

Vitamin D3 + Vitamin K2-Komplex

Orthomolekulare Prävention und begleitende Therapie von Atherosklerose und Osteoporose



Beschreibung

Vitamin D + Vitamin K

Die Vitamine D und K sind gemeinsam von essentieller Bedeutung für ein gesundes Herz-Kreislauf-System und einen gesunden Knochenstoffwechsel.

Beide Vitamine zählen zur Gruppe der fettlöslichen Vitamine und müssen als essentielle Mikronährstoffe dem Körper laufend über die Nahrung zugeführt werden, um eine ausreichende Versorgung sicherzustellen und einen chronischen Mangel zu vermeiden (1).

1) Funktion im Herz-Kreislaufsystem

Für ein gesundes Herz-Kreislauf-System sowie die Prävention und Therapie der unerwünschten Kalzifikation (Verkalkung) der Blutgefäße im Alter ist ein ausreichender Vitamin D und K Status essentiell.

- **Vitamin K:** Die Aktivierung des Vitamin K-abhängigen Matrix-GLA-Proteins (MGP) zählt zu den Hauptfunktionen von Vitamin K. MGP bindet überschüssiges Calcium und sorgt dafür, dass es sich nicht in Organen oder Blutgefäßen ablagert (2,3). Ohne ausreichend Vitamin K2 wird MGP nicht mehr vollständig aktiviert. Calcium kann sich im Körper ablagern. Dies führt zur sukzessiven Verkalkung der betroffenen Organe und Blutgefäße und damit zu einer Beeinträchtigung der gesunden Organfunktion sowie zur Entstehung von Atherosklerose.

Nährstoffempfehlung

Nährstoffe	Tagesdosis	%NRV*
Vitamin D3	20,00 µg / 800 IE	400%
Vitamin K2 MK-7	80,00 µg	100%

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

Bei der Atherosklerose lagert sich freies Calcium an der Innenwand der Blutgefäße ab (arteriosklerotische Plaques). Zusätzlich kommt es zur Kalzifikation innerhalb der vaskulären Gefäßwände (Gefäßverkalkung). Das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen steigt an.

Bei entsprechender Supplementierung von Vitamin K2 wird MGP wieder aktiviert und das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie das Sterblichkeitsrisiko kann dadurch deutlich gesenkt werden (4,5)

- **Vitamin D** übt ebenfalls positive Effekte auf das Herz-Kreislauf-System aus. Es stärkt die Herzmuskelleistung, reduziert den systolischen und diastolischen Blutdruck (1) und erhöht die körpereigene Fibrinproduktion. Fibrin sorgt im Körper für die Auflösung von Blutgerinnseln (Thrombosen). Das Blut kann ungehindert zirkulieren. Vitamin D kann somit vor Herzinfarkten und Schlaganfällen schützen.

Ein Vitamin-D-Mangel stellt dadurch einen Risikofaktor für Erkrankungen der Blutgefäße, Herzmuskelproblematiken und Bluthochdruck dar und eine gezielte Supplementierung führt zu einer deutlichen Reduzierung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen (6,7).

2) Funktion im Knochenstoffwechsel

Ein ausreichender Vitamin D und K Status ist ebenfalls essentiell für einen gesunden Knochenstoffwechsel sowie die Prävention und Therapie von Osteoporose, Osteomalazie und Osteopenie.

- **Vitamin D** spielt im Calciumstoffwechsel eine zentrale Rolle. Es trägt zur Erhaltung normaler Knochen bei, indem es die Aufnahme von Calcium aus

der Nahrung fördert und dafür sorgt, dass sich Calcium nicht in den Blutgefäßen ablagert, sondern gezielt in die Knochen eingebaut wird (1,6,7). Zusätzlich sorgt es für einen normalen Calciumspiegel im Blut und reduziert die renale Ausscheidung von Calcium (1).

Ein Vitamin D Mangel kann zur Entstehung von Rachitis, Osteoporose, Osteopenie und Osteomalazie beitragen. Osteomalazie ist eine Störung des Knochenstoffwechsels, der zu einer Demineralisation und damit Erweichung der Knochen führt.

- **Vitamin K:** Die Rolle von Vitamin K im Knochenstoffwechsel ist heute ebenfalls allgemein anerkannt. Vitamin K steuert die Osteogenese (17) und den Anabolismus der Osteoblasten (18) indem das Matrix-GLA-Protein (MGP) sowie das Peptid-Hormon Osteocalzin aktiviert werden (8-10).

Matrix-GLA verhindert hierbei die Anlagerung von Calcium in den Organen und Gefäßen (11).

Osteocalzin wiederum reguliert die Mineralisierung von Knochen und Zähnen. Freies Calcium wird nicht in den Blutgefäßen und Organen ablagert, sondern in die Knochen eingebaut. Ohne ausreichend Vitamin K kommt es zu einer Fehlsteuerung des Calciumstoffwechsels. Es wird nicht ausreichend Calcium in die Knochen eingebaut – mit dem paradoxen Effekt der gleichzeitigen Entstehung von Atherosklerose und Osteoporose.

Aufgrund der hormonellen Umstellung in der Menopause sind Frauen besonders häufig betroffen. Dies zeigt auch eine japanische Studie mit Frauen die unter postmenopausaler Osteoporose leiden (19). Mit zunehmendem Alter kommt es zu einem natürlichen Absinken des Vitamin K Spiegels. Osteocalzin wird nicht mehr vollständig aktiviert und Calcium nur unzureichend in die Knochen eingebaut. Durch eine ausreichende Supplementierung von Vitamin K (MK-7) kann Osteocalzin wieder aktiviert und somit das Osteoporose-Risiko gesenkt werden (20,21).

3) Synergistische Wirkung der Vitamine

Vitamin D und Vitamin K wirken synergistisch (13). Voraussetzung ist ein ausgewogenes Verhältnis zwischen dem Vitamin D- und Vitamin K-Spiegel. Da Vitamin K2 die von Vitamin D gebildeten Proteine aktiviert, steigt der Vitamin K-Verbrauch bei einem hohen Vitamin D-Spiegel (14,15,16). Aus diesem Grund ist die gleichzeitige Supplementierung beider Vitamine sinnvoll (18).

4) Sonstige Funktionen

Beide Vitamine erfüllen im Stoffwechsel des Körpers ebenso weitere wichtige Funktionen.

- **Vitamin D** trägt zur Erhaltung der Zähne und einer normalen Muskelfunktion bei und fördert die normale Funktion des Immunsystems. Zudem hat Vitamin D eine Funktion bei der Zellteilung, im Hormonstoffwechsel (endokrine Regulation der Sekretion von Schilddrüsenhormonen, Parathormon und Insulin) und im Glukosestoffwechsel. In der Haut fördert Vitamin D die Reifung der Keratinozyten.
- **Vitamin K** trägt zur normalen Blutgerinnung bei. Es hat cholesterinsenkende Eigenschaften und reguliert die Zellteilung, Zelldifferenzierung und Zellmigration im Rahmen der lebenswichtigen Reparatur bzw. Regeneration der Zellen von Blutgefäßen und Organen.

Praxishinweis

- **Vitamin D3:** In der medizinischen Praxis hat sich zur Prävention und Therapie von Atherosklerose und Osteoporose Vitamin D in der Form von Vitamin D3 (Cholecalciferol) bewährt.

Das fettlösliche Vitamin D steht für eine Reihe ähnlicher Stoffe, die Calciferole. Für den Menschen sind das synthetische D2 (Ergosterol) sowie das natürliche D3 (Cholecalciferol) physiologisch wirksam. Vitamin D3 entspricht der natürlichen Form von Vitamin D, die der Körper endogen bei ausreichender Sonnenexposition bildet. Vitamin D3 gilt daher als wichtigste metabolisch aktive Form von Vitamin D (1) im Bereich der Orthomolekularen Medizin.

- **Vitamin K2:** In der medizinischen Praxis hat sich zur Prävention und Therapie von Atherosklerose und Osteoporose Vitamin K in der Form von Vitamin K2 (Menachinon MK-7) bewährt.

Vitamin K umfasst eine Reihe von Vitaminformen. Hierbei spielen vor allem die natürlichen Vitamin K Verbindungen Vitamine K1 (Phyllochinon) und K2 (Menachinon) für den Menschen eine entscheidende Rolle (1,2). Vitamin K2 MK-7 weist aufgrund seiner besonderen Molekularstruktur die höchste Resorptionsrate (Bioverfügbarkeit) und eine sehr hohe biologische Aktivität auf (2).

Aus diesem Grund wird zur Prävention und Therapie von Atherosklerose und Osteoporose vorzugsweise Menachinon MK-7 eingesetzt

(4,5,13,15). Bei der Behandlung von Osteoporose kann es synergistisch mit anderen Vitamin K-Formen kombiniert werden.

- **Mittelkettige Triglyceride (MCT):** Vitamin D und Vitamin K können als fettlösliche Vitamine ohne entsprechende Fette vom Körper nicht aufgenommen werden. Für die Bioverfügbarkeit beider Vitamine ist daher die gleichzeitige Einnahme von Fetten notwendig. In der medizinischen Praxis werden bereits seit den 1950er Jahren vorzugsweise mittelkettige Triglyceride (MCT) aus pflanzlichen Quellen (wie Kokosöl) verwendet, weil diese den Körper nicht belasten und verschiedene gesundheitsrelevante Vorteile bieten.

Anwendungsempfehlung

- Die empfohlene Tagesdosis (siehe Nährstofftabelle) mit reichlich Flüssigkeit zu den Mahlzeiten einnehmen, soweit im Einzelfall nicht anders indiziert ist.
- Die empfohlene Tagesdosis von Vitamin D beträgt 5 µg und von Vitamin K 75 µg (1). Die empfohlene Tagesdosis ist ein genereller Richtwert für gesunde Menschen mit einer ausgewogenen und abwechslungsreichen Ernährung. Im Einzelfall kann die notwendige Tagesdosis, zum Beispiel im Falle eines bestehenden Mangels oder eines individuellen Mehrbedarfs, sowie zwecks Prävention und Therapie von Atherosklerose oder Osteoporose, entsprechend höher liegen.

Ein Mehrbedarf besteht insbesondere im Alter, Schwangerschaft/Stillzeit, Postmenopause, bei Übergewicht oder bei erhöhter körperlicher Aktivität (Sport). Zudem führen bestimmte Erkrankungen (Diabetes, Herzinsuffizienz, Lebererkrankungen, Myopathien, Rachitis, Osteoporose, Osteoarthritis) oder Malabsorption zu einem erhöhten Bedarf. Der individuelle Bedarf sollte daher im jeweiligen Einzelfall als Grundlage einer sinnvollen Supplementierung jeweils diagnostisch erhoben werden.

Anwendungsbereich

1. Atherosklerose
2. Osteoporose: Knochenstoffwechsel und Osteopenie

Sinnvolle Anwendungskombinationen

- Empfohlen wird eine synergistische Kombination von Calcium + Magnesium. Calcium und Magnesium sind die Baustoffe für den von Vitamin D3 regulierten Knochenstoffwechsel. Sie normalisieren den Säure-Basen-Haushalt des Körpers und beugen somit der Demineralisierung der Skelettknochen zur Neutralisierung im Falle einer latenten Übersäuerung des Körpers vor. Siehe dazu auch Nährstofftipp 10020662.
- Omega 3-Fettsäuren: Vitamin K wird als fettlösliches Vitamin im oberen Teil des Darms (Duodenum) nur gemeinsam mit Fett aufgenommen. Die effektive Aufnahme von Vitamin K kann somit durch hochwertige Nahrungsfette wie z.B. Omega 3-Fettsäuren gezielt gesteigert werden (15), siehe auch Nährstofftipps 10020672 und 1019366 (Omega 3-vegan).
- Zur Unterstützung des Knochenstoffwechsels bewährt sich eine ergänzende Supplementierung mit den wesentlichen orthomolekularen knochen-spezifischen Mikronährstoffen in Kombination mit antioxidativen sekundären Pflanzenstoffen. Zu diesen Baustoffen zählen insbesondere Kollagen, Calcium, Magnesium, Vitamin D, C, K, der B-Vitamin Komplex und die Aminosäuren L-Arginin und L-Lysin. Für eine optimale synergistische Wirkung ist auf die ausreichende Dosis und das richtige Verhältnis der orthomolekularen Mikronährstoffe zu achten, damit die therapeutische Wirkschwelle überschritten wird, siehe Nährstofftipp 1002580.

Wechselwirkungen

- Vitamin K2 zeigt eine mindestens gleichwertige Wirkung wie Vitamin K1 und ist dadurch auch in der Lage die Blutgerinnungsfaktoren zu aktivieren. Aus diesem Grund keine Supplementierung von Menachinon 7 während der Einnahme von blutgerinnungshemmenden Analgetika und Vitamin K-Antagonisten (Warfarin, Phenprocoumon).
- Anwendung labordiagnostisch abklären und überwachen. Der NOEL-Wert liegt bei einer Tagesdosis von 30.000 µg (30,00 mg).
- Wechselwirkungen bei Antazida, Laxantien, Paraffinöl, Alkohol, Zytostatika, Isoniazid, Phenytoin, Protonenpumpenhemmer, Glucocorticoide und Neomycin beachten!

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) Gröber U, et al (2015). Vitamin K: an old vitamin in a new perspective. *Dermatoendocrinol.* 6(1):e968490
- 3) Bügel S, et al (2008). Vitamin K and bone health in adult humans. *Vitam Horm* 78:393–416
- 4) Vossen LM, et al (2015). Menaquinone-7 Supplementation to Reduce Vascular Calcification in Patients with Coronary Artery Disease: Rationale and Study Protocol (VitaK-CAC Trial). *Nutrients.* 7(11):8905-15.
- 5) Gast GC, et al (2009). A high menaquinone intake reduces the incidence of coronary heart disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 19(7):504-10.
- 6) Vacek et al. (2012). Vitamin D deficiency and supplementation and relation to cardiovascular health. *The American Journal of Cardiology.* 109 (3): 359-63.
- 7) Anderson et al. (2010). Relation of vitamin D deficiency to cardiovascular risk factors, disease status, and incident events in a general healthcare population. *The American Journal of Cardiology.* 106 (7): 963-8.
- 8) Koshihara Y, et al (1996). Vitamin K2 promotes 1 α ,25(OH)₂ vitamin D₃-induced mineralization in human periosteal osteoblasts. *Calcif Tissue Int.* 59:466-473.
- 9) Gallop PM, et al (1980). Carboxylated calcium-binding proteins and vitamin K. *N Engl J Med* 302:1460–1466
- 10) Hauschka PV, et al (1989). Osteocalcin and matrix Gla protein: vitamin K-dependent proteins in bone. *Physiol Rev* 69:990–1047
- 11) Bügel S, et al (2008). Vitamin K and bone health in adult humans. *Vitam Horm* 78:393–416
- 12) Knapen MH, et al (2013). Three-year low-dose menaquinone-7 supplementation helps decrease bone loss in healthy postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 24(9):2499-507.
- 13) Kidd PM. *Vitamins D and K as pleiotropic nutrients: clinical importance to the skeletal and cardiovascular systems and preliminary evidence for synergy.* *Altern Med Rev.* 2010 Sep;15(3):199-222. Review.
- 14) Masterjohn C, et al (2007). Vitamin D toxicity re-defined: vitamin K and the molecular mechanism. *Med Hypotheses* 68:1026–1034
- 15) Tsugawa N (2016). Clinical Pharmacokinetics of Active Vitamin D₃ and its derivatives, and Vitamin K₂ (Menatetrenone). *Clin Calcium.* 26(11):1547-1558.
- 16) Feskanich D, et al (1999). Vitamin K intake and hip fractures in women: a prospective study. *Am J Clin Nutr* 69:74–79
- 17) Gigante A, et al (2015). Vitamin MK-7 enhances vitamin D₃-induced osteogenesis in hMSCs: modulation of key effectors in mineralization and vascularization. *J Tissue Eng Regen Med.* 9(6):691-701.
- 18) Poon CC, et al (2015). In vitro vitamin K₂ and 1 α ,25-dihydroxyvitamin D₃ combination enhances osteoblasts anabolism of diabetic mice. *Eur J Pharmacol.* 767:30-40.
- 19) Iwamoto J, et al (2003). Treatment with vitamin D₃ and/or vitamin K₂ for postmenopausal osteoporosis. *Keio J Med.* 52(3):147-50. Review.
- 20) Rønn SH, et al (2016). Vitamin K₂ (menaquinone-7) prevents age-related deterioration of trabecular bone microarchitecture at the tibia in postmenopausal women. *Eur J Endocrinol.* 175(6):541-549.
- 21) Theuwissen E, et al (2012). The role of vitamin K in soft-tissue calcification. *Adv Nutr* 3:166–173.
- 22) Tosiaki Aoyama et al.: Research on the nutritional characteristics of medium chain fatty acids. In: *J. Med. Invest.* 54(3-4), 2007, S. 385–388.
- 23) Stewart JW, et al. Effect of various triglycerides on blood and tissue cholesterol of calves, *J Nutr*, 1978, 108: 561-566.
- 24) Kaunitz, H et al. Nutritional properties of the triglycerides of medium chain-length. *J Am Oil Chem Soc*, 1958, 35: 10-13.
- 25) Kaunitz, H. Dietary use of MCT in "Bilanzierte Ernährung in der Therapie," K. Lang, W. Fekl, and G. Berg, eds. George Thieme Verlag, Stuttgart
- 26) Stubbs RJ, Harbron CG. Covert manipulation of the ratio of medium- to long-chain triglycerides in

isoenergetically dense diets: effect on food intake in ad libitum feeding men. Int J Obes Relat Metab Disord 1996 May;20(5):435-44.

- 27) P. R. Huttenlocher, et al. *Signore: Medium-chain triglycerides as a therapy for intractable childhood epilepsy. In: Neurology. Hagerstown Md 21. 11, S. 1097–1103*