Diabetes beitragen kann. Ein Mangel an Mangan führt daher zu Störungen des Zucker- und Fettstoffwechsels und fördert die Entgleisungen von Blutzucker- und Cholesterinwerten. In diesem Fall trägt die Einnahme von Mangan zu einer verbesserten Glukosetoleranz, Insulinsekretion und Mitochondrienfunktion bei und verringert zugleich die Lipidperoxidation.

- **Zink** spielt eine wichtige Rolle in der Beta-Zell-Funktion, beim Insulin Transport, beim Zuckerstoffwechsel und in der Pathogenese von Diabetes. Da bei einem Zinkmangel fast alle Stoffwechselfvorgänge betroffen sind, führt ein Mangel auch zu einer gestörten Glukosetoleranz. Spurenelemente und Mineralstoffe wie Chrom, Zink, Vanadium und Magnesium, erleichtern wiederum den Glukosestoffwechsel und können die Insulin Aktivität steigern. Zink stellt somit eine alternative begleitende Therapie für Typ 2 Diabetes dar. Die tägliche Aufnahme von Zink wird Diabetikern auch von der Gesellschaft für Ernährungsmedizin und Diätetik empfohlen.

- **Alpha-Liponsäure** wirkt stark antioxidativ und ist dazu in der Lage verbrauchte Antioxidantien (Vitamin C, Vitamin E, Glutathion und Coenzym Q10) zu regenerieren. Sie schützt die Gewebe und Organe wie Bauchspeicheldrüse vor der 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. In zahlreichen Kurz- und Langzeitstudien wurde die Wirksamkeit von Alpha-Liponsäure bei Diabetikern mit Polyneuropathien bereits belegt.

Alpha-Liponsäure schützt aber nicht nur vor oxidativem Stress, sondern führt auch zur Steigerung der Glukoseverwertbarkeit und Glykogensynthese. Somit übt sie einen positiven Effekt auf den Blutzuckerspiegel, die Erhöhung der Insulinempfindlichkeit und auf die Verbesserung der glykämischen Kontrolle aus.

Aufgrund der substantiellen Erhöhung der körpereigenen antioxidativen Kapazität, kann Alpha-Liponsäure bei Diabetes sowohl präventiv und therapeutisch wertvoll und effektiv eingesetzt werden.

- **L-Gluthathion** ist eines der wichtigsten und stärksten natürlichen Antioxidantien. Es stimuliert das körpereigene antioxidative System, indem es Antioxidantien der Antioxidantien-Kaskade (Vitamin C, Vitamin E, Alpha-Liponsäure und Coenzym Q10) reaktiviert. In Diabetes-Patienten spielt vor allem das Verhältnis von reduziertem Glutathion (GSH) zu oxidiertem Glutathion (GSSG) eine wichtige Rolle. Dieses Verhältnis beeinflusst die Regulierung des Glukosehaushaltes und die Reaktion der Beta-Zellen auf Glukose. Allerdings liegt bei Diabetes-Patienten generell nur ein unzureichender GSH-Spiegel vor. Auf Grund des erhöhten oxidativen Stresses, steigt auch der Verbrauch von Glutathion stark an. Interessanterweise kann die Insulin Sekretion mittels Glutathion vor allem bei älteren Diabetes Patienten stark verbessert werden.

- **L-Carnitin** ist unentbehrlich für den Energiestoffwechsel des Körpers. Es transportiert langkettige Fettsäuren in die Mitochondrien und macht diese damit energetisch nutzbar. Ohne L-Carnitin kann kein Fettsäuretransport stattfinden. In der Diabetes-Therapie konnte gezeigt werden, dass L-Carnitin die Insulinempfindlichkeit verbessern kann. Hoher oxidativer Stress, unter dem Diabetes-Patienten oft leiden, begünstigt ein Ansteigen des Blutzuckers und der Triglyceride Werte. Die Einnahme von L-Carnitin vermindert die Bildung freier Radikale und führt so zu einer Verbesserung der Blutzuckerkontrolle und der Blutfettwerte.

- **Anthocyanidine** stellen den farbgebenden Anteil der Anthocyane (einer Gruppe von Pflanzenfarbstoffen) dar. Vor allem Heidelbeeren (*Vaccinium myrtillus*) sind neben Gerbstoffen, Fruchtsäuren, Vitaminen und Mineralstoffen reich an Anthocyanidinen. In diesem Zusammenhang zeigen Studien, dass Heidelbeeren die Freisetzung von Insulin fördern und die Aufnahme von Zucker durch die Muskeln und Fettzellen steigern können. Dadurch kann die Blutzuckerantwort in Typ 2 Diabetes Patienten modifiziert werden und das senkt signifikant den Glukosespiegel nach den Mahlzeiten.

- **Ingwer** (*Zingiber officinale*) enthält neben den Gingerolen eine Reihe von weiteren sekundären Pflanzenstoffen. Gingerole wirken stark antioxidativ und entzündungshemmend. Im Rahmen von Diabetes Studien zeigt sich, dass die Gingerole aus Ingwer die Zuckeraufnahme der Muskelzellen verbessern und so den Blutzucker in einer gesunden Balance halten. Durch die tägliche Einnahme von Ingwer Extrakten verbesserten sich bei nicht-insulinpflichtigen Typ 2-Diabetikern sowohl die Werte von Blutserum-Glukose, HbA1c und Insulin sowie die Insulinresistenz im Vergleich zu Placebo-Einnahmen deutlich. Ingwer führt somit zu einer signifikanten und beachtlichen Verbesserung des glykämischen Index.

- **Beta-Carotin** (Provitamin A) ist die Vorstufe von Retinol (Vitamin A). Studien zeigen, dass die Konzentration von Beta-Carotin im Serum bei Diabetikern deutlich erniedrigt ist. Eine erhöhte Zufuhr von Beta-Carotin, sowie ein hoher Beta-Carotinspiegel im Serum, sind wiederum mit einem niedrigeren Risiko an Typ 2 Diabetes zu erkranken assoziiert. Die tägliche Einnahme von Beta-Carotin (Studien mit gesunden Probanden und Diabetes-Patienten) führt bereits nach 4 Wochen zu einer deutlichen Reduktion des oxidativen Stresses.

- **Bioflavonoide** (Hesperidin, Rutin, Naringin und

Quercitrin) zählen zu den sekundären Pflanzenstoffen und können auf Grund ihrer antioxidativen Wirkung, einen Schutz gegen das Anfangsstadium und die Spätfolgekomplikationen von Diabetes bieten. Sie helfen dabei, den Blutzuckerspiegel nach Mahlzeiten zu senken und üben zudem noch einen positiven Einfluss auf den LDL-Cholesterin Spiegel aus. Bittermelone weist einen hohen Gehalt an Bioflavonoiden auf und enthält eine Reihe weiterer bioaktiver Pflanzenstoffe. So zeigt der Extrakt in Studien eine hypoglykämische Wirkung und könnte daher einen günstigen Einfluss auf den Kohlenhydratstoff- und Zuckerstoffwechsel ausüben. Der tägliche Verzehr von Bittermelonenextrakt könnte somit dabei helfen, den Blutzuckerspiegel von Diabetes Typ 2 Patienten wieder zu normalisieren.

### Praxishinweis

- **Aktive B-Vitamine:** Der Körper muss aktive B-Vitamine nicht selbst in biologische aktive Formen umwandeln, was wiederum zu einer erhöhten Bioverfügbarkeit, einer besseren Aufnahme durch den Körper führt und die Leber weniger belastet. Ein aktiver Vitamin B Komplex enthält daher neben einer ausgewogenen Dosierung Vitamin B6 in Form von Pyridoxal-5-Phosphat (P-5-P), hochwertiges Vitamin B2 als Riboflavin-5-Phosphat (R-5-P) und Vitamin B12 als Methylcobalamin.
- **Zink und Mangan** sollten in einer für den Körper gut resorbierbaren organischen Form, wie beispielsweise Zink- bzw. Manganguconat eingenommen werden.
- **Glutathion:** 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.
- **Vitamin D3** (Cholecalciferol) entspricht der natürlichen Form von Vitamin D, die der Körper endogen bei ausreichender Sonnenexposition bildet. Aus Flechten (Lichen) isoliertes natürliches Vitamin D3 stellt zudem eine 100%ige pflanzliche Variante dar, das auch für Veganer geeignet ist.
- **Sekundäre Pflanzenstoffe:** Ingwer stellt eine ausgezeichnete natürliche pflanzliche Quelle für Gingerole dar, Heidelbeerfrucht (*Vaccinium myrtillus*) für Anthocyanidine und Bitterorgangenfruchtextrakt (*Momordica charantia*) liefert wiederum hochkonzentrierte aktive Bioflavonoide.

- **Synergismus:** Zimt (*Cinnamomum zeylanicum*) kann ebenfalls dabei helfen den Blutzucker zu regulieren.

Nicht während der Schwangerschaft oder Stillzeit einnehmen.

## Anwendungsempfehlung

- Die empfohlene Tagesdosis mit viel Flüssigkeit, auf 2 Einnahmen verteilt vor den Mahlzeiten einnehmen, soweit im Einzelfall nicht anders indiziert.
- Als dauerhafte Einnahme zur begleitenden Diabetes Therapie unter medizinischer Aufsicht geeignet.

## Anwendungsbereich

1. Diabetes mellitus Typ 2
2. Hyperinsulinämie
3. Insulinresistenz

## Sinnvolle Anwendungskombinationen

- **Coprinus** (Heilpilz) gibt Impulse zur Verbesserung der Glukosetoleranz und unterstützt die körpereigene Regulation des Blutzuckerspiegels bei Diabetes, siehe Nährstofftipp 10019201 bzw. Vitalpilzessenzen Nährstofftipp 10019152.
- **Magnesium** ist für die Funktion von Insulin und an der Funktion des Insulinrezeptors beteiligt. Daher kann eine niedrige Magnesiumkonzentration im Blut das Risiko für Typ-2-Diabetes erhöhen, aber auch den Krankheitsverlauf beeinflussen. Eine ausreichende Magnesiumeinnahme wiederum verbessert die Wirksamkeit des Insulins, siehe Nährstofftipp 10020630.
- **Omega-3-Fettsäuren** sind essentielle Fette. Sie verbessern die Insulinresistenz des Körpers und wirken positiv auf die Blutfettwerte, indem sie die Triglyzeridwerte und die LDL-Cholesterinwerte senken und die HDL-Cholesterinkonzentration erhöhen, siehe Nährstofftipp 10020672 und 10019366 (vegan).

## Wechselwirkungen

Die blutzuckersenkende Wirkung von Insulin und oralen Antidiabetika kann durch Alpha-Liponsäure verstärkt werden.

## Literatur

- 1) Gröber Uwe: *Orthomolekulare Medizin, Ein Leit-faden für Apotheker und Ärzte*, 3. Auflage (2008), Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, ISBN: 978-3-8047-1927-9.2)
- 2) 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.
- 3) Ziegler D, et al (2011); Efficacy and safety of antioxidant treatment with  $\alpha$ -lipoic acid over 4 years in diabetic polyneuropathy: the NATHAN 1 trial. *Diabetes Care.* 34(9):2054–60.
- 4) 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.
- 5) Gawlik K, et al (2016): Markers of Antioxidant Defense in Patients with Type 2 Diabetes. *Oxid Med Cell Longev.* (1):2352361–6.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) 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.
- 10) O'Connell BS (2001): *Select Vitamins and Minerals in the Management of Diabetes.* *Diabetes Spectr.* 14(3):133–48.

- 11) 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.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) Inayat U Rahman, et al (2015): Lower hypoglycemic but higher antiatherogenic effects of bitter melon than glibenclamide in type 2 diabetic patients. *Nutr J.* 14:13
- 15) Shidfar F, et al (2015): The effect of ginger (*Zingiber officinale*) on glycemic markers in patients with type 2 diabetes. *J Complement Integr Med.* 12(2):165-70.
- 16) Arablou T, et al (2014): The effect of ginger consumption on glycemic status, lipid profile and some inflammatory markers in patients with type 2 diabetes mellitus. *Int J Food Sci Nutr.* 65(4):515-20.
- 17) Ranasinghe P, et al (2017). *Cinnamomum zeylanicum* (Ceylon cinnamon) as a potential pharmaceutical agent for type-2 diabetes mellitus: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*;18(1):446.