

# Vitamin D

## Mehr als nur ein Knochenvitamin

Elisabeth Bühler-Astfalk, Buehrer Human Nutrition, Kleinandelfingen

Die Vitamin-D-Gruppe besteht aus mehreren biologischen Wirkstoffen, die man als Calciferole bezeichnet. Man unterscheidet zwischen dem pflanzlichen Ergocalciferol (Vitamin D<sub>2</sub>) und dem in tierischen Lebensmitteln vorkommenden Cholecalciferol (Vitamin D<sub>3</sub>). Der Mensch ist ausserdem in der Lage, Vitamin D<sub>3</sub> in der Haut, bei ausreichender UV-Exposition, selbst zu synthetisieren. Diese Eigensynthese trägt einen erheblichen Anteil zur Vitamin-D-Versorgung bei. Während bislang die Hauptaufgaben von Vitamin D in der Bedeutung für den Knochenaufbau gesehen wurde, zeigen zahlreiche Studien der letzten Jahre weitere interessante Wirkungen des Vitamin-D-Hormons.

### Stoffwechsel und Funktionen

Cholecalciferol wird entweder endogen in der Haut gebildet oder exogen mit Lebensmitteln tierischer Herkunft aufgenommen. In der Leber und Niere findet dann die weitere Umwandlung in das biologisch aktive Vitamin-D-Hormon (Calcitriol) statt. Das pflanzliche Ergocalciferol, das in sehr geringen Mengen in der Nahrung des Menschen enthalten sein kann, erfährt dieselbe Metabolisierung. Calcitriol ist von wesentlicher Bedeutung für die Kalziumhomöostase (= Bereitstellung von Kalzium für den Organismus). Zu den klassischen Zielorganen zählen Darm, Knochen und Niere. Im Darm fördert es die Absorption von Kalzium und in der Niere erhöht es die tubuläre Reabsorption von Kalzium. Im Knochen ist Calcitriol aufgrund seiner Bedeutung für die Kalziumhomöostase für die Demineralisation zuständig. Es fördert aber auch indirekt die Mineralisation des Knochens, indem es vermehrt Kalzium, aufgrund der gesteigerten intestinalen Absorption, zur Verfügung stellt. Neben diesen klassischen Zielorganen hat man in neuester Zeit eine Vielzahl von Geweben gefunden, die Rezeptoren für Calcitriol besitzen. Somit kann Calcitriol dort die Biosynthese verschiedener wichtiger Proteine steuern. Diese neuen Wirkungen sind vielversprechend im Hinblick auf die Prävention verschiedener Erkrankungen (vgl. unten).



## Versorgungslage unzureichend

Daten zum Vitamin-D-Status ergaben, dass über die Hälfte der Erwachsenen beiderlei Geschlechts einen Vitamin-D-Mangel aufweisen. Der Grad der Unterversorgung steigt mit zunehmendem Alter. Ausserdem besteht auch ein ausgeprägter saisonaler Einfluss. Besonders alarmierend ist die Situation bei Kindern. Wie eine Donald-Studie zeigte liegt die Vitamin-D-Zufuhr hier weit unter der Empfehlung. Acht von zehn Kindern erreichen die Empfehlungen für die tägliche Zufuhr nicht.

## Empfohlene Zufuhr

Die empfohlene Zufuhr für Säuglinge beträgt 10µg/Tag. Für Kinder, Jugendliche und Erwachsene ist es derzeit 5µg/Tag. Ältere Menschen (65 Jahre und älter) haben wieder einen erhöhten Bedarf (10µg/Tag). Im Alter sinkt die Fähigkeit zur Vitamin-D-Bildung in der Haut. Der Beitrag der Eigensynthese an Vitamin D nimmt zusätzlich ab, wenn der Aufenthalt im Freien eingeschränkt und somit die UV-Exposition vermindert wird (z.B. bei Heimbewohnern). Es liegt eine Reihe von Hinweisen vor, dass Vitamin-D-Mangelsymptome bei Senioren weit verbreitet sind.

## Gute Quellen für Vitamin D

Die empfohlene Zufuhr von 5 µg Vitamin D ist jeweils enthalten in:

|         |            |
|---------|------------|
| 55g     | Heilbutt   |
| 62g     | Lachs      |
| 5 Stück | Hühnereier |

## Bedarfsdeckung durch Milch und Milchprodukte

Vitamin D ist als fettlösliches Vitamin im fetthaltigen Teil der Milch enthalten. Reich an Vitamin D sind deshalb Rahm, Butter, Käse (45% Fett i.Tr.), Schmelzkäse, Rahmquark, Jogurt und Vollmilch.

Bei einer Zufuhr von 3 bis 4 Portionen Milch und Milchprodukte/ Tag (z.B. 2dl Vollmilch, 180g Jogurt, 40g Hartkäse und 20g Butter) liegt der Anteil der täglichen Bedarfsdeckung durch Milchprodukte bei ca. 20.5%.

In manchen pflanzlichen Lebensmitteln (Pilze, Avocado) ist Vitamin D2 (Ergocalciferol) enthalten. Eine kürzlich publizierte Studie deutet jedoch darauf hin, dass die Wirksamkeit von Vitamin D2 geringer zu sein scheint als die Wirksamkeit von Vitamin D3.

## Den Vitamin-D-Bedarf sicherstellen

In jedem Lebensalter ist auf einen **regelmässigen Verzehr Vitamin-D-reicher Lebensmittel** zu achten. Durch den Rückgang des Verzehrs von bestimmten Innereien (z.B. Leber) sind Seefisch und Fischgerichte, Eier und Milchprodukte die Hauptquellen von Vitamin D<sub>3</sub>.

Unverzichtbar ist ebenfalls ein regelmässiger Aufenthalt im Freien. Eine **tägliche UV-Exposition von mindestens 15 Minuten** ist nötig um die Vitamin-D-Produktion zu stimulieren.



Schweiz. Natürlich.



www.swissmilk.ch

## Die Hypovitaminose D

Im **Säuglings- und Kleinkindalter** führt die Hypovitaminose D zum Krankheitsbild der **Rachitis**. Hierbei kommt es, aufgrund einer Störung bei der Mineralisierung des Knochens, zu umfassenden Deformierungen des Skeletts. Mangelerscheinungen bei einer Hypovitaminose sind ausserdem herabgesetzte Muskelkraft, verminderter Muskeltonus und erhöhte Infektanfälligkeit.

Im **Erwachsenenalter** führt ein ausgeprägter Vitamin-D-Mangel zur **Osteomalazie**. Diese ist durch eine Demineralisierung und durch Umbauvorgänge des voll entwickelten Knochens gekennzeichnet, wobei sich die tragenden Knochen langsam verbiegen. Im Vordergrund stehen generalisierte Schmerzen des gesamten Skeletts.

Eine suboptimale Vitamin-D-Versorgung trägt zur Entstehung der **Osteoporose** im Alter bei. Im Vordergrund steht hier eine Verminderung der Knochensubstanz bei gleichzeitiger Vergrößerung der Knochenstruktur. In Folge dessen kommt es zu einer erhöhten Frakturneigung. Zu beachten ist, dass eine angepasste Vitamin-D-Zufuhr nicht nur die Knochen stärkt, sondern auch die Muskelkraft erhöht und damit das Sturzrisiko senkt.

## Präventive Wirkungen von Vitamin D

Vitamin D spielt eine zentrale Rolle, über den Knochenstoffwechsel hinaus, im gesamten menschlichen Stoffwechsel. Verschiedene Studien der letzten Jahre lieferten dazu wichtige Erkenntnisse. Eine ausreichende Vitamin-D-Versorgung (guter Vitamin-D-Status) reduziert das Risiko für das Auftreten einer Reihe verschiedener Krankheiten.

### Ein guter Vitamin-D-Status

#### - beugt Herz-Kreislaufkrankungen vor

Vitamin D beeinflusst über die Regulation der Bereitstellung von Kalzium den Blutdruck und auch die Beschaffenheit peripherer Gefässe. Bei Vitamin-D-Mangel kommt es zu verstärkten Gefässcalcifizierungen und zu anderen komplexen pathophysiologischen Veränderungen im Herz-Kreislaufsystem, die die Entstehung von kardiovaskulären Ereignissen begünstigen. Vitamin D ist auch von Bedeutung für den Fettstoffwechsel. Bei Vitamin-D-Mangel verschlechtert sich das Lipid-Profil in der Weise, dass der Gehalt an Triglyceriden und Lipoproteinen mit niedriger Dichte (VLDL) im Blut zunimmt.

#### -verringert das Erkrankungsrisiko für Diabetes Mellitus Typ 2

Vitamin D beeinflusst den Kalziumspiegel in den Inselzellen des Pankreas und fördert dadurch die Insulinproduktion. Darüber hinaus stimuliert Vitamin D die Bildung von Insulinrezeptoren im peripheren Gewebe und verbessert dadurch die Insulinwirkung nach Zufuhr kohlenhydratreicher Kost.\*

\* Mechanismus: Vitamin D bindet im entsprechenden Gewebe an Zellkernrezeptoren - diese ihrerseits binden an die Nukleinsäuren wodurch die Proteinbiosynthese von Insulinrezeptoren angeregt wird.



Schweiz. Natürlich.



[www.swissmilk.ch](http://www.swissmilk.ch)

### - verringert das Risiko für bestimmte Krebserkrankungen

Im Jahr 2008 hat die WHO einen Bericht zum Thema Vitamin D und Krebs veröffentlicht, der zu dem Schluss kam, dass ein überzeugender Zusammenhang besteht zwischen Vitamin-D-Status und dem Auftreten von Dickdarmkarzinomen und Adenomen. Eine protektive Wirkung bei der Entstehung von Brustkrebs ist nicht eindeutig belegt, kann aber nicht ausgeschlossen werden.

### -unterstützt das Immunsystem

Vitamin D spielt eine zentrale Rolle im Immunsystem. Diese Erkenntnis ist schon lange bekannt und heute wissenschaftlich erklärbar. Schon vor 150 Jahren wurde die Gabe von Vitamin-D-reichem Lebertran erfolgreich zur Behandlung von Infektionen praktiziert. Heute weiss man, dass das Vitamin D in der Lage ist, die Synthese eines antimikrobiellen Peptids in bestimmten Zellen der Immunabwehr (Makrophagen) zu stimulieren und somit die unspezifische Immunabwehr zu aktivieren.

## Vitamin D und Mortalität

Eine im Jahr 2007 veröffentlichte Meta-Analyse zum Thema "Vitamin-D-Supplementierung und Gesamtmortalität" zeigte, dass bei gutem Vitamin-D-Status die Gesamtmortalität um 8% gesenkt werden konnte. Dies kann damit erklärt werden, dass das Risiko für verschiedene chronische Erkrankungen bei Vitamin-Mangel deutlich zunimmt (vgl. oben).

## Ausblick

Im Februar 2010 hat die Arbeitsgruppe Vitamin D der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) ihre Arbeit aufgenommen. Sie überprüft die aktuell gültigen Vitamin-D-Zufuhrempfehlungen vor dem Hintergrund dieser neuen wissenschaftlichen Daten zur gesundheitsförderlichen Wirkung von Vitamin D, insbesondere hinsichtlich der Prävention von chronischen Krankheiten. Voraussichtlich wird sich in Zukunft die empfohlene Vitamin-D-Zufuhr erhöhen, dementsprechend ist auch die Zufuhr Vitamin-D-reicher Lebensmittel anzupassen. Des Weiteren ist auf die Bedeutung einer ganzjährig effizienten UV-Exposition hinzuweisen.



Schweiz. Natürlich.



[www.swissmilk.ch](http://www.swissmilk.ch)

## Literatur

Biesalski H.K., Bischoff S.C., Puchstein C., Ernährungsmedizin, 4. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2010

D\_A\_CH (DGE, ÖGE, SGE, SVE) (Hrsg.), Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage, Neuer Umschau Buchverlag, Neustadt, 2008

Heaney R.P. et al., Vitamin D3 is more potent than Vitamin D2 in Humans, J Clin Endocrin Metab., 2010

Joergensen C. et al., Vitamin D Levels and Mortality in Type 2 Diabetes, Diabetes Care, 10, 2010

Kersting M., Bergmann K., Die Kalzium- und Vitamin D-Zufuhr von Kindern, Ernährungsumschau 9, 2008

Mensink G.B.M. et al., Die aktuelle Nährstoffversorgung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland, Ergebnisse aus EsKiMo, Ernährungsumschau (54) 11, 2007

MRI. Nationale Verzehrsstudie II, Ergebnisband, Teil 2, Karlsruhe, 2008

Subba Reddy Vanga et al., Role of Vitamin D in Cardiovascular Health, Am J Cardiol, 2010

Zeeb H., Greinert R., Bedeutung von Vitamin D in der Krebsprävention, Deutsches Ärzteblatt, Heft 37, 2010

Zittermann A., Vitamin D in der Präventivmedizin, Uni-Med Verlag AG, Bremen, 2010

## Autorin

Elisabeth Bühler-Astfalk  
Diplom-Ernährungswissenschaftlerin  
Buehrer Human Nutrition  
Schulstrasse 38  
8451 Kleinandelfingen

Mail: [elise.astfalk@buehrer.ch](mailto:elise.astfalk@buehrer.ch)  
März 2011



Schweiz. Natürlich.



[www.swissmilk.ch](http://www.swissmilk.ch)