



Prof. Dr. Armin Zittermann

# Das dunkle Kapitel – Vitamin-D-Mangel in Deutschland

Untersuchungen belegen, dass in Deutschland ein hoher Prozentsatz der erwachsenen Bevölkerung einen zu niedrigen Vitamin-D-Spiegel aufweist. Dabei erfüllt Vitamin D ganz wesentliche Funktionen für die Gesunderhaltung des Menschen – zum Beispiel können bei einem Mangel an Vitamin D osteoporotische Frakturen im Alter und sogar erhöhte Sterblichkeit die Folge sein. Es besteht daher dringender Handlungsbedarf, die Vitamin-D-Versorgung in Deutschland zu verbessern.

## Allgemeines zu Vitamin D

Vitamin D nimmt unter den Vitaminen eine Sonderstellung ein. Es wird nicht nur über Lebensmittel aufgenommen, der Mensch kann es auch selber in der Haut synthetisieren. Voraussetzung hierfür ist jedoch die Exposition der Haut gegenüber der ultravioletten B-(UVB)-Strahlung der Sonne (290 bis 315 nm). Der UVB-Anteil der Sonnenstrahlung ist allerdings abhängig von der geographischen Lage. Ab einem Breitengrad von 42° N (entspricht zum Beispiel der Lage von Barcelona) und weiter nördlich erreicht die UVB-Strahlung der Sonne von November bis Februar und ab einer geographischen Lage

von 52° N (entspricht zum Beispiel der Lage von Berlin) von Oktober bis März die Erdoberfläche nicht. Somit kann in diesen Regionen 4–6 Monate lang kein Vitamin D in der Haut gebildet werden. Deutschland liegt zwischen dem 48. und 54. Breitengrad, das heißt, die Vitamin D-Synthese ist hier über einen Zeitraum von 5–6 ½ Monaten im Jahr nicht möglich. Im Sommer können bei einer Ganzkörperexposition der Haut mit UVB-Strahlung täglich 250 µg Vitamin D gebildet werden. Diese Menge wird bereits nach einer halben Stunde erreicht und erhöht sich danach nicht mehr. Der Vitamin-D-Gehalt in Lebensmitteln ist sehr gering. In Deutschland liegt die tägliche Vitamin-D-Zufuhr laut Deutscher Gesellschaft für Ernährung bei Kindern lediglich bei 1–2 µg und bei Jugendlichen und Erwachsenen bei 2–4 µg[97]. Nur wenige Fettfische wie Aal, Lachs und Hering weisen nennenswerte Mengen an Vitamin D auf (siehe folgende Tabelle). In manchen Ländern wie den USA, nicht jedoch in Deutschland, wird zur Verbesserung der Versorgungslage bereits seit Jahrzehnten die Konsummilch mit Vitamin D (10 µg pro 0,95 Liter) angereichert. Die Referenzwerte des nordamerikanischen Institute



◀ **Das Sonnenbaden sollte auf den Hauttyp abgestimmt werden – so kann auf Sonnencremes, die die Vitamin-D-Produktion stark einschränken, verzichtet werden.**

### Natürlicher Vitamin-D-Gehalt ausgewählter Lebensmittel pro 100 Gramm essbarem Anteil in Mikrogramm und internationalen Einheiten.

Lebensmittel	Mikrogramm	Internationale Einheiten
Lachs, frisch	16,3	652
Hering, frisch	26,0	1040
Aal, geräuchert	22,0	880
Fisch, Sardine, in Öl	4,0	160
Butter	1,24	50
Eier	2,93	117
Vollmilch	0,17	7
Rind, Leber	1,0	40
Pilze, Shiitake, frisch	2,0	80
Pilze, Champignons	1,94	78
Früchte (Apfel, Orange, Banane)	0,0	0
Gemüse (Broccoli, Spinat, Tomate, Karotte)	0,0	0

of Medicine (IOM) für die tägliche Vitamin-D-Zufuhr betragen je nach Altersgruppe 10–20 µg pro Tag (siehe Tabelle S.56). Von den Ernährungsgesellschaften Deutschlands, Österreichs und der Schweiz wurden Anfang des Jahres 2012 neue Referenzwerte für die tägliche Vitamin-D-Zufuhr veröffentlicht. Demnach soll die Aufnahme bei fehlender Hautsynthese 20 µg betragen. Es wird explizit darauf hingewiesen, dass die Vitamin-D-Zufuhr über die Ernährung mit den üblichen Lebensmitteln nicht ausreicht, um eine angemessene Zufuhr bei fehlender endogener Synthese zu erreichen. Es wird deshalb empfohlen, die Differenz zwischen alimentärer Zufuhr und dem Referenzwert durch die Einnahme eines Vitamin-D-Präparats zu decken.

Grundsätzlich kann das im Sommerhalbjahr gebildete Vitamin D im Fettgewebe und in der Muskulatur gespeichert und im Winterhalbjahr mobilisiert werden. Bei Personen, die sich im Sommer regelmäßig im Freien aufhalten, reicht dies möglicherweise aus, um im Winter einen Vitamin-D-Mangel zu vermeiden. Verschiedene Risikofaktoren führen jedoch dazu, dass auch im Sommerhalbjahr die Vitamin-D-Synthese häufig nicht ausreichend ist. Hierzu zählen die tägliche Arbeit im Büro, Freizeitaktivitäten am Computer und Fernseher, die Verwendung von Sonnenschutzcremes bei Aufenthalt im Freien, bestimmte religiös bedingte Kleidervorschriften sowie die Migration dunkelhäutiger Personen in nördliche Regionen. We-

Referenzwert des Institute of Medicine (IOM, ref.2) sowie D-A-CH-Schätzwerte für die tägliche Vitamin-D-Aufnahme in Abhängigkeit vom Alter, Angaben in Mikrogramm pro Tag (in Klammern internationalen Einheiten pro Tag).

Alter	IOM Referenzwerte	D-A-CH Schätzwerte
Säuglinge, 0–6 Monate	10 (400)	10 (400)
Säuglinge, 6–12 Monate	10 (400)	10 (400)
1–3 Jahre	15 (600)	20 (800)
4–8 Jahre	15 (600)	20 (800)
9–13 Jahre	15 (600)	20 (800)
14–18 Jahre	15 (600)	20 (800)
19–30 Jahre	15 (600)	20 (800)
31–50 Jahre	15 (600)	20 (800)
51–70 Jahre	15 (600)	20 (800)
71 Jahre und älter	20 (600)	20 (800)
Schwangere/Stillende, 14–18 Jahre	15 (600)	20 (800)
Schwangere/Stillende, 19–50 Jahre	15 (600)	20 (800)

nig bekannt ist, dass auch Tagescremes nicht selten einen UV-Schutzfaktor von 8–20 aufweisen, wodurch die Vitamin-D-Synthese der Haut um 95–99% reduziert wird. Eine besondere Risiko-

gruppe für die Vitamin-D-Versorgung stellen Senioren dar, die das Haus selten verlassen oder in Pflegeheimen leben.

## Versorgungslage in Deutschland

Die Versorgungslage mit Vitamin D kann am besten durch die Messung des 25-Hydroxyvitamin-D-(25[OH]D)-Spiegels im Blut erfasst werden. Es handelt sich hierbei um das

erste Hydroxylierungsprodukt des Vitamin D im menschlichen Organismus (mit Hydroxylierung wird eine chemische Reaktion beschrieben, durch die OH-Gruppen in ein Molekül eingeführt

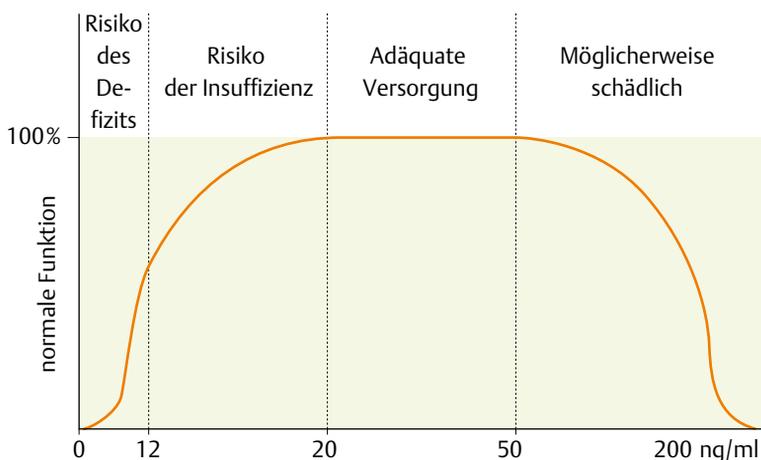
werden). Dieser Schritt findet in der Leber statt, nachdem das Vitamin D vorher in der Haut gebildet oder mit der Nahrung aufgenommen wurde. Die Hydroxylierung in der Leber unterliegt keiner strengen Regulation. In einer weiteren Hydroxylierungsreaktion in der Niere wird dann das eigentliche Vitamin-D-Hormon, das 1,25-Dihydroxyvitamin-D(1,25[OH]2D), gebildet. Beim Vitamin-D-Mangel fällt nicht nur der Gehalt an 25(OH)D im Blut ab, sondern auch der Gehalt an 1,25(OH)2D.

Das Institute of Medicine hat Grenzwerte zur Beurteilung der Vitamin-D-Versorgung anhand der 25(OH)D-Spiegel herausgegeben (siehe folgende Abbildung). Demnach stellen Blutspiegel unter 12 ng/ml ein Risiko für ein Defizit dar, Werte zwischen 12 und

20ng/ml sind als inadäquat beziehungsweise insuffizient anzusehen und Werte zwischen 20 und 50 ng/ml als adäquat, das heißt bedarfsdeckend. Bei Werten über 50 ng/ml seien nach derzeitigem Kenntnisstand potenziell schädliche Wirkungen nicht mit Sicherheit auszuschließen. Allerdings ist der obere Grenzwert derzeit Gegenstand intensiver Diskussionen. Eine Reihe von Vitamin-D-Forschern[99] sehen Werte bis zu 80–100 ng/ml als sicher an und den unteren Zielwert für eine adäquate Versorgung bei 30–40 ng/ml.

Bei Erwachsenen mit regelmäßigem Aufenthalt im Freien sinkt in Mitteleuropa der oben erwähnte 25(OH)D-Blutspiegel im Winter auf die Hälfte des Sommerwertes ab. Mehrere große repräsentative Erhebungen haben gezeigt, dass in Deutschland insgesamt ein hoher Prozentsatz der erwachsenen Bevölkerung eine insuffiziente und

▼ **Stadien der Vitamin-D-Versorgung anhand des 25-Hydroxyvitamin-D-Spiegels (ref. 2).**



**Prozentsatz an Personen mit unterschiedlichen 25-Hydroxyvitamin-D-Spiegeln im Blut bei repräsentativen Erhebungen an Kindern (ref. 4), gesunden Erwachsenen (ref. 5) und Patienten in Deutschland (ref. 6).**

Studien	25(OH)D: < 10 ng/ml	25(OH)D: 10 – 20 ng/ml	25(OH)D: > 30 ng/ml
<b>GNHIES<sup>1</sup>-Studie, Erwachsene</b>			
■ Männer	15,5 %	41,2 %	nicht auswertbar <sup>2</sup>
■ Frauen	17,0 %	40,8 %	nicht auswertbar <sup>2</sup>
<b>KiGGS<sup>3</sup>-Studie, Kinder</b>			
<b>1–2 Jahre</b>			
■ Jungen, deutschstämmig	7,1 %	24,1 %	37,8 %
■ Jungen, Immigranten	10,8 %	29,7 %	34,6 %
■ Mädchen, deutschstämmig	7,1 %	29,3 %	29,7 %
■ Mädchen, Immigranten	17,2 %	28,3 %	40,2 %
<b>3–17 Jahre</b>			
■ Jungen, deutschstämmig	17,7 %	44,1 %	13,4 %
■ Jungen, Immigranten	18,8 %	47,1 %	8,2 %
■ Mädchen, deutschstämmig	16,8 %	46,6 %	13,4 %
■ Mädchen, Immigranten	31,2 %	45,4 %	6,4 %
<b>DEVID<sup>4</sup>-Studie, Patienten</b>			
■ 25–44,9 Jahre	22,0 %	44,1 %	8,0 %
■ 45–64,99 Jahre	24,0 %	47,1 %	10,0 %
■ 65–75 Jahre	20,0 %	46,6 %	6,0 %
■ >75 Jahre	38,0 %	45,4 %	4,0 %

<sup>1</sup> German National Health Interview and Examination Survey

<sup>2</sup> Der Artikel unterscheidet nicht zwischen 25(OH)D-Werten von 20–30 ng/ml und >30 ng/ml.

<sup>3</sup> German National Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents

<sup>4</sup> DeVitamin in Deutschland

ca. 15% sogar eine defizitäre Vitamin-D-Versorgung aufweisen (siehe obere Tabelle). Bei Kindern und Jugendlichen sehen die Ergebnisse ähnlich schlecht aus, wenn nach dem 1.–2. Lebensjahr die Rachitisprophylaxe mit Vitamin D

beendet wird. Besonders ungünstig ist die Situation bei Mädchen mit Migrationshintergrund sowie auch bei Patienten. Hier weisen zum Teil über 30% eine defizitäre Versorgung auf.