

Guideline

Vitamin-D-Mangel

Erstellt von: Corinne Chmiel, Uwe Beise, Felix Huber

Zuletzt revidiert: 12/2021 / **Letzte Änderung:** 12/2021

PDF erstellt am: 02.03.2024

Link: <https://www.medix.ch/wissen/guidelines/vitamin-d-mangel/>

Guideline Kurzversion: <http://www.medix-guidelines.ch/stoffwechselerkrankungen/vitamin-d-mangel/>

Index

1. Vitamin D: Synthese und Metabolismus
2. Vitamin-D-Mangel: Serumspiegel-Interpretation
3. Vitamin-D-Mangel: Screening vs. empirische Substitution
4. Prävention und Therapie des Vitamin-D-Mangels
5. Vitamin D und nicht-skelettale Erkrankungen (38)
6. Literatur
7. Impressum

Aktualisierung 12/2020

- Die Guideline wurde vollständig durchgesehen und auf Aktualität geprüft
- Ein Vitamin-D-Mangel besteht nur bei einem Serumspiegel $< 25 \text{ nmol/l}$ ($< 10 \text{ ng/ml}$). Dieser Mangel kann bei Risikopatienten durch Vitamin-D-Supplementierung behoben werden -> siehe Kap. 2
- Kein Vitamin-D-Screening bei Gesunden ohne Risikofaktoren -> siehe Kap.3
- Eine Vitamin-D-Supplementierung soll empirisch erfolgen (ohne Vitamin-D-Bestimmung) bei Patienten mit osteoporotischer Fraktur, Patienten unter längerfristiger Steroidtherapie, bei Schwangeren sowie bei Neugeborenen
- Bei bestimmten Risikopersonen kann eine Vitamin-D-Supplementierung – nach individueller Abwägung – auch ohne Vitamin-D-Bestimmung erfolgen -> siehe Kap. 3.

Vorbemerkungen

- Obwohl eine Reihe von randomisierten Studien und mehrere Meta-Analysen vorliegen, besteht weiterhin keine Einigkeit unter Experten, ab welchem Schwellenwert ein Vitamin-D-Spiegel als behandlungsbedürftig anzusehen ist und welchen Nutzen die Vitamin-D-Supplementierung bei verschiedenen Personen- bzw. Patientengruppen hat. **mediX** orientiert sich bei den nachfolgenden Empfehlungen an den weitgehend abgesicherten bzw. anerkannten Erkenntnissen
- Generell wird Vitamin D in der Schweiz zu häufig bestimmt. Es soll nur in ausgewählten Situationen bei Risikopersonen gemessen werden!
- Das Symptom Müdigkeit allein ist kein Grund für eine Vitamin-D-Bestimmung.

1. Vitamin D: Synthese und Metabolismus

Vitamin-D-Synthese (1–3)

- Das fettlösliche Vitamin D wird zu 80–90 % durch Sonneneinstrahlung in der Haut (UVB) synthetisiert und zu 10–20 % durch die Ernährung als D3 (Cholecalciferol) oder D2 (Ergocalciferol) aufgenommen

- Bei der UVB-induzierten Vitamin-D-Synthese wird im Körper reichlich vorhandenes 7-Dehydrocholesterol in Prävitamin D3 und dann in Vitamin D3 umgewandelt
- In der Leber erfolgt die Metabolisierung zum inaktiven 25-Hydroxy-Vitamin-D (25-OH-D). Dieses wird als Blutspiegel gemessen (25-OH-D3-Bestimmung kostet CHF 53.-, die Bestimmung des aktiven 1,25-Di-OH-D3* kostet CHF 85.-)
 - *1,25-(OH)₂-Vitamin D3 wird nur bestimmt, wenn der Vitamin-D-Stoffwechsel gestört ist und ein erhöhter Calciumspiegel im Blut abgeklärt werden soll
- Das aktive 1,25-Dihydroxy-Vitamin-D (Calcitriol) wird in der Niere gebildet. Es fördert die Calcium- und Phosphatabsorption im Dünndarm. Ein 25-OH-D-Mangel führt zu einer Erhöhung des Parathormons und zu einer Calciummobilisation aus den Knochen.

Vitamin D und UV-Lichtexposition (2)

- Die Vitamin-D-Synthese in der Haut wird von geografischen, klimatischen und kulturellen Faktoren bestimmt. Hierzu zählen z. B. Breitengrad, Jahreszeit, Tageszeit, Sonnenscheindauer und Kleidung sowie die Aufenthaltsdauer im Freien. Zu weiteren Einflussfaktoren gehören die Anwendung von Sonnenschutzmitteln, die Pigmentierung der Haut sowie die Hautdicke, die mit zunehmendem Lebensalter abnimmt
- 20–30 Minuten Sonnenlicht täglich auf Gesicht und Vorderarme bewirken bei den meisten Menschen eine ausreichende Vitamin-D-Bildung, zusammen mit einer adäquaten Ernährung. Empfohlen werden mehrere kurze UV-Expositionen um die Mittagszeit
- Eine exzessive Sonnenbestrahlung kann nicht zu einer Vitamin-D-Toxizität führen
- Im Winter ist die UVB-Strahlung für eine adäquate Vitamin-D-Synthese wahrscheinlich nicht ausreichend, wobei bis heute nicht klar ist, ob jahreszeitliche Schwankungen für die Gesundheit relevant sind. Bei hoher Vitamin-D-Bildung im Sommer (Speichereffekt) weisen die meisten Menschen ohne Supplementierung (in Zentral-/Südeuropa) Vitamin-D-Spiegel ≥ 25 nmol/l auf – also ausreichend, um einen relevanten Vitamin-D-Mangel zu verhindern (2–5).

2. Vitamin-D-Mangel: Serumspiegel-Interpretation

Vitamin-D-Mangel: ≤ 25 nmol/l (≤ 10 ng/ml) 25-OH-D

- Es besteht ein Vitamin-D-Mangel, der bei Risikopersonen substituiert werden kann.

Vitamin-D-Insuffizienz: 25–49 nmol/l (10–19 ng/ml) 25-OH-D

- Abgesehen von eindeutigen Mangelzuständen, wird in der Literatur eine „Vitamin-D-Insuffizienz“ bei 25–49 nmol/l (10–19 ng/ml) 25-OH-D diskutiert (1, 9, 11, 12, 13, 14, 24, 38). Es besteht jedoch keine hinreichende Evidenz dafür, dass eine Supplementierung in diesem Bereich einen gesundheitlichen Benefit bringt (5, 7, 8, 25, 47).

Ausreichende Vitamin-D-Versorgung: \geq 50 nmol/L (\geq 20 ng/ml) 25-OH-D

- Unbestritten stellen Vitamin-D-Spiegel \geq 50 nmol/l (\geq 20 ng/ml) eine ausreichende Vitamin-D-Versorgung dar (1, 6, 8, 13, 27).

Erhöhtes Risiko für Nebenwirkungen: \geq 125 nmol/l (\geq 50 ng/ml) 25-OH-D

- Eine Supplementierung auf Werte \geq 125 nmol/l (\geq 50 ng/ml) 25-OH-D bringt ein erhöhtes Risiko für Nebenwirkungen mit sich: Erhöhtes Sturz- und Frakturrisiko bei Älteren, ev. erhöhtes Risiko für bestimmte maligne Tumore (z. B. Pankreas, Prostata und kardiovaskuläre Ereignisse) (1, 6, 34).

3. Vitamin-D-Mangel: Screening vs. empirische Substitution

Es existieren keine evidenzbasierten Leitlinien zur Frage des Vitamin-D-Screenings (1, 2, 4, 5, 7, 8, 20, 22).

mediX empfiehlt

Kein Screening auf Vitamin D bei gesunden Personen ohne Hinweis auf Risikofaktoren für Vitamin-D-Mangel!

Lediglich bei folgenden Populationen besteht eine klare Evidenz dafür, dass eine Supplementierung einen gesundheitlichen Benefit bringt. Bei dieser Population kann auf eine Vitamin-D-Bestimmung verzichtet werden, da eine Vitamin-D-Substitution routinemässig erfolgt

- **Patienten mit osteoporotischer Fraktur** (allenfalls zusammen mit Kalziumsubstitution)
- **Patienten unter längerfristiger Steroidtherapie**
- **Bei Schwangeren**
- **Bei Neugeborenen.**

Bei folgenden Risikogruppen für einen Vitamin-D-Mangel (geringere Syntheseleistung) sollte **individuell** und insbesondere unter Einschätzung der Sonnenexposition entschieden werden, ob ohne Bestimmung des Serumspiegels substituiert wird, oder ob im Zweifelsfall eine Vitamin-D-Bestimmung veranlasst wird

- **Ältere Patienten nach Sturzereignis**
- **Patienten mit Malabsorption, chronischer Niereninsuffizienz oder chronischer Lebererkrankung**
- **Patienten, die Antiepileptika, Glukokortikoide oder HIV-Medikamente einnehmen**
- **Adipöse Patienten** (ev. wegen stärkerer Aufnahme von Vitamin D ins Fettgewebe)
- **Menschen, die aus kulturellen/religiösen Gründen Ganzkörperbekleidung tragen** (Verschleierung)
- **Häuslich gebundene Personen** und Menschen, welche die Sonne meiden.

Anmerkungen

- Der Zusammenhang zwischen Vitamin-D-Spiegel und Knochengesundheit bei **Dunkelhäutigen** ist nicht abschliessend geklärt. Es gibt keine Hinweise auf eine erhöhte Osteoporose-Inzidenz bei Dunkelhäutigen, die in unseren Breitengraden leben, obwohl nach einigen Studien bei ihnen der Vitamin-D-Spiegel häufig unter 50 nmol/l liegt (5, 29)
- **Sonnenschutzmittel** beeinträchtigen die Vitamin-D-Produktion. Im Alltag scheint die Applikation von Sonnencremes aber nur ein geringes Risiko darzustellen (21).

4. Prävention und Therapie des Vitamin-D-Mangels

Wichtige Studien/Positionen

- Eine 2018 publizierte Meta-Analyse in Lancet Diabetes and Endocrinology (30) fand **keinen** Nutzen einer Vitamin-D-Supplementation zur Prävention von **Frakturen** und **Stürzen**, sowie keine klinisch relevanten Effekte auf die **Knochendichte** – unabhängig von der geprüften Dosierung. Die Aussagen beziehen sich nicht auf Patienten mit echtem Vitamin-D-Mangel und spezielle Patientengruppen (z. B. Patienten unter Steroidtherapie) (25)
- Die U.S. Preventive Services Task Force empfiehlt weiterhin kein routinemässiges Screening oder eine Supplementierung mit Vitamin D und Calcium zur Primärprävention von Frakturen bei Frauen nach der Menopause und bei Männern ohne Risikofaktoren (26, 27)
- Die aktuelle DO-Health-Studie zeigt keine signifikanten Effekte einer Vitamin-D-Supplementierung mit 2'000 IE/d Vitamin D3 auf verschiedene Parameter wie Frakturrisiko, Blutdruck, kognitive Funktionen oder Infektionen. An der Studie nahmen 2'157 Personen ab 70 Jahre ohne schwere Erkrankungen teil. Etwa die Hälfte der Teilnehmer wies Vitamin-D-Spiegel < 50 nmol/l (20 ng/ml) auf (47).

Ernährung (Vitamin-D-Bedarf)

- Laut EFSA (European Food Safety Authority) ist eine Vitamin-D-Zufuhr von 15 µg/d (entspricht 600 IE/d) ab dem 2. Lebensjahr (einschliesslich Schwangere und Stillende) i. d. R. ausreichend, um einen 25-OH-D-Spiegel von 50 nmol/l zu erzielen. Die EFSA-Berechnungen gehen dabei von einer minimalen Sonnenexposition aus (5, 23)
- Der gewünschte Vitamin-D-Bedarf kann über die Nahrung allein i. d. R. jedoch nicht sichergestellt werden
 - Reich an Vitamin D sind fetter Fisch, Fischöl und Eigelb-> SGE: Vitamin D in Lebensmitteln.

Prophylaktische Vitamin-D-Supplementierung (ohne Screening)

- Prophylaktische Vitamin-D-Supplementierung soll nur erfolgen bei o. g. **Risikogruppen**
 - Dosierung: Die prophylaktische Vitamin-D-Supplementierung wird mit **800 IE/d** durchgeführt
 - Wenn ein Vitamin-D-Spiegel bestimmt und ein Mangel festgestellt wurde, gelten die Empfehlungen im nachfolgenden Abschnitt

- Bei Patienten, die eine prophylaktische Vitamin-D-Supplementierung erhalten (800 IU/d), muss keine Kontrolluntersuchung erfolgen (1).

Vitamin-D-Supplementierung bei Vitamin-D-Mangel (1, 7, 8)

Vitamin-D-Mangel: 25-(OH)-D < 25–30 nmol/l (< 10–12 ng/ml)

- Erwachsene: 50'000 IE Vitamin D/Woche für 6–8 Wochen oder 6'000 IE/d, anschliessend Erhaltungstherapie 800 IE/d (1)
- Bei adipösen Patienten (ab BMI 30) und bei Patienten, die Medikamente einnehmen, welche den Vitaminmetabolismus stören (Antiepileptika, AIDS-Medikamente) -> 6'000–10'000 IE/d, zur Erhaltungstherapie 3'000 IE/d (1)
- Bei Patienten mit Malabsorption oder Gastrektomie hängt die orale Dosis und die Therapiedauer von der individuellen Absorptionskapazität. Hohe Vitamin-D-Dosen von 10'000–50'000 IU/d können im Einzelfall notwendig werden (1).

Beachte

- Sehr hohe Einmaldosierungen pro Jahr – oral oder intramuskulär – (z. B. 300'000 IE-Bolus) werden bei älteren Menschen **nicht** empfohlen (3, 20). Auch 60'000–100'000 IE/Monat kann unerwünschte Effekte bei alten und im Pflegeheim lebenden Menschen hervorrufen (35). Mögliche Alternative: 4-monatliche orale Gabe von 100'000 IE Vitamin D3 (3).

Kontrolluntersuchungen

- Bei Patienten, die wegen eines Vitamin-D-Mangels (< 25 nmol/l) substituiert werden, soll eine Vitamin-D-Kontrolle nach **3 bis 4 Monaten** erfolgen und ggfls. eine Anpassung der Dosis vorgenommen werden (1).

Vitamin-D-Präparate

In der Schweiz sind folgende Mono-Vitamin D3-Produkte kassenpflichtig

VI-DE 3 Tropfen 4'500 E/ml	1 Tropfen = 100 IE	10 ml: CHF 4.60
Vitamin D3 Streuli 4'000 E/ml 10 ml und 30 ml, ist ölig	0,1 ml auf graduierter Pipette = 400 IE	10 ml: CHF 4.25 30 ml: CHF 16.15

- Faustregel: 400 IE Vitamin D/d erhöht den Vitamin-D-Spiegel um 8–10 nmol/l
- Sichere Maximaldosis (zur Dauertherapie) von Vitamin D (lt. IOM [12])
 - Bei Erwachsenen: 4'000 IE/d

- Bei Kindern altersabhängig 1'000 bis 3'000 IE/d (Einzelheiten s. [Lit. 12]).
- **Vitamin-D-Spiegel > 125 nmol/l sind erwiesenermassen schädlich!** (1, 6, 34)

Rachitis-Prophylaxe bei Säuglingen und Kleinkindern (36)

- Säuglinge: Ab der 3. Lebenswoche täglich Vitamin D3 400 IE bis Ende des 1. Lebensjahres
- Frühgeborene: Vitamin D3 400–800 IE täglich bis Ende des 1. Lebensjahres.

Vitamin-D-Supplementierung bei chronischer Niereninsuffizienz (CKD)

Grundsätze

- Patienten mit eGFR > 30 ml/min, die unter keiner mit der CKD assoziierten metabolischen Knochenerkrankung leiden (z. B. Hyperparathyreoidismus, Hyperphosphatämie), sollten ähnlich wie Patienten mit normaler Nierenfunktion behandelt werden (1)
- Hyperkalzämie ist zu vermeiden
- 25-OH-Vitamin D sollte im Normbereich liegen
- Bei anhaltend erhöhtem Parathormon und bei normaler alkalischer Phosphatase → Kontrolle nach 4 Wochen.

Therapie Vitamin-D-Mangel bei Niereninsuffizienz

- 6'000 IE Vitamin D p.o. wöchentlich oder 45'000 IE alle 2–3 Monate p.o.
- Bei ungenügender intestinaler Resorption: Vitamin D3 Streuli Amp 300'000 IE i.m.
- Calcitriol (= aktives Vitamin D) nur falls eine PTH-senkende Therapie indiziert ist, z. B. Calcitriol Salmon Kps 0,25 mcg auf die Nacht

Cave: Zur Vermeidung einer zunehmenden Gefässverkalkung sowie Calciphylaxie sollte eine Normokalzämie und Normophosphatämie angestrebt werden. Die Dosis beträgt anfangs 0,25 µg 3 x/Woche. Die Patienten müssen vor allem bezgl. Kalzium sorgfältig (1 x/Woche) überwacht werden (Indikation und Therapieanpassung gehört in die Hand des Nephrologen).

5. Vitamin D und nicht-skelettale Erkrankungen (38)

- Unterschiedliche Erkrankungen wie etwa Tumore, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Typ-2-Diabetes mellitus, Immunerkrankungen (z. B. Multiple Sklerose) sind – nach verschiedenen Beobachtungsstudien – häufiger mit niedrigen Vitamin-D-Spiegeln assoziiert (5, 37, 38, 39)
- Der Nachweis, dass eine Vitamin-D-Supplementierung zur Prävention oder sogar zur Therapie dieser Erkrankungen geeignet ist, ist allerdings bislang nicht erbracht worden (37–46).

Fazit

- **Eine Vitamin-D-Supplementierung bei Personen ohne Vitamin-D-Mangel ist zur Prävention oder Therapie nicht-skelettaler Erkrankungen nicht indiziert.**

6. Literatur

1. Dawson-Hughes B: Vitamin D deficiency in adults: Definition, clinical manifestations, and treatment. UpToDate, 12/2020.
2. Wacker M, Holick MF: Sunlight and vitamin D. Dermatoendocrinol. 2013 Jan 1; 5(1): 51–108.
3. Neale RE, et al.: The effect of sunscreen on vitamin D: a review. J Dermatol 2019 Nov;181(5):907-915.doi: 10.1111/bjd.17980.
4. Silvina Levis, et al.: Vitamin D Deficiency and Seasonal Variation in an Adult South Florida Population, **THE JOURNAL OF CLINICAL ENDOCRINOLOGY & METABOLISM**, Volume 90, Issue 3, 1 March 2005, Pages 1557–1562, <https://doi.org/10.1210/jc.2004-0746>.
5. Powers H, Cashman K, Francis R; The Scientific Advisory Commission on Nutrition (SACN) Working Group on Vitamin D. **VITAMIN D AND HEALTH**. SACN, 2016.
6. National Institutes of Health: Vitamin D. Factsheet for Health Care professionals; Update 24. März 2020.
7. Royal Osteoporosis Society guideline: ROS vitamin D and bone health guideline. 2019.
8. Royal Osteoporosis Society: Vitamin and Bone Health, A Practical Clinical Guideline for Patient Management, 2020.
9. Bischoff-Ferrari H, Stähelin JB: Vitamin-D- und Kalziumsupplementation. Neue Richtlinien und Public-Health-Aspekte. Schweiz Med Forum 2011;11(50):930–936.

10. Holick MF: Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *Clin Endocrinol Metab* 96: 1911–1930, 2011.
11. Dawson-Hughes, B, et al.: IOF position statement: vitamin D recommendations for older adults. **Osteoporos Int** 21, 1151–1154 (2010). <https://doi.org/10.1007/s00198-010-1285-3>.
12. American Geriatrics Society Workgroup on Vitamin D Supplementation for Older Adults. *J American Geriatric Society* 2014 Jan;62(1):147-52. doi: 10.1111/jgs.12631. Epub 2013 Dec 18.
13. Giustina A, et al.: Controversies in Vitamin D: Summary Statement From an International Conference. *Controversies in Vitamin D: Summary Statement From an International Conference. J Clin Endocrinol Metab* 2019 Feb 1;104(2):234-240. doi: 10.1210/jc.2018-01414.
14. Sempos CT, et al.: Vitamin D assays and the definition of hypovitaminosis D: results from the First International Conference on Controversies in Vitamin D. *Br J Clin Pharmacol*. 2018 Oct; 84(10): 2194–2207.
15. Sakem B, et al.: Serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D and immunoglobulins in an older Swiss cohort: results of the Senior Labor Study. *BMC Med*. 2013; 11: 176. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23902738/>.
16. Cashman, KD, et al.: Vitamin D deficiency in Europe: pandemic? *Am J Clin Nutr*. 2016 Apr; 103(4): 1033–1044. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26864360/>.
17. Burnand B, Sloutskis D, Gianoli F, Cornuz J, Rickenbach M, Paccaud F, Burckhardt P 1992: Serum 25-hydroxyvitamin D: distribution and determinants in the Swiss population. *Am J Clin Nutr* 56(3):537-42.
18. Schilling S: Epidemic vitamin D deficiency among patients in an elderly care rehabilitation facility. *Dtsch Arztebl Int*. 2012;109:33–38.
19. Farrar MD, Kift R, Felton SJ, Berry JL, Durkin MT, Allan D, Vail A, Webb AR & Rhodes LE (2011): Recommended summer sunlight exposure amounts fail to produce sufficient vitamin D status in UK adults of South Asian origin. *Am J Clin Nutr* 94, 1219-1224.
20. Kift R, Berry JL, Vail A, Durkin MT, Rhodes LE & Webb AR (2013): Lifestyle factors including less cutaneous sun exposure contribute to starkly lower vitamin D levels in U.K. South Asians compared with the white population. *Br J Dermatol* 169, 1272-1278.
21. Neale RE, et al.: The effect of sunscreen on vitamin D: a review. *J Dermatol* 2019 Nov;181(5):907-915. doi: 10.1111/bjd.17980.
22. Screening auf Vitamin D? *arznei-telegramm* 2012; 43: 84-6.

23. Joint explanatory note by the European Food Safety Authority and the UK Scientific Advisory Committee on Nutrition regarding dietary reference values for vitamin D.
24. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Orav EJ, Lips P, Meunier PJ, Lyons RA et al.: A pooled analysis of vitamin D dose requirements for fracture prevention. *N Engl J Med* 2012;367:40–49. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22762317/>.
25. Abrahamsen B, Harvey NC: Vitamin D supplementation for musculoskeletal health outcomes in adults – The end of the beginning? *2019 Apr; 122: 87–88.* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6390937/>.
26. US Preventive Services Task Force recommendation statement: Vitamin D, Calcium, or combined supplementation for the primary prevention of fractures in community-dwelling adults. *JAMA.* 2018;319(15):1592-1599. doi:10.1001/jama.2018.3185.
27. Hansen KE, et al.: Treatment of Vitamin D Insufficiency in Postmenopausal Women: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med* 2015 Oct;175(10):1612-21.
28. Bolland MJ, Avenell A, Baron JA, Grey A, MacLennan GS, Gamble GD, et al.: Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events: meta-analysis. *BMJ.* 2010;341:c3691. [PMID: 20671013].
29. O’Conner MY, et al.: The Uncertain Significance of Low Vitamin D levels in African Descent Populations: A Review of the Bone and Cardiometabolic Literature. *Prog Cardiovasc Dis.* 2013 Nov-Dec; 56(3): 261–269.
30. Bolland MJ, Grey A, Avenell A: Effects of vitamin D supplementation on musculoskeletal health: a systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;8587(18):1–12.
31. Chung Mei, et al.: Calcium Intake and Cardiovascular Disease Risk: An Updated Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Intern Med* 2016 Dec 20;165(12):856-866. doi: 10.7326/M16-1165.
32. The 2011 Report on Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D from the Institute of Medicine: What Clinicians Need to Know. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3046611/>
33. Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. 2010.
34. Sanders KM, et al.: Annual high-dose oral vitamin D and falls and fractures in older women: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2010 May 12;303(18):1815-22. doi: 10.1001/jama.2010.594. *JAMA* 303(18):1815-22.

35. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, et al.: Monthly High-Dose Vitamin D Treatment for the Prevention of Functional Decline: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med.* 2016;176(2):175.
36. L'Allemand D, et al.: Empfehlungen des Bundesamtes für Gesundheit zur Vitamin-D-Versorgung in der Schweiz – was bedeuten sie für den Pädiater? *Pediatrica* 2012; 23 (4): 22-24.
https://boris.unibe.ch/47067/2/22-24_0.pdf.
37. Rejnmark L, Bislev LS, Cashman KD, et al.: Non-skeletal health effects of vitamin D supplementation: A systematic review on findings from meta-analyses summarizing trial data. *PLoS One.* 2017;12(7): e0180512.
38. Gatti, F. Bertoldo, G. Adami, O. Viapiana, S. Lello, M. Rossini & A. Fassio (2020): Vitamin D supplementation: much ado about nothing, *Gynecological Endocrinology*, 36:3, 185-189, DOI: [10.1080/09513590.2020.1731452](https://doi.org/10.1080/09513590.2020.1731452)
39. Fassio A, et al.: Vitamin D: no efficacy without deficiency. What's new? *Reumatismo* 2019; 71(2):57-61.
40. Keum N, Lee DH, Greenwood DC, et al.: Vitamin D supplementation and total cancer incidence and mortality: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Oncol off J Eur Soc Med Oncol.* 2019;30(5):733–743.
41. Scragg R, Waayer D, Stewart AW, et al.: The Vitamin D Assessment (ViDA) Study: design of a randomized controlled trial of vitamin D supplementation for the prevention of cardiovascular disease, acute respiratory infection, falls and non-vertebral fractures. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2016;164:318–325.
42. MansonJE, CookNR, Leel-M, et al.: Vitamin D supplements and prevention of cancer and cardiovascular disease. *N Engl J Med.*2019;380(1):33–44.
43. Pittas AG, Dawson-Hughes B, Sheehan P, et al.: Vitamin D supplementation and prevention of type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2019;381(6):520–530.
44. Martineau AR, et al.: Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and meta-analysis of individual participant data. *BMJ* 2017; 356 :i6583.
45. SACN: Rapid review: Vitamin D and acute respiratory tract infections. [Juni 2020](#)
46. COVID-19 rapid evidence summary: vitamin D for COVID-19. [Juni 2020](#).
47. Bischoff-Ferrari H, et al.: Effect of Vitamin D Supplementation, Omega-3 Fatty Acid Supplementation, or a Strength-Training Exercise Program on Clinical Outcomes in Older Adults. *The DO-HEALTH Randomized Clinical Trial.* 2020;324(18):1855-1868.

7. Impressum

Diese Guideline wurde im Dezember 2020 aktualisiert.

© Verein mediX

Herausgeber

Dr. med. Felix Huber

Redaktion

Dr. med. Uwe Beise

PD Dr. med. Corinne Chmiel

Dr. med. Maria Huber

Autoren

PD Dr. med. Corinne Chmiel

Dr. med. Uwe Beise

Dr. med. Felix Huber

Rückmeldungen bitte an: uwe.beise@medix.ch

Diese Guideline wurde ohne externe Einflussnahme erstellt. Es bestehen keine finanziellen oder inhaltlichen Abhängigkeiten gegenüber der Industrie oder anderen Einrichtungen oder Interessengruppen.

mediX Guidelines enthalten therapeutische Handlungsempfehlungen für bestimmte Beschwerdebilder oder Behandlungssituationen. Jeder Patient muss jedoch nach seinen individuellen Gegebenheiten behandelt werden.

mediX Guidelines werden mit grosser Sorgfalt entwickelt und geprüft, dennoch kann der Verein mediX für die Richtigkeit – insbesondere von Dosierungsangaben – keine Gewähr übernehmen.

Der Verein mediX ist ein Zusammenschluss von Ärztenetzen und Ärzten in der Schweiz.

Verein mediX, Sumatrastr. 10, 8006 Zürich.