



Frederike, 55 Jahre
Vitamin-D-Spiegel

1994.0920



Vitamin D

Fachinformation

Vitamin D: Mangel erkennen, Risiken minimieren

Laut der Nationalen Verzehrstudie (NVS II) erreichen 82 % der Männer und 91 % der Frauen in Deutschland nicht die empfohlene tägliche Zufuhr von Vitamin D.

Neuere Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass ein niedriger Vitamin-D-Spiegel nicht nur das Skelett, sondern auch das Risiko für nicht-skelettale Erkrankungen erhöht.

Zur Beurteilung des Vitamin-D-Status ist die Bestimmung des Serumspiegels von 25-Hydroxy-Vitamin-D₃ (25 OH, Calcidiol) entscheidend. Zielwerte liegen zwischen 30 ng/ml (ausreichend) und 70 ng/ml (optimal).

Eine präzise Labordiagnostik hilft dabei, Defizite frühzeitig zu erkennen und gezielte Maßnahmen zu ergreifen.

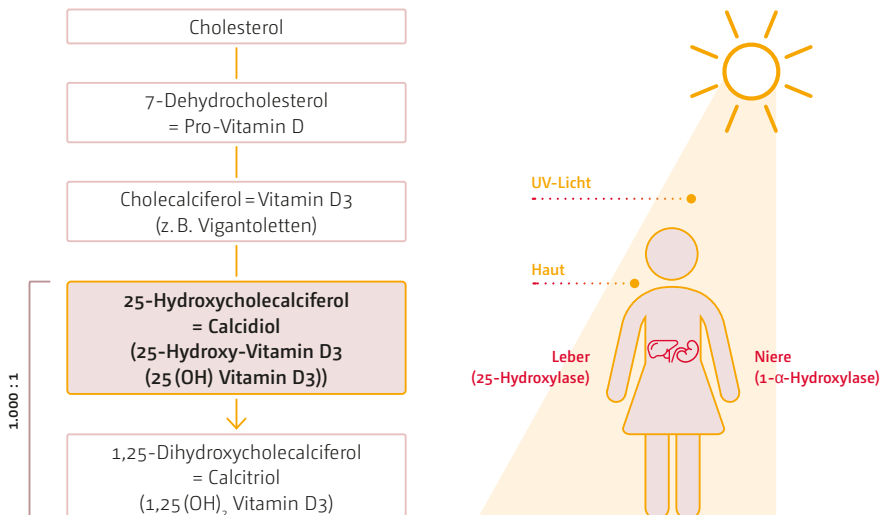
Medizinischer Hintergrund

Die Aufrechterhaltung eines ausreichenden Vitamin D-Spiegels ist von größter Bedeutung.

Obwohl die Bedeutung von Vitamin D im Knochenstoffwechsel und sein Mangel als Ursache für Rachitis und Osteomalazie lange bekannt sind, wachsen die Kenntnisse über weiterreichende Effekte stetig an. Über den Knochen hinaus spielt Vitamin D eine zentrale Rolle im gesamten menschlichen Stoffwechsel, z. B. bei der Regulation von mehr als 200 Genen. Eine ausreichende Versorgung ist daher unverzichtbar.

Aktuelle Forschungsergebnisse beweisen darüber hinaus einen Zusammenhang zwischen einem zu niedrigen Vitamin-D-Spiegel und einem erhöhten Risiko für die Entstehung von nicht-skelettalen Krankheiten wie: Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs, Diabetes mellitus, Bluthochdruck, Multiple Sklerose, rheumatoide Arthritis und Infektionskrankheiten.

Abb. 1 Vitamin-D₃-Synthese 25 (OH) Vitamin D₃ reflektiert die Versorgung



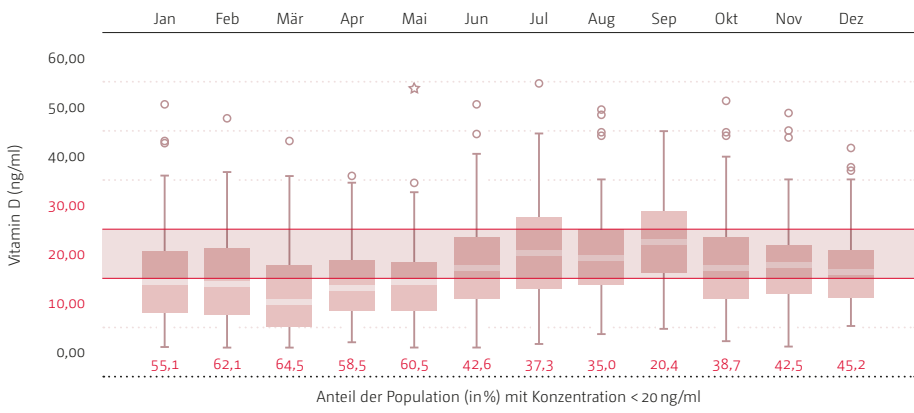
Bei Vitamin D handelt es sich nicht um ein Vitamin im eigentlichen Sinn, sondern um ein Hormon. Anders als Vitamine, die ausschließlich mit der Nahrung aufgenommen werden, stellt der Körper unter dem Einfluss der UV-B-Anteile des Sonnenlichts aus Vorstufen das biologisch aktive Hormon 1,25-Dihydroxyvitamin D₃ (1,25(OH) Vitamin D₃) selbst her. **Abb. 1**

Da die Zwischenstufe 25-Hydroxyvitamin D₃ (25(OH) Vitamin D₃) im menschlichen Körper die Haupt-Speicherform ist, sollte gezielt dieser Metabolit für die Bestimmung des Gesamt-Vitamin D-Status herangezogen werden.

In den Monaten Februar bis April haben ca. 60% der Bevölkerung in Deutschland einen Vitamin-D-Mangel, im Sommer noch ca. 40 %.

Abb. 2

Abb. 2 Jahreszeitliche Rhythmik der 25(OH) Vitamin-D₃-Konzentration



Ergebnisse der Bochumer Postmenopausenstudie zum jahreszeitlichen Verlauf von 25(OH) Vitamin D₃. Untersuchung einer Zufallsstichprobe mit N=1055 frühpostmenopausalen Frauen im Alter von 45–65 Jahren²⁰

Ursachen und Klassifizierung des Vitamin-D-Mangels

Eine ungenügende Vitamin-D-Bildung in den Wintermonaten beruht auf dem flachen Sonneneinstrahlungswinkel und der reduzierten Aufenthaltsdauer vieler Menschen in der Sonne. **Um die Mittagszeit reicht es zwischen April und Oktober bei einem Breitengrad von 42° N aus, 10 Minuten lang 25 % der Körperoberfläche (Gesicht, Hände und Teile von Armen und Beinen) der Sonne auszusetzen**, um bei einer erwachsenen Person mit Hauttyp III 10 µg (400 IE) Vitamin D, einer Menge, die zumindest ein ausgeprägtes Defizit verhindert, zu synthetisieren.

Es kann davon ausgegangen werden, dass unterhalb eines UV-Index von 3 kaum noch eine Vitamin-D-Synthese erfolgt. In der Mitte Deutschlands erreicht selbst im August der UV-Index erst ab ca. 10:30 Uhr einen Wert > 3 und fällt bereits um ca. 16:00 Uhr wieder auf Werte ≤ 3 .

Ein schwerer Vitamin-D-Mangel besteht bei Werten < 10 ng/ml (< 25 nmol/l), mäßiger bis leichter Mangel bei Werten von 10–20 ng/ml (25–50 nmol/l). Ein ausreichender Vitamin-D-Spiegel zeigt Werte zwischen 20–30 ng/ml (50–75 nmol/l).

Als optimale Zielwerte gelten Spiegel zwischen 30 ng/ml und 70 ng/ml (75 und 175 nmol/l).

Vitamin-D-Mangel und verschiedene Krankheitsbilder

Studien belegen die Wichtigkeit von Vitamin D bei der Prävention von Erkrankungen. Grundlage hierfür ist die Erkenntnis, dass nicht nur renale Tubuluszellen, sondern viele Zelltypen in unterschiedlichen Geweben in der Lage sind das im Blut zirkulierende inaktive 25 (OH) Vitamin D in das aktive 1,25 (OH) Vitamin D zu überführen. Damit scheint Vitamin D neben seiner klassischen Rolle im Knochenstoffwechsel eine weitere Funktion bei einer Vielzahl verschiedener Erkrankungen wahrzunehmen.

Niedrige Konzentrationen an Vitamin D können mit einem steigenden Risiko für chronische Erkrankungen, Tumorerkrankungen und Autoimmunerkrankungen bis hin zu kardiovaskulären Störungen einhergehen.

Karzinome (Mamma, Kolon, Prostata)

- > Der Zusammenhang zwischen Karzinomen und Vitamin D wurde bislang vor allem für Brust-, Dickdarm und Prostatakrebs untersucht.
- > Am überzeugendsten ist die Evidenz für einen protektiven Effekt bei der Entstehung von Dickdarmkrebs: Je höher der 25 (OH) Vitamin-D-Spiegel im Plasma ist, desto geringer ist das Erkrankungsrisiko.
- > Bei einer Serumkonzentration von ≥ 33 ng/ml war die Kolon-Ca-Inzidenz halb so hoch wie bei ≤ 12 ng/ml.
- > Prospektive Beobachtungsstudien zu Brustkrebs lieferten weniger eindeutige Ergebnisse. Klar ist die Situation lediglich bei Prostatakrebs: Es besteht kein Zusammenhang mit Vitamin D.

Knochenstoffwechsel

- > Die Rolle von Vitamin D bei der Regulation des Calcium- und Phosphathaushalts für die Gewährleistung eines normalen Knochenstoffwechsels ist seit langem bekannt und gut untersucht.
- > Niedrige Vitamin-D-Konzentrationen im Blut können durch die metabolische Beeinflussung des Calcium-Stoffwechsels insbesondere bei Frauen nach der Menopause die Entstehung einer Osteoporose begünstigen.
- > Eine Sturz- und Frakturprävention ist stark abhängig von der verabreichten Vitamin-D-Dosis bzw. von der erzielten Vitamin D-Konzentration. **Abb. 3 und 4**
- > Nach einer Meta-Analyse von randomisierten kontrollierten Studien führen optimale Vitamin-D-Spiegel bei Personen, die älter als 65 Jahre sind, zu einer Frakturreduktion von mindestens 20%.

Diabetes

- > In einer Kohorte von 10.366 Kindern führte die Supplementierung mit Vitamin-D-Tagesdosen von 2.000 IE im Vergleich zu niedrigen Dosen zu einer Senkung des Risikos für die Entstehung von Typ-1-Diabetes um 78%.
- > Eine Meta-Analyse von vier Studien mit insgesamt 1.429 Patienten und 5.026 Kontrollen weist darauf hin, dass für Kinder, die Vitamin D als Nahrungsergänzung erhielten, ein um 29% geringeres Risiko für die Entstehung von Typ-1-Diabetes bestand als für nicht supplementierte Kinder.
- > Eine zehnjährige follow-up Studie von 524 erwachsenen Nicht-Diabetikern ergab eine umgekehrt proportionale Korrelation zwischen der 25 (OH) Vitamin-D-Serumkonzentration zu Beginn der Studie und dem späteren Auftreten von Hyperglykämie und Insulinresistenz.

Abb. 3 Sturzprävention in Abhängigkeit von der erzielten 25(OH) Vitamin-D₃-Konzentration

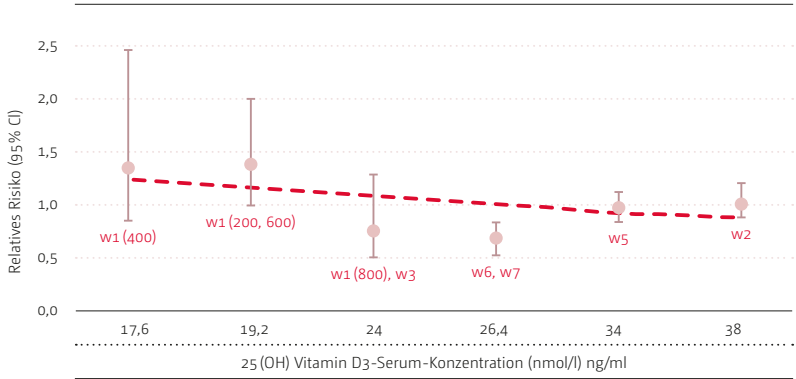
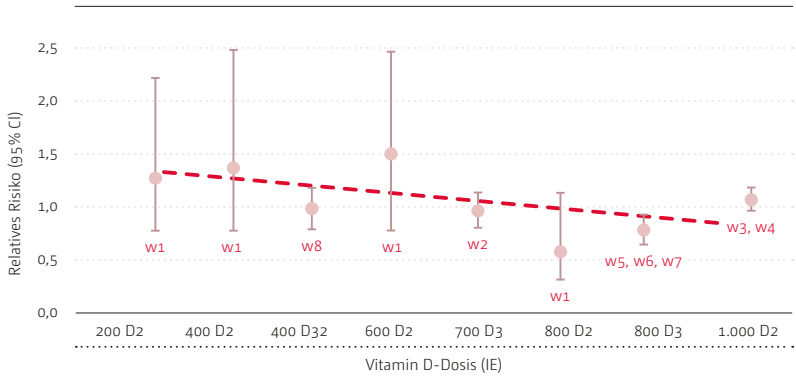


Abb. 4 Sturzprävention in Abhängigkeit von der Vitamin-D-Dosis



Kardiovaskuläre Erkrankungen

- > Vitamin-D-Rezeptoren befinden sich u. a. auf glatten Muskelzellen und dem Endothel der Blutgefäße. Dies legt eine Rolle des Vitamin-D-Mangels in der Pathogenese von Gefäßerkrankungen nahe. Vitamin D hat vermutlich einen Einfluss auf das Renin-Angiotensin-System und damit indirekt auf den Blutdruck.
- > In einer prospektiven Studie wurden 1.739 Teilnehmer ohne kardiovaskuläre Vorerkrankungen über einen Zeitraum von 5 Jahren beobachtet. Die Ergebnisse zeigten bei Patienten mit Bluthochdruck und 25(OH) Vitamin-D-Spiegeln < 15 ng/ml ein doppelt so hohes Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen als bei Patienten mit Serumspiegeln > 15 g/ml.
- > Eine Analyse von 454 Männern, die zu Beginn der Studie keine diagnostizierte Herz-Kreislauf- Erkrankung hatten und die während des Beobachtungszeitraums von 10 Jahren Myokardinfarkte oder koronare Herzkrankheiten entwickelten, sowie bei 900 Kontrollpersonen zeigte, dass Personen mit unzureichenden 25(OH) Vitamin-D-Spiegeln (< 15 ng/ml) verglichen mit Personen mit ausreichendem Serumspiegel (> 30 ng/ml) ein doppelt so hohes Herzinfarktrisiko hatten.
- > Eine follow-up-Studie über 7 Jahre mit 3.258 Patienten, die zu einer Koronarangiografie überwiesen wurden, ergab einen Zusammenhang zwischen abnehmenden 25(OH) Vitamin-D-Spiegeln ($Q_1 = 7,6$ ng/ml, $Q_2 = 13,3$ ng/ml, $Q_3 = 18,9$ ng/ml, $Q_4 = 28,4$ ng/ml) und einem steigenden Risiko für allgemeine und kardiovaskulär bedingte Mortalität.

Autoimmunerkrankungen (z. B. Multiple Sklerose)

Vitamin D ist ein Immunmodulator. Daten einer Studie aus dem Jahr 2004 stützen die Hypothese, dass Vitamin D das Risiko für Multiple Sklerose senken kann.

DVO-Leitlinie Osteoporose 20094

- > Vitamin-D-Defizit begünstigt Stürze
- > Eine 25(OH) Vitamin D-Serum-Konzentration < 10 ng/ml (25 nmol/l) ist mit einem erhöhten Risiko für proximale Femurfrakturen verbunden.
- > Ein Ausgleich eines Vitamin-D-Mangels (Serum-25(OH) D₃ < 20 ng/ml) führt zu einer Verminderung der Sturzrate sowie zu einer Senkung der proximalen Femurfrakturen und sonstigen Frakturen.

Prävention durch regelmäßige Messung der Vitamin-D-Konzentration

25(OH) Vitamin D₃ sollte vor und nach Therapiebeginn gemessen werden; vor allem bei Patienten, die zu einer Risikogruppe gehören.

Es sollte sichergestellt werden, dass:

- > der Vitamin-D-Spiegel durch die normale Versorgung ausreichend ist
- > oder die orale Einnahme von Vitamin D einen vorliegenden Mangel kompensiert

Risikobehaftete Patienten sind vor allem:

- > Ältere Menschen
- > Frauen nach der Menopause
- > Schwangere
- > Personen mit dunklem Teint
- > Alle, die sich zu wenig im Freien aufhalten oder zu wenig Sonnenlicht an ihre Haut lassen
- > Patienten mit chronischer Nierenerkrankung
- > Patienten mit Malabsorptionssyndrom

Messung des Vitamin-D-Spiegels

Vitamin-D-Spiegel können das ganze Jahr über gemessen werden. Für die Analyse wird lediglich eine Serumprobe benötigt. Eine spezielle Vorbereitung des Patienten ist nicht notwendig. Falls bei der Erstbestimmung der Vitamin-D-Spiegel an der unteren Grenze liegt (unter 30 ng/ml), empfiehlt sich eine Wiederholung der Messung zwischen Januar und April, da nach den Wintermonaten die 25(OH) Vitamin-D₃-Serumspiegel am niedrigsten und die Parathormonspiegel am höchsten liegen. Bei nachgewiesenem Mangel und einer erfolgten Supplementierung des Vitamins (siehe hierzu z. B. die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE)) sollte eine Kontrolle frühestens nach 3 Monaten erfolgen.

**Optimale 25 (OH)
Vitamin-D₃-Spiegel
im Blut**

Empfohlene Bereiche

Ausreichend	20–30 ng/ml (50–75 nmol/l)
Optimal	30–70 ng/ml (75–175 nmol/l)

- > Es wird oft angenommen, dass Patienten, die regelmäßig Vitamin-D-Präparate einnehmen, ausreichend mit Vitamin D versorgt seien, viele von ihnen sind es tatsächlich nicht!
- > Die Nahrungsergänzung mit 400 IE pro Tag (Internationale Einheiten, 40 IE entspricht 1 µg), wie sie z. B. von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung empfohlen wird, genügt bei vielen Menschen nicht, um die Mindestkonzentration im Blut zu erreichen und damit eine präventive Wirkung zu gewährleisten.
- > So werden z. B. für eine ausreichende alimentäre Versorgung zur Prävention der Osteoporose – insbesondere in den Wintermonaten 800–2.000 IE pro Tag empfohlen (DVO-Leitlinie 2009).
- > Experten raten daher, die Vitamin-D-Versorgung durch Messung des 25 (OH) Vitamin-D₃-Spiegels zu kontrollieren.

Indikationen für die Vitamin-D-Bestimmung

- > Nutritiver Vitamin-D-Status
- > Verdacht auf Vitamin-D-Mangel bei
 - Hypokalzämie, Hypophosphatämie, Hypokalzurie
 - erhöhte Alkalische Phosphatase
 - röntgenologische Zeichen eines Vitamin D-Mangels
 - Pseudofrakturen
 - rachitische Syndrome
- > Leber- und Nierenerkrankungen
- > Abschätzung des kardiovaskulären Risikos
- > Antikonvulsive Therapie
(hoher Verbrauch von Vitamin D bei Epileptikern)

Quellen

Holick MF. Vitamin D deficiency N Engl J Med. 2007; 357: 266–81. Review

Wang TJ et al. Vitamin D deficiency and risk of cardiovascular disease. Circulation. 2008; 117: 503–11.

Zittermann A. Vitamin D in der Präventivmedizin: UNI-MED, 2010

DVO-Leitlinie Osteoporose 2009

Hypponen E et al. Intake of Vitamin D and risk of type 1 diabetes: a birth-cohort study. Lancet 2001; 358 (9292): 1500–3

Zipitis CS et al. Vitamin D supplementation in early childhood and risk of type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. Arch Dis Child 2008; 93: 512–517

Forouhi NG et al. Baseline serum 25-hydroxy-vitamin D is predictive of future glycemic status and insulin resistance: the Medical Research Council Ely Prospective Study 1990–2000. Diabetes 2008; 57(10): 2619–25

Am J Prev Med 32, 2007, 21

DeLappe E et al. Vitamin D insufficiency in older female community-dwelling acute hospital admissions and the response to supplementation. Eur J Clin Nutr. 2006; 60(8): 1009–1015

Lappe JM., et al. Vitamin D and calcium supplementation reduces cancer risk: results of a randomized trial. Am J Clin Nutr. 2007; 85: 1586–91.

Munger KL, Lynn IL, Hollis BW, et al. Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels and Risk of Multiple Sclerosis. JAMA. 2006; 296: 2832–7.

Giovannucci E et al. 25-Hydroxyvitamin D and risk of myocardial infarction in men. Arch Intern Med 2008; 168(11): 1174–1180

Dobnig H et al. Independent association of low serum 25-hydroxyvitamin D and 1,25-dihydroxy-vitamin D levels with all-cause and cardiovascular mortality. Arch Intern Med 2008; 168(12): 1340–1349

Holick MF et al. Vitamin D2 is as effective as Vitamin D3 in Maintaining Circulating Concentrations of 25-Hydroxyvitamin D. J Clin Endocrinol Metab. 2008; 93: 677–681.

Cannell JJ and Hollis BW. Use of Vitamin D in clinical practice. Alt Med Rev. 2008; 13: 6–20.

Holick MF et al. Vitamin D2 Is as Effective as Vitamin D3 in Maintaining Circulating Concentrations of 25-Hydroxyvitamin D. J Clin Endocrinol Metab. 2008; 93: 677–681

Deutsches Ärzteblatt, Jg. 108, Heft 9, 4. März 2011

Holick MF, Jenkins M. Schützendes Sonnenlicht. Haug-Verlag, MVS Medizinverlage Stuttgart, 2005

Pfeilschifter J. Kongress Osteologie 2008, Hannover

Bischoff-Ferrari HA., et al. Prevention of Non-vertebral Fractures With Oral Vitamin D and Dose Dependency. A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Arch Intern Med. 2009; 169(6): 551–561

Kostenlose Fachinformationen in unserem Praxisportal

Um Sie im Praxisalltag auch fachlich zu unterstützen, haben wir Ihnen kostenlose Broschüren, Faltblätter und Factsheets zusammengestellt. Diese Fachinformationen stehen Ärzten und ihren Teams im Praxisportal des LIS kostenlos zum Download zur Verfügung.

Jetzt informieren und herunterladen – direkt im Praxisportal unter www.lis.koeln/praxisportal

Sie haben noch keinen Zugang? Dann wenden Sie sich einfach an Ihren Ansprechpartner aus unserem Service-Team.

Praxisberatung	Köln, Bonn und Meckenheim	+49 (0) 174 53 69 471
Praxisberatung	Rhein-Erft-Kreis	+49 (0) 174 53 70 148

MVZ Labor im Sommershof GmbH
Ärztliche Leitung:
Dr. med. Christiane Boogen MBA

**Privatärztliche Gemeinschaft
für Diagnostik Köln-Bonn**

Bioscientia Labor Ingelheim

Hauptstraße 71 – 73, 50996 Köln
Telefon +49 221 93 55 56-0
Telefax +49 221 93 55 56-99
post@lis.koeln, www.lis.koeln