

## COVID 19 (Corona) und Vitamin D

Februar 2021. Die meisten Deutschen warten auf die erlösende Corona-Impfung. Bis man diese erhält, kann man aber auch heute schon aktiv werden und etwas gegen einen schweren Verlauf der Covid 19 Erkrankung unternehmen. Einer der interessantesten Ansätze dabei verspricht das Vitamin D zu sein, dessen Effekt in der Literatur allerdings sehr hitzig und kontrovers diskutiert wird.

Vitamin D ist kein Vitamin im eigentlichen Sinn, sondern ein Sammelbegriff für mehrere Prohormone und Hormone aus dem Bereich der Steroidhormone, welche in der Haut unter Sonnenexposition (UVB-Strahlung) gebildet werden. Wenn man sich nur in geschlossenen Räumen aufhält (auch Fenster filtern das UVB aus dem Sonnenlicht), wenn die Sonne in den Wintermonaten zu flache Einstrahlwinkel in der Atmosphäre hat und wenn zu viel Hautoberfläche durch Kleidung bedeckt oder durch Sonnenblocker geschützt wird, bleibt kein ausreichender UVB-Kontakt mit der Haut übrig, um das Vitamin D in der Haut in ausreichendem Maße zu produzieren.

Zum anderen gibt es von Mensch zu Mensch große individuelle Unterschiede bei der Fähigkeit dieses Hormon in der Haut zu bilden und bei älter werdenden Menschen verringert sich diese Fähigkeit zusätzlich, weshalb ältere Menschen ohne Substitution generell zu niedrige Werte von diesem wichtigen Hormon aufweisen. In der Nahrung kommt es nur in geringen Dosen im Fisch, Eiern und Milchprodukten vor, sodass man ca. 100 Eier pro Tag essen müsste, um eine nennenswerte Dosis zu erhalten. Die Bezeichnung Vitamin ist daher bereits irreführend und banalisiert das Thema.

Die Speicherform Calcidiol (25OH Vitamin D3) wird an Proteine gebunden in die Gewebe transportiert, wo es vor allem in der Niere zum aktiven Hormon Calcitriol (1 $\alpha$ ,25(OH) $_2$  Vitamin D3) umgewandelt wird.

Indirekt beeinflusst unter anderem Calcium die Bildung von Calcitriol, Glucocorticoide bewirken einen Mangel an Calcitriol. Deshalb kann es während einer systemischen Corticoidtherapie auch erforderlich werden, Vitamin D in aktiver Form (Alfacalcidol) zu verabreichen. All diese Regulationen dienen dazu, gerade so viel aktives Vitamin D zu synthetisieren, dass der Körper seinen Calcium- und Phosphatbedarf bedarfsgerecht decken kann.

1,25(OH) $_2$ D3 liegt in sehr viel geringerer Konzentration als 25(OH)D3 und auch an Proteine gebunden im Blut vor. Die Konzentration von freiem 1,25(OH) $_2$ D3 (Calcitriol) ist streng geregelt und weitgehend unabhängig von der Konzentration seines Vorläufers 25-Hydroxy-Cholecalciferol. In den Zellen der

**Praxis Dr. med. Volker Weidinger**  
Facharzt für Innere Medizin &  
Sportmedizin  
Forchheimer Straße 8  
90425 Nürnberg

[www.preventivecarecenter.de](http://www.preventivecarecenter.de)

**Ansprechpartner**  
**Dr. Volker Weidinger**  
Telefon +49 (0) 911 - 37 66 23 - 11  
Telefax +49 (0) 911 - 37 66 23 - 99  
[weidinger@preventivecarecenter.de](mailto:weidinger@preventivecarecenter.de)

Zielorgane wird 1,25(OH)2D3 (Calcitriol) an den Vitamin D Rezeptor gebunden und in den Zellkern transportiert, wo über eine Beeinflussung von hormonsensiblen Genen eine Änderung in der Proteinsynthese mit entsprechenden biologischen Wirkungen aktiviert wird.

**Praxis Dr. med. Volker Weidinger**  
Facharzt für Innere Medizin &  
Sportmedizin  
Forchheimer Straße 8  
90425 Nürnberg

[www.preventivecarecenter.de](http://www.preventivecarecenter.de)

Die Aufgaben des Vitamin D3 liegen zusammengefasst vor allem in der Unterstützung des Calciumstoffwechsels (Prävention der Osteoporose), in der Regulation des Immunsystems und der Abwehr von Krebszellen (sog. „Apoptose“ = Selbstzerstörung von Krebszellen).

**Ansprechpartner**  
**Dr. Volker Weidinger**  
Telefon +49 (0) 911 - 37 66 23 - 11  
Telefax +49 (0) 911 - 37 66 23 - 99  
[weidinger@preventivecarecenter.de](mailto:weidinger@preventivecarecenter.de)

Bei einem Vitamin D Mangel steigt entsprechend das Risiko für viele Erkrankungen wie Infektionskrankheiten, Krebserkrankungen, Diabetes, Herzinfarkte, Schlaganfälle, Osteoporose und Nierensteine. Häufig berichten Patienten bei Vitamin D Mangel auch über starke Müdigkeit, Abgeschlagenheit und depressive Zustände.

Viele aktuelle Studien haben eindrucksvoll dargelegt, dass gerade bei der COVID 19 Pandemie ein hoher Hormonspiegel des Vit D3 von herausragender Bedeutung für das Immunsystem ist und einen schützenden Effekt besitzt, der sogar teilweise an die Ergebnisse der Impfungen herankommt. So besitzt Vitamin D eine reduzierende Wirkung auf die gefährlichen Zytokine. Ein Vitamin-D-Mangel trägt zum Akuten Atemnotsyndrom (ARDS; Acute Respiratory Distress Syndrome) bei (Grant et al., 2020). Das haben Questa-Gomez et al 2019 auch schon vor COVID 19 beobachtet. Das ARDS ist wiederum der Hauptgrund für die Beatmungspflichtigkeit von COVID-19-Fällen auf der Intensivstation.

Nach einer großen Studie mit 780 Patienten von Raharusuna et al., 2020 ist entsprechend die Überlebenswahrscheinlichkeit mit hohem Vitamin D bei Covid 19 um das 19- fache höher! 87,8 % der Patienten mit Vitamin-D-Insuffizienz (75-50 nmol/l) und 98,9 % der Patienten mit Vitamin-D-Mangel (< 50 nmol/l) verstarben hier an der Erkrankung COVID-19, jedoch nur 4,1 % der Patienten mit höherem Vitamin-D-Spiegel (> 75 nmol/l).

In einer weiteren Studie von Alipio M, 2020 wurden 212 COVID-19-Patienten aus drei Krankenhäusern im Süden Asiens in vier Schweregrade ihrer Erkrankung eingeteilt: mild, durchschnittlich, schwer und kritisch. Das Ergebnis war eindeutig: Je niedriger der Vitamin-D-Wert, desto schwerer der Verlauf. Der Vitamin-D-Status der Patienten stand mit dem Schweregrad der Erkrankung in hoch signifikantem Zusammenhang. Ein lebensbedrohlicher Verlauf war bei niedrigem Serum-Vitamin-D 23-mal häufiger als im Vergleich zu Werten von über 75 nmol/l. Ein Überblick von 27 Publikationen (Marcos Pereira et al) kam zunächst zu dem Ergebnis, dass ein Vitamin D-Mangel nicht mit einer erhöhten Infektanfälligkeit von COVID-19 assoziiert ist. Hier wurde jedoch ein Vitamin D Mangel erst bei <50

nmol/l (entspricht <20 ng/ml) definiert. Dennoch besteht auch hier bereits eine positive Korrelation zwischen Vitamin D-Mangel und der Schwere einer COVID-Infektion (inklusive Todesfälle).

Das bedeutet, dass Vitamin D3 zwar nicht vor einer Infektion mit dem COVID 19 Virus schützen, aber den Krankheitsverlauf deutlich verbessern kann oder sogar symptomlos verlaufen lässt.

Studien, die dagegen keinen oder nur geringen Unterschied erkennen ließen, hatten deutlich niedrigere Vitamin D Werte als normal oder gut akzeptiert und nur weniger als 1.000 IE Vitamin D3 pro Tag verabreicht. Mit so niedrigen Dosen lässt sich ein Vitamin D Mangel auch nicht ausreichend beheben! Das könnte auch die Ergebnisse einer britischen Studie erklären, die zwischen dem Vitamin-D-Status und dem Risiko einer Corona-Infektion nach Bereinigung der Confounder keinen Zusammenhang fand (Hastie et al., 2020). Personen mit Vitamin-D-Spiegeln von über 75 nmol/l (>30 ng/ml) sind in der Studie allerdings überhaupt nicht zu finden.

In ihrer Pressemitteilung schreibt die in Frankreich hoch angesehene Académie nationale de Médecine (2020), dass eine signifikante Korrelation zwischen niedrigen Vitamin-D-Spiegeln und der Sterblichkeit durch Covid-19 gezeigt wurde. Daher empfiehlt auch sie Menschen, die sich mit SARS-CoV-19 infiziert haben, Vitamin D.

In einer weiteren Studie wurden die Vitamin-D-Spiegel von 20 europäischen Ländern in Relation mit ihrer Erkrankungs- und Sterblichkeitsrate an COVID-19 gesetzt. Das Ergebnis zeigt eine negative Korrelation: Je niedriger der Vitamin-D-Spiegel des Landes, desto häufiger sind Erkrankungen und Todesfälle aufgrund von COVID 19 und umgekehrt (Ilie et al., 2020). In den nordischen Ländern ist die Sterblichkeit an COVID-19 relativ gering. In diesen Ländern ist jedoch die Supplementierung von Vitamin D gängige Praxis und ein Vitamin-D-Mangel vergleichsweise selten bzw. weniger ausgeprägt. In Italien und Spanien – zwei stark betroffenen Ländern – ist ein Mangel an Vitamin D dagegen unerwartet häufig (Ilie et al., 2020; Rhodes et al., 2020).

Auch US-amerikanische Zahlen deuten auf einen Zusammenhang zwischen dem Vitamin-D-Spiegel und dem COVID-19-Krankheitsverlauf hin: Personen mit schwarzer Hautfarbe (34,7 Tote/100.000 Einwohner) sterben 2,6-mal häufiger an der Erkrankung als Personen mit weißer Hautfarbe (13,1 Tote/100.000 Einwohner) (APM, 2020). Zahlen aus Großbritannien unterstützen diesen Aspekt: Personen mit schwarzer Hautfarbe weisen hier eine 4,3-mal höhere Sterblichkeit an COVID-19 auf als Personen mit weißer Hautfarbe (White und Nafilyan, 2020). Je stärker die Pigmentierung der Haut, desto stärker muss die Sonneneinstrahlung sein, damit der Körper selbst Vitamin D bilden kann.

**Praxis Dr. med. Volker Weidinger**  
Facharzt für Innere Medizin &  
Sportmedizin  
Forchheimer Straße 8  
90425 Nürnberg

[www.preventivecarecenter.de](http://www.preventivecarecenter.de)

**Ansprechpartner**  
**Dr. Volker Weidinger**  
Telefon +49 (0) 911 - 37 66 23 - 11  
Telefax +49 (0) 911 - 37 66 23 - 99  
[weidinger@preventivecarecenter.de](mailto:weidinger@preventivecarecenter.de)

Nun werden Sie sich fragen, warum – wenn dem so ist – nicht viel offensiver auf diese einfache und kostengünstige Schutz- und Therapiefunktion gesetzt wird!? Und das obwohl auch in der deutschen Bevölkerung laut einer Untersuchung des RKI mit knapp 7000 Personen ca. 88 % einen niedrigeren Vitamin-D-Status (Rabenberg et al., 2015) aufweisen.

Der Grund liegt darin, dass seit Jahrzehnten vor einer Überdosierung mit Vitamin D gewarnt wird, welches angeblich zu einer Hyperkalzämie, also einer Überladung mit Calcium führen könnte, was dann wiederum zu Nierensteinen und einer Gewebsverkalkung führen soll. Interessanter Weise findet man bei genauem Nachfragen kaum einen Arzt oder Wissenschaftler, der dieses Phänomen bereits selbst beobachtet hätte.

Richtig ist, dass Vitamin D die Aufnahme von Calcium aus der Nahrung begünstigt, gleichzeitig aber mit Unterstützung des Vitamin K2 den Einbau des Calciums in den Knochen fördert und so ein gutes Gleichgewicht des Calciumstoffwechsels herstellt.

Eine Hyperkalzämie also Calciumüberladung entsteht vielmehr durch 3 andere Ursachen:

1. Durch einen Anstieg des Parathormons. Es wird in der Nebenschilddrüse gebildet und insbesondere bei Vitamin D Mangel vermehrt ausgeschüttet. Das Parathormon setzt in hohen Dosen Calcium aus dem Knochen frei und hält die normale Ausscheidung des Calciums über die Nieren zurück, wodurch es nicht nur zu Osteoporose, sondern auch vermehrt zu Nierensteinen kommen kann.
2. Freisetzung von Calcium aus dem Knochen durch Osteoklasten (Knochenauflösende Zellen) bei bösartigen Knochentumoren oder Knochenmetastasen.
3. Ein Überangebot von Calcium in der Ernährung. Beispielsweise durch einen unkritischen Einsatz von Calcium-Tabletten kann es in Kombination mit oder auch ohne Vitamin D3 zu einer Hyperkalzämie kommen!

Dem Vitamin D wurde und wird daher leider immer noch fälschlicher Weise die Hauptrolle in der Hyperkalzämie zugeschrieben. Das Gegenteil ist der Fall. Ein **Vitamin D Mangel** kann über einen Anstieg des Parathormons (PTH) zu einer Hyperkalzämie führen! Seit über 15 Jahren messen wir in unserer Praxis bei den Patienten standardmäßig auch das Calcium, Vitamin D 25OH und Parathormon. Sollten dabei erhöhte Calcium-Werte auffallen, so liegt fast immer auch ein erhöhtes PTH (Parathormon) und ein zu niedriges 25OH Vitamin D vor.

**Praxis Dr. med. Volker Weidinger**  
Facharzt für Innere Medizin &  
Sportmedizin  
Forchheimer Straße 8  
90425 Nürnberg  
[www.preventivecarecenter.de](http://www.preventivecarecenter.de)

**Ansprechpartner**  
**Dr. Volker Weidinger**  
Telefon +49 (0) 911 - 37 66 23 - 11  
Telefax +49 (0) 911 - 37 66 23 - 99  
[weidinger@preventivecarecenter.de](mailto:weidinger@preventivecarecenter.de)

Gibt man diesen Patienten kontrolliert hochdosiert Vitamin D (Zielwert Vit D 25OH 60 – 100 ng/ml) so sinken sowohl die Parathormon- als auch die Calcium-Werte rasch in den Normalbereich und steigen nicht, wie zu Unrecht oft befürchtet wird. Bleiben Parathormon und Calciumspiegel dennoch hoch, so handelt es sich meist um einen „Primären Hyperparathyreoidismus“ (Störung der Nebenschilddrüse mit zu hoher Ausschüttung des PTH), der einer weiteren Behandlung bedarf. In einigen Fällen, bei welchen Patienten irrtümlich die hohen Anfangsdosen über mehrere Wochen weiter eingenommen haben und dadurch zu hohe Serumwerte des Vit. D 25OH von über 200 ng/ml aufwiesen, kam es dennoch nicht zu gefährlich hohen Calciumwerten. In keinem einzigen Fall haben wir bei diesem Vorgehen eine gefährliche Hyperkalzämie oder Folgeerkrankungen davon beobachtet.

In einer urologischen Pilotstudie mit 101 Steinpatienten hatten 81 (80 %) einen zu niedrigen Spiegel an 25-Hydroxyvitamin D. Zudem fanden sich im 24-Stundenurin der Steinpatienten mit unzureichendem Vitamin D bei 93 % der Proben zumindest ein anormaler Parameter, während das nur bei 40 % der Patienten mit normalem Vitamin-D-Status der Fall war\*5 andrologien.info Februar • 2012.

Bei Säuglingen werden zur Prophylaxe der Rachitis (Knochenerweichung) von Kinderärzten Dosen von 500 - 1.000 IE Vit D3 pro Tag empfohlen. Bei Erwachsenen empfiehlt die DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin) allerdings nur 400 – 800 IE als Tagesdosis (vor einigen Jahren waren es sogar nur 200 IE). Und das alles nur aus Angst vor vermeintlichen Intoxikationen (Überdosierung/Vergiftung). Dabei herrscht wissenschaftlich Einigkeit darüber, dass die Haut bei jungen Erwachsenen und guter Sonnenexposition in weniger als 30 Minuten über 20.000 IE selbst produzieren kann. Warum haben Menschen trotz täglicher Sonne keine Hyperkalzämie?

Auch herrscht Einigkeit darüber, dass Serumwerte von < 30 ng/ml einem Vitamin D Mangel entsprechen und unter 100 ng/ml unproblematisch sind. Erst ab 150 ng/ml soll es Intoxikationen geben. Mit den empfohlenen Dosierungen von 400 – 800 IE wird man aber in den Wintermonaten einen echten Mangel niemals nur ansatzweise ausgleichen können.

Eine Studie von Patrick et al (2019) konnte über einen Zeitraum von 2011 bis 2018 aufzeigen, dass ohne zusätzliche Verabreichung von Calcium wesentlich höhere Dosen Vitamin D3 gegeben werden können (5000 IE bis 50000 IE) ohne jegliche negativen Auswirkungen auf die Nierengesundheit.

Besonders hoch ist die Gefährdung älterer Menschen, wenn diese in einem Alten- oder Pflegeheim untergebracht sind: Hier ist die Sterblichkeit besonders hoch.

**Praxis Dr. med. Volker Weidinger**  
Facharzt für Innere Medizin &  
Sportmedizin  
Forchheimer Straße 8  
90425 Nürnberg

[www.preventivecarecenter.de](http://www.preventivecarecenter.de)

**Ansprechpartner**  
**Dr. Volker Weidinger**  
Telefon +49 (0) 911 - 37 66 23 - 11  
Telefax +49 (0) 911 - 37 66 23 - 99  
[weidinger@preventivecarecenter.de](mailto:weidinger@preventivecarecenter.de)

Neben den in dieser Altersgruppe häufigen Vorerkrankungen kann auch in diesem Fall der Vitamin-D-Spiegel eine Rolle spielen. Dieser ist bei Senioren in Heimen besonders niedrig (Schilling, 2012). Speziell für Personen höheren Alters hat die American Geriatrics Society daher eine Empfehlung herausgegeben. Um Vitamin-D-Serumwerte von  $\geq 75$  nmol/l ( $\geq 30$  ng/ml) zu erzielen sollten Personen ab 70 Jahren zumindest täglich 4000 I.E. Vitamin D supplementieren (American Geriatrics Society Workgroup on Vitamin D Supplementation for Older Adults, 2014).

Ältere Erwachsene benötigen nach unseren eigenen Beobachtungen der letzten 15 Jahre eine Dosis von 6.000 -9.000 IE pro Tag oder ca. 60.000 IE Vitamin D pro Woche, um einen optimalen Ziel-Wert von 80 – 100 ng/ml Vit D 25OH zu erhalten! Zum Auffrischen sind meist – je nach Ausgangswert – noch deutlich höhere Dosen in den ersten Tagen notwendig!

Bei den Heimbewohnern, die kein Vitamin D substituieren, kann man davon ausgehen, dass alle einen sehr niedrigen oder katastrophal niedrigen Vitamin D 25OH Wert von  $<20$  oder sogar  $< 10$  ng/ml aufweisen.

Gerade bei Ihnen treten gehäuft Infekte, Krebserkrankungen, Osteoporose, Diabetes, Müdigkeit und Depressionen auf – auch ohne Corona! Was spricht also dagegen, gerade bei diesen Menschen zusätzlich zu den Corona-Schnell-Tests auch einmal das Vitamin D 25OH, Calcium und Parathormon zu bestimmen und anschließend den zu erwartenden Mangel kontrolliert auszugleichen?

### **Die Empfehlung:**

1. Lassen sie von Ihrem Arzt das Vitamin D 25OH, Parathormon und Calcium überprüfen.
2. Gehen Sie so oft es geht mit möglichst viel Haut und ohne einzuschmieren für ca. 10 Minuten in die Sonne. Da bekommen Sie noch keinen Sonnenbrand und geben Ihrer Haut zumindest die Chance dieses Hormon auch selbst zu produzieren. Nehmen Sie vor allem im Winter zusätzlich Vitamin D Präparate in ausreichender Dosierung – am besten in einer Ölverbindung. Zielwert sollten 80 ng/ml Vit D3 25OH sein.
3. Nach dem Erreichen des Zielwertes steigen Sie um auf die Erhaltungsdosis, die im Sommer meist niedriger als im Winter sein wird und kontrollieren sie die Werte.

Und, lassen Sie sich trotzdem gegen Covid 19 impfen, sobald sie die Möglichkeit dazu haben! Vitamin D ist kein Allheilmittel und nur, weil man jeden Mitbürger mit Vitamin D beglückt, wird man nicht jeden Corona-Toten vermeiden können. Man wird aber die Zahlen zumindest deutlich senken und gerade die schweren

**Praxis Dr. med. Volker Weidinger**  
Facharzt für Innere Medizin &  
Sportmedizin  
Forchheimer Straße 8  
90425 Nürnberg

[www.preventivecarecenter.de](http://www.preventivecarecenter.de)

**Ansprechpartner**  
**Dr. Volker Weidinger**  
Telefon +49 (0) 911 - 37 66 23 - 11  
Telefax +49 (0) 911 - 37 66 23 - 99  
[weidinger@preventivecarecenter.de](mailto:weidinger@preventivecarecenter.de)

Krankheitsverläufe und Todesfälle reduzieren. Und das vor allem jetzt, solange noch kein Impfstoff ausreichend verfügbar ist.

Sobald sie geimpft sind nutzen Sie trotzdem weiter die Empfehlungen von 1. – 3., da Sie damit zumindest ein gewichtiges Risiko vieler Erkrankungen sehr einfach und effizient vermeiden können.

Dr. med. Volker Weidinger  
Facharzt Innere Medizin

### **Tabelle zur Optimierung der Vitamin D3 25OH Werte (mit Arzt/Ärztin abzustimmen!)**

Ausgangswert	Aufsättigung	Zielwert	Erhaltungsdosis
< 10 ng/ml	600.000 IE verteilt auf 14 Tage	60 - 100 ng/ml	60.000 IE / Woche
bis 20 ng/ml	500.000 IE verteilt auf 12 Tage	60 - 100 ng/ml	60.000 IE / Woche
bis 30 ng/ml	400.000 IE verteilt auf 10 Tage	60 - 100 ng/ml	50.000 IE / Woche
bis 40 ng/ml	300.000 IE verteilt auf 8 Tage	60 - 100 ng/ml	40.000 IE / Woche
bis 50 ng/ml	200.000 IE verteilt auf 6 Tage	60 - 100 ng/ml	30.000 IE / Woche
bis 60 ng/ml	100.000 IE verteilt auf 3 Tage	60 - 100 ng/ml	20.000 IE / Woche
> 60 ng/ml	keine	60 - 100 ng/ml	10.000 IE / Woche

## **Literaturangabe**

Académie nationale de Médecine (2020): Communiqué de l'Académie nationale de Médecine: Vitamine D et Covid-19. URL: <http://www.academie-medecine.fr/communiquede-lacademie-nationale-de-medecine-vitamine-d-etcovid-19/>

Alipio M (2020): Vitamin D Supplementation Could Possibly Improve Clinical Outcomes of Patients Infected with Coronavirus-2019 (COVID-2019). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3571484>

American Geriatrics Society Workgroup on Vitamin D Supplementation for Older Adults (2014): Recommendations abstracted from the American Geriatrics Society Consensus Statement on vitamin D for Prevention of Falls and Their Consequences. J Am Geriatr Soc; 62(1): 147-152.

APM Research Lab Staff (2020): The color of coronavirus: COVID-19 deaths by race and ethnicity in the U.S. URL: <https://www.apmresearchlab.org/covid/deaths-by-race> (Stand: 05.05.2020).

Aponte R, Palacios C (2017): Vitamin D for prevention of respiratory tract infections. URL:

[https://www.who.int/elena/titles/commentary/vitamind\\_pneumonia\\_children/en/](https://www.who.int/elena/titles/commentary/vitamind_pneumonia_children/en/)  
(02.03.2020)

Bergman P, Lindh AU, Björkhem-Bergman L, Lindh JD (2013): Vitamin D and Respiratory Tract Infections: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. PLoS One; 8(6): e65835.

Biesalski H, Bischoff S, Pirlich M et al., Hrsg. 5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2017. doi:10.1055/b-004-132260

Bundesinstitut für Risikobewertung. Hrsg. Domke A et al. Verwendung von Vitaminen in Lebensmitteln - Toxikologische und ernährungsphysiologische Aspekte URL:  
[https://www.bfr.bund.de/cm/350/verwendung\\_von\\_vitaminen\\_in\\_lebensmitteln.pdf](https://www.bfr.bund.de/cm/350/verwendung_von_vitaminen_in_lebensmitteln.pdf)

Cantorna MT, Snyder L, Arora J. Vitamin A and vitamin D regulate the microbial complexity, barrier function, and the mucosal immune responses to ensure intestinal homeostasis. Crit Rev Biochem Mol Biol. 2019;54(2):184-192. doi:10.1080/10409238.2019.1611734

D'Avolio A, Avataneo V, Manca A, Cusato J, De Nicolò A, Lucchini R, Keller F, Cantù M (2020): 25-Hydroxyvitamin D Concentrations Are Lower in Patients with Positive PCR for SARS-CoV-2. Nutrients; 12(5). pii: E1359.

Dancer RC, Parekh D, Lax S, D'Souza V, Zheng S, Bassford CR, Park D, Bartis DG, Mahida R, Turner AM, Sapey E, Wei W, Naidu B, Stewart PM, Fraser WD, Christopher KB, Cooper MS, Gao F, Sansom DM, Martineau AR, Perkins GD, Thickett DR (2015): Vitamin D deficiency contributes directly to the acute respiratory distress syndrome (ARDS). Thorax; 70(7): 617-624.

Daneshkhah A, Agrawal V, Eshein A, Subramanian H, Roy HK, Backman V (2020): The Possible Role of Vitamin D in Suppressing Cytokine Storm and Associated Mortality in COVID-19 Patients. BMJ; doi:  
<https://doi.org/10.1101/2020.04.08.20058578>

Dofferhoff ASM, Piscaer I, Schurgers LJ, Walk J, van den Ouweland JMW, Hackeng TM, Lux P, Maassen C, Karssemeijer EGA, Wouters EFM, Janssen R (2020): Reduced Vitamin K Status as a Potentially Modifiable Prognostic Risk

**Praxis Dr. med. Volker Weidinger**  
Facharzt für Innere Medizin &  
Sportmedizin  
Forchheimer Straße 8  
90425 Nürnberg

[www.preventivecarecenter.de](http://www.preventivecarecenter.de)

**Ansprechpartner**  
**Dr. Volker Weidinger**  
Telefon +49 (0) 911 - 37 66 23 - 11  
Telefax +49 (0) 911 - 37 66 23 - 99  
[weidinger@preventivecarecenter.de](mailto:weidinger@preventivecarecenter.de)



Factor in COVID-19. Preprints 2020, 2020040457 (doi: 10.20944/preprints202004.0457.v1).

Ebhardt T, Bertacche M (2020): Italy Says 96% of Virus Fatalities Suffered From Other Illnesses. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-05-26/italy-says-96-of-virus-fatalities-suffered-from-otherillnesses>

Frassetto LA, Morris RC Jr, Sebastian A (1996): Effect of age on blood acid-base composition in adult humans: role of age-related renal functional decline. *Am J Physiol*; 271(6 Pt 2): F1114-F1122.

Grant WB, Lahore H, McDonnell SL, Baggerly CA, French CB, Aliano JL, Bhattoa HP (2020): Evidence that Vitamin D Supplementation Could Reduce Risk of Influenza and COVID-19 Infections and Deaths. *Nutrients*; 12(4): E988.

Han JE, Jones JL, Tangpricha V, Brown MA, Brown LAS, Hao L, Hebbar G, Lee MJ, Liu S, Ziegler TR, Martin GS (2016): High Dose Vitamin D Administration in Ventilated Intensive Care Unit Patients: A Pilot Double Blind Randomized Controlled Trial. *J Clin Transl Endocrinol*; 4: 59-65.

Hastie CE, Mackay DF, Ho F, et al. Vitamin D concentrations and COVID-19 infection in UK Biobank [published online ahead of print, 2020 May 7]. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(4):561-565. doi:10.1016/j.dsx.2020.04.050

Ilie PC, Stefanescu S, Smith L (2020): The Role of Vitamin D in the Prevention of Coronavirus Disease 2019 Infection and Mortality. *Aging Clin Exp Res*; 1-4.

International clinical trials assessing vitamin D in people with COVID-19. *ClinicalTrials.gov*, US National Library of Medicine. May 2020.

Liu J, Li S, Liu J, et al. Longitudinal characteristics of lymphocyte responses and cytokine profiles in the peripheral blood of SARS-CoV-2 infected patients. *EBioMedicine*. 2020;55:102763. doi:10.1016/j.ebiom.2020.102763

Martineau AR, Jolliffe DA, Hooper RL, Greenberg L, Aloia JF, Bergman P, Dubnov-Raz G, Esposito S, Ganmaa D, Ginde AA, Goodall EC, Grant CC, Griffiths C, Janssens W, Laaksi I, Manaseki-Holland S, Mauger D, Murdoch DR, Neale R, Rees JR, Simpson S Jr, Stelmach I, Kumar GT, Urashima M, Camargo CA Jr (2017): Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and meta-analysis of individual participant data. *BMJ*; 356: i6583.

**Praxis Dr. med. Volker Weidinger**  
Facharzt für Innere Medizin &  
Sportmedizin  
Forchheimer Straße 8  
90425 Nürnberg  
[www.preventivecarecenter.de](http://www.preventivecarecenter.de)

**Ansprechpartner**  
**Dr. Volker Weidinger**  
Telefon +49 (0) 911 - 37 66 23 - 11  
Telefax +49 (0) 911 - 37 66 23 - 99  
[weidinger@preventivecarecenter.de](mailto:weidinger@preventivecarecenter.de)

Maurer M, Riesen W, Muser J, Hulter HN, Krapf R (2003): Neutralization of Western diet inhibits bone resorption independently of K intake and reduces cortisol secretion in humans. *Am J Physiol Renal Physiol*; 284(1): F32-F40.

Patrick J. McCullough, Douglas S. Lehrer, Jeffrey Amend: *Daily oral dosing of Vitamin D3 using 5000 TO 50,000 international units a day in long-term hospitalized patients: Insights from a seven year experience*. In: *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. 3. Januar 2019, doi:10.1016/j

Marcos Pereira et al.: *Vitamin D deficiency aggravates COVID-19: systematic review and meta-analysis*. In: *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Band 0, Nr. 0, 4. November 2020, S. 1–9, doi:10.1080/10408398.2020.1841090, PMID 33146028.

S. Pilz, M. Grübler, M. Gaksch, V. Schwetz, C. Trummer, B. Hartaigh, N. Verheyen, A. Tomaschitz, W. März: Vitamin D and Mortality. In: *Anticancer Research*. Band 36, Nummer 3, März 2016, S. 1379–1387

Quesada-Gomez JM et al.: *Vitamin D receptor stimulation to reduce acute respiratory distress syndrome (ARDS) in patients with coronavirus SARS-CoV-2 infections: Revised Ms SBMB 2020\_166*. In: *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*. Band 202, 1. September 2020, S. 105719, doi:10.1016/j.jsbmb.2020.105719

Rabenberg M, Scheidt-Nave C, Busch MA, Rieckmann N, Hintzpeter B, Mensink GB. Vitamin D status among adults in Germany--results from the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). *BMC Public Health*. 2015;15:641. Published 2015 Jul 11. doi:10.1186/s12889-015-2016-7

Raharusuna P, Priambada S, Budiarti C, Agung E, Budi C (2020): Patterns of COVID-19 Mortality and Vitamin D: An Indonesian Study. Available at SSRN: [https://ultrasuninternational.com/wp-content/uploads/raharusun-et-al2020\\_patterns\\_of\\_covid-19\\_mortality\\_and\\_vitamin\\_d\\_an\\_indonesian\\_study.pdf](https://ultrasuninternational.com/wp-content/uploads/raharusun-et-al2020_patterns_of_covid-19_mortality_and_vitamin_d_an_indonesian_study.pdf)

Rhodes JM, Subramanian S, Laird E, Kenny RA (2020): Editorial: low population mortality from COVID-19 in countries south of latitude 35 degrees North supports vitamin D as a factor determining severity. *Aliment Pharmacol Ther*. doi: 10.1111/apt.15777; [Epub ahead of print].

**Praxis Dr. med. Volker Weidinger**  
Facharzt für Innere Medizin &  
Sportmedizin  
Forchheimer Straße 8  
90425 Nürnberg  
[www.preventivecarecenter.de](http://www.preventivecarecenter.de)

**Ansprechpartner**  
**Dr. Volker Weidinger**  
Telefon +49 (0) 911 - 37 66 23 - 11  
Telefax +49 (0) 911 - 37 66 23 - 99  
[weidinger@preventivecarecenter.de](mailto:weidinger@preventivecarecenter.de)

**Praxis Dr. med. Volker Weidinger**  
Facharzt für Innere Medizin &  
Sportmedizin  
Forchheimer Straße 8  
90425 Nürnberg

[www.preventivecarecenter.de](http://www.preventivecarecenter.de)

**Ansprechpartner**  
**Dr. Volker Weidinger**  
Telefon +49 (0) 911 - 37 66 23 - 11  
Telefax +49 (0) 911 - 37 66 23 - 99  
[weidinger@preventivecarecenter.de](mailto:weidinger@preventivecarecenter.de)

Sarkar S, Hewison M, Studzinski GP, Li YC, Kalia V. Role of vitamin D in cytotoxic T lymphocyte immunity to pathogens and cancer. *Crit Rev Clin Lab Sci.* 2016;53(2):132-145. doi:10.3109/10408363.2015.1094443

Schilling S (2012): Epidemischer Vitamin-D-Mangel bei Patienten einer geriatrischen Rehabilitationsklinik. *Deutsches Ärzteblatt* | Jg. 109 | Heft 3

Schurgers LJ, Barreto DV, Barreto FC, Liabeuf S, Renard C, Magdeleyns EJ, Vermeer C, Choukroun G, Massy ZA (2010): The circulating inactive form of matrix gla protein is a surrogate marker for vascular calcification in chronic kidney disease: a preliminary report. *Clin J Am Soc Nephrol*; 5(4): 568-575.

Urologie topaktuell Nephrolithiasis Nierensteine als metabolische Störung und kardiovaskuläres Risiko Harnsäurekristalle - 5 andrologien.info Februar • 2012.

Veldman CM, Cantorna MT, DeLuca HF. Expression of 1,25-dihydroxyvitamin D(3) receptor in the immune system. *Arch Biochem Biophys.* 2000; 374:334–338.10.1006/abbi.1999.1605

Vormann J, Goedecke Th (2006): Acid-Base Homeostasis: Latent Acidosis as a Cause of Chronic Diseases. *Schweiz. Zschr. Ganzheits=Medizin*; 18(5).

White C, Nafilyan V (2020): Coronavirus (COVID-19) related deaths by ethnic group, England and Wales: 2 March 2020 to 10 April 2020. Available at: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/birthsdeathsandmarriages/deaths/articles/coronavirurelateddeathsbyethnicgroupenglandandwales/2march2020to10april2020>

Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, Xiang J, Wang Y, Song B, Gu X, Guan L, Wei Y, Li H, Wu X, Xu J, Tu S, Zhang Y, Chen H, Cao B (2020): Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*; 395(10229): 1054-1062.