

## MEDIZIN

### Vitamin D

## Das Hormon der Streithähne

Von Sven Siebenand, München / Im Januar hat die Deutsche Gesellschaft für Ernährung den Referenzwert für Vitamin D auf 800 Internationale Einheiten erhöht. Das heißt aber noch lange nicht, dass sich die Wissenschaft in Sachen Ziel- und Referenzwerte einig ist. Strittig ist unter anderem, ob das »Sonnenvitamin«, abgesehen von der Knochengesundheit, auch für die Prävention und Behandlung anderer Volkskrankheiten, etwa Diabetes, wichtig ist.

### ANZEIGE

Vitamin D ist eigentlich gar kein Vitamin, sondern ein Hormon. Bei ausreichender Sonnenbeziehungsweise UVB-Bestrahlung kann es der Körper aus Cholesterin in der Haut in hohen Mengen selbst synthetisieren. Und das wäre im Prinzip auch gar nicht so schwer. An einem sonnigen Sommertag reicht etwa eine Viertelstunde Sonnenbestrahlung auf Gesicht, Hände und Unterarme, um mehrere Tausend Internationale Einheiten (IE) Vitamin D zu produzieren.

### Mittagszeit am effektivsten

»Die Haut muss dazu mit mindestens 18 mJ/cm<sup>2</sup> UVB bestrahlt werden«, sagte der Ernährungswissenschaftler Professor Dr. Nicolai Worm auf einer Presseveranstaltung von Merck Serono in München. Dazu müsse der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen auf die Erde aber steiler sein als 35 Grad. In Deutschland sei die beste Tageszeit zur Vitamin-D-Produktion daher zwischen 10 und 14 Uhr. Unter optimalen Bedingungen und Ganzkörperbestrahlung könne die Haut eines jungen Erwachsenen innerhalb von 15 bis 30 Minuten 10 000 bis 20 000 IE Vitamin D<sub>3</sub> durch die Sonne bilden.

Wichtig zu merken: Längeres Sonnen bringt gar nichts und das Auftragen von Sonnenschutzmitteln mit hohem Lichtschutzfaktor (LSF) ist für die Vitamin-D-Produktion kontraproduktiv. Ab LSF 14 geht gar nichts mehr. Muss man sich also zwischen Vitamin-D-Produktion und Hautkrebsrisiko entscheiden? Nein, denn um ausreichend Vitamin D zu synthetisieren, braucht die Haut nur die Hälfte der sogenannten minimalen Erythemdosis. Diese entspricht der UV-Bestrahlungsdosis, nach der sich die Haut innerhalb der folgenden acht Stunden zu röten beginnt. Sie ist individuell unterschiedlich. »Kurz, aber knackig«, fasste Worm das Motto für optimales Sonnen zur Vitamin-D-Bildung zusammen.



Foto: Fotolia/kmit

An Wintertagen nützt das in unseren Breiten aber alles nichts, da die Sonnenstrahlen in einem zu flachen Winkel einfallen. Solarienbesuche sind Worm zufolge auch keine Lösung, denn die Lampen sorgen meist nur für UVA-Licht. Um sich ausreichend mit Vitamin D zu versorgen, hilft wegen der dort höheren Sonnenintensität ein Aufenthalt in der Höhe, der Einsatz von Vitamin-D-Supplementen oder lang anhaltender Heißhunger auf Matjes, Makrele oder Lachs.

Außer fettem Meeresfisch bietet die Nahrung kaum nennenswerte Vitamin-D-Quellen. Um die empfohlene Menge von 800 IE (= 20 µg) Vitamin D zu erreichen, müsste man täglich 400 g Makrele essen. Alternativ gingen auch 4 kg Schweineschnitzel, 16 bis 20 Eier, 20 Liter Vollmilch, 10 kg Kalbsleder, 10 kg Brie (mit 45 Prozent Fettanteil), 600 g Avocado oder 1 kg Shiitake-Pilze. Anders als in anderen Ländern, zum Beispiel Kanada und den USA, wird Grundnahrungsmitteln hierzulande nicht routinemäßig Vitamin D zugesetzt, nur bei wenigen Lebensmitteln ist das überhaupt erlaubt.

Blutmarker für den Vitamin-D-Status ist die Konzentration des 25-Hydroxy-Vitamin-D (siehe Kasten). International gilt ein Spiegel von mehr als 30 ng/ml (= 75 nmol/l) als optimal, 20 bis 29 ng/ml werden als ausreichend angesehen. Bei 10 bis 19 ng/ml spricht man von einer Insuffizienz, bei unter 10 ng/ml von einer Defizienz, also einem schweren Mangel. Vitamin-D-Experte Professor Dr. Michael F. Holick von der Universität Boston gibt als sichere Obergrenze 100 ng/ml an. Der toxische Bereich liegt bei Werten ab 150 ng/ml.

## Mangelland Deutschland

Der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) zufolge sind in Deutschland etwa 60 Prozent der Bevölkerung nach internationalen Kriterien unzureichend mit Vitamin D versorgt. Eine Untersuchung des Max-Rubner-Instituts aus den Jahren 2005 bis 2008 unterstreicht das. Demnach liegt der Blutwert hierzulande im Zeitraum zwischen November und April bei 68 Prozent der Männer und bei 61 Prozent der Frauen unterhalb 20 ng/ml. Jeder fünfte Mann und jede fünfte Frau haben sogar weniger als 10 ng/ml, also einen schweren Mangel.

Trotz dieser Zahlen hält die Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie den Vitamin-D-Mangel in Deutschland für überbewertet. »Ausgeprägte Mangelzustände, die bei einem Abfall der Werte auf unter etwa 10 ng/ml Blut auftreten können, sind sehr selten«, versichert deren Sprecher, Professor Dr. Helmut Schatz. Die meisten Menschen hätten auch im Winter nur unbedenklich niedrige Vitamin-D-Spiegel.

Worm und andere Forscher sind da ganz anderer Meinung. Dem Ökotoxikologen zufolge kann nach heutigem Wissen sogar erst bei einem Vitamin-D-Spiegel von mehr als 30 ng/ml von einer physiologisch sinnvollen, suffizienten Versorgung ausgegangen werden. Auch Holick siedelt den therapeutischen Zielwert zwischen 30 und 40 ng/ml an. Die US-amerikanische Fachgesellschaft für Endokrinologie empfiehlt in ihren neuen Leitlinien für Erwachsene eine tägliche Zufuhr von 1500 bis 2000 IE Vitamin D zur Vorbeugung eines Mangels. Die maximale Dosierung gemäß der amerikanischen Leitlinie liegt bei 10 000 IE pro Tag.

Die DGE ist zurückhaltender. Sie bezieht sich auf den Grenzwert von 20 ng/ml. Um diese Konzentration im Blut zu erreichen, gibt sie als neuen Referenzwert für die Vitamin-D-Zufuhr unter der Annahme einer fehlenden körpereigenen Bildung 20 µg (= 800 IE) Vitamin D pro Tag an. Über die Ernährung nehmen Jugendliche und Erwachsene üblicherweise 2 bis 4 µg (= 80 bis 160 IE) Vitamin D pro Tag auf. Diese Menge reicht also bei Weitem nicht aus, um die empfohlenen 20 µg pro Tag zu erreichen.

### DGE empfiehlt Supplemente

In einer Pressemitteilung der DGE heißt es: »Die Differenz muss demzufolge über die körpereigene Bildung und/oder über die Einnahme eines Vitamin-D-Präparates gedeckt werden. Bei häufiger Sonnenexposition kann die gewünschte Vitamin-D-Versorgung auch ohne Einnahme eines Vitamin-D-Präparates erreicht werden. Personen, die sich bei Sonnenschein kaum oder gar nicht beziehungsweise nur vollständig bekleidet im Freien aufhalten, oder Personen mit dunkler Hautfarbe benötigen zur Sicherstellung der gewünschten 25-Hydroxy-Vitamin-D-Serumkonzentration in unseren Breiten ein Vitamin-D-Präparat.« Damit rückt die Gesellschaft nun erstmals von ihrem Dogma ab, dass eine gesunde Ernährung für die Aufnahme aller Nährstoffe ausreicht.

### Vitamin-D-Bestimmung

Besteht kein Verdacht auf eine Erkrankung, die im Zusammenhang mit Vitamin-D-Mangel stehen könnte, etwa eine Knochenbildungsstörung, übernehmen die Krankenkassen die Kosten für eine Vitamin-D-Bestimmung nicht. In diesem Fall ist die Bestimmung des Vitamin-D-Werts eine sogenannte individuelle Gesundheitsleistung (IGeL), die der Patient selbst bezahlen muss. Nach der Gebührenordnung für Ärzte stellen die meisten Labors dafür zwischen etwa 28 und 32 Euro in Rechnung. Zusätzlich sind meist die Blutentnahme beim Arzt und die ärztliche Beratung kostenpflichtig. Somit kann man als Selbstzahler mit 40 bis 50 Euro rechnen.

Calcitriol, die aktive Form des Vitamin D, liegt im Blut nur in sehr niedriger Konzentration vor und ist schwierig zu messen. Zudem hat es eine kurze Halbwertszeit und der Calcitriol-Wert gibt oft keine zuverlässige Information über die Vitamin-D-Reserven im Körper. Zur Diagnose eines Vitamin-D-Mangels besser geeignet ist die Speicherform Calcidiol (25-Hydroxy-Vitamin D). Diese wird in den meisten Labors bestimmt.

Es gibt verschiedene Methoden, mit denen sich Calcidiol bestimmen lässt. Regelmäßig durchgeführte Ringversuche zeigen, dass sich die mit den verschiedenen Automatentests ermittelten Werte um bis zu 38 Prozent unterscheiden. Die Herausgeber der Ringversuche sind daher gezwungen, methodenspezifische Zielwerte festzulegen. »Einen Vitamin-D-Wert ohne methodenspezifischen Referenzwert könnte man als ärztlichen Kunstfehler interpretieren«, sagt Dr. Jens Heidrich, Facharzt für Laboratoriumsmedizin aus Hamburg. Leider berücksichtigten viele Veröffentlichungen diesen Umstand nicht.

Was häufig auch – selbst in Publikationen – durcheinandergewürfelt wird, sind die Einheiten. In Deutschland am häufigsten verwendet wird die Angabe in ng/ml. Gebräuchlich ist aber auch die Einheit nmol/l. Der Umrechnungsfaktor für Calcidiol ist 2,496 nmol/l = 1 ng/ml.

Bereits Ende 2010 kam das Institute of Medicine (IOM) der US-amerikanischen National Academy of Sciences zur Empfehlung, einen Blutspiegel von 20 ng/ml anzupeilen. Das IOM hatte zuvor fast 1000 Studien mit Vitamin D und/oder Calcium unter die Lupe genommen. Dabei ließ sich zum einen der seit Langem bekannte Zusammenhang zwischen Vitamin-D-Versorgung und Knochenqualität bestätigen. Das IOM untersuchte zudem Hunderte von Studien, die sich dem Effekt von Vitamin D bei anderen Erkrankungen widmeten, etwa Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Krebs. Die Autoren konnten einen positiven Effekt von Vitamin D bei diesen Krankheiten zwar nicht bestätigen, sie räumten aber ein, dass es sich lohnen könnte, auf diesem Gebiet weiter zu forschen.

Der Pressesprecher der Deutschen Gesellschaft für Endokrinologie bemängelt, dass für Krankheitsbilder wie Krebs, Herz-Kreislauf-Leiden, Diabetes, Multiple Sklerose, Immun- und

Infektionskrankheiten nicht genügend valide Daten aus großen Interventionsstudien zur Vitamin-D-Gabe vorliegen. Diese entbehre somit in diesen Indikationen einer evidenzbasierten Grundlage. Positive Effekte des Vitamin D seien nur in bestimmten Fällen gesichert: Zur Vorbeugung von Rachitis bei Säuglingen, für Menschen mit Osteomalazie (Knochenweichung), bei chronischer Niereninsuffizienz, Nebenschilddrüsenschwäche und zur Vorbeugung von Knochenbrüchen bei älteren Menschen, die Osteoporose- und sturzgefährdet sind – insbesondere bei Heimbewohnern. Zusammen mit Calcium gehört Vitamin D zudem zur Basistherapie der Osteoporose.

Zur Frage einer über die muskuloskeletale Wirkung hinausgehenden, sogenannten pleiotropen Wirksamkeit von Vitamin D verweist aktuell ein Kommentar im »Lancet« unter anderem auf eine Publikation in der amerikanischen Zeitschrift »JAMA«. Danach liege keine Evidenz für eine Reduzierung des Risikos von Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Diabetes durch Vitamin D vor (doi: 10.1016/S0140-6736(11)61816-3 ).

#### D wie Diabetes-Prävention?

Worm bestätigte, dass randomisierte kontrollierte Studien mit Vitamin D, zum Beispiel zur Primärprävention von Diabetes, bis dato fehlen. Bis es Daten aus prospektiven Studien gibt, wird man sich auf epidemiologische Daten und die biologische Plausibilität berufen müssen, will man die präventive und therapeutische Wirkung von Vitamin D bei Diabetes stützen.

Der Ernährungswissenschaftler informierte, dass Vitamin D in die Mechanismen von Insulinresistenz und Insulinsekretionsstörung bei Typ-2-Diabetikern eingreift. »Vitamin D wirkt wie ein Zentralschalter, um zahlreiche Körperfunktionen zu steuern«, so Worm. Es trage in mehr als 30 Organen und Geweben dazu bei, etwa 300 verschiedene Gene zu aktivieren. Darunter befinden sich auch Gene, die für die Anlage von Insulinrezeptoren an den Zelloberflächen sorgen und damit die Insulinwirkung beziehungsweise -sensitivität fördern. Zudem aktiviert Vitamin D in Betazellen der Bauchspeicheldrüse Gene, die zur Synthese von Insulin notwendig sind. So schützt und verbessert es die Betazellfunktion.

Im vergangenen Jahr veröffentlichten US-amerikanische Wissenschaftler im Fachmagazin »European Journal of Clinical Nutrition« die Ergebnisse einer Metaanalyse aus acht Langzeitbeobachtungs- und elf randomisiert-klinischen Interventionsstudien zum Thema Vitamin D und Typ-2-Diabetes (doi: 10.1038/ejcn.2011.118). Demnach senkt eine Vitamin-D-Zufuhr von mehr als 500 IE pro Tag im Vergleich zu einer Vitamin-D-Zufuhr von weniger als 200 IE täglich das Risiko für Typ-2-Diabetes um 13 Prozent. Ferner fanden die Forscher, dass bei einem Vitamin-D-Status von mehr als 25 ng/ml das Risiko für Typ-2-Diabetes um 43 Prozent niedriger ist als bei einem Vitamin-D-Status von weniger als 14 ng/ml. Letzteres ist übrigens ein typischer deutscher Winterwert. Die Interventionsstudien belegten zudem, dass durch Vitamin D bei Patienten mit Glucoseintoleranz die Insulinresistenz signifikant gemindert beziehungsweise die Glucosekontrolle verbessert wird.



Dunkelhäutige Menschen haben in unseren Breiten besonders häufig einen Vitamin-D-Mangel nicht nur im Winter.

Foto: dpa

Auch Wissenschaftler des Helmholtz-Zentrums München haben gezeigt, dass Menschen mit guter Vitamin-D-Versorgung ein geringeres Risiko haben, an Typ-2-Diabetes zu erkranken. Das ergaben Untersuchungen an Teilnehmern der KORA-Studie. In einer Pressemitteilung des Zentrums heißt es, dass dieser Effekt unter anderem auf die entzündungsmindernde Wirkung von Vitamin D zurückzuführen sein könnte.

Mit dem Auftreten von Typ-1-Diabetes könnte der Vitamin-D-Status ebenso etwas zu tun haben. Epidemiologische Untersuchungen zeigen eine auffällige Häufung dieser Autoimmunerkrankung, je weiter man sich vom Äquator nach Norden oder Süden bewegt. Mohr und Kollegen konnten im Jahr 2008 diesen Zusammenhang für 51 Länder, korrigiert nach der Bevölkerungsdauer, bestätigen (doi: 10.1007/s00125-008-1061-5). Aus Finnland gibt es zudem eine

Beobachtungsstudie, die Hyppönen und Kollegen im »Lancet« veröffentlichten (doi: 10.1016/S0140-6736(01)06580-1). Bei mehr als 10 000 Kindern hatten die Wissenschaftler überprüft, wie sich eine tägliche Gabe von Vitamin D während des ersten Lebensjahres auswirkt. Die Kinder wurden bis zum Ende des ersten Lebensjahres nachuntersucht. 81 von ihnen erkrankten an Typ-1-Diabetes. Im Vergleich zu Kindern, die deutlich schlechter mit Vitamin D versorgt waren, hatten Kinder, die täglich mindestens 2000 IE Vitamin D bekommen hatten, ein um 78 Prozent niedrigeres Risiko, Typ-1-Diabetes zu entwickeln.

Auch hier fehlen freilich noch placebokontrollierte Studien, um die Ursächlichkeit des Zusammenhanges zu belegen. Einen Hinweis darauf geben die bisherigen Untersuchungen aber dennoch. Zudem lässt sich der vermutete Schutzeffekt auch biologisch erklären. Vitamin D moduliert das Immunsystem und dämpft einerseits überschießende Immunreaktionen und damit das Risiko für die Selbsterstörung von Zellen. Andererseits wirkt es antiinflammatorisch und schützt so die Inselzellen in der Bauchspeicheldrüse.

#### Wie viel ist genug?

Stellt sich abschließend die Frage, wie viel Vitamin D benötigt wird, um Diabetes zu verhindern? Gegenüber der »Frankfurter Allgemeinen Sonntagszeitung« nennt Professor Dr. Armin Zittermann vom Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen eine Untergrenze von

30 ng/ml, besser wären sogar 48 ng/ml. Um dahin zu kommen, müsste man allerdings mehr als 4000 IE Vitamin D täglich zu sich nehmen. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt auch ein Team um Professor Dr. Heike Bischoff-Ferrari von der Universität Zürich. Wie die Wissenschaftler in »Osteoporosis International« berichten, müssten Erwachsene in unseren Breiten täglich zwischen 1800 und 4000 IE Vitamin D zu sich nehmen, um optimal von dessen positiven Wirkungen zu profitieren (doi: 10.1007/s00198-009-1119-3). Gesundheitsrisiken sind aus Sicht der Autoren mit einer solch hohen Dosierung nicht verbunden. /

- [Zur Übersicht Medizin...](#)
- [Außerdem in dieser Ausgabe...](#)

Beitrag erschienen in Ausgabe 06/2012

---

## Das könnte Sie auch interessieren

### **PZ** Ärzte warnen vor Überdosierung mit Vitamin D

Die Einnahme vermeintlich harmloser Vitamin-D-Präparate kann schädlich sein. Darauf weist anhand von zwei Fallbeispielen die Arzneimittelkommission ...

### **PZ** Vitamin K: Vielseitiger als angenommen

Von Burkhard Kleuser / Die Bedeutung von Vitamin K für die Blutgerinnung ist bekannt. Das Vitamin scheint jedoch noch mehr zu können und unter ...

### **PZ** Vitamin D-Präparate: Nicht jeder braucht sie

Die Einnahme von Vitamin D in der dunklen Jahreszeit ist nicht für jeden Menschen sinnvoll. Darauf hat die Apothekerkammer Niedersachsen in einer ...

### **pta** Vitamin D: Im Winter Mangelware

Von Annette Immel-Sehr / Kein anderes Vitamin steht aktuell so im Rampenlicht der Forschung wie Vitamin D. Dabei geht es sowohl um die Frage der ...