



Die meisten älteren Menschen leiden unter einer paradoxen Störung des Kalziumstoffwechsels.<sup>35</sup> Vitamin K1 und K2 forcieren den Knochenaufbau und bremsen einen übermäßig schnellen Knochenabbau. Vitamin K2 stimuliert die Bildung und aktiviert das Osteocalcin. Dadurch kann Kalzium in die Knochenmatrix eingebaut werden.<sup>31</sup>

Dr. Ronald Möbius, M.Sc.

© Jacob Lund/Achse/Stock

## Vitamin-K2-Mangel: Mögliche Ursache für negativen Knochenstoffwechsel

**FACHBEITRAG** Wie uns die Realität lehrt, ist ein Leben von Tier und Mensch ohne Vitamin K2 möglich, führt aber zu einem negativen Knochenstoffwechsel mit allen sich daraus ergebenden Folgen. Die schlechte Nachricht ist: Diese Folgen zeigen sich erst sehr spät. Zu diesem Zeitpunkt sind die Nutztiere bereits geschlachtet, und der Mensch krankt an unterschiedlichsten „Zivilisationskrankheiten“, bei denen kaum ein Bezug zum Vitamin K2 gezogen wird. Die gute Nachricht ist: Der Mensch ist keine Maschine und lebt Regeneration. Wenn alle notwendigen Mineralien, Vitamine und Spurenelemente bereitstehen und der Bedarf dafür in der Zelle geweckt wird, beginnt diese sich zu regenerieren.

Die beiden wichtigsten Vertreter der K-Vitamine sind das Vitamin K1 und K2.

### Vitamin K1

Die Rolle von Vitamin K1, das auch Phyllochinon bezeichnet wird, besteht in der Aktivierung spezieller Proteine der Gerinnungsfaktoren.<sup>37</sup> Vitamin K1 ist in allen grünen Pflanzen, die ihre Energie aus der Sonne beziehen, enthalten. Chlorophyll, das der Pflanze die grüne Farbe beschert, hat als essenziellen Bestandteil Vitamin K1. Ein Mangel ist extrem selten. Der menschliche Körper verfügt über einen Schutzmechanismus, über den das Vitamin K1 wie in einem Kreislauf wiederverwertet werden kann. Somit muss Vitamin K1 nicht zwingend ständig in hohen Dosen zugeführt oder vom Körper gespeichert werden.<sup>32</sup>

### Vitamin K2

Ganz anders verhält es sich hingegen mit dem Vitamin K2. Die beiden Vitamine unterscheiden sich völlig voneinander. Vitamin K2 hat nichts mit der Blutgerinnung zu tun. Die Aufgabe von Vitamin K2 ist, Kalzium durch den Körper zu transportieren und so den Kalzium- und Knochenstoffwechsel in Gang zu halten.<sup>30,36</sup> Ohne Vitamin K2 lagert sich Kalzium im Körpergewebe ab, wo es schädlich ist, und gelangt nicht in die Bereiche, wo es dringend benötigt wird<sup>27,28</sup> (siehe Artikel in ZWP spezial 1/18 und ZWP 3/18). Im Gegensatz zu Vitamin K1 stammt Vitamin K2 nicht aus dem grünen Gemüse oder, generell gesagt, nicht aus dem Chlorophyll.<sup>7</sup>

Vitamin K2 stammt aus drei Quellen: Dem eigenen Darm, ist tierischen Ur-

sprungs oder bakteriellen Ursprungs.<sup>33</sup> Leider reicht aber die winzige Menge aus dem eigenem Darm nicht aus, um einen Mangel an Vitamin K2 zu verhindern. Dieses kann nicht gespeichert werden. Im Gegensatz zu Vitamin K1 gibt es für Vitamin K2 keinen Kreislaufzyklus. Daher kann es bei einer Ernährung mit zu wenig Vitamin K2 schon innerhalb von sieben Tagen zu einem Vitamin-K2-Mangel kommen.<sup>31</sup> Das ist auch der Hauptgrund, warum der Vitamin-K2-Mangel sehr weitverbreitet ist.<sup>6</sup> Vitamin K2 kann kaum überdosiert werden.<sup>7,11,12,15</sup> Die Befürchtung, dass eine Vitamin-K-Prophylaxe (egal in welcher Form) Krebs auslösen könnte, gilt als widerlegt.<sup>2</sup> Es aktiviert eine Reihe von körpereigenen Proteinen, aber eben nur die, die da sind.<sup>4</sup> Der Rest wird nicht benötigt und aus-



geschieden. Es muss folglich ständig über die Nahrung aufgenommen werden.<sup>7</sup> Während Vitamin K1 aus den grünen Pflanzen stammt, kommt das Vitamin K2 aus Fisch, Fleisch und Tierprodukten wie Milch, Eier usw. Die Tiere fressen „grün“ und im Darm der Tiere entsteht dann aus dem aufgenommenen Vitamin K1 über die Darmbakterien das Vitamin K2.<sup>9</sup>

Der Grund dafür, Vieh zu züchten und zu jagen, der Grund dafür, dass wir überhaupt Nahrung tierischen Ursprungs essen, ist, dass wir Menschen so von der Energie der Sonne und den Mineralstoffen im Boden profitieren können. Die Energie der Sonne und die Mineralstoffe aus dem Boden werden über die Pflanzen eingefangen. Nachdem die Pflanzen von den Tieren gefressen wurden, wandeln diese die Nährstoffe in Formen um, die unser Körper besser verstoffwechseln kann.

Der Nährstoffgehalt von Fleisch, Eiern und Molkeprodukten hängt direkt von der Zusammensetzung der Nahrung der Tiere ab. Tiere fressen Kräuter und Gräser in großen Mengen, das darin enthaltene Vitamin K1 wird von den Bakterien im Pansen der Tiere in Vitamin K2 umgewandelt, vor allem in MK-4.<sup>30</sup>

### Zwei Arten von Vitamin K2

Es gibt wiederum zwei Arten von Vitamin K2. Die Form, die von Säugetieren synthetisiert wird und in Fleisch, Eigelb und Molkeprodukten aus Grasfütterung zu finden ist, wird Menachinon-4 genannt. Umgewandelt wird hierbei das aufgenommene Vitamin K1 durch Darmbakterien in Vitamin K2.

In der Natur gibt es jedoch andere Mikroorganismen, die Vitamin K2 auf ganz effiziente Weise produzieren. Dabei handelt es sich um bestimmte Käsesorten und vor allem um Nattō, ein japanisches Sojaprodukt. Bei dieser bakteriellen Fermentation entstehen mehrere andere Menachinonformen, besonders wichtig ist MK-7.<sup>5,31</sup>

Die Strukturen von MK-4 (tierischen Ursprungs) und MK-7 (bakteriellen Ursprungs) unterscheiden sich ein wenig. Diese strukturellen Variationen zwischen MK-4 und MK-7 sind die Ursache für die unterschiedlichen Eigenschaften. Beide Typen bringen die gleichen gesundheitlichen Vorteile, wenn diese in den richtigen benötigten Mengen aufgenommen werden.<sup>7</sup>

Es ist nicht egal, ob wir Vitamin K2 als MK-4 oder MK-7 aufnehmen. MK-7 ist wirksamer als MK-4. Bei der MK-7-Aufnahme erreicht der Serumspiegel etwa sechs bis zwölf Stunden nach der Einnahme sein Maximum. Der Serumspiegel fällt bei MK-4 im Laufe einiger Stunden auf Null, während er bei MK-7 zwar anfangs ebenfalls schnell abfällt, doch immerhin nach 72 Stunden noch bei 3 ng/ml liegt. Mit MK-7 wird bei täglicher Zufuhr ein höherer Serumspiegel erreicht als bei der Aufnahme vom MK-4, deshalb ist MK-7 zu bevorzugen.<sup>29</sup>

### Das Verschwinden von Vitamin K2

Die Entdeckung der Vitamine A und D in den 1920er-Jahren ebnete den Weg, das Vieh in großem Maßstab mit Getreide zu füttern. Der Zusatz dieser speziellen Stoffe zum Futter bedeutet, dass Rinder, Schweine, Geflügel ohne Sonnenlicht und ohne Grünfütterung leben können. Mit der Entwicklung der Landmaschinentechnik (Trecker, Mähdrescher ...) konnte immer mehr Getreide produziert werden, sodass dieses jetzt auch für die Viehfütterung zur Verfügung stand. Die Grundlage der Massentierhaltung entstand. Die Grasfütterung und Weidehaltung geriet immer mehr in den Hintergrund. Durch diese Veränderungen verschwand das Vitamin K2 aus unserer Nahrung. Die Milchkühe stehen heute nicht mehr auf der Weide und die Hühner laufen nicht mehr durch das grüne Gras. Während früher die Butter goldgelb und weich war und sogar Zusätze erhielt, damit sie härter wurde und überhaupt transportiert werden konnte, ist die Butter heute weiß und hart, zudem aus dem Kühlschrank nicht mehr schmierbar – es fehlt das Vitamin K2. Dieses gibt der Butter den gelben bis orangefarbenen Farbton und macht diese weich. Nahrungsmittel aus Grasfütterung verschwinden vom Ernährungsmarkt, weil unsere Tiere nicht mehr mit „Grün“ gefüttert werden.<sup>7</sup>

### Transfette – DHP

Die in den letzten Jahren in Mode gekommenen Transfette steigern zusätzlich die Gefahr eines Vitamin-K2-Mangels. Fertig verarbeitete Nahrungsmittel, Fast Food, Margarine und andere gehärtete Öle haben einen sicheren Platz in unserer Nahrungskette ge-

## Reine Formsache Aligner-Folien in 3 Stärken.

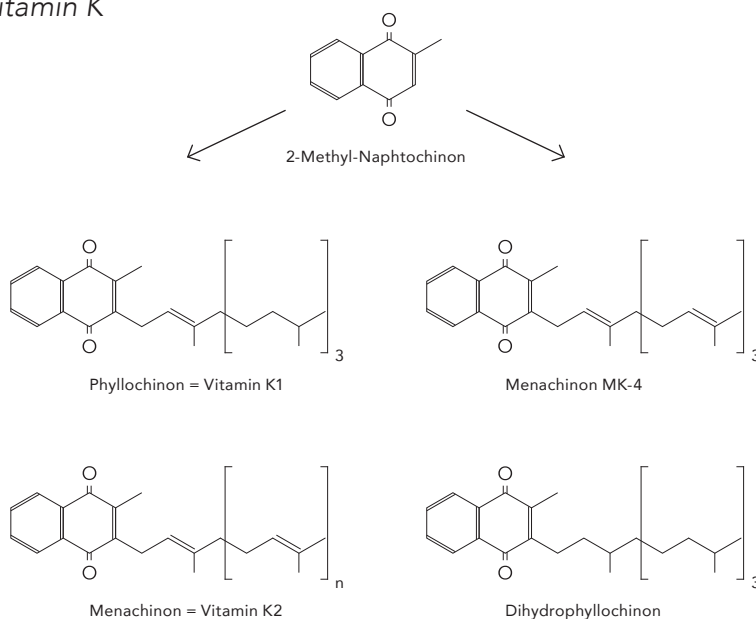
DIE Technologie für kosmetische, sanft-schonende Kieferorthopädie: Aligner. Besonders geeignet für Patienten mit hohem ästhetischem Anspruch, wenig Zeit und leichten Fehlstellungen. Mit Biolon erhalten Sie ein bewährtes Komplettprogramm für Aligner-Behandlungen. Die Schienenherstellung wird so zur reinen Formsache.

- 3 Schichtstärken (weich, mittel, hart) für jede Behandlungsphase
- etablierte Biolon-Folien für passgenaue Ergebnisse
- hochtransparent und zäh-elastisch



funden. Durch diese Buttersatzstoffe wurde eine abgewandelte Form von Vitamin K in unsere Nahrung eingeführt: Dihydrophylochinon (DHP). Es entsteht, wenn Pflanzenöle, die viel Vitamin K1 enthalten, synthetisch hydriert und gehärtet werden. Diese Transfette erhöhen schon in kleinen Mengen die Einlagerung von Kalzium in die arteriosklerotischen Plaques. DHP kann nicht die Proteine für den Kalziumstoffwechsel aktivieren und senkt zusätzlich den Vitamin-K2-Spiegel.<sup>8</sup> Klinische Studien bestätigen, dass die Aufnahme von mehr DHP bei Männern und Frauen im Zusammenhang mit einer geringeren Knochenmineraldichte steht.<sup>38</sup> Studien haben gezeigt, dass die Konzentration von Vitamin K2 niedriger wird, wenn DHP in der Nahrung ist.<sup>3</sup>

### Vitamin K



### Wirkmechanismus

Die meisten älteren Menschen leiden unter einer paradoxen Störung des Kalziumstoffwechsels.<sup>35</sup> Einerseits entkalken ihre Knochen mit der Folge der Osteoporose, andererseits verkalken die weichen Gewebe, vor allem Nieren und Gefäßwände.<sup>7,27,28</sup> Die wesentliche Ursache dafür ist ein Mangel an Vitamin K, beschrieben in vorangegangenen Artikeln im ZWP spezial 1+2/18 und ZWP 3/18.<sup>27,28</sup>

Vitamin K1 und K2 forcieren den Knochenaufbau und bremsen einen übermäßig schnellen Knochenabbau. Vitamin K2 stimuliert die Bildung und aktiviert das Osteocalcin. Dadurch kann Kalzium in die Knochenmatrix eingebaut werden.<sup>31</sup> Dieser Prozess ist auch abhängig von Vitamin A, C, D und Magnesium. Außerdem steigert Vitamin K2 die Bildung von Osteoprotegerin, wodurch die übermäßige Bildung von Osteoklasten unterdrückt wird. Beide K-Vitamine reduzieren Entzündungen, was sich positiv auf die Knochen auswirkt.

Vitamin K1 hemmt die Bildung der RANKL-Signalproteine, wodurch ein zu schneller Knochenabbau verhindert wird.<sup>1,31</sup>

Vitamin K1 und K2 aktivieren das Enzym Gamma-Glutamylcarboxylase, das speziellen Proteinen mit Glutamat-Komponente eine Carboxylgruppe anhängt. Diese Reaktion nennt man Carboxylierung. Durch diese Carboxylierung werden die Proteine Osteocalcin, Matrix-Gla-Protein und die Gerinnungsfaktoren<sup>2,7,9,10</sup> aktiviert und sind somit funktionstüchtig.<sup>4,7,31</sup>

### Zusammenfassung Vitamin K2

Fasst man alle drei Artikel zum Vitamin K2 zusammen (ZWP spezial 1/18, ZWP 3/18 und vorliegender Beitrag), lässt sich über das Vitamin K2 schlussendlich sagen:

1. Kalzium ist ein Mengenmineral, wir benötigen jeden Tag 1.200 mg.<sup>16,17</sup>

2. Kalzium in der richtigen Form und Menge aufzunehmen, gestaltet sich schwierig. In den Molkeprodukten ist das Kalzium an Phosphor gebunden, nur ein kleiner Teil kann hier real genutzt werden. Kalziumtabletten sind mit Vorsicht zu genießen, der pH-Wert liegt über 13 und dies stellt eine Belastung für den Säuremagen dar. Als effektiv hat sich die Kopplung von Kalzium an Bicarbonaten gezeigt, so im stillen Wasser „Contrex“ der Firma Nestlé.<sup>16,17</sup>

3. Damit Kalzium besser aufgenommen werden kann, ist Vitamin D3 erforderlich.<sup>28</sup>

4. Um das Kalzium aus den Arterien hin zum Knochen zu transportieren, ist das Protein Osteocalcin notwendig. Dieses wird von den Osteoblasten als inaktive Form gebildet, wofür diese im Vorfeld Vitamin A und D benötigen.<sup>28</sup>

5. Für die Aktivierung des Osteocalcins ist Vitamin K2 erforderlich.<sup>28</sup>

6. K2 steht als MK-4 (tierischen Ursprungs) und als MK-7 (bakteriellen Ursprungs) zur Verfügung, wobei das MK-7 eindeutige Vorteile bietet.

7. Es gestaltet sich sehr schwierig, ausreichend Vitamin K2 als MK-7 täglich aufzunehmen. Hierfür bietet sich hier die Nahrungsergänzung an. Es sollten mindestens 120 Mikro-

### FORTBILDUNGSANGEBOTE ...

... zu dieser Thematik mit Referent  
Dr. Ronald Möbius, M.Sc.:

Rosenheimer Arbeitskreis  
für zahnärztliche Fortbildung e.V.  
**Ein neuer Therapieansatz in der Parodontologie**  
15. Juni 2018 | **Rosenheim**  
anmeldung@ro-ak.de

Güstrower Fortbildungsgesellschaft  
für Zahnärzte (GFZa)  
**Die Revolution in der Parodontaltherapie**  
8. September 2018 | **Güstrow**  
info@gfza.de

Landeszahnärztekammer Sachsen  
**Parodontitis: Infektion oder Fehlentwicklung des Immunsystems. Theorie und Praxis**  
21. und 22. September 2018 | **Dresden**  
anders@lzk-sachsen.de  
fb@lzkth.de



# FÜR DEN OPTIMALEN HAFTVERBUND

gramm/Tag aufgenommen werden. Vitamin K2 ist fettlöslich. Aus diesem Grunde sollte ein Produkt gewählt werden, bei dem der Wirkstoff in einer Gelatine kapsel oder besser noch in einer flüssigen Suspension auf Ölbasis vorliegt. Ungünstig ist eine harte Kapsel oder eine Tablette. Wie auch bei anderen fettlöslichen Nährstoffen wird die Absorption stark gesteigert, wenn Vitamin K2 während des Essens eingenommen wird.

8. Der Vitaminbedarf ändert sich mit fortschreitendem Alter. Der klassische Parodontitispatient ist keine 20 Jahre, sondern wesentlich älter. Das ist doppelt problematisch. Da alte Menschen in der Regel weniger essen, müssen in weniger Nahrung mehr Vitamine enthalten sein.

9. Die Erkrankungen, auf die das Vitamin K positiv wirkt, sind Alterserkrankungen: Verkalkt das Bindegewebe der Nieren, so nimmt die Nierenfunktion ab, verkalken die Gefäßwände, so verschlimmert sich die Arteriosklerose, dieses führt zu Bluthochdruck, Durchblutungsstörungen, Venenrückstau, Krampfadern, Besenreisern, Schlaganfall, Herzschwäche und Herzinfarkt, Verschlechterung der körperlichen Leistungsfähigkeit, Abnahme der geistigen Kapazität bis zur Demenz. Verkalkt das Knorpelgewebe, so werden die Gelenke anfällig und verlieren die Elastizität. Erhöhter Verschleiß, Arthrose und Arthritis sowie Ablagerungen in der Haut führen zur beschleunigten Alterung. Gestört wird die Funktionstüchtigkeit, die Versorgung und Entsorgung der Zellen.

## Ausblick

Die Zahnmedizin ist ein winziges, in ihrer Bedeutung oft als weniger wichtig eingeordnetes Gebiet innerhalb der riesengroßen Medizin. Denn es ist, hierin liegt womöglich ein Grund, unwichtig, ob ein Patient Zähne hat oder nicht; daran stirbt er nicht. Von Bedeutung ist aber die Tatsache, dass wir als Zahnärzte eine Berufsgruppe sind, zu der der Patient regelmäßig kommt, auch ohne Beschwerden, zu regelmäßigen, individuellen Recallsitzungen.

Fest steht: Negativer Knochenstoffwechsel führt zu Zahnverlust. Das ist, wie gesagt, im Kontext großer, schwer-

wiegender medizinischer Befunde, ein kleineres Ereignis. Jedoch, und hier gewinnt der Zahnverlust an deutlicher Signifikanz: Patienten sterben an den Folgen des negativen Knochenstoffwechsels, den wir Zahnärzte rechtzeitig diagnostizieren können.<sup>15</sup> Solange der Patient noch lebt, ist er zur Regeneration fähig. Umso später der Sachverhalt erkannt wird, umso schwieriger ist es, den depressiven, mutlosen, jammernenden, von Beschwerden unterschiedlicher Art geplagten Patienten zu motivieren und von einer möglichen regenerativen Therapie zu begeistern. Die Zauberwörter heißen Bewegung (Laufen), Trinken (Contrex 40 ml/kg KG) und Nahrungsergänzung (Mineralien/Vitamine). Und dies Ganze unterstützt durch die regelmäßige Anwendung von effektiven Mikroorganismen (Mund, Haut, Darm).<sup>10-28</sup>

Ganz abgesehen davon, dass sich die parodontale Situation wie von Zauberhand verbessert, wird der Patient generell gesünder, leistungsfähiger, jugendlicher und belastbarer. Selbst seine Arteriosklerose wird verschwinden, er braucht keine Blutdrucktabletten mehr, und dies hat Einfluss auf vieles andere mehr.

## INFORMATION

**Dr. Ronald Möbius, M.Sc.**  
**Parodontologie**

Fax: 038483 31539  
info@moebius-dental.de  
www.moebius-dental.de

Infos zum Autor



Literatur



## DENTO-PREP™

Kompaktes Mikro-Strahlgerät zum Reinigen und mikrofeinen Anrauen von Keramik-, Komposit- und Metallrestorationen vor der Einzementierung.

Für den Einsatz von Aluminium- und Siliziumoxidpulver.

- Perfekt ausbalanciert
- Federleichte Fingerbedienung
- Voll drehbare Strahldüse
- Einfache Installation mittels Turbinenschnellkupplungen
- Aus hochwertigem Edelstahl - voll sterilisierbar

## Infokontakt

Tel. 0 171 7717937 • kg@ronvig.com

**RØNVIG** Dental Mfg. A/S

Gl. Vejlevej 59 • DK-8721 Daugaard • Tel.: +45 70 23 34 11  
Fax: +45 76 74 07 98 • email: export@ronvig.com