

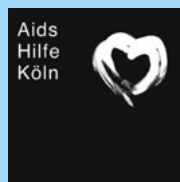
# MED-INFO

Medizinische Informationen zu HIV und Aids

Nr. 81

## Vitamin D

Die Bedeutung von Vitamin D ist seit geraumer Zeit ein wichtiges Thema in der HIV-Medizin. Vitamin D wird nicht mehr nur im Zusammenhang mit Knochenfestigkeit gesehen, sondern auch in Bezug auf die jahrelange Einnahme von HIV-Medikamenten, Auswirkungen auf das Immunsystem oder anderen wichtigen Funktionen. In dieser Broschüre wird der aktuelle Wissensstand zusammengefasst und dargestellt.



Viele Menschen mit HIV und Aids fragen sich, was sie selbst dazu beitragen können, um ihre Gesundheit langfristig stabil zu halten und/oder ihre antiretrovirale Therapie zu unterstützen. Früher oder später stößt man dabei bestimmt auf Nahrungsergänzungsmittel und Vitamine. Leider haben bisher alle Studien, welche die zusätzliche Gabe einzelner Vitamine (zum Beispiel Vitamin A, C oder E) untersuchten, entweder gar keinen Effekt oder sogar eine schädliche Wirkung feststellen können. Viele Vitamine wirken offensichtlich am besten in ihrer natürlichen Darreichungsform – als Obst oder Gemüse. Doch es gibt eine wichtige Ausnahme: Vitamin D. Eigentlich ist diese Substanz schon lange wegen ihrer Bedeutung für gesunde Knochen bekannt, doch das tatsächliche Potenzial dieses Wirkstoffs erschließt sich den Forschern erst seit wenigen Jahren.

## Was ist Vitamin D und wie wirkt es?

Vitamine sind definiert als organische Stoffe, die der Körper in geringen Mengen benötigt, aber selbst nicht herstellen kann. Der Name leitet sich vom lateinischen Wort „vita“ (Leben)

her. Da die ersten entdeckten Vitamine zur chemischen Stoffgruppe der Amine gehören, wurde daraus einfach ein Kunstwort gebildet.

Wie wir heute wissen, ist Vitamin D eigentlich gar kein Vitamin. Unser Körper kann es problemlos selbst herstellen – in der Haut mit Hilfe der UVB-Strahlung unserer Sonne. Chemisch gesehen hat Vitamin D Ähnlichkeit mit den Steroidhormonen, deren bekannteste Vertreter Östrogen, Testosteron und Kortison sind. Auf Grund seiner vielfältigen Wirkung zählt man Vitamin D mittlerweile zu den Hormonen und bezeichnet es deshalb oft auch als „Vitamin D-Hormon“.

Im Prinzip hat Vitamin D zwei Wirkungsweisen. Zum einen wirkt es wie ein Vitamin, indem es die Aufnahme von Kalzium aus der Nahrung über den Darm ermöglicht. Ohne Vitamin D kann der Körper Kalzium nur sehr schlecht aufnehmen, der Kalziumspiegel im Blut sinkt und als letzte Rettung greift der Körper auf seine Kalziumdepots in den Knochen zurück. Dadurch können sich bei Kindern die Knochen nicht richtig ausbilden und es kommt zur Rachitis (Knochenwachstumsstörung). Bei älteren Menschen werden die Knochen dadurch spröde und es entsteht eine Osteoporose, die langfristig meist zu erhöhter Bruchneigung der Knochen führt.

Die andere hormonartige und vermutlich viel wichtigere Wirkung von Vitamin D wird über den Vitamin D-Rezeptor vermittelt. Man hat den Vitamin D-Rezeptor inzwischen in den meisten Körperzellen gefunden und geht davon aus, dass etwa 2.000 verschiedene Gene unter der Kontrolle des Vitamin D-Rezeptors stehen. Daran lässt sich ablesen, dass Vitamin D für mehr taugt als nur für gesunde Knochen. Ein Beispiel: Heute geht man davon aus, dass die Ausbildung von verschiedenen Hautfarben beim Menschen auf Vitamin D zurückzuführen ist. In Afrika, wo die Wiege der Menschheit vermutet wird, schützt eine dunkle Haut vor zu starker

Sonneneinstrahlung. Allerdings wird dadurch auch die Vitamin D-Produktion der Haut verringert. Dies wurde zum Problem als die Menschen begannen, sich weiter nach Norden (und auf der Südhalbkugel nach Süden) auszubreiten. Die Menschen, die durch zufällige Mutationen im Erbgut etwas hellere Haut hatten, waren im Vorteil: Sie konnten auch unter den Bedingungen einer verringerten Sonneneinstrahlung noch ausreichend Vitamin D bilden. Im Umkehrschluss haben praktisch alle in unseren Breiten lebenden Menschen mit dunkler Hautfarbe eine Unterversorgung oder sogar einen Mangel an Vitamin D. Allein schon die Tatsache, dass die helle Haut über eine Erleichterung der Vitamin D-Versorgung einen Überlebensvorteil bot, lässt die große Bedeutung von Vitamin D erahnen.

## Vitamin D – heutiger Wissensstand

Im 18. und 19. Jahrhundert, zu Beginn des Industriezeitalters, hatte die Rachitis bei Kindern in Europa dramatisch zugenommen.

Immer mehr Arbeiter zog es im Zuge der

Industrialisierung in die Städte. Ihre Kinder spielten zwar noch überwiegend im Freien, aber in den engen Gässchen gab es kaum noch direktes Sonnenlicht. Obendrein schattete die mit der Kohleverfeuerung beginnende Luftverschmutzung die UV-Strahlung zusätzlich ab. Viele Kinder litten unter Rachitis, einer Krankheit, bei der nicht ausreichend Kalzium in die Knochen eingelagert wird. Die Knochen können nicht aushärten und deformieren sich, weil der Körper ohne Vitamin D das Kalzium aus der Nahrung nicht aufnehmen kann. Bereits damals entdeckte ein Arzt und Forscher aus Warschau, dass Kinder in ländlichen Regionen nur selten betroffen waren und dass sich das Leiden der Stadtkinder schnell bessern ließ, wenn man sie für einige Zeit aufs Land schickte. Dort konnten sie sich in der Sonne bewegen, ausreichend Vitamin D bilden und ihre Knochen stärken. 1824 entdeckten deutsche Wissenschaftler, dass auch Lebertran einen günstigen Einfluss hat – seit dieser Zeit mussten Generationen von Kindern regelmäßig „ihren Löffel“ Lebertran schlucken. Es sollte aber noch fast ein Jahrhundert dauern, bis der Zusammenhang zwischen Rachitis, Sonnenlicht und Lebertran geklärt wurde, was zur Entdeckung von Vitamin D führte. Die Wirkung von Lebertran beruht darauf, dass dieser relativ viel Vitamin D enthält – allerdings auch viel Vitamin A, weshalb die Dosis nicht zu hoch gewählt werden darf.

Es gibt noch eine Krankheit, die erfolgreich mit Sonnenlicht behandelt werden kann: Die Tuberkulose. Unser Immunsystem braucht nämlich für die Bekämpfung der Tuberkulose ausreichend Vitamin D. Nur dann werden die Fresszellen aktiv genug, um die widerstandsfähigen Mykobakterien vernichten zu können. Die Tuberkulosekranken, die man in „Heliotherapiezentren“ in die Sonne legte, wurden von selbst wieder gesund, während Daheimgebliebene meist an der Schwindsucht verstarben. Dieses Wissen ging leider zum Teil verloren, aber angesichts des zunehmenden Problems der Resistenzbildung bei Tuberkulose beginnen einige Wissenschaftler sich wieder intensiver mit Vitamin D zu beschäftigen.

## Situation in Deutschland

In Deutschland gibt es dank einer repräsentativen Untersuchung des Robert-Koch-Instituts (RKI) von 1998 vergleichsweise eine gute Datenlage. In den Blutproben von etwa 4.000 Personen fand man bei 57 Prozent der Männer und 58 Prozent der Frauen einen Vitamin D-Spiegel unter dem als Grenzwert für einen Mangel definierten Wert von 20 ng/ml (ng/ml bedeutet Milliardstel Gramm pro tausendstel Liter). Mit dem Alter wurde dieser Mangel noch deutlicher: Bei Frauen im Alter von 65 bis 79 Jahren wiesen bereits 75 Prozent selbst während der Sommermonate einen Mangel auf. Bluthochdruck, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Zuckerkrankheit gingen mit einem niedrigen Vitamin D-Spiegel einher. Nur 1,5 Prozent der Männer und 3,8 Prozent der Frauen nahmen Vitamin D-Präparate ein. Die Aufnahme von Kalzium über die Nahrung war mit durchschnittlich 1.000 mg pro Tag bei beiden Geschlechtern ausreichend, es kann also nur von einem Vitamin D-Mangel als Ursache für die Unterversorgung ausgegangen werden.

Der Vitamin D-Mangel dürfte darüber hinaus in Zukunft eher noch zunehmen, denn ein immer größerer Teil des Lebens findet im Inneren von Gebäuden statt. Auch aus übertriebener Angst vor Hautkrebs setzen sich viele Menschen heute kaum mehr freiwillig UV-Strahlung aus, ernähren sich aber gleichzeitig auf eine Art und Weise, die keine ausreichende Versorgung mit Vitamin D sicherstellen kann.

## Grundlagenwissen

Vitamin D wird im Körper in mehreren Schritten gebildet, von denen der erste Schritt beim Menschen in der Haut stattfindet. Dabei wird

aus einem Abbauprodukt des Cholesterins durch die Einwirkung von UVB-Strahlen das Vitamin D3 (Cholecalciferol) gebildet. Pflanzen haben kein Cholesterin. Sie bilden stattdessen Vitamin D2 (Ergocalciferol), das aber in seiner biologischen Wirkung mit dem Vitamin D3 vergleichbar ist. Aus diesen beiden Substanzen kann die Leber nur eine wichtige Vorstufe, das 25-Hydroxy-Vitamin D (Calcifediol) bilden. Dies ist die Speicherform von Vitamin D für den Körper, kann im Fettgewebe zwischengelagert werden und wird nur bei Bedarf in das eigentlich wirksame Hormon umgewandelt. Die Menge dieser Substanz im Blut gibt den besten Aufschluss über die Vitamin D-Versorgung des Körpers, weswegen dieser Wert gelegentlich untersucht werden sollte!

Daraus können mit Ausnahme der Knochen, der Muskeln und des Darms praktisch alle Organe – allen voran die Niere – das endgültige, biologisch wirksame 1,25-Di-hydroxy-Vitamin D (Calcitriol) bilden. Das Besondere daran ist, dass manche Zellen das benötigte Calcitriol bilden und sofort verbrauchen, sodass es gar nicht ins Blut abgegeben wird. Deshalb macht es nur in Ausnahmesituationen Sinn den Calcitriol-Wert im Blut zu messen (zum Beispiel wenn die

Experten gehen davon aus, dass die Unterversorgung mit Vitamin D ein globales Gesundheitsproblem darstellt, das wahrscheinlich ein Viertel der Weltbevölkerung betrifft.

Nierenfunktion soweit gestört ist, dass die Umwandlung in Calcitriol nicht mehr in ausreichendem Maße stattfinden kann).

Verarmt der Körper an Kalzium, zum Beispiel weil er es wegen eines Vitamin D-Mangels nicht mehr ausreichend aus der Nahrung aufnehmen kann, wird eine Reihe von „Notmaßnahmen“ eingeleitet. Der Spiegel des Parathormons (PTH) steigt an und führt zu einer Freisetzung von Kalzium aus den Knochen. Erfolgt dies über einen längeren Zeitraum hinweg, erschöpft sich letztlich die Kalziumreserve und es kommt zu einer Osteoporose.

## Bedeutung von Vitamin D und Folgen des Vitamin D-Mangels

Untersucht man nun, welche Zellen Rezeptoren für Vitamin D haben, das heißt welche Zellen Vitamin D brauchen, so wird man überrascht: Fast alle Körperzellen haben Rezeptoren für Vitamin D. Die Wirkung von Vitamin D geht also weit über die Bedeutung für gesunde Knochen hinaus.

### So findet man Vitamin D-Rezeptoren zum Beispiel auf:

- Knochenzellen
- Monozyten/Makrophagen („Fresszellen“ des Immunsystems)
- Aktivierten B-/T-Zellen (Teile des Abwehrsystems)
- Nervenzellen
- Leberzellen
- Darmzellen
- Zellen der Eierstöcke
- Zellen der Prostata
- Zellen im Inneren der Blutgefäße (Endothelzellen)

In epidemiologischen Studien fand man inzwischen zahlreiche Zusammenhänge zwischen einem Vitamin D-Mangel und dem Auftreten bestimmter Erkrankungen. Hier ist allerdings ein wenig Skepsis angebracht: Nur weil zwei Phänomene zusammen auftreten, heißt das nicht unbedingt, dass es einen ursächlichen Zusammenhang gibt. So könnte zum Beispiel ein höherer Vitamin D-Spiegel ganz allgemein ein Anzeichen für eine gesündere Lebensweise mit mehr Aufenthalt im Freien (in der Sonne) sein. Dennoch können solche gefundenen Zusammenhänge Anlass für weitergehende Studien sein.

So fand man einen Zusammenhang von Vitamin D-Mangel mit:

- Rachitis, Osteoporose, Osteomalazie (alles Krankheitsbilder, bei denen die Knochen nicht ausreichend mit Kalzium versorgt werden)
- Bluthochdruck
- Diabetes

- chronisch entzündlichen Erkrankungen, wie zum Beispiel der Rheumatischen Arthritis, chronisch entzündlichen Darmerkrankungen, Multipler Sklerose, Asthma und chronischer obstruktiver Lungenerkrankung (COPD)
- Herz-Kreislauf-Erkrankungen
- Nierenerkrankungen (Proteinurie)
- Leberfibrose bei chronischer Hepatitis
- Erhöhtem Risiko für bakterielle Infekte
- Bestimmten Krebsarten (vor allem Prostata-, Dickdarm- und Brustkrebs)
- Depression, kognitiven Funktionsstörungen, Demenz, Schizophrenie, Epilepsie
- Gebrechlichkeit

## Wie sieht ein optimaler Vitamin-Spiegel aus?

Hier gibt es unterschiedliche Meinungen der Experten. Sie sind sich zwar relativ einig, dass bei einem Vitamin D-Spiegel von unter 30 ng/ml<sup>1</sup> von einer Unterversorgung auszugehen ist und bei weniger als 20 ng/ml von einem Mangel. Doch was der optimale Bereich

ist, darüber ist man sich bislang nicht einig. Während einige Fachleute meinen, 30 ng/ml (also die Grenze, bei der die Unterversorgung beginnt) seien völlig ausreichend, empfehlen andere einen Spiegel von 40 bis 100 ng/ml. Viele Ärzte sind bei Vitamin D sehr zurückhaltend, weil es sich als fettlösliche Substanz im Körper anreichert und im Extremfall Vergiftungen auslösen kann. Diese zeigen sich in erhöhten Kalziumspiegeln und können zu Nierensteinen führen. Doch der problematische Bereich beginnt frühestens bei Mengen von 150 ng/ml im Blut. In Studien wurden solche Spiegel selbst bei der täglichen Gabe von 40.000 IE (Internationale Einheit; 40 IE = 1 µg = 1 tausendstel Milligramm) Vitamin D über mehrere Monate nie erreicht. Praktisch alle in der Literatur beschriebenen Fälle von Vitamin D-Vergiftung sind auf Unfälle zurückzuführen. So hatte zum Beispiel in einem Fall ein Fabrikarbeiter die Vitamin D-Lösung zur Anreicherung von Milch nicht verdünnt. In der Folge enthielt die Milch statt 2.000 IE nun zwei Millionen IE Vitamin D pro Liter. Kinder, die pro Tag einige Gläser dieser Milch tranken, entwickelten nach einigen Wochen Symptome einer Vitamin D-Vergiftung. Aber dies ist natürlich eine Ausnahme. Selbst diejenigen, die am stärksten Vitamin D befürworten, empfehlen lediglich eine Einnahme von etwa 2.000 bis 4.000 IE Vitamin D pro Tag – das ist weit unter der Grenze, ab der gefährliche Blutspiegel auftreten können. Um sicher zu gehen, kann man seinen Vitamin D-Spiegel bestimmen lassen. Weil der Test jedoch zulasten des Laborbudgets geht, muss man bei vielen Ärzten ca. 30 Euro selbst tragen – sofern keine Symptome vorliegen, die eine Überprüfung des Wertes notwendig machen.

<sup>1</sup> Angaben können auch in der Einheit nmol/l angegeben werden. Beide Einheiten werden verwendet. Zur Umrechnung werden ng/ml mit 2,5 multipliziert um nmol/l zu erhalten.

Eine Vitamin D-Überdosis durch zu viel Sonnenlicht ist im Übrigen nicht möglich. Bei ausreichender Versorgung stellt der Körper die Herstellung ein. Dies könnte auch ein Anhaltspunkt dafür sein, wie denn der optimale Vitamin D-Spiegel aussieht: Menschen, die sich beruflich viel in der Sonne aufhalten (Gärtner, Dachdecker) haben Vitamin D-Spiegel von etwa 50 ng/ml. Naturvölker in den Tropen bringen es auf 55 bis 90 ng/ml und Menschenaffen auf 50 bis 80 ng/ml. Für intakte Knochen ist vermutlich ein Spiegel von 20 ng/ml ausreichend. Alle anderen günstigen Effekte zeigen sich erst bei deutlich höheren Werten (40 bis 60 ng/ml). Ein zu langer Aufenthalt in der Sonne führt natürlich zu Sonnenbrand, der vor allem bei Vorkommen in der Kindheit einen Risikofaktor für die Entwicklung von schwarzem Hautkrebs (dem malignen Melanom) darstellt und daher unbedingt vermieden werden sollte. Für die Vitamin D-Bildung reicht jedoch schon ein Aufenthalt von 15 Minuten in der Mittagssonne (etwa von 10 bis 16 Uhr) völlig aus – sofern man nur mit Badehose oder Bikini bekleidet ist, keine Wolken die UVB-Strahlung abschirmen und das Sonnenbad in den Monaten April bis September stattfindet. Erwartungsgemäß hat die Jahreszeit einen erheblichen Einfluss auf den Vitamin D-Spiegel. Zum Ende des Winters ist dieser üblicherweise am niedrigsten, am Ende des Sommers am höchsten. Auch die Hautfarbe und das Alter beeinflussen den Spiegel. Je dunkler die Haut, desto weniger Vitamin D vermag sie unter UVB-Bestrahlung zu bilden. Und auch das Alter spielt eine Rolle. Ein 20-Jähriger bildet in der gleichen Zeit etwa fünf Mal so viel Vitamin D wie ein 70-Jähriger.

Nun stellt sich natürlich die Frage, ob man Vitamin D nicht auch über die Nahrung zuführen kann. Wenn man einmal vom wenig leckeren Lebertran absieht, enthalten Lebensmittel nur sehr wenig Vitamin D. Um eine ausreichende Menge nur über die Nahrung zu sich zu nehmen, müsste man täglich (!) folgende Speisen zu sich nehmen:

- 3 Dosen Ölsardinen oder
- 200 g Wildlachs oder
- 2 kg Zuchtlachs oder
- 10 bis 20 Gläser Milch (angereichert mit Vitamin D, gibt es nur in den USA) oder
- 50 bis 100 Eigelb (bedenklich wegen des Cholesteringehalts) oder
- 250 g getrocknete Shiitake-Pilze

**Fazit:** Da die ausreichende Aufnahme von Vitamin D über Lebensmittel kaum möglich ist, muss der Großteil des Vitamin D-Bedarfs über das Sonnenlicht gedeckt werden.

Allerdings reicht die UV-Strahlung von Oktober bis März hierzulande in der Regel nicht aus, um über die Haut bedeutsame Mengen Vitamin D zu bilden, denn eine Intensität der UVB-Strahlung ist dafür zwingend nötig. Glücklicherweise kann der Körper Vitamin D im Fettgewebe speichern. Wer also im Sommer genug Vitamin D bildet, kommt damit gerade so über den Winter. Dass Übergewichtige gut mit Vitamin D versorgt wären, ist jedoch ein Trugschluss.

Die größere Masse an Fettgewebe führt lediglich zu einer Verdünnung des Vitamins. Zur Bildung von Vitamin D bedarf es auf jeden Fall einer gewissen Intensität der UVB-Strahlung. Es gilt die Faustregel: Solange keine Blätter an den Bäumen sind (Herbst und Winter), reicht die Intensität des Sonnenlichtes für eine Vitamin D-Bildung nicht aus.

Nun wissen wir aber auch, dass zu viel Sonnenstrahlung das Risiko für Hautkrebs erhöht. Wie bei vielen Dingen des Lebens lautet das Motto also „Mäßigung“. Es genügt, im Sommer 15 bis 20 Minuten in der Mittagssonne zu verbringen, vorausgesetzt, man kann das in Badekleidung tun. Wenn weniger Hautfläche der Sonne ausgesetzt ist, braucht es entsprechend länger. Aber zu beachten ist, dass für die Haut, die nicht an die Sonne gewöhnt ist, schon 20 Minuten Mittagssonne zum Sonnenbrand führen kann und den sollte man unter allen Umständen vermeiden! Also: Die Haut langsam an die Sonne gewöhnen und sobald die Haut leicht gebräunt ist und einen gewissen Eigenschutz aufgebaut hat, kann man auch mittags für 15 bis 20 Minuten in die Sonne gehen (ohne Lichtschutzfaktor!). Anschließend kann man sich eincremen oder in den Schatten gehen. Doch auch mit hohem Lichtschutzfaktor sollte man nicht allzu lange in der Sonne „grillen“, da man heute weiß, dass auch das sichtbare Licht und sogar die Infrarotstrahlung (Wärme) die Haut langfristig schädigen können – einfach aufgrund der hohen Strahlungsintensität. Vermutlich ist es für die Gesundheit besser, nur kurz aber dafür ungeschützt in die Sonne zu gehen, als sich mit hohem Schutzfaktor stundenlang in die pralle Sonne zu legen. Langer Aufenthalt in der Sonne – auch mit Sonnenschutz – ist einer der Hauptrisikofaktoren für die Entwicklung des „weißen Hautkrebs“ (Basaliom).

## Wie kann man selbst herausfinden, ob man möglicherweise einen zu niedrigen Vitamin D-Spiegel hat?

Es gibt einige Allgemeinsymptome, die in Zusammenhang mit einem Vitamin D-Mangel stehen können. Sie können Anlass geben, den Vitamin D-Spiegel überprüfen zu lassen. Wichtig ist jedoch, dass – wie häufig in der Medizin – auch zahlreiche andere Ursachen in Frage kommen. Bei folgenden Beschwerden sollte also in jedem Fall ärztlicher Rat eingeholt werden:

- Weiße Flecken in den Nägeln (kann ein Anzeichen für Kalzium- und/oder Vitamin D-Mangel sein – Kalziummangel ist bei normaler Ernährung aber eher selten)
- Anhaltende Nackenschmerzen
- Lidzucken
- Rissige Fersen
- Leistenschmerzen

## Allgemeine Bedeutung von Vitamin D

Vitamin D ist für jedes menschliche Leben wichtig. Wie bereits dargestellt, können wir allerdings mit der Nahrung keine ausreichenden Mengen zu uns nehmen und das Sonnenlicht reicht für die meisten von uns nicht das ganze Jahr über aus.

Was kann man also im Falle eines Mangels tun? Es gibt natürlich die Möglichkeit, Vitamin D als Nahrungsergänzung zuzuführen. Allerdings sind Dosierungen von mehr als 1.000 IE in Deutschland rezeptpflichtig. Zudem reagieren Menschen auf die Zufuhr von Vitamin D sehr unterschiedlich. Die Dosis, die bei einer Person ausreicht, kann bei einem anderen Menschen zu niedrig sein. Es empfiehlt sich also, bei einer Behandlung mit Vitamin D-Präparaten die Entwicklung der Blutspiegel zu kontrollieren.

Für die meisten Menschen sollte eine Dosierung von 20.000 IE pro Woche ausreichend sein. In dieser Größenordnung gibt es ein preisgünstiges Präparat, Dekristol® 20.000 IE, das allerdings rezeptpflichtig ist. Bei sehr niedrigen Vitamin D-Spiegeln (das heißt weniger als 20 bis 30 ng/ml) dauert es jedoch meist Monate, bis die Werte wieder im optimalen Bereich liegen. Eine amerikanische Webseite zum Thema Vitamin D (<http://grassrootshealth.net/>) hat 3.667 Erfahrungsberichte zur Einnahme von Präparaten gesammelt und daraus Schlussfolgerungen über die Höhe einer Dosis und deren voraussichtliche Wirkung gezogen.

Die Daten ließen folgende Schlüsse zu: Dosierungen bis zu 10.000 IE pro Tag zeigten keine Toxizität (Giftigkeit). Um 97,5 Prozent der Bevölkerung zu Vitamin D-Spiegeln über 40 ng/ml zu verhelfen, müsste man eine Dosis von 9.600 IE/Tag geben.

Daher gilt die Faustregel: Die zusätzliche Gabe von 1.000 IE Vitamin D pro Tag bewirkt einen Anstieg der Serumspiegel von 10 ng/ml, wenn man bei einem Spiegel von 10 ng/ml beginnt. Bei einem Ausgangswert von 30 ng/ml beträgt der Anstieg nur noch 8 ng/ml, bei 50 ng/ml sind es nur noch 5 ng/ml. Je höher also die Werte von Vitamin D im Blut sind, desto weniger steigen diese durch die weitere Gabe von Vitamin D an (Sättigungsphänomen).

Ärzte mit Spezialgebiet Vitamin D empfehlen deshalb ein Vitamin D-„Setup“: Abhängig von der Höhe des 25(OH)-Vitamin D-Spiegels (Speicherform des Vitamin D) erhalten die Patienten zunächst eine hohe Dosis, um die Spiegel schnell zu sättigen. Bis zu fünf Tage hintereinander erhalten die Patienten je fünf Kapseln Dekristol® 20.000 IE. Dies entspricht fünf mal 100.000 Einheiten, also insgesamt 500.000 IE.

Mit der fünftägigen Setup-Behandlung wird erreicht, dass der Körper sofort wieder ausreichend Vitamin D zur Verfügung hat und sich die Symptome eines Mangels schnell zurückbilden können. Den gewünschten Spiegel kann man anschließend durch die Gabe von einmal wöchentlich 20.000 IE (das heißt einer Kapsel Dekristol®) aufrechterhalten. An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass im Einzelfall auch deutlich höhere Gaben als Erhaltungsdosis erforderlich sein können. Dies kann zum Beispiel bei stark übergewichtigen Personen oder bei Patienten mit chronischen Krankheiten, wie beispielsweise Menschen mit HIV und Aids, der Fall sein.

Wer diese Dosierung für zu hoch hält, der sei daran erinnert, dass man noch im Jahre 1968 Babys als „Willkommensgruß“ 200.000 IE Vitamin D spritzte und Kinder als Rachitisprophylaxe „Vigantolstöße“ mit 400.000 IE Vitamin D erhielten. Bei keinem Kind konnte nachgewiesen werden, dass diese Behandlung schädlich ist. Die Expertenmeinungen, welche den jahreszeitlichen Schwankungen im Vitamin D-Spiegel eine gesundheitliche Bedeutung zukommen lassen und daher eher eine langfristige Gabe für sinnvoll halten, gehen auseinander. Einige sind der Ansicht, dass Vitamin D regelmäßig (zum Beispiel einmal wöchentlich) in geringeren Dosierungen verabreicht werden soll.

Es soll aber nicht verschwiegen werden, dass das amerikanische „Institute of Medicine“ deutlich niedrigere Empfehlungen ausspricht: Über Literaturrecherchen ist das Institut zu der Einschätzung gekommen, dass nur zum Einfluss von Vitamin D auf die Knochengesundheit ausreichend Daten vorliegen. Alle anderen Resultate wären „gemischt und nicht eindeutig“ („mixed and inconclusive“). Deshalb wird der tägliche Bedarf auf 400 IE/Tag geschätzt und eine Aufnahme von 600 IE beziehungsweise 800 IE bei Menschen über 70 Jahren empfohlen. Die obere Grenze für die tägliche Aufnahme von Erwachsenen wird bei 4.000 IE angesetzt.

Großangelegte Studien, wie Vitamin D im Vergleich zu gängigen Mitteln gegen Zivilisationskrankheiten abschneidet, gibt es leider nicht. Ein einwandfreier wissenschaftlicher Nachweis über die Wirksamkeit von Vitamin D steht also noch aus.

## Wirkung von Vitamin D bei speziellen Krankheitsbildern

Auch wenn es von der pharmawirtschaftlichen Seite wenig Unterstützung gibt (das patentfreie Vitamin D ist sehr kostengünstig herzustellen), liegen mittlerweile die Ergebnisse von einigen „randomisierten, prospektiven Interventionsstudien“ vor. In diesen Studien werden die Patienten zufällig auf die Behandlungsgruppen (mit oder ohne zusätzliches Vitamin D) aufgeteilt und die Fragestellung der Studie im Voraus festgelegt. Nur mit dieser Art von Studien kann zweifelsfrei gezeigt werden, dass eine Behandlung tatsächlich einen Effekt hat.

## Hier ein Auszug aus den Ergebnissen:

Behandlung der Schuppenflechte (Psoriasis)	Die günstige Wirkung einer Behandlung mit Vitamin-D-haltigen Salben wurde in mehreren Studien bei leichter bis mittelschwerer Psoriasis belegt.
Vorbeugung von Stürzen	Stürze sind bei älteren Menschen oft die Ursache für schwere Knochenbrüche, lange Bettlägerigkeit und erhöhte Sterblichkeit. Die Wirkung von Vitamin D erklärt man sich mit einer besseren Funktion der Nerven, der Muskulatur und dadurch insgesamt einer Stabilisierung des Gangs. Zwei Metaanalysen von Studien (statistische Analyse einer großen Sammlung von Analyse-Ergebnissen mehrerer Einzelstudien, die zusammengeführt werden), die hauptsächlich bei älteren Frauen durchgeführt worden waren, zeigten eine Verringerung der Sturzwahrscheinlichkeit um 14 bis 22 Prozent durch eine zusätzliche Gabe von Vitamin D (und in mehreren Studien auch von Kalzium). Allerdings war die verabreichte Dosis von Vitamin D meist relativ gering (400 bis 800 IE pro Tag).
Vorbeugung von Knochenbrüchen	Hier fand man in einer Metaanalyse eine Verringerung des Risikos für Brüche der Hüfte von 26 Prozent. Allerdings galt das nur für Studien, bei denen eine Dosis von 700 bis 800 IE Vitamin D pro Tag (meist zusammen mit Kalzium) verabreicht worden war. Bei Studien mit niedrigeren Dosierungen (400 IE/Tag) fand sich kein statistisch bedeutsamer Effekt.
Multiple Sklerose (MS)	Eine Studie, die zunächst nur die Sicherheit einer hohen Dosierung von Vitamin D untersuchte, fand auch eine Verringerung der MS-Schübe in der behandelten Gruppe. Interessant dabei ist, dass ansteigende Dosierungen von Vitamin D verwendet wurden. Von 28.000 bis 280.000 IE (!) pro Woche war die Verträglichkeit ausgezeichnet. Es wurden weder erhöhte Kalziumspiegel noch andere Nebenwirkungen beobachtet. Deswegen sollten weitere Studien zu Vitamin D bei MS geführt werden.
Typ 1-Diabetes	Diese Studie war nicht kontrolliert. Sie untersuchte neugeborene Kinder im Norden Finnlands auf die Entwicklung eines Typ 1-Diabetes in Abhängigkeit davon, ob sie regelmäßig Vitamin D (2.000 IE/Tag) erhielten oder nicht. Kinder, die regelmäßig Vitamin D erhielten, hatten ein um 78 Prozent verringertes Risiko, später einen Typ 1-Diabetes zu entwickeln.
Typ 2-Diabetes	Hierzu gibt es nur vergleichsweise wenige Studien. Diese fanden z.T. eine verbesserte Insulinausschüttung bei den Patienten, die Vitamin D erhalten hatten.
Herz-Kreislauf-Erkrankungen	Die wenigen verfügbaren Studien zeigen eine moderate Risikoreduktion für Herz-Kreislauf-Erkrankungen in der Größenordnung von zehn bis 15 Prozent (siehe MED-INFO Nr. 71).
Blutdruck	Durch die Gabe von Vitamin D und Kalzium konnte eine Absenkung des systolischen Blutdrucks um knapp zehn Prozent erreicht werden. Der diastolische Blutdruck blieb unbeeinflusst (siehe MED-INFO Nr. 71).
Infektionen	Die tägliche Gabe von 1.200 IE Vitamin D bei Schulkindern konnte das Risiko für eine winterliche Grippeerkrankung (echte Influenza) um 42 Prozent senken. Die tägliche Gabe von 1.000 bis 4.000 IE Vitamin D zusätzlich zur gängigen Hepatitis C-Therapie (bestehend aus Interferon und Ribavirin) konnte bei Patienten, die mit dem schwierig zu behandelnden Genotyp 1 infiziert waren, die Heilungsraten (SVR) von 41 Prozent auf 86 Prozent steigern.

Tuberkulose	Die Wirkung von Vitamin D bei Tuberkulose ist recht gut erforscht. Vitamin D macht die Fresszellen aggressiver und ermöglicht ihnen mehr freie Radikale zu bilden, welche die Tuberkulosebakterien abtöten können. Außerdem wird durch Vitamin D ein antimikrobielles Peptid, das Cathelicidin, vermehrt gebildet. Da es heute unethisch wäre, bei Tuberkulose auf Antibiotika zu verzichten, gibt es lediglich Studien, die den Einsatz von Vitamin D zusätzlich zur herkömmlichen Therapie untersuchten. Dabei zeigte sich eine schnellere Ausheilung in der Gruppe, die zusätzlich Vitamin D erhalten hatte. Eine weitere Studie dazu zeigte hingegen darüber keinen Effekt.
Krebs	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bei Brustkrebs gibt es zwar keine Interventionsstudie, aber zumindest eine prospektive Untersuchung, die bei Frauen mit den höchsten Vitamin D-Spiegeln ein 25 Prozent geringeres Brustkrebsrisiko fand. Zusätzliche Befunde lassen vermuten, dass auch genetische Variationen des Vitamin D-Rezeptors das Brustkrebsrisiko beeinflussen.</li> <li>– Bei Prostatakrebs liegen lediglich in-vitro-Daten („Reagenzglasdaten“) vor. Sie zeigen, dass Vitamin D sowohl das Wachstum normaler als auch entarteter Prostatazellen hemmen kann. Auch tierexperimentelle Daten lassen eine Anti-Tumor-Wirkung von Vitamin D vermuten.</li> </ul> <p>Eine finnische Studie fand dazu heraus, dass es eine Beziehung von Vitamin D-Spiegel und dem Risiko für Prostatakrebs gibt (je höher der Vitamin D-Spiegel, desto geringer das Risiko). Zusätzlich tendierten die Tumore bei niedrigen Vitamin D-Spiegeln eher zur Streuung (Bildung von Metastasen).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– In einer vierjährigen Studie bei Frauen nach der Menopause konnte die kombinierte Gabe von Kalzium und Vitamin D das Krebsrisiko um 60 Prozent senken. Berücksichtigt man nur Krebserkrankungen, die nach den ersten zwölf Monaten auftraten, beträgt die Risikoreduktion sogar 77 Prozent.</li> <li>– Die kombinierte Gabe von Kalzium und Vitamin D senkte in einer Studie das Risiko für das Neuauftreten von Darmpolypen (kolorektalen Adenomen), einer Vorstufe von Darmkrebs, um 29 Prozent.</li> <li>– Schließlich deutet eine Reihe von epidemiologischen Untersuchungen in die gleiche Richtung: Regelmäßiger Aufenthalt in der Sonne (zum Beispiel berufsbedingt) senkt das Risiko für eine Reihe von Krebsarten. Gleichzeitig wird zwar das Hautkrebsrisiko etwas erhöht, der Nettoeffekt bleibt dennoch günstig. Das heißt, es werden mehr Krebsfälle durch Sonnenlicht verhindert als zusätzliche Hautkrebserkrankungen auftreten.</li> </ul>
Neurologische Krankheitsbilder	Auch hier gibt es leider keine Interventionsstudien. Es gibt allerdings Hinweise, dass Vitamin D auch bei Demenz, Epilepsie, Parkinson, Schizophrenie und vor allem bei Depressionen und Erschöpfungszuständen („vegetative Dystonie“) eine Rolle spielt. So ist zum Beispiel die Wirksamkeit einer Lichttherapie bei Depressionen gut belegt und wird zum Teil auch mit der Wirkung von Vitamin D in Verbindung gebracht.
Autoimmunerkrankungen	Für eine Reihe von Krankheiten wird ein Zusammenhang mit Vitamin D-Mangel diskutiert, zum Beispiel für die Rheumatoide Arthritis, die chronisch entzündliche Darmerkrankung (Morbus Crohn), Multiple Sklerose und für Allergien. Es ist allerdings gut möglich, dass ein Vitamin D-Mangel in der Kindheit das Auftreten dieser Erkrankungen begünstigt, dass sie aber durch die nachträgliche Gabe von Vitamin D nicht mehr zum Verschwinden gebracht werden können, wenn sie sich einmal manifestiert haben.

## Einfluss auf die HIV-Infektion

Für die Gesundheit allgemein ist die Bedeutung von Vitamin D bekannt. Doch welchen Einfluss hat dieses Vitamin auf die HIV-Infektion? Bei höheren Vitamin D-Spiegeln zeigte sich, dass es deutlich weniger Aids-definierende Ereignisse und Todesfälle gibt. Gleichzeitig wurde aber auch deutlich, dass es weniger nicht-Aids-definierende Ereignisse gibt. In einer Studie bei Frauen afrikanischer Abstammung zeigte sich ein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Vitamin D-Spiegel und dem Anstieg der CD4-Zellzahl nach Beginn der HIV-Behandlung. Bei Frauen ohne Behandlung schritt die Erkrankung umso schneller fort, je niedriger der Vitamin D-Spiegel war. Auch die Sterblichkeit war bei niedrigem Vitamin D-Spiegel deutlich höher. Selbst wenn die Datenlage kein Beweis für die Wirksamkeit von Vitamin D hergibt (dazu müsste in Interventionsstudien gezeigt werden, dass die zusätzliche Gabe von Vitamin D die entsprechenden Symptome lindert), sind die Ergebnisse für die Fachwelt zumindest beeindruckend. Hinzu kommen Befunde, nach denen unter der Einnahme von Efavirenz (u.a. in Sustiva® und Atripla® enthalten) niedrige Vitamin D-Spiegel gefunden wurden. Für andere antiretrovirale Medikamente sind die Daten derzeit widersprüchlich. Es lässt sich also keine generelle Empfehlung ableiten – die Vitamin D-Spiegel sollten jedoch gelegentlich überprüft werden.

## Wirkung von Vitamin D bei der Hepatitis C-Therapie

Die derzeitige Standardtherapie der Hepatitis C besteht aus Interferon und Ribavirin. Bei chronisch infizierten Patienten lassen sich damit – je nach Genotyp der Viren – nach einer Therapie von 24 bis 48 Wochen (individualisiert aufgrund des Ansprechens nach vier beziehungsweise zwölf Wochen) Heilungsraten von durchschnittlich 40 bis 50 Prozent erzielen. Derzeit etablieren sich zwei HCV-Proteasehemmer auf dem Markt, welche zusätzlich zur Standardtherapie gegeben werden und die Ansprechraten um etwa 20 bis 30 Prozent verbessern. Dem stehen leider zusätzliche Nebenwirkungen und deutlich höhere Therapiekosten gegenüber.

Eine Gruppe israelischer Wissenschaftler berichtete 2010 über die Erfolge, die sie mit einer zusätzlichen Gabe von Vitamin D im Rahmen einer Hepatitis C-Therapie erzielten.

Ausgehend von der Beobachtung, dass der Behandlungserfolg einer Hepatitis C-Therapie mit der Hautfarbe korreliert (je dunkler die Hautfarbe, desto schlechter die Erfolgsaussichten), schlossen die Wissenschaftler von ihren Ergebnissen auf einen Einfluss von Vitamin D. Wir erinnern uns: Menschen mit dunkler Hautfarbe weisen in den gemäßigten Breiten sehr häufig zu niedrige Vitamin D-Spiegel auf. Eine weitere Analyse der Daten bestätigte die Vermutung.

Um ihre Ergebnisse zu untermauern, führten die Forscher eine randomisierte Interventionsstudie durch. 67 nicht vorbehandelte Patienten mit chronischer Hepatitis C des schwierig zu behandelnden Genotyps 1 erhielten für 48 Wochen entweder nur die Standardtherapie

(Interferon und Ribavirin) oder zusätzlich zur Standardtherapie 2.000 bis 4.000 IE Vitamin D pro Tag, so dass Vitamin D-Spiegel über 32 ng/ml erreicht wurden. Zwölf Wochen nach Behandlungsbeginn lagen die Vitamin D-Spiegel in der ersten Gruppe im Mittel bei 25 ng/ml, in der zweiten Gruppe bei 35 ng/ml. Im Bezug auf das Therapieansprechen zeigte sich bereits nach vier beziehungsweise zwölf Wochen ein deutlicher Unterschied:

(Interferon und Ribavirin) oder zusätzlich zur Standardtherapie 2.000 bis 4.000 IE Vitamin D pro Tag, so dass Vitamin D-Spiegel über 32 ng/ml erreicht wurden. Zwölf Wochen nach Behandlungsbeginn lagen die Vitamin D-Spiegel in der ersten Gruppe im Mittel bei 25 ng/ml, in der zweiten Gruppe bei 35 ng/ml. Im Bezug auf das Therapieansprechen zeigte sich bereits nach vier beziehungsweise zwölf Wochen ein deutlicher Unterschied:

Anteil der Patienten mit nicht nachweisbarer Hepatitis C-Viruslast	Ohne Vitamin D	Mit Vitamin D
nach 4 Wochen	18 %	44 %
nach 12 Wochen	48%	94 %

24 Wochen nach Behandlungsende hatten 17 von 20 Patienten (85 Prozent) der Vitamin D-Gruppe keine nachweisbare Hepatitis C-Viruslast mehr und galten damit als geheilt. In der Kontrollgruppe erreichten dieses Ziel lediglich neun von 21 Patienten (43 Prozent). Zum Zeitpunkt der Datenanalyse hatten noch nicht alle Patienten die Behandlung abgeschlossen.

Diese Verdoppelung der Heilungsrate ist für sich genommen eine medizinische Sensation. Leider fiel sie in eine Zeit, in der die Berichterstattung um die neuen Hepatitis C-Proteasehemmer alle anderen Nachrichten in den Schatten stellte. Hinzu kommt, dass sich die Suche nach Sponsoren für die Forschung an einem nicht patentgeschützten und kostengünstigen Wirkstoff schwierig gestaltet. Diese Forschung wird jedoch dringend benötigt. Sollten sich die bisherigen Ergebnisse bestätigen lassen, wäre das ein enormer Fortschritt in der Behandlung zahlreicher Krankheiten. Ein Medikament, das ohne Nebenwirkungen bei minimalen Kosten die Heilungsraten steigern kann, wäre von außerordentlicher Bedeutung.

## Schlussbemerkung

Die zusätzliche Einnahme von Vitamin D ist im Prinzip eine Hormonersatztherapie, ähnlich der Gabe von Östrogenen bei Frauen nach der Menopause. Dennoch gibt es einen wesentlichen Unterschied: Die Gabe von Vitamin D hat nicht zum Ziel einen künstlichen Spiegel zu erzeugen. Sie soll lediglich den natürlichen Spiegel wiederherstellen und somit die negativen Auswirkungen der heutigen Lebensweise kompensieren. Trotzdem bleibt Vitamin D ein Hormon mit mannigfaltigen Wirkungen. Die Gabe sollte daher ärztlich überwacht werden, was durch die Rezeptpflicht für hochdosierte Präparate gewährleistet wird. Man kann die Geschichte des Vitamin D aber auch ganz einfach als Anlass nehmen, den eigenen Lebensstil zu überdenken. Es zeigt sich immer mehr, dass das Zauberwort für ein langes, gesundes Leben und gute Lebensqualität „Mäßigung“ lautet. Egal, ob es um Ernährung, Genussmittel, Sport oder eben auch Aufenthalt in der Sonne geht: Allzu viel ist ungesund!

Da die Studienlage im Zusammenhang mit Vitamin D noch verbessert werden kann, sollte man auf jeden Fall darauf hinwirken, dass hier noch Handlungsbedarf besteht.



# MED-INFO

Medizinische Informationen zu HIV und Aids

Impressum

Nr. 81

## Erscheinungsjahr 2011

### herausgegeben von der

Aidshilfe Köln e.V.

Beethovenstraße 1

50674 Köln

aidshilfe-koeln.de

in Zusammenarbeit mit der

Deutschen AIDS-Hilfe e.V.;

Armin Schafberger, Arzt und MPH,

Referent für Medizin und

Gesundheitspolitik

## Text

Siegfried Schwarze; Gröbenzell

## Redaktion

Yann Betton, Heidi Eichenbrenner,

Markus Lepine, Julia Rhiel, Armin

Schafberger, Michael Sturmberg,

Robert Swinkels, Alexandra Wolter

## V.i.S.d.P.

Heidi Eichenbrenner

## Gestaltung

neue maas 11 GmbH, Köln

## Druck

Druckerei Conrad,

Oranienburger Str. 172,

13437 Berlin

## Auflage

6.000

**MED-INFO dient der persönlichen Information und ersetzt nicht das Gespräch mit einem Arzt des Vertrauens.**

## Bestellnummer dieser Ausgabe: 140081

MED-INFO ist bei der Deutschen AIDS-Hilfe e.V. zu bestellen:

Tel: 030 69 00 87-0

Fax: 030 69 00 87-42

aidshilfe.de

## Neue und aktualisierte Ausgaben mit Bestellnummer:

Nr. 64: Vorsorge und Kontrolluntersuchungen (140064), akt. 2011

Nr. 68: HIV und Hepatitis B (140068), akt. 2011

Nr. 70: Sexuelle Funktionsstörungen bei Männern mit HIV (140070), akt. 2011

Nr. 71: HIV und Herz-Kreislauf-Erkrankungen (140071), akt. 2010

Nr. 76: Neurologische Erkrankungen bei HIV /Aids (140076), akt. 2010

Nr. 77: Laborwerte – und was sie bedeuten (140077), akt. 2010

Nr. 78: Müdigkeit – Fatigue – Burnout bei HIV/Aids (140078), akt. 2010

Nr. 79: Länger Leben – älter werden mit HIV (140079), neu 2010

Nr. 80: Diskordante Partnerschaften (140080), neu 2010

Nr. 81: Vitamin D (140081), neu 2011

Nr. 82: HPV, HIV, Feigwarzen und Krebsvorstufen (140082), neu 2011

Nr. 83: HIV und Reisen/Auslandsaufenthalte (140083), akt. 2011

**Diese und weitere MED-INFO-Broschüren sind auf [www.aidshilfe-koeln.de](http://www.aidshilfe-koeln.de) einzusehen und als PDF-Datei zu laden.**

Geschützte Warennamen, Warenzeichen sind aus Gründen der besseren Lesbarkeit nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Alle Angaben in dieser Ausgabe entsprechen dem Wissensstand bei Fertigstellung des Heftes.