

Vitamin K2

Vitamin K2 schlägt zwei Fliegen mit einer Klappe: Es kann der «Arterienverkalkung» (Arteriosklerose) und den daraus entstehenden und gefürchteten Herz-Kreislaufkrankungen vorbeugen und gleichzeitig brüchigen Knochen (Osteoporose) entgegenwirken.

Vitamin K2 schützt vor Herzinfarkt und Osteoporose

Die Geschichte von Vitamin K2 beginnt mit Calcium. Dieser wichtige Mineralstoff ist hochgradig erwünscht als Bestandteil von stabilen Knochen und Zähnen. Hingegen ist Calcium ausserordentlich unerwünscht in Form von Ablagerungen in den Blutgefässen, die zu Herzinfarkten und anderen Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen können. Wie also dafür sorgen, dass das Calcium nicht in den Arterien bleibt, sondern für den Knochenaufbau verwendet wird? Genau das ist die Hauptaufgabe von Vitamin K2. Es ist dafür verantwortlich, dass das Calcium nicht im Blut verweilt, sondern in die Knochen eingelagert wird. So schlägt Vitamin K2 zwei Fliegen mit einer Klappe: Es beugt gleichzeitig Arterienverkalkung (Arteriosklerose) und brüchigen Knochen (Osteoporose) vor. Was für ein Geschenk!

Weiter ist Vitamin K an der Blutgerinnung (= Koagulation) beteiligt. Diesem Umstand verdankt es auch seinen Namen. Zusammen mit den Vitaminen A, D und E gehört Vitamin K zu den fettlöslichen Vitaminen. Für eine gute Aufnahme muss es also zusammen mit etwas Fett eingenommen werden.



Vitamin K1 und Vitamin K2

Vitamin K kommt in der Natur in zwei Formen vor: als Vitamin K1 und Vitamin K2. Die beiden K-Vitamine heissen auch Phyllochinon bzw. Menachinon. Vitamin K1 ist hauptsächlich in den Blättern von Grünpflanzen zu finden, weil es dort für die Photosynthese benötigt wird. Vitamin K2 wird hingegen von Mikroorganismen gebildet und ist deshalb vor allem in fermentierten Lebensmitteln wie Sauerkraut, bestimmten Käsesorten oder fermentierter Soja («Natto») zu finden. Auch die Bakterien im menschlichen Darm bilden eine gewisse Menge an Vitamin K2.

Unterschiede von K1 und K2

Die beiden K-Vitamine haben eine ähnliche chemische Struktur. Sie bestehen aus einem identischen Ring und unterscheiden sich nur in ihrer Seitenkette. Der Hauptunterschied zwischen K1 und K2 liegt in ihrer unterschiedlichen Bioverfügbarkeit und Verstoffwechslung. Vitamin K1 wird im Darm nur etwa zu 10% aufgenommen. Es wandert in die Leber und wird dort relativ rasch abgebaut. Vitamin K2 hingegen wird nahezu vollständig aufgenommen. Zudem bleibt es nicht in der Leber, sondern wird von dort weiterverteilt in die Blutbahn und die peripheren Gewebe.

Diese unterschiedliche Verstoffwechslung der beiden K-Vitamine ist vermutlich der Grund, weshalb gewisse Wirkungen nur für Vitamin K2 festgestellt worden sind, nicht aber für Vitamin K1. So hatten in einer grossen Studie («Rotterdam-Studie», siehe unten) jene Teilnehmenden, die am meisten K2 einnahmen, das kleinste Risiko, eine

Herz-Kreislauf-Erkrankung zu erleiden oder daran zu sterben. Dieser Zusammenhang wurde aber nur für K2 gefunden. Von Vitamin K2 gibt es wiederum verschiedene Formen, die sich entweder bezüglich der Länge ihrer Seitenkette oder in ihrer räumlichen Anordnung unterscheiden (siehe Kasten «Vitamin K2 ist nicht gleich K2»). Wichtig ist: Das beste Vitamin K2 ist jenes mit der Form MK7 all-trans.

Wirkungen von K1 und K2

Die Hauptwirkung von Vitamin K liegt in der Aktivierung ganz bestimmter Proteine. Ohne Vitamin K bleiben diese Proteine wirkungslos und können ihre Aufgabe im Körper nicht ausüben. Zu diesen Proteinen gehören:

- 🌿 Gerinnungsfaktoren, die wichtig sind für die Blutgerinnung
- 🌿 Osteocalcin, das am Aufbau der Knochen beteiligt ist
- 🌿 die sogenannten Gla-Proteine, welche sehr effizient eine Verkalkung der Arterien verhindern.

Wenn sich der Spiegel von Vitamin K2 erhöht, werden mehr Proteine aktiviert. Das ist exakt der Mechanismus, mit dem K2 wie eingangs erwähnt Osteoporose und Arteriosklerose vorbeugt.

Vitamin K2 für starke Knochen

Vitamin K2 wird benötigt zur Aktivierung des Knochenproteins Osteocalcin. Ein erhöhter Spiegel von nicht aktiviertem Osteocalcin führt zu einer geringeren Knochendichte und damit zu einer vermehrten Bruchgefahr. Bei einem Mangel an Vitamin K2 wird zu wenig Calcium in die Knochen eingelagert und es kann eine Osteoporose entstehen.

Studien haben gezeigt, dass Vitamin K2 den Knochenverlust bei Osteoporose-Patientinnen signifikant reduzieren kann (ab einer Dosis von 180 µg Vitamin K2 pro Tag). Wird gleichzeitig Vitamin D3 verabreicht, wirken die beiden Vitamine synergistisch und die Knochendichte erhöht sich. Hingegen darf eine Osteoporose nicht durch hohe Dosen von Vitamin D3 allein behandelt werden (siehe Abschnitt Osteoporose).



Das japanische Gericht Natto besteht aus fermentierten Sojabohnen und weist einen hohen Gehalt an Vitamin K2 auf.

Vitamin K2 für saubere Blutgefässe

Vitamin K2 aktiviert die Gla-Proteine und sorgt so für saubere Blutgefässe. Die Rotterdam-Studie hat gezeigt, dass Menschen, die über 10 Jahre hinweg viel natürliches Vitamin K2 einnahmen, deutlich weniger Calciumablagerungen in den Arterien hatten und eine weit bessere Herz-Kreislauf-Gesundheit aufwiesen als andere. Gemäss dieser Studie kann Vitamin K2 das Risiko, eine Arterienverkalkung zu entwickeln oder an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung zu sterben, um 50% reduzieren. Wichtig: Dieser Zusammenhang wurde nur für Vitamin K2 gefunden, nicht aber für Vitamin K1. Es konnte sogar gezeigt werden,

dass K2 nicht nur vor Verkalkung schützt, sondern auch eine bereits in Entstehung begriffene Arteriosklerose wieder verbessern kann.

Weitere Funktionen von Vitamin K2

In einer anderen Studie wurden Menschen mit erhöhtem Leberkrebs-Risiko entweder mit K2 supplementiert oder einer Kontrollgruppe zugeweiht. Von den Probanden, die K2 erhielten, erkrankten später weniger als 10% an Leberkrebs. Aus der Kontrollgruppe bekamen hingegen 47% diese schwere Krankheit. Eine weitere Studie konnte zeigen, dass Vitamin K2 eine wichtige Funktion als Elektronentransporter in den Mitochondrien hat und auf diese Weise zu einer normalen Produktion von ATP, dem universalen Energiemolekül des Körpers, beiträgt.

Vitamin K und Blutgerinnung

Es stimmt, dass die Wirkung von bestimmten Gerinnungshemmern durch vergleichsweise kleine Mengen von Vitamin K (1 mg) aufgehoben wird. Betroffen sind Medikamente aus der Cumarin-Gruppe. Es wäre nun aber falsch, Vitamin K deswegen gleich ganz zu vermeiden. Bei einem insgesamt tiefen Vitamin-K-Level hat eine kleine Schwankung – etwa, weil man doch ein Vitamin-K-haltiges Lebensmittel verzehrt hat – einen grossen Effekt auf die Blutgerinnung. Nimmt man jedoch stets etwas Vitamin K zu sich, können die Medikamente auf diesen höheren Vitamin-K-Spiegel eingestellt werden und eine gleich grosse Schwankung hat einen viel kleineren Einfluss auf die Blutgerinnung. Selbstredend bringt man sich auf diese Weise auch nicht um die positiven Einflüsse von Vitamin K!

Mögliche Indikationen von Vitamin K2

- Alle Herz-Kreislauf-Erkrankungen
- Arteriosklerose
- Hirnschlag
- Herzinfarkt (Vorbeugung, Nachsorge)
- Osteoporose
- Alzheimer
- Parkinson
- Krebs

Osteoporose: Vorbeugung und Behandlung

Die Osteoporose ist eine häufige Alterserkrankung des Knochens, die ihn anfälliger macht für Brüche. Sie kann hervorragend behandelt (oder auch vermieden) werden durch die Einnahme von Vitamin D (3000 – 4000 IE pro Tag) und Vitamin K2 (200 Mikrogramm). Diese beiden Vitamine ergänzen sich gegenseitig und fördern synergistisch die Remineralisierung der Knochen. Weiter muss auf eine ausreichende Versorgung mit Magnesium (400 – 800 mg) geachtet werden.



Bewegung ist ebenfalls wichtig bei Osteoporose!

Bei einem Mangel an Vitamin D nehmen die knochenaufbauenden Zellen (Osteoblasten) ab und das Knochenvolumen schwindet. Dies lässt sich mit der Einnahme von Vitamin D korrigieren und es wer-

den wieder mehr Osteoblasten gebildet. Jedoch begünstigt Vitamin D auch die Reifung von knochenabbauenden Zellen (Osteoklasten) und fördert so indirekt auch den Knochenabbau. Diese Wirkung von Vitamin D wird durch die gleichzeitige Einnahme von Vitamin K2 unterdrückt. Weiter ist Vitamin K2 wie oben beschrieben essentiell für die körpereigene Produktion von Osteocalcin, einem Protein, das an der Knochenmineralisation beteiligt ist. Liegt eine Osteoporose vor, müssen allenfalls auch die Hormone angeschaut werden. Hingegen ist eine Supplementierung mit Calcium unnötig, da wir mit der Nahrung mehr als genug Calcium einnehmen. Auch müssen nicht extra Milchprodukte gegessen werden.

Dosierung

Ich empfehle die Einnahme von rund 200 Mikrogramm Vitamin K2 pro Tag. Vitamin K2 ist auch in hohen Dosen nicht toxisch und kann nicht zu einer Hypervitaminose führen. Zudem ist Vitamin K frei von Nebenwirkungen (abgesehen von seinem Einfluss im Zusammenhang mit gerinnungshemmenden Medikamenten).

Vitamin K2 ist nicht gleich K2!

Vitamin K2 existiert in verschiedenen Varianten, die sich entweder in der Länge ihrer Seitenkette (MK4, MK7 und MK9) oder bezüglich ihrer räumlichen Anordnung (cis- oder trans-Variante) unterscheiden. MK7 (auch Menachinon-7) gilt als die wirksamste Form von Vitamin K2. Es weist die höchste Bioverfügbarkeit auf, ist fettlöslicher, zirkuliert am längsten im Blut und entfaltet so die beste Wirkung.

Aber auch MK7 existiert in zwei Formen, die als cis- und trans-Isomere bezeichnet werden. Die beiden Formen haben zwar dieselbe chemische Summenformel (d.h. beide haben eine identische Zahl und Reihenfolge von Atomen), unterscheiden sich jedoch in ihrer räumlichen Struktur. Der Körper kann aber nur mit den trans-Isomeren etwas anfangen. Vitamin K2 in der cis-Form ist nahezu vollständig wirkungslos. Es ist daher wichtig, auf einen möglichst hohen Anteil an trans-Isomeren zu achten. Produkte mit einem trans-Anteil von über 98% werden als «all-trans» bezeichnet.

Eine wichtige Rolle spielt dabei der Herstellungsprozess. Wird K2 synthetisch hergestellt, entstehen zu viele cis-Isomere. Auch müssen Lösungsmittel eingesetzt werden, die dann teilweise im Produkt verbleiben. Viel besser ist ein Vitamin K2, das in einer natürlichen Fermentation aus Bakterien gewonnen wird. Schliesslich ist Vorsicht geboten bei Kombinationsprodukten, die z.B. Calcium enthalten. In einem solchen Umfeld ist die Stabilität von Vitamin K2 nicht gewährleistet. Auch wird oft Etikettenschwindel betrieben und die Produkte werden zwar mit Vitamin K2 beworben, enthalten dann aber nur wenig K2 und viel K1.

Zusammengefasst: Das beste Vitamin K ist Vitamin K2 in der Form MK7 all-trans, das fermentativ aus Bakterien gewonnen wird und keine anderen Mineralstoffe enthält.

Ausgewählte Studien zu Vitamin K2 (englisch)

Zu Vitamin K und Knochengesundheit

- ➔ Plaza SM, Lamson DW (2005): Vitamin K2 in bone metabolism and osteoporosis. *Altern Med Rev.* 2005 Mar;10(1):24-35. Review. PubMed [citation] PMID: 15771560
- ➔ Ushiroyama T et al. (2002): Effect of continuous combined therapy with vitamin K(2) and vitamin D(3) on bone mineral density and coagulofibrinolysis function in postmenopausal women. *Maturitas.* 2002 Mar 25;41(3):211-21. PubMed [citation] PMID: 11886767
- ➔ Iwamoto J et al. (2000): Effect of combined administration of vitamin D3 and vitamin K2 on bone mineral density of the lumbar spine in postmenopausal women with osteoporosis. *J Orthop Sci.* 2000;5(6):546-51. PubMed [citation] PMID: 11180916
- ➔ Knapen MH et al. (2013): Three-year low-dose menaquinone-7 supplementation helps decrease bone loss in healthy postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2013 Sep;24(9):2499-507. doi: 10.1007/s00198-013-2325-6. Epub 2013 Mar 23. PubMed [citation] PMID: 23525894
- ➔ Schild A et al. (2015): Oral Vitamin D Supplements Increase Serum 25-Hydroxyvitamin D in Postmenopausal Women and Reduce Bone Calcium Flux Measured by 41Ca Skeletal Labeling. *J Nutr.* 2015 Oct;145(10):2333-40. doi: 10.3945/jn.115.215004. Epub 2015 Sep 2. PubMed [citation] PMID: 26338885
- ➔ Hara K et al. (1995): The inhibitory effect of vitamin K2 (menatetrenone) on bone resorption may be related to its side chain. *Bone.* 1995 Feb;16(2):179-84. PubMed [citation] PMID: 7756045

Zu Vitamin K und Schutz vor Arterienverkalkung

- ➔ Geleijnse JM et al. (2004): Dietary intake of menaquinone is associated with a reduced risk of coronary heart disease: the Rotterdam Study. *J Nutr.* 2004 Nov;134(11):3100-5. PubMed [citation] PMID: 15514282
- ➔ Schurgers LJ et al. (2001): Role of vitamin K and vitamin-K-dependent proteins in vascular calcification. *Z Kardiol.* 2001;90 Suppl 3:57-63. PubMed [citation] PMID: 11374034
- ➔ Schurgers LJ et al. (2007): Regression of warfarin-induced medial elastocalcinosis by high intake of vitamin K in rats. *Blood.* 2007 Apr 1;109(7):2823-31. PubMed [citation] PMID: 17138823

Zu weiteren Funktionen von Vitamin K

- ➔ Vos M et al. (2012): Vitamin K2 Is a Mitochondrial Electron Carrier That Rescues Pink1 Deficiency. *Science*. 2012 Jun 8;336(6086):1306-10. doi: 10.1126/science.1218632. Epub 2012 May 10. PubMed [citation] PMID: 22582012
- ➔ Habu D et al. (2001): Role of vitamin K2 in the development of hepatocellular carcinoma in women with viral cirrhosis of the liver. *JAMA*. 2004 Jul 21;292(3):358-61. PubMed [citation] PMID: 15265851
- ➔ Nimptsch K et al. (2008): Dietary intake of vitamin K and risk of prostate cancer in the Heidelberg cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Heidelberg). *Am J Clin Nutr*. 2008 Apr;87(4):985-92. PubMed [citation] PMID: 18400723

Video zu Vitamin K2

