

Dr. Josef Pies

Vitamin K₂

Vielseitiger Schutz
vor chronischen Krankheiten

 VAK *vital*

VAK Verlags GmbH
Kirchzarten bei Freiburg

Vorbemerkung des Verlags

Dieses Buch dient der Information über Möglichkeiten der Gesundheitsvorsorge und Selbsthilfe. Wer sie anwendet, tut dies in eigener Verantwortung. Autor und Verlag beabsichtigen nicht, Diagnosen zu stellen und Therapieempfehlungen zu geben. Die Informationen in diesem Buch sind nicht als Ersatz für professionelle medizinische Behandlung bei gesundheitlichen Beschwerden zu verstehen.

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://ddb.d-nb.de> abrufbar.

VAK Verlags GmbH
 Eschbachstraße 5
 79199 Kirchzarten
 Deutschland
www.vakverlag.de

© VAK Verlags GmbH, Kirchzarten bei Freiburg 2012

Lektorat: Nadine Britsch

Abbildungen: S. 8, 29, 34, 40, 43, 51, 62, 64, 68, 86, 88, 92, 108, 112 © Microsoft ClipArt; S. 57 © Uwe Muell, S. 95 © Ogawa Kazumasa, S. 48 © verändert nach Armin Kübelbeck, S. 95 © Bakkai (oben), S. 95 © Gleam (unten), alle Wikipedia; Rest: © Josef Pies

Umschlagdesign: Hugo Waschkowski, Freiburg

Umschlagfoto: © Photocrew – fotolia.com

Reihenlayout: Karl-Heinz Mundinger, VAK

Satz: Goar Engeländer, www.dametec.de

Druck: MediaPrint GmbH, Paderborn

Printed in Germany

ISBN 978-3-86731-102-1

Inhalt

Vorwort	7
Vitamin K₂ – früh entdeckt und über Jahrzehnte vergessen	10
Begriffsklärung	18
Woher kommt Vitamin K?	22
Ein Aktivierungsprinzip mit unterschiedlichen Folgen	25
Rückgewinnung von Vitamin K im Vitamin-K-Epoxid-Zyklus	29
Die Rolle von Vitamin K₁ bei der Blutgerinnung	38
Gerinnungshemmer und Vitamin K	40
Osteoporose, Arteriosklerose und das Kalzium-Paradoxon	44
Die Bedeutung von Vitamin K₂ für gesunde Knochen	48
Die Bedeutung von Vitamin K₂ für die Zahngesundheit	57
Vitamin K₂ und Herzgesundheit	63
Vitamin K₂ und Krebserkrankungen	72
Vitamin K₂ und Nierenerkrankungen	76
Vitamin K im Alter	79
Lebensmittel als Quelle von Vitamin K₂	86
Aufnahme und Verteilung von Vitamin K	99
Vitamin-K-Mangel	105
Bin ich Vitamin K₂ unterversorgt? Ein Selbsttest	108

Ernährungsempfehlungen	112
Nebenwirkungen, Wechselwirkungen, Überdosierungen	114
Glossar	116
Literatur	118
Zum Schluss	125
Über den Autor	126

Vorwort

Wenn überhaupt, dann verbindet man mit Vitamin K normalerweise den Begriff Blutgerinnung. So erging es auch mir lange Zeit, bis ich mich intensiver mit dem Thema befasste. Schnell wurde mir klar, dass Vitamin K₁ und Vitamin K₂ zwar eng miteinander verwandt sind, aber völlig unterschiedliche Hauptaufgaben in unserem Körper übernehmen. Ich vertiefte mich mit gesteigertem Interesse in die aktuelle Literatur und ließ mich tragen von der Faszination neuer Erkenntnisse – insbesondere zur Bedeutung von Vitamin K₂. Dabei muss man wissen, dass bis vor Kurzem nur selten zwischen den beiden Varianten unterschieden wurde, und häufig geschieht das auch heute noch nicht. Auch Wissenschaftler beginnen gerade erst damit, in Studien genauer zwischen den ungleichen Zwillingen zu unterscheiden. Das ist ein Grund dafür, dass frühere Studienergebnisse manchmal unverständlich und schwer interpretierbar sind.

Während Vitamin K₁ in der Tat vornehmlich eine wichtige Rolle bei der Blutgerinnung spielt, liegt die Hauptaufgabe von Vitamin K₂ in der Regulierung des Kalziumhaushalts. Damit fällt ihm eine bedeutende Rolle für gesunde Knochen und gesunde Zähne zu. Andererseits verhindert es aber auch Kalziumablagerungen in Blutgefäßen und anderen Weichteilen (Weichgewebe). Ein Vitamin-K₂-Mangel trägt daher unter anderem zu Osteoporose und Arterienverkalkung (Atherosklerose / Arteriosklerose) bei. Die ausreichende Zufuhr dieses Vitamins kann hingegen vor diesen Krankheiten und ihren Folgen schützen,



wie Knochenbrüchen und Herzinfarkt. Es ist sogar möglich, die Kalkeinlagerungen in den Blutgefäßen in gewissem Umfang mithilfe von Vitamin K_2 wieder rückgängig zu machen und die Mineralisierung der Knochen bei Osteoporose zu verbessern.

Das sind aber nur zwei Aspekte dieses lebensnotwendigen Stoffes. Vitamin K_2 hat auch eine noch wenig erforschte Bedeutung bei vielen Alterskrankheiten und Krebs. Außerdem ist es wichtig für die Fruchtbarkeit von Mann und Frau.

Zwar überschneiden sich die Aufgaben von Vitamin K_1 und Vitamin K_2 leicht, ihre Unterschiede sind aber bedeutend. Ein Mangel an Vitamin K_1 ist eher selten, hat aber unmittelbare Folgen, nämlich eine erhöhte Blutungsneigung. Ein Vitamin- K_2 -Mangel ist hingegen weitverbreitet, macht sich aber erst langfristig bemerkbar, beispielsweise durch Knochenbrüche infolge eines zunehmenden Knochenabbaus oder durch einen Herzinfarkt infolge schleichender Arterienverkalkung.

Warum das so ist und was es mit dem sogenannten „Kalzium-Paradoxon“ auf sich hat, das wird in den folgenden Kapiteln erläutert. Aber auch die vielen anderen Aspekte rund um das ungleiche Vitaminpaar K_1 und K_2 werden erläutert.

Wie erwähnt, sind viele Erkenntnisse brandneu und das Wissen – insbesondere um die Bedeutung von Vitamin K_2 –, ist aktuell sehr stark im Fluss. Deshalb kann ein Buch zu diesem Thema in einigen Teilen unter Umständen schon überholt sein, wenn es erscheint. Das gilt auch für den vorliegenden Titel. Trotzdem sind Autor und Verlag sehr zuversichtlich, Ihnen ein gutes Verständnis für das altbekannte Vitamin K_1 und seinen Zwilling, das faszinierende Vitamin K_2 , vermitteln zu können. Auch sind wir sicher, dass nach Lektüre des Buches Ihr Blick

für solche Lebensmittel geschärft sein wird, die den Bedarf an Vitamin K₂ decken helfen. Ganz sicher wird das Thema in den nächsten Jahren noch stärker an Bedeutung gewinnen und Gegenstand weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen sein. Zugleich wird es immer stärker in das öffentliche Bewusstsein rücken. Wenn Sie dieses Buch gelesen haben, werden Sie hierauf vorbereitet sein und das notwendige Verständnis mitbringen, neue Erkenntnisse bewerten und einordnen zu können.

Ich danke dem VAK-Verlag sehr herzlich für die Idee zu diesem Buch. Frau Nadine Britsch hat die Realisierung wieder einmal sehr professionell und engagiert als Lektorin begleitet. Ihr danke ich für die sehr konstruktive und angenehme Zusammenarbeit.

Dr. Josef Pies

Vitamin K₂ – früh entdeckt und über Jahrzehnte vergessen

Manchmal liegt die Wahrheit zum Greifen nah und doch dauert es Jahrzehnte, bis sie erkannt wird. So verhält es sich auch mit der Entdeckungsgeschichte von Vitamin K₂. Zwar wurden Vitamin K₁ und K₂ mehr oder weniger gleichzeitig in den 1930er-Jahren entdeckt. Die Wissenschaft betrachtete beide jahrzehntelang aber nur als zwei unterschiedliche Varianten desselben Vitamins mit ein und derselben Funktion, nämlich der Regulierung der Blutgerinnung. Während die Beschäftigung mit Vitamin K₁ eine Lawine von Forschungen nach sich zog und 1943 zur Verleihung des Nobelpreises führte (zur Entdeckung von Vitamin K₁ vgl. beispielsweise ausführlich Suttie 2009), blieb die zweite Entdeckungsgeschichte bis heute weitgehend unbeachtet (zur Entdeckung von Vitamin K₂ vgl. ausführlich Masterjohn 2009 und Rhéaume-Bleu 2012). Erst allmählich beginnt man zu verstehen, dass sich die Aufgaben der beiden Vitamine K₁ und K₂ ganz wesentlich unterscheiden und nur leicht überschneiden.

Da Vitamin K₂ von der Wissenschaft jahrzehntelang sehr stiefmütterlich behandelt wurde, wird in vielen Veröffentlichungen meistens pauschal von Vitamin K gesprochen, auch wenn sich nach heutigem Wissensstand manche Aussagen eher auf Vitamin K₂ beziehen. Das erschwert die Interpretation früherer Studienergebnisse oft sehr, was sich auch in diesem Buch

wiederspiegelt. In solchen unklaren Fällen wird in den folgenden Kapiteln dann ganz bewusst nur von Vitamin K gesprochen.

Vitamin K₁ – Wissenschaftlicher Wettlauf im Labor

Den ersten Hinweis auf Vitamin K fand der dänische Wissenschaftler Henrik Carl Peter Dam (1895–1976) im Jahr 1934 bei seinen Forschungen zum Cholesterinstoffwechsel bei Hühnern. Dabei entdeckte er eine Mangelkrankung, die tödliche Blutungen der Haut und der Muskeln auslöst (Dam 1934). Er erkannte, dass die gestörte Blutgerinnung (Details zur Blutgerinnung vgl. Kapitel *Die Rolle von Vitamin K₁ bei der Blutgerinnung*) seiner Versuchstiere auf das Fehlen eines bis dahin noch nicht bekannten fettlöslichen Vitamins zurückging. Er nannte es Vitamin K (Dam 1935), weil dies der erste Buchstabe im Alphabet ist, nach dem noch kein Vitamin benannt worden war und weil es der Anfangsbuchstabe des Wortes „Koagulation“ (Blutgerinnung) ist.

Dams Entdeckung löste einen wahren Boom an wissenschaftlichen Veröffentlichungen verschiedener Arbeitsgruppen über Vitamin K aus (vergleiche Suttie 2009). Damals kannte man aus der großen Schar der an der Blutgerinnungskaskade beteiligten Proteine und anderen Faktoren nur das Prothrombin und das Fibrinogen.

Schon Anfang der 1940er-Jahre wusste man, dass sich die bei manchen Neugeborenen auftretende lebensbedrohliche Blutungsneigung (Morbus haemorrhagicus neonatorum) durch die Gabe von Vitamin K behandeln

Erst allmählich beginnt man zu verstehen, dass sich die Aufgaben der beiden Vitamine K₁ und K₂ ganz wesentlich voneinander unterscheiden.

lässt (vgl. Kapitel *Vitamin-K-Mangel*). Anfang der 1950er-Jahre konnte die Bedeutung der Vitamin-K-abhängigen Gerinnungsfaktoren VII, IX und X nachgewiesen werden. Zwanzig Jahre später wurde die Bedeutung von Vitamin K als Cofaktor bei der Aktivierung von Proteinen erkannt (vgl. Kapitel *Ein Aktivierungsprinzip mit unterschiedlichen Folgen*) und weitere fünf Jahre später wurden weitere, von Vitamin K abhängige Eiweiße entdeckt.

Wie erwähnt, hatte 1939 ein Wettlauf in der Entdeckung des neuen Vitamins eingesetzt und verschiedene Arbeitsgruppen versuchten, sich bei der Isolierung und der chemischen Analyse und Beschreibung zu übertreffen. Als Quelle für Vitamin K dienten die Futterpflanze Luzerne (Alfalfa) und gereinigtes Fischmehl. Zwar erkannte man schon damals einen Unterschied in dem gelben Öl aus der Luzerne (Vitamin K₁) und dem kristallinen Fischmehlextrakt (Vitamin K₂), aber noch jahrzehntelang wurde dies weitgehend ignoriert beziehungsweise nur unzureichend differenziert. Außerdem hatte man aus Bakterien (*Mycobacterium tuberculosis*) Phthiol isoliert, das ebenfalls blutungsstillend wirkt. Auf die Bedeutung von Bakterien für die Bildung von Vitamin K₂ kommen wir später noch ausführlich zurück (vgl. Kapitel *Woher kommt Vitamin K?*).

Besonders herausragend auf dem Gebiet der Vitamin-K-Forschung waren der Entdecker Carl Peter Henrik Dam (1895–1976), Edward Adalbert Doisy (1893–1986) und Herman James Almquist (1903–1994). Allerdings wurden nur die Leistungen von Dam „für die Entdeckung von Vitamin K“ und von Doisy „für seine Entdeckung der chemischen Natur von Vitamin K“ 1943 mit der Verleihung des Nobelpreises für Physiologie bzw. Medizin gewürdigt.

Seit den 1960er- und 1970er-Jahren gelang es dann zunehmend, Funktion und Wirkungsweise von Vitamin K (vorwiegend Vitamin K₂) aufzudecken.

Häufig wird nicht ausreichend zwischen Vitamin K₁ und Vitamin K₂ unterschieden.

Und dieser Erkenntnisprozess dauert noch bis heute an. Wie erwähnt, wurde und wird häufig nicht ausreichend zwischen Vitamin K₁ und Vitamin K₂ unterschieden, obwohl man schon 1939 beide Varianten kannte (Thayer et al. 1939).

Vitamin K₂ – Empirische Grundlagenforschung eines Zahnarztes

Ganz neu ist auch die Erkenntnis, dass die Beobachtungen und Schlussfolgerungen des niedergelassenen Zahnarztes Dr. Weston Andrew Valleau Price (1870–1948) ebenfalls mit Vitamin K, nämlich mit Vitamin K₂, in Zusammenhang stehen.

Price, der „Charles Darwin der Ernährung“, stammte aus Newburgh, Ontario, und praktizierte seit etwa 1890 fünfzig Jahre lang in Cleveland, Ohio, als Zahnarzt. Er untersuchte die Ursache von Karies und chronischen Erkrankungen (vgl. hierzu Masterjohn 2009, Price 2010, Price 2011 und Rhéaume-Bleu 2012). Dafür bereiste er zusammen mit seiner Ehefrau die ganze Welt, um insbesondere den Einfluss von bearbeiteter „moderner“ Nahrung auf Karies und andere Zivilisationskrankheiten zu erforschen. Auf seinen teils abenteuerlichen Expeditionen machte er beispielsweise die Erfahrung, dass Menschen in weitgehend unbeeinflussten Gegenden mit noch natürlichen Ernährungsgewohnheiten ein tadelloses Gebiss und symmetrische, ausgeglichene Gesichtszüge und Gesichtsproportionen aufwiesen. Kamen solche Naturvölker jedoch mit der Zivilisation in Berührung und stellten sie ihre Ernährung auf stark bearbeitete Nahrungsmittel um, verloren sie ihre natürliche Widerstandskraft und die ab diesem Zeitpunkt geborenen Kinder zeigten nicht mehr die

ausgewogenen Gesichtszüge ihrer Eltern, sondern starke Fehlstellungen der Zähne.

Diese Fehlstellung lässt sich dadurch erklären, dass es durch Mangelerkrankung (Mangel an Vitamin K₂) zu einer falschen Knochenbildung kommt. Infolgedessen haben die Kiefer zu wenig Platz für den kompletten Satz von Zähnen, sodass diese um das knappe Platzangebot konkurrieren müssen und sich teilweise voreinander schieben.

Heute lassen sich solche Vergleichsstudien kaum noch anstellen, weil es so gut wie keine ursprünglichen Naturvölker mehr gibt. Auffällig ist hingegen, dass es heute kaum noch Kinder ohne Zahnfehlstellungen gibt, die mit teuren und aufwendigen KFO-Geräten (Spangen) korrigiert werden müssen.

Was nun hat all das aber mit Vitamin K zu tun? Price erkannte, dass der modernen Nahrung wie Weißmehl, raffiniertem Zucker, Pflanzenfetten, Dosenkonserven usw. etwas fehlen muss, was für die modernen Krankheiten sowie Karies und Zahnfehlstellungen verantwortlich ist. Zwar vermutete er einen fettlöslichen Faktor, konnte ihn aber nicht identifizieren. Deshalb nannte er ihn einfach Aktivator X (Price 2011).

Unter anderem stellte er fest, dass die traditionelle Nahrung der gesunden Naturvölker viermal mehr Mineralstoffe und wasserlösliche Vitamine und zehnmal mehr fettlösliche Vitamine enthielten als industrielle Nahrung. Damals waren erst zwei fettlösliche Vitamine bekannt, nämlich Vitamin A und Vitamin D. Price war davon überzeugt, dass es sich bei dem Aktivator X ebenfalls um einen fettlöslichen Stoff handelt, der bei vielen lebenswichtigen Funktionen eine Rolle spielt. Durch seine Versuche stellte er fest, dass vor allem Fischeier, Eidotter und Innereien reich an diesem Aktivator X sind.

Vor allem Butter aus Milch von mit grünem, schnell wachsendem Gras gefütterten Kühen enthält hohe Mengen von

Aktivator X. Aus einer Mischung eines solchen Butterfetts und Lebertran stellte Price dann ein Öl her, das reich an Aktivator X war. Damit behandelte er kariöse Zähne und sogar schlecht heilende Knochenbrüche, indem er seinen Patienten die Einnahme dieses Öls verordnete. Nachdem wir heute wissen, dass Vitamin K₂ eine Schlüsselrolle beim Knochenbau spielt, überrascht uns dieser Erfolg nicht besonders.

Mit unserem heutigen Wissen wird verständlich, warum ein durch die starke industrielle Bearbeitung von Lebensmitteln verursachter Mangel an Vitamin K₂ zu fehlerhafter Knochenbildung und zu Karies führt (vgl. Kapitel *Die Bedeutung von Vitamin K₂ für gesunde Knochen* sowie *Die Bedeutung von Vitamin K₂ für die Zahngesundheit*).

Price stellte damals auch bereits einen Zusammenhang zwischen den Jahreszeiten, der Grasfütterung von Nutztieren und der Herzinfarktrate fest.

Price erkannte, dass der modernen Nahrung etwas fehlen muss, was für die modernen Krankheiten verantwortlich ist: Aktivator X alias Vitamin K₂.

Ironie der Geschichte: 2007 wird Aktivator X als Vitamin K₂ identifiziert

Jahrzehntelang wurde vergeblich versucht, diesen Aktivator X zu identifizieren, bis dies 2007 endlich gelang (Masterjohn 2009). Auch wenn Price den Zusammenhang noch nicht erkennen konnte, bemerkte er schon damals, dass die moderne Ernährung nicht nur zu schlechten Zähnen, sondern auch zu einer Zunahme von Herzerkrankungen führte. Heute liegt der Zusammenhang auf der Hand: Ein Mangel an Vitamin K₂, dem Aktivator X von Price, führt zur *Entkalkung* von Zähnen und Knochen und zu

einer Verkalkung von Blutgefäßen, z.B. solchen, die das Herz mit Sauerstoff versorgen. Als Folge davon faulen die Zähne, die Knochen brechen und die Adern verstopfen.

Es ist, so Masterjohn (2009), eine Ironie der Geschichte, dass Price die Bedeutung von Vitamin K₂ (als Aktivator X) für den Kalziumhaushalt, das Nervensystem und das Herzkreislaufsystem schon entdeckte, bevor sich die Wissenschaft sechs Jahrzehnte später damit beschäftigte. Andererseits hatten Wissenschaftler die chemische Struktur des Aktivators X (als Vitamin K₂) schon lange entschlüsselt (McKee et al. 1939), bevor Price ihn postulierte. Dabei hatte Price sogar die gleiche Nachweismethode (Jodometrie) für Aktivator X angewandt, die für den Nachweis von Chinonen, zu denen auch Vitamin K₂ gehört, benutzt wurde (Willstätter und Majima 1910). Allerdings fand das erst 1972 Eingang in die englischsprachige Literatur (Glavind 1972). Deshalb erkannte Price noch keinen Zusammenhang und 1972 hatte man seinen Aktivator X schon längst wieder vergessen.

Aktivator X	Vitamin K ₂
In Butterfett von Säugetiermilch, Fischeiern, Tierorganen und tierischem Fett vorhanden	In Butterfett von Säugetiermilch, Tierorganen und tierischem Fett vorhanden; in Fischeiern
Wird im Tiergewebe, einschließlich Milchdrüsen, aus einem in schnell wachsendem grünem Gras befindlichen Vorläufer hergestellt	Wird im Tiergewebe, einschließlich Milchdrüsen, aus Vitamin K ₁ hergestellt, das im Chlorophyll grüner Pflanzen im Verhältnis zu ihrer Photosyntheseaktivität vorkommt
Der Gehalt dieses Vitamins in Butterfett ist proportional zu dessen Reichhaltigkeit an Farbe (gelb oder orange)	Der Vorläufer steht in direktem Bezug zu Betakarotin, das Butterfett seine gelbe oder orange Farbe verleiht
Setzt zweiatomiges Jod aus Jodwasserstoffsäure frei	Setzt zweiatomiges Jod aus Jodwasserstoffsäure frei
Wirkt synergistisch mit Vitamin A und D	Aktiviert Proteine, die Zellen durch Vermittlung von Vitamin A und D bilden
Spielt eine wichtige Rolle bei der Fortpflanzung	Wird in großen Mengen in den Fortpflanzungsorganen aus Vitamin K ₁ gebildet und von ihnen bei Vitamin-K- armer Ernährung bevorzugt gespeichert; die Funktion eines Vitamin-K ₂ -abhängigen Proteins der Spermien ist noch unbekannt
Spielt eine Rolle beim Wachstum von Kindern	Trägt zum Wachstum von Kindern und Jugendlichen bei, indem es die vorzeitige Verkalkung der knorpeligen Wachstumszonen der Knochen verhindert.

Identifizierung des Aktivators X als Vitamin K₂ (Masterjohn 2009)