

Faktenblatt: Vitamin D

November 2025

Methode/ Substanz

Vitamin D kommt in verschiedenen Formen vor. Die im menschlichen Körper aktive Form ist Vitamin D3 (Calcitriol).

Vitamin D hat eine positive Wirkung auf den Knochen, verschiedene andere Organe im menschlichen Körper, vermutlich eine antiinflammatorische auf das Immunsystem über Zytokine und Wirkungen auf Tumorzellen.

Ein guter Vitamin D Spiegel könnte ein Hinweis auf vermehrte körperliche Aktivität (im Freien) sein und damit nur ein Indikator für die nachgewiesene positive Wirkung von körperlicher Aktivität bzgl. Tumorerkrankungen.

Zur Methodik dieses Faktenblattes

Für die Bewertung der Studien zur Prävention ist grundsätzlich zu berücksichtigen, wie die Autoren die Spiegel kategorisiert haben. Häufig werden Tertile, Quartile oder Quintile verwendet, die allerdings von den Werten in der Bevölkerung abhängen. Wenn nur wenige Probanden normale Werte erreichen, dann liegen die meisten Teilnehmer zu niedrig und deshalb findet sich evtl. kein Einfluss der verschiedenen Stufen, da alle zu niedrig sind.

Bei Supplementationsstudien ist zu beachten, ob Vitamin D3 nur bei Patienten mit einem Mangel eingesetzt wurde und ob gemessen wurde, ob und wenn ja bei wie vielen Patienten ein Spiegel im Normbereich erreicht wurde. Von einem Spiegel im Normbereich kann man ab 50nmol/l bzw. 20ng/ml sprechen. Studien, die diese Daten nicht gemessen haben oder nicht berichtet haben, wurden deshalb nicht in das Faktenblatt aufgenommen.

Für die Bewertung der Zuverlässigkeit der Aussagen ist außerdem zu berücksichtigen, welche Follow-up Zeiten in den Studien berichtet werden. Kurze Zeiten mit wenigen Jahren dürften kaum einen Einfluss auf die Tumorzinzidenz haben.

Epidemiologische Studien zur Inzidenz von Tumorerkrankungen zeigen, dass möglicherweise nicht allein die Vitamin- D- Zufuhr oder die erreichten 25 (OH)- D- Spiegel alleine das Ergebnis bestimmen, sondern dass Polymorphismen des Vitamin- D- Rezeptors einen entscheidenden Einfluss haben. Ob dies auch für den Einfluss von Vitamin D bei bereits erkrankten Patienten gilt, wurde bisher nur in ersten Studien untersucht.

Die Faktenblätter sind nach Kriterien der Evidenzbasierten Medizin erstellt. Angaben beziehen sich auf klinische Daten, in ausgewählten Fällen werden präklinische Daten zur Evaluation von Risiken verwendet. Die Recherche erfolgte systematisch in den Datenbanken Medline, Cochrane und PsycInfo ohne Begrenzung des Publikationsjahres mit einer Einschränkung auf Publikationen in Deutsch und Englisch.

Um die Informationen kurz zu präsentieren, wurde auf eine abgestufte Evidenz zurückgegriffen. Im Falle, dass systematische Reviews vorliegen, sind deren Ergebnisse dargestellt, ggf. ergänzt um Ergebnisse aktueller klinischer Studien, die nicht in den Reviews enthalten sind. Es wurden nur kontrollierte Studien berücksichtigt und nur solche, in denen die alternative Methode oder das Mittel als Intervention zur Behandlung gegeben wurde. Publikationen, die als Kontrollgruppe einen Arm ganz ohne eine Intervention eingeschlossen haben, wurden nicht bewertet. Ebenfalls wurden Studien ausgeschlossen, in denen es um die Prävention einer Krebserkrankung geht. Da bekannt ist, dass die berichteten Ergebnisse von chinesischen Studien unzuverlässig und nicht immer wahrheitsgemäß sind, die angegebene Randomisierung teilweise nicht stattgefunden hatte und auch ansonsten Zweifel an der Zuverlässigkeit der Berichterstattung bestehen, werden für die Auswertung Publikationen aus China und Reviews, die überwiegend solche Studien einschließen, nicht berücksichtigt.

Wirksamkeit in Bezug auf den Verlauf der Tumorerkrankung

In einem systematischen Review, in das Studien mit verschiedenen Krebserkrankungen eingeschlossen wurden, fand man keine Unterschiede bzgl. der Sterblichkeit. Die Art der Dosierung von Vitamin D könnte hierbei eine Rolle spielen, da Subgruppenanalysen für die tägliche Einnahme bessere Ergebnisse lieferten.

Referenz	n	Intervention	Ergebnisse	Methodische Kritik
Systematisches Review (SR) und Metaanalyse (MA)				

Kuznia (2023) <u>Inkludierte Studien:</u> RCTs: Trivedi, 2003 Wactawski-Wende, 2006 Avenell, 2005 Baron, 2015 Martineau, 2015 Witte, 2016 Akiba, 2018 Manson, 2019 Scragg, 2018 Urashima, 2019 Sudfeld, 2020 Chatterjee, 2021 Neale, 2022 Virtanen, 2022	N= 104.727, verschiedene Krebserkrankungen	Vitamin D3 vs. Placebo	Keine Unterschiede in Sterblichkeit; In Subgruppenanalysen: 12% niedrigere Sterblichkeit als in KG bei täglicher Dosierung (RR 0,88, 95% KI 0,78-0,98), keine Unterschiede bei hoher Bolusdosierung	
---	--	------------------------	--	--

Gastrointestinale Tumoren

In fünf randomisiert kontrollierten Studien mit Patienten mit gastrointestinalen Tumoren und einer Intervention mit Vitamin D wurden keine Unterschiede bzgl. des Überlebens festgestellt. In Subgruppen von Patienten mit p53-positivem Krebs und mit niedrigen bioverfügbaren 25(OH)-D-Spiegeln war das krankheitsfreie Überleben innerhalb von 5 Jahren besser. Auch für die Endpunkte Ansprechen des Tumors und Zusammensetzung der Körpermasse zeigten sich keine Unterschiede.

Referenz	n	Intervention	Ergebnisse	Methodische Kritik
Randomisiert kontrollierte Studien (RCTs)				
Brown (2020)	N=105, kolorektales Karzinom	Hohe Dosis Vitamin D3 (4000 IE) vs. Standarddosis (400 IE) Vitamin D3	Keine Unterschiede im Körpergewicht, Body-Mass-Index, Muskelfläche, Muskelabschwächung, viszeralem Fettgewebsfläche oder subkutanem Fettgewebe	
Akutsu (2020)	AMATERASU Studie (post-hoc-Analyse, Subgruppen) N=372	Vitamin D (2000 IU/Tag) vs. Placebo	Subgruppe p53-positiver Krebs (n=226): Signifikant höheres 5-Jahres-RFS mit Vitamin D (79% vs. 57%; HR 0,52, 95 CI 0,31-0,88; p=0,02); Subgruppe p53-negativer Krebs: Kein Unterschied	

Urashima (2020)	AMATERASU Studie (post-hoc-Analyse)	Vitamin D (2000 IU/Tag) vs. Placebo	Subgruppe Patienten mit niedrigen bioverfügbaren 25(OH)-D-Spiegeln (n=177): Signifikant höheres 5-Jahres-RFS mit Vitamin D (77% vs. 58%; HR 0,54, 95% CI 0,31-0,95; p=0,03); Subgruppe Patienten mit hohem bioverfügbaren 25(OH)-D-Spiegeln: Kein Unterschied	
Urashima (2019)	AMATERASU Studie N=439 gastrointestinale Tumore, Stadium I bis III	Vitamin D (2000 IU/Tag) vs. Placebo	Kein Unterschied im rezidivfreien Überleben (medianes Follow-Up: 3,5 Jahre)	
Ng (2019)	N=139, metastasiertes kolorektales Karzinom	Zur Chemotherapie hochdosiertes Vitamin D3 vs. standarddosiertes Vitamin D3, täglich	Keine Unterschiede im progressionsfreien Überleben, keine Unterschiede im Ansprechen des Tumors oder dem Gesamtüberleben; Signifikanter Anstieg des Vitamin D-Levels in hochdosiertem Arm (Differenz 16,2 ng/ml, 95 % KI 9,9-22,4, p<0,001), mit Standarddosis auch nach Behandlung noch unterhalb der Norm	

Kopf-Hals-Tumoren

In einer randomisiert kontrollierten Studie mit Patienten mit Hirntumoren führte eine Vitamin D Injektion zu einem Anstieg des Serum-25(OH)D-Spiegels, was mit einer schnelleren Regenerationszeit verbunden wurde.

Referenz	n	Intervention	Ergebnisse	Methodische Kritik
Kontrollierte Studien (CTs)				
Hajimohammedbrahim-Ketabforoush (2021)	N=60 Hirntumore und Serum 25(OH)D-Spiegel ≤20 ng/ml	Intramuskuläre Injektion von 300.000 IE Vitamin D3 vor OP vs. keine Intervention	Signifikanter Anstieg der Serum-25(OH)D-Spiegel in Interventionsarm p<0,001), kürzerer Aufenthalt auf Intensivstation und im Krankenhaus mit	

			Vitamin D (p=0,01 bzw. p=0,008)	
--	--	--	---------------------------------	--

Malignes Melanom

In einer randomisiert kontrollierten Studie und zusätzlich einer kontrollierten Studie wurden längere krankheitsfreie Überlebensintervalle durch Vitamin-D-Supplementierung in den Normbereich bei Patienten mit Melanomen berichtet.

Referenz	n	Intervention	Ergebnisse	Methodische Kritik
Randomisiert kontrollierte Studien (RCTs)				
Johansson (2021)	N=104, frisch reseziertem Melanom Stadium II	Vitamin D3 (100.000 IE alle 50 Tage) vs. Placebo Für 3 Jahre adjuvant	Medianer 25-Hydroxy-Vitamin-D (25OHD)-Serumspiegel zu Studienbeginn: 18 ng/ml, Interquartilbereich (IQ): 13-24 ng/ml, 80% mit unzureichendem Vitamin D Spiegel; Patienten mit niedrigem Breslow-Score ≥ 3 mm signifikant geringerer Anstieg der 25OHD-Werte; Nach 12 Monaten signifikant kürzeres krankheitsfreies Überleben der Patienten mit niedrigen 25OHD-Werten und Breslow-Score ≥ 3 mm (p=0,02); Bereinigt um Alter und Behandlungsarm betrug HR für Rückfall: 4,81 (95% CI: 1,44-16,09, p=0,011)	
Kontrollierte Studien (CTs)				
Galus (2023)	N=200 fortgeschrittenes Melanom,	Retrospektiv Patienten mit Vitamin-D-Mangel vs. Später rekrutierte Patienten im Normbereich oder Supplementierung zum Normbereich	Ansprechrate in Gruppe mit niedrigen Vitamin-D-Spiegeln ohne Supplementierung 36,2% vs. in Gruppe mit normalen Ausgangswerten oder durch Supplementierung erzielten normalen Wert 56,0% (p=0,01); Signifikante Unterschiede im	

			progressionsfreien Überleben 5,75 vs. 11,25 Monate (p=0,03); Keine Unterschiede im Gesamtüberleben	
--	--	--	---	--

Prostata Tumore

Eine kleine Studie zeigt in der Subgruppenanalyse mit Männern mit Prostatakarzinom unter antihormoneller Therapie und einem Vitamin D-Mangel eine geringere Abnahme der Knochendichte bei wöchentlicher Gabe von 50.000 IE. Vitamin D3.

Referenz	n	Intervention	Ergebnisse	Methodische Kritik
Systematisches Review (SR) und Metaanalyse (MA)				
Es liegt kein SR mit Bewertung der Studien nach Spiegelangaben vor.				
Randomisiert kontrollierte Studien (RCTs)				
Peppone (2024)	59 Patienten mit Prostatakarzinom unter ADT; mittlerer 25OH Vitamin D Spiegel <32 ng/mL, Stratified analyses showed that, for those with baseline	50.000 I.E. Vitamin D/Woche vs. Placebo über 24 Wochen; Alle Teilnehmer Basismedikation mit 600 IE/ Vitamin D und 1000 mg Calcium pro Tag;. Knochendichte mittels Dual-Energy x-Ray Absorptiometrie	Verlust Knochendichte: Hüfte: 1,5% vs. 4.1% (p = 0,03) Oberschenkelhals: 1,7% vs. 4,4% (p = 0,06). Subgruppe 25-OH Vitamin D <27 ng/mL: Hüfte: 2,3% vs 7,1% (p < 0,01).	Kleine Studie

Andere Tumorarten

Referenz	n	Intervention	Ergebnisse	Methodische Kritik
Randomisiert kontrollierte Studien (RCTs)				
Es gibt keine Studien, die auf Basis einer Spiegelmessung gezielt Patienten mit Mangel substituiert haben.				

Wirksamkeit als supportive Therapie

Lebensqualität

Es gibt keine Studien hoher Qualität, die einen Einfluss auf die Lebensqualität belegen.

Referenz	n	Intervention	Ergebnisse	Methodische Kritik
Randomisiert kontrollierte Studien (RCTs)				
Perinandika (2024)	68 Patienten mit kolorektalem Karzinom im Stadium II–III während adjuvanter Chemotherapie Vitamin D Spiegel ≤ 30 ng/mL	10.000 I.E./Tag vs. Placebo	Signifikanter Anstieg Serumspiegel ($p < 0,001$) von 21,34 (5,26–29,95) auf 27,92 (13,58–40,49). Vs. Abnahme im Placeboarm von 22,78 (8,3–29,93) auf 21,37 (7,45–31,26). Verbesserung Lebensqualität nach 3 und 6 Monaten (EORTC QLQ-C30)	Dosisangabe Vitamin D findet sich nur in der Conclusion des Abstracts; Kleine Studie; Die Auswertung des EORTC-Bogens wirft Zweifel an der Berichterstattung auf.

Muskuloskelettale Beschwerden unter Aromataseinhibitoren

Es gibt ein Cochrane Review zur supportiven Therapie das zu Vitamin D 4 RCTs einschloss. Dieses SR kommt zu keiner positiven Einschätzung der Evidenz zu Vitamin D, allerdings wurde die Frage der Spiegelmessung in den Studien nicht adressiert.

Referenz	n	Intervention	Ergebnisse	Methodische Kritik
Systematisches Review (SR) und Metaanalyse (MA)				
Roberts (2022) <u>Inkludierte Studien:</u> RCTs: Khan 2017* Niravath 2019* Rastelli 2011 Shapiro 2016 * in MA	N=NI, Mammakarzinom	Vitamin D vs. Placebo oder aktive Kontrolle	Sehr unsichere Evidenz für die Ergebnisse zur Inzidenz muskuloskelettaler Beschwerden, keine eindeutigen Ergebnisse	Keine konsequente Berücksichtigung der Spiegel in der Zusammenstellung.

Strahlentherapieinduzierte orale Mukositis

In einer randomisiert kontrollierten Studie hatten Patienten nach Vitamin D Behandlung weniger schwere Mukositis und weniger Schmerzen. Allerdings war die Stichprobe sehr klein.

Referenz	n	Intervention	Ergebnisse	Methodische Kritik
----------	---	--------------	------------	--------------------

Randomisiert kontrollierte Studien (RCTs)				
Bakr (2021)	N=45, Kopf-Hals Tumore	Konventionelle Behandlung vs. topisches Vitamin-D-Gel vs. topisches Vitamin-D-Gel plus konventionelle Behandlung 6 Wochen	Mit Vitamin D weniger schwere Mukositis oder komplette Rückbildung; Weniger Schmerzen mit Vitamin D (p<0,05)	

Schmerzen

In einer randomisiert kontrollierten Studie hatten Patienten, die täglich Vitamin D über 12 Wochen eingenommen hatten, weniger Bedarf von Opioiden und waren weniger müde.

Referenz	n	Intervention	Ergebnisse	Methodische Kritik
Randomisiert kontrollierte Studien (RCTs)				
Frankling (2021)	N=244, fortgeschrittene Krebserkrankung N=150 ausgewertet nach 12 Wochen	4000 IE Vitamin D3 täglich vs. Placebo, für 12 Wochen	Signifikant geringerer Anstieg der Opioddosen (0,56 µg weniger Fentanyl/h pro Woche, p=0,03), signifikant weniger Müdigkeit (ESAS: -1,1 Punkte, p<0,01); Keine Unterschiede in Lebensqualität und Antibiotikaverbrauch	

Strahlentherapieinduzierte Dermatitis

In einer randomisiert kontrollierten Studie zeigten sich nach Behandlung mit einer Vitamin D Salbe keine Unterschiede in Entzündungen der Haut.

Referenz	n	Intervention	Ergebnisse	Methodische Kritik
Randomisiert kontrollierte Studien (RCTs)				
Nasser (2017)	N=23, Mammakarzinom	Vitamin-D-Salbe (Calcipotriol) vs. Aquacreme auf mediale oder laterale Hälfte der Brust	Keine Unterschiede der Hautentzündung	

Andere

Möglicherweise hat Vitamin D einen Einfluss auf die chronische GvHD, allerdings ist die Bewertung der Ergebnisse aufgrund der fehlenden Vitamin-D-Spiegel schwierig.

Referenz	n	Intervention	Ergebnisse	Methodische Kritik
Randomisiert kontrollierte Studien (RCTs)				
Kontrollierte Studien (CTs)				
Caballero-Velazquez (2016)	N=150 Patienten nach allogener Stammzelltransplantation, 3 konsekutive Kohorten	Geringe Dosis Vitamin D 1,000 IU täglich vs. Hohe Dosis Vitamin D 5,000 IU täglich vs. Kontrolle ohne Vitamin D, für 105 Tage	Keine Unterschiede kumulativer Inzidenz akuten GVHD insgesamt und der Grade 2-4, Rückfall, Mortalität ohne Rückfall und Gesamtüberleben; Signifikant niedrigere kumulative Inzidenz der allgemeinen, mittelschweren und schweren chronischen GVHD nach einem Jahr im Vergleich zur Kontrolle (p=0,05); Signifikant geringeres Risiko für chronische GVHD (p's<0,05); Verringerung der Anzahl von B-Zellen, naiven CD8-T-Zellen mit einer geringeren Expression von CD40L	Lt. Methodenteil wurden die Vitamin D-Spiegel vor und nach TPX mehrfach gemessen, ein Mangel war definiert, es fehlen die Werte im Ergebnisteil.

Interaktionen

Sind nicht bekannt

Nebenwirkungen

Zu den Nebenwirkungen einer Überdosis von Vitamin D gehören Schwäche, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Durst, Übelkeit und Erbrechen, Appetitmangel. Es kann zu einem Anstieg des Kalziums im Blut und Herzrhythmusstörungen kommen.

Nebenwirkung	Häufigkeit	Link	Studientyp
Hyperkalzämie	N=15 (4%) N=4	Billington (2020) Sim (2024)	3-jährige, doppelblinde RCT Fallbericht
Hyperkalziurie	N=87 (23%) N=13 (30 %)	Billington (2020) Chartron (2021)	3-jährige, doppelblinde RCT Bizentrischen Phase-II-Studie
Hypertonie	N=20/139	Ng (2019)	RCT
Neutropenie	N=43/139	Ng (2019)	RCT

Kontraindikationen

Bei zu hohen Kalziumspiegeln kann Vitamin D zu einem weiteren Anstieg beitragen und sollte nicht gegeben werden.

Fazit

Bezogen auf den Verlauf einer Tumorerkrankung zeigt sich ein positiver Einfluss eines Vitamin-D-Spiegels im oberen Normbereich (gemessen als 25-OH-D) auf die Prognose bei zahlreichen soliden Tumoren und Lymphomen in zahlreichen epidemiologischen und Beobachtungsstudien. Unklar ist die Kausalität. Interventionsstudien, die Patienten im Mangel einschließen, anschließend in der Interventionsgruppe substituieren und das Erreichen des Normbereichs verifizieren, sind sehr selten durchgeführt worden. Da eine Gabe von Vitamin D bei unbekanntem Spiegel nicht bewertet werden kann, ist damit trotz einer insgesamt großen Menge an Studien die Evidenzlage unzureichend.

Mögliche Erklärungen für heterogene Studienergebnisse sind unterschiedlich angesetzte Normwerte und genetische Polymorphismen für Vitamin-D-bindendes Protein und Vitamin- D- Rezeptor (VDR). Hinzu kommt, dass ein guter Spiegel von Vitamin D einfach ein Indikator für mehr körperliche Aktivität sein könnte, und der positive Effekt hierdurch erklärt werden kann.

Aus wissenschaftlicher Sicht ist vor der Supplementation von Mikronährstoffen eine Laborbestimmung erforderlich. Aufgrund des hohen Risikos für einen Vitamin-D-Mangel in Deutschland empfiehlt die S3 Leitlinie Komplementäre Onkologie die Spiegelbestimmung bei allen onkologischen Patienten.

Nach Bestimmung des Vitamin- D- Status sollte ein Vitamin- D- Mangel behoben werden, wobei optimale Plasmaspiegel (25- OH-D) von 20-50 ng/ml bzw. 50-125 nmol/l empfohlen sind.

Höhere Werte sollten nicht angestrebt werden, da in einigen Studien das Risiko für das Entstehen von Melanomen und nicht melanomatösen Hauttumoren, Prostatakarzinomen und hämatologischen Malignomen erhöht war (Albanes, 2011; de Gruijl, 2018; Meyer, 2013; Travis, 2019; Vojdeman, 2019) bzw. Hinweise auf einen ungünstigeren Verlauf bei Tumorerkrankungen bestehen (Mammakarzinom; Kanstrup (2020)).

Literatur

1. Akutsu T, Okada S, Hirooka S, Ikegami M, Ohdaira H, Suzuki Y et al. Effect of Vitamin D on Relapse-Free Survival in a Subgroup of Patients with p53 Protein-Positive Digestive Tract Cancer: A Post Hoc Analysis of the AMATERASU Trial. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*. 2020; 29(2): 406-413.
2. Albanes D, Mondul AM, Yu K, Parisi D, Horst RL, Virtamo J et al. Serum 25-hydroxy vitamin D and prostate cancer risk in a large nested case-control study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2011; 20(9): 1850-1860.
3. Bakr IS, Zaki AM, El-Moslemany RM, Elsaka RO. Vitamin D oral gel for prevention of radiation-induced oral mucositis: A randomized clinical trial. *Oral diseases*. 2021; 27(5): 1197-1204.
4. Bandyopadhyay A, Palepu S, Dhamija P, Nath UK, Chetia R, Bakliwal A et al. Safety and efficacy of Vitamin D3 supplementation with Imatinib in Chronic Phase- Chronic Myeloid Leukaemia: an Exploratory Randomized Controlled Trial. *BMJ open*. 2023; 13(8): e066361.
5. Billington EO, Burt LA, Rose MS, Davison EM, Gaudet S, Kan M et al. Safety of High-Dose Vitamin D Supplementation: Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2020; 105(4): 1261-1273.
6. Brown JC, Rosenthal MH, Ma C, Zhang S, Nimeiri HS, McCleary NJ et al. Effect of High-Dose vs Standard-Dose Vitamin D3 Supplementation on Body Composition among Patients with Advanced or Metastatic Colorectal Cancer: A Randomized Trial. *Cancers*. 2020; 12(11).
7. Caballero-Velazquez T, Montero I, Sanchez-Guijo F, Parody R, Saldana R, Valcarcel D et al. Immunomodulatory Effect of Vitamin D after Allogeneic Stem Cell Transplantation: Results of a Prospective Multicenter Clinical Trial. *Clinical cancer research : an official journal of the American Association for Cancer Research*. 2016; 22(23): 5673-5681.
8. Chartron E, Firmin N, Touraine C, Chapelle A, Legouffe E, Rifai L et al. A Phase II Multicenter Trial on High-Dose Vitamin D Supplementation for the Correction

- of Vitamin D Insufficiency in Patients with Breast Cancer Receiving Adjuvant Chemotherapy. *Nutrients*. 2021; 13(12).
9. de Gruijl FR, Wolterbeek R, Pavel S, de Fijter JW, Hamdy NA, Bavinck JNB. Low wintertime pre-diagnostic vitamin D status is associated with an increased risk of internal malignancies in kidney transplant recipients. *Photochemical & Photobiological Sciences*. 2018; 17(12): 1946-1955.
 10. De Smedt J, Van Kelst S, Janssen L, Marasigan V, Boecxstaens V, Bogaerts K et al. High dose vitamin D supplementation does not improve outcome in a cutaneous melanoma population: results of a randomized double-blind, placebo-controlled study (ViDMe trial). *The British journal of dermatology*. 2024.
 11. Frankling MH, Klasson C, Sandberg C, Nordstrom M, Warnqvist A, Bergqvist J et al. 'Palliative-D'—Vitamin D Supplementation to Palliative Cancer Patients: a Double Blind, Randomized Placebo-Controlled Multicenter Trial. *Cancers*. 2021; 13(15).
 12. Galus L, Michalak M, Lorenz M, Stoinska-Swiniarek R, Tusien Malecka D, Galus A et al. Vitamin D supplementation increases objective response rate and prolongs progression-free time in patients with advanced melanoma undergoing anti-PD-1 therapy. *Cancer*. 2023; 129(13): 2047-2055.
 13. Hajimohammadebrahim-Ketabforoush M, Shahmohammadi M, Keikhaee M, Eslamian G, Vahdat Shariatpanahi Z. Single high-dose vitamin D3 injection and clinical outcomes in brain tumor resection: A randomized, controlled clinical trial. *Clinical nutrition ESPEN*. 2021; 41: 153-159.
 14. Johansson H, Spadola G, Tosti G, Mandala M, Minisini AM, Queirolo P et al. Vitamin D Supplementation and Disease-Free Survival in Stage II Melanoma: A Randomized Placebo Controlled Trial. *Nutrients*. 2021; 13(6).
 15. Kanstrup C, Teilum D, Rejnmark L, Bigaard JV, Eiken P, Kroman N et al. 25-Hydroxyvitamin D at time of breast cancer diagnosis and breast cancer survival. *Breast Cancer Res Treat*. 2020; 179(3): 699-708.
 16. Keshavarzi Z, Janghorban R, Alipour S, Tahmasebi S, Jokar A. The effect of vitamin D and E vaginal suppositories on tamoxifen-induced vaginal atrophy in women with breast cancer. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*. 2019; 27(4): 1325-1334.

17. Kuznia S, Zhu A, Akutsu T, Buring JE, Camargo CA, Jr., Cook NR et al. Efficacy of vitamin D3 supplementation on cancer mortality: Systematic review and individual patient data meta-analysis of randomised controlled trials. *Ageing research reviews*. 2023; 87: 101923.
18. Meyer HE, Røksahm TE, Bjørge T, Brustad M, Blomhoff R. Vitamin D, season, and risk of prostate cancer: a nested case-control study within Norwegian health studies. *Am J Clin Nutr*. 2013; 97(1): 147-154.
19. Nasser NJ, Fenig S, Ravid A, Nouriel A, Ozery N, Gardyn S et al. Vitamin D ointment for prevention of radiation dermatitis in breast cancer patients. *NPJ breast cancer*. 2017; 3: 10.
20. Ng K, Nimeiri HS, McCleary NJ, Abrams TA, Yurgelun MB, Cleary JM et al. Effect of High-Dose vs Standard-Dose Vitamin D3 Supplementation on Progression-Free Survival Among Patients With Advanced or Metastatic Colorectal Cancer: The SUNSHINE Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2019; 321(14): 1370-1379.
21. Peppone LJ, Kleckner AS, Fung C, Puzas JE, Reschke JE, Culakova E et al. High-dose vitamin D to attenuate bone loss in patients with prostate cancer on androgen deprivation therapy: A phase 2 RCT. *Cancer*. 2024; 130(14): 2538-2551.
22. Perinandika T, Rudiman R, Purnama A. The Effect of Vitamin D Supplementation on Quality of Life in Stage II-III Colorectal Cancer Patients Undergoing Adjuvant Chemotherapy: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial. *Journal of gastrointestinal cancer*. 2024; 56(1): 22.
23. Raoufinejad K, Shamshiri AR, Pezeshki S, Chahardouli B, Hadjibabaei M, Jahangard-Rafsanjani Z et al. Oral calcitriol in hematopoietic recovery and survival after autologous stem cell transplantation: a randomized clinical trial. *Daru : journal of Faculty of Pharmacy, Tehran University of Medical Sciences*. 2019; 27(2): 709-720.
24. Roberts KE, Adsett IT, Rickett K, Conroy SM, Chatfield MD, Woodward NE. Systemic therapies for preventing or treating aromatase inhibitor-induced musculoskeletal symptoms in early breast cancer. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2022; 1: CD013167.
25. Shahvazi S, Soltani S, Ahmadi SM, de Souza RJ, Salehi-Abargouei A. The Effect of Vitamin D Supplementation on Prostate Cancer: A Systematic Review

- and Meta-Analysis of Clinical Trials. Hormone and metabolic research = Hormon- und Stoffwechselforschung = Hormones et metabolisme. 2019; 51(1): 11-21.
26. Shonka DC, Maxwell AK, Petroni GR, Jameson MJ. Phase II randomized study of preoperative calcitriol to prevent hypocalcemia following thyroidectomy. Head and Neck. 2021; 43(10): 2935-2945.
 27. Sim J, Irvin J, Altorok N. 1,25-dihydroxyvitamin D mediated hypercalcemia in seminoma. American Journal of the Medical Sciences. 2024.
 28. Travis RC, Perez-Cornago A, Appleby PN, Albanes D, Joshi CE, Lutsey PL et al. A Collaborative Analysis of Individual Participant Data from 19 Prospective Studies Assesses Circulating Vitamin D and Prostate Cancer Risk. Cancer Res. 2019; 79(1): 274-285.
 29. Urashima M, Ohdaira H, Akutsu T, Okada S, Yoshida M, Kitajima M et al. Effect of Vitamin D Supplementation on Relapse-Free Survival Among Patients With Digestive Tract Cancers: The AMATERASU Randomized Clinical Trial. JAMA. 2019; 321(14): 1361-1369.
 30. Urashima M, Okuyama M, Akutsu T, Ohdaira H, Kaji M, Suzuki Y. Effect of Vitamin D Supplementation on Survival of Digestive Tract Cancer Patients with Low Bioavailable 25-Hydroxyvitamin D levels: A Post Hoc Analysis of the AMATERASU Randomized Clinical Trial. Cancers. 2020; 12(2).
 31. Vojdeman FJ, Madsen CM, Frederiksen K, Durup D, Olsen A, Hansen L et al. Vitamin D levels and cancer incidence in 217,244 individuals from primary health care in Denmark. Int J Cancer. 2019; 145(2): 338-346.

Studien unterer Evidenz

Referenz
Almeida-Filho BS, Omodei MS, Buttros DAB, Carvalho-Pessoa E, Carvalho-Pessoa CP, De Luca Vespoli H et al. Negative Impact of Vitamin D Deficiency at Diagnosis on Breast Cancer Survival: A Prospective Cohort Study. Breast Journal. 2022; 2022: 4625233.
Amir E, Simmons CE, Freedman OC, Dranitsaris G, Cole DEC, Vieth R et al. A phase 2 trial exploring the effects of high-dose (10,000 IU/day) vitamin D(3) in breast cancer patients with bone metastases. Cancer. 2010; 116(2): 284-291.
Arul Vijaya Vani S, Ananthanarayanan PH, Kadambari D, Harichandrakumar KT, Niranjana R, Nandeesha H. Effects of vitamin D and calcium supplementation on side effects profile in patients of breast cancer treated with letrozole. Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry. 2016; 459: 53-56.
Beebe K, Olsen J, Chang YH, Burkhart M, DeCook L, Gerber S et al. Impact of vitamin D level pre and post allogeneic hematopoietic stem cell transplant. Blood. 2013; 122(21).
Beer TM, Garzotto M, Katovic NM. High-dose calcitriol and carboplatin in metastatic androgen-independent prostate cancer. American journal of clinical oncology. 2004; 27(5): 535-541.
Beer TM, Javle MM, Ryan CW, Garzotto M, Lam GN, Wong A et al. Phase I study of weekly DN-101, a new formulation of calcitriol, in patients with cancer. Cancer chemotherapy and pharmacology. 2007; 59(5): 581-587.

Beer TM, Munar M, Henner WD. A Phase I trial of pulse calcitriol in patients with refractory malignancies: pulse dosing permits substantial dose escalation. <i>Cancer</i> . 2001; 91(12): 2431-2439.
Bersanelli M, Cortellini A, Leonetti A, Parisi A, Tiseo M, Bordi P et al. Systematic vitamin D supplementation is associated with improved outcomes and reduced thyroid adverse events in patients with cancer treated with immune checkpoint inhibitors: results from the prospective PROVIDENCE study. <i>Cancer immunology, immunotherapy : CII</i> . 2023; 72(11): 3707-3716.
Blanke CD, Beer TM, Todd K, Mori M, Stone M, Lopez C. Phase II study of calcitriol-enhanced docetaxel in patients with previously untreated metastatic or locally advanced pancreatic cancer. <i>Investigational new drugs</i> . 2009; 27(4): 374-378.
Crew KD, Shane E, Cremers S, McMahon DJ, Irani D, Hershman DL. High prevalence of vitamin D deficiency despite supplementation in premenopausal women with breast cancer undergoing adjuvant chemotherapy. <i>Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology</i> . 2009; 27(13): 2151-2156.
Fakih MG, Trump DL, Muindi JR, Black JD, Bernardi RJ, Creaven PJ et al. A phase I pharmacokinetic and pharmacodynamic study of intravenous calcitriol in combination with oral gefitinib in patients with advanced solid tumors. <i>Clinical cancer research : an official journal of the American Association for Cancer Research</i> . 2007; 13(4): 1216-1223.
Fountzilas C, Javle M, Tan W, Ma Y, Fetterly G, Iyer R et al. A phase 1, open-label, dose escalation study of intravenous paricalcitol in combination with gemcitabine in patients with advanced malignancies. <i>Cancer</i> . 2018; 124(19): 3890-3899.
Gregory J, Neale RE, Frank O, Gordon LG. It is time to update sun safety campaigns to recognise population diversity: Findings from two citizens' juries in Australia. <i>Health promotion journal of Australia : official journal of Australian Association of Health Promotion Professionals</i> . 2024; 35(3): 609-616.
Gross C, Stamey T, Hancock S, Feldman D. Treatment of early recurrent prostate cancer with 1,25-dihydroxyvitamin D3 (calcitriol). <i>The Journal of urology</i> . 1998; 159(6): 2035-2040.
Grover S, Dougan M, Tyan K, Giobbie-Hurder A, Blum SM, Ishizuka J et al. Vitamin D intake is associated with decreased risk of immune checkpoint inhibitor-induced colitis. <i>Cancer</i> . 2020; 126(16): 3758-3767.
Heist RS, Zhou W, Wang Z, Liu G, Neuberg D, Su L et al. Circulating 25-hydroxyvitamin D, VDR polymorphisms, and survival in advanced non-small-cell lung cancer. <i>Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology</i> . 2008; 26(34): 5596-5602.
Helzlsouer KJ, Gallicchio L, MacDonald R, Wood B, Rushovich E. A prospective study of aromatase inhibitor therapy, vitamin D, C-reactive protein and musculoskeletal symptoms. <i>Breast cancer research and treatment</i> . 2011; 1-9.
Hidalgo M, Rinaldi D, Medina G, Griffin T, Turner J, Von Hoff DD. A phase I trial of topical topitriol (calcitriol, 1,25-dihydroxyvitamin D3) to prevent chemotherapy-induced alopecia. <i>Anti-cancer drugs</i> . 1999; 10(4): 393-395.
Hohaus S, Tisi MC, Bellesi S, Maiolo E, Tartaglia G, Corrente F et al. Correction of vitamin D deficiency in patients with aggressive b-cell lymphomas during rituximab-containing chemotherapy: Impact on outcome. <i>Blood</i> . 2016; 128(22).
Iravani K, Khosravi Y, Doostkam A, Soltaniesmaeili A. Vitamin D Deficiency in Advanced Laryngeal Cancer and its Association with Pharyngocutaneous Fistula Following Total Laryngectomy. <i>Current drug safety</i> . 2024; 19(1): 129-133.
Ito Y, Honda A, Kurokawa M. Impact of vitamin D level at diagnosis and transplantation on the prognosis of hematological malignancy: a meta-analysis. <i>Blood advances</i> . 2022; 6(5): 1499-1511.
Jarusriwanna A, Phusunti S, Chotiyarnwong P, Unnanuntana A. High-dose versus low-dose ergocalciferol for correcting hypovitaminosis D after fragility hip fracture: a randomized controlled trial. <i>BMC geriatrics</i> . 2021; 21(1): 1-10.
Khan QJ, Reddy PS, Kimler BF, Sharma P, Baxa SE, O'Dea AP et al. Effect of vitamin D supplementation on serum 25-hydroxy vitamin D levels, joint pain, and fatigue in women starting adjuvant letrozole treatment for breast cancer. <i>Breast cancer research and treatment</i> . 2010; 119(1): 111-118.
Koole JL, Bours MJL, van Roekel EH, Breedveld-Peters JLL, van Duijnhoven FJB, van den Ouweland J et al. Higher Serum Vitamin D Concentrations Are Longitudinally Associated with Better Global Quality of Life and Less Fatigue in Colorectal Cancer Survivors up to 2 Years after Treatment. <i>Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology</i> . 2020; 29(6): 1135-1144.
Lacouture ME, Dion H, Ravipaty S, Jimenez JJ, Thapa K, Grund EM et al. A phase I safety study of topical calcitriol (BPM31543) for the prevention of chemotherapy-induced alopecia. <i>Breast cancer research and treatment</i> . 2021; 186(1): 107-114.
Lathers DMR, Clark JI, Achille NJ, Young MRI. Phase 1B study to improve immune responses in head and neck cancer patients using escalating doses of 25-hydroxyvitamin D3. <i>Cancer immunology, immunotherapy : CII</i> . 2004; 53(5): 422-430.
Martinez-Alonso M, Dusso A, Ariza G, Nabal M. Vitamin D deficiency and its association with fatigue and quality of life in advanced cancer patients under palliative care: A cross-sectional study. <i>Palliative medicine</i> . 2016; 30(1): 89-96.
Mohammed AA, Salem RA. Impact of vitamin D serum levels on clinicopathological features and outcome in advanced pancreatic carcinoma. <i>Forum of Clinical Oncology</i> . 2021; 12(1): 22-30.
Molica S, Digiesi G, Antenucci A, Levato L, Mirabelli R, Molica M et al. Vitamin D insufficiency predicts time to first treatment (TFT) in early chronic lymphocytic leukemia (CLL). <i>Leukemia research</i> . 2012; 36(4): 443-447.

Muindi JR, Johnson CS, Trump DL, Christy R, Engler KL, Fakih MG. A phase I and pharmacokinetics study of intravenous calcitriol in combination with oral dexamethasone and gefitinib in patients with advanced solid tumors. <i>Cancer chemotherapy and pharmacology</i> . 2009; 65(1): 33-40.
Osborn JL, Schwartz GG, Smith DC, Bahnson R, Day R, Trump DL. Phase II trial of oral 1,25-dihydroxyvitamin D (calcitriol) in hormone refractory prostate cancer. <i>Urologic oncology</i> . 1995; 1(5): 195-198.
Peppone LJ, Huston AJ, Reid ME, Rosier RN, Zakharia Y, Trump DL et al. The effect of various vitamin D supplementation regimens in breast cancer patients. <i>Breast cancer research and treatment</i> . 2011; 127(1): 171-177.
Petrich A, Kahl B, Bailey H, Kim K, Turman N, Juckett M. Phase II study of doxercalciferol for the treatment of myelodysplastic syndrome. <i>Leukemia & lymphoma</i> . 2008; 49(1): 57-61.
Potre C, Borsi E, Potre O, Ionita I, Samfireag M, Costachescu D et al. A Systematic Review Assessing the Impact of Vitamin D Levels on Adult Patients with Lymphoid Malignancies. <i>Current oncology (Toronto, Ont.)</i> . 2023; 30(4): 4351-4364.
Ramnath N, Daignault-Newton S, Dy GK, Muindi JR, Adjei A, Elingrod VL et al. A phase I/II pharmacokinetic and pharmacogenomic study of calcitriol in combination with cisplatin and docetaxel in advanced non-small-cell lung cancer. <i>Cancer chemotherapy and pharmacology</i> . 2013; 71(5): 1173-1182.
Schwartz GG, Hall MC, Stindt D, Patton S, Lovato J, Torti FM. Phase I/II study of 19-nor-1alpha-25-dihydroxyvitamin D2 (paricalcitol) in advanced, androgen-insensitive prostate cancer. <i>Clinical cancer research : an official journal of the American Association for Cancer Research</i> . 2005; 11(24 Pt 1): 8680-8685.
Tadmor T, Melamed G, Alapi H, Gazit S, Patalon T, Rokach L. Supplement of Vitamin D for early-stage Chronic Lymphocytic Leukemia Patients is Associated with a Longer Time to first Treatment. <i>Blood advances</i> . 2024a.
Tadmor T, Melamed G, Alapi H, Gazit S, Patalon T, Rokach L. Vitamin D supplement for patients with early-stage chronic lymphocytic leukemia is associated with a longer time to first treatment. <i>Blood advances</i> . 2024b; 8(14): 3840-3846.
Tokunaga E, Masuda T, Ijichi H, Tajiri W, Koga C, Koi Y et al. Impact of serum vitamin D on the response and prognosis in breast cancer patients treated with neoadjuvant chemotherapy. <i>Breast cancer (Tokyo, Japan)</i> . 2022; 29(1): 156-163.
Tracy SI, Maurer MJ, Witzig TE, Drake MT, Ansell S, Nowakowski GS et al. Vitamin D insufficiency is associated with an increased risk of early clinical failure in follicular lymphoma. <i>Blood</i> . 2016; 128(22).
Tracy SI, Maurer MJ, Witzig TE, Drake MT, Ansell SM, Nowakowski GS et al. Vitamin D insufficiency is associated with an increased risk of early clinical failure in follicular lymphoma. <i>Blood cancer journal</i> . 2017; 7(8): e595.
Wieslander SB, Mortensen BT, Binderup L, Nissen NI. 1 alpha(OH)D3 (ETALPHA) treatment and receptor studies in 16 patients with chronic and myeloproliferative disorders. <i>European journal of haematology</i> . 1987; 39(1): 35-38.
Wisinski KB, Ledesma WM, Kolesar J, Wilding G, Liu G, Douglas J et al. A phase I study to determine the maximum tolerated dose and safety of oral LR-103 (1alpha,24(S)Dihydroxyvitamin D2) in patients with advanced cancer. <i>Journal of oncology pharmacy practice : official publication of the International Society of Oncology Pharmacy Practitioners</i> . 2015; 21(6): 416-424.
Woo TCS, Choo R, Jamieson M, Chander S, Vieth R. Pilot study: potential role of vitamin D (Cholecalciferol) in patients with PSA relapse after definitive therapy. <i>Nutrition and cancer</i> . 2005; 51(1): 32-36.
Zhou W, Suk R, Liu G, Park S, Neuberg DS, Wain JC et al. Vitamin D is associated with improved survival in early-stage non-small cell lung cancer patients. <i>Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology</i> . 2005; 14(10): 2303-2309.