

Das Sonnenvitamin D

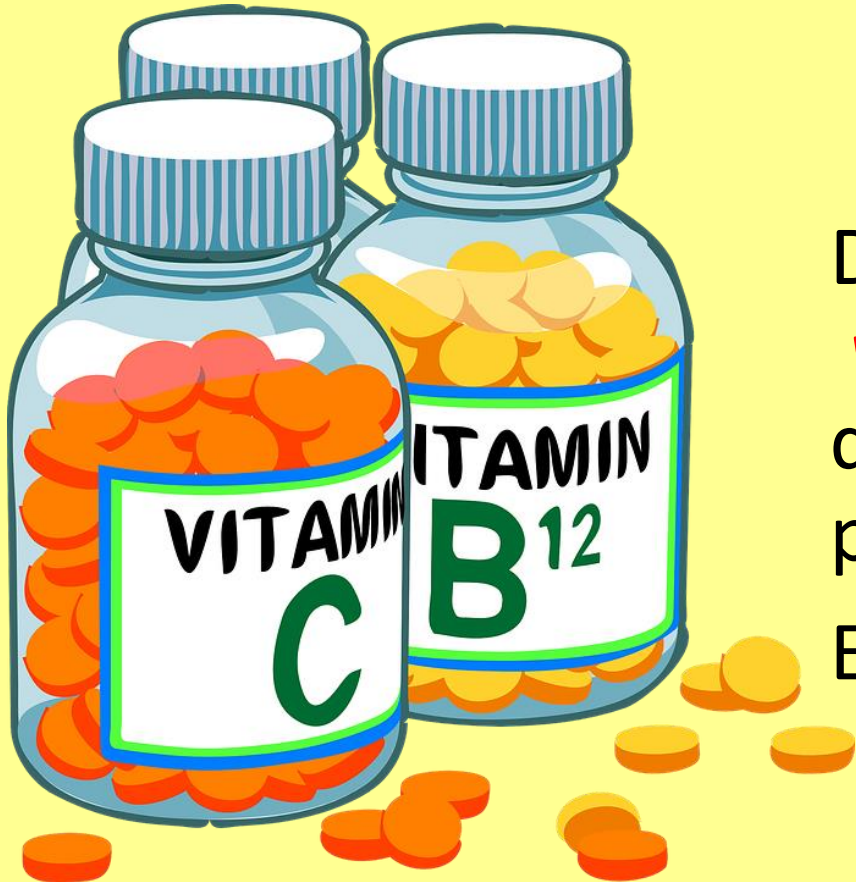


<https://pixabay.com/de/photos/urlaub-strand-entspannen-reisen-2218989/>

Inhaltsübersicht

- Was sind Vitamine
- Fett- und wasserlösliche Vitaminen
- Vitamin D
 - Stoffwechsel
 - Struktur und Arten
 - Plasmaspiegel
 - Versorgung und Risikogruppen für Mangel
 - Ernährung
 - Supplementation
 - Vorbeugung viraler Infekte, COVID-19
 - Präparate und Kosten
- Quellenangabe, Tipps zum Weiterlesen

Vitamine



Die Bezeichnung **Vitamin**, abgeleitet von *vita* (Leben) und *Amine* (Abkömmlinge des Ammoniaks NH_3) geht auf den polnischen Biochemiker Casimir Funk zurück. Er isolierte 1912 das Vitamin B_3 (Nicotinsäure).

Vitamine sind organische Verbindungen, die ein Organismus nicht als Energieträger, sondern für andere lebenswichtige Funktionen benötigt, die jedoch der Stoffwechsel nicht bedarfsdeckend synthetisieren kann.



<https://pixabay.com/de/photos/gem%C3%BCse-karotte-lebensmittel-gesund-1085063/>

Vitamine müssen mit der Nahrung aufgenommen werden, sie gehören zu den essentiellen Stoffen.

Vitaminmangel

Mangelnde Zufuhr von Vitaminen führt zu Stoffwechselstörungen mit typischen Krankheitserscheinungen.

- **Beri-Beri** bei Mangel des Vitamins Thiamin (Vitamin B1)
- **Nachtblindheit** wird durch einen Mangel des Vitamin A ausgelöst
- **Skorbut** bei einem Mangel an L-Ascorbinsäure (Vitamin C)
- **Rachitis** bei einem Mangel an Calciferol (Vitamin D)
- ...

Fettlösliche Vitamine

A

β-Carotin

D

E

K

EDeKA

Vitamine

Wasserlösliche Vitamine

B1

Folsäure

Biotin

B2

B6

Pantothensäure

B12

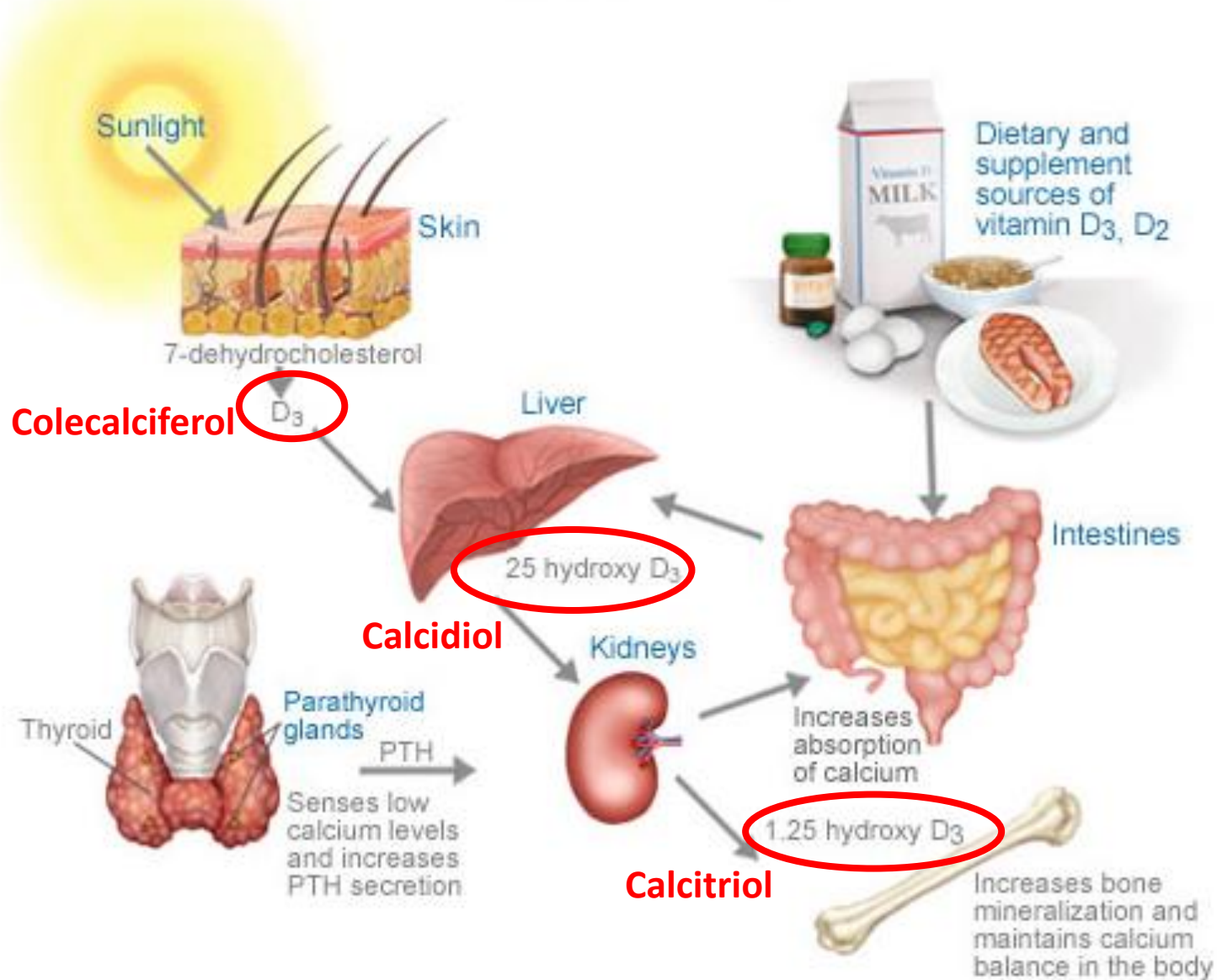
Niacin

C

Michael F. Holick (* 1946) ist ein US-amerikanischer Arzt und Biochemiker. Sein Forschungsschwerpunkt liegt in der Vitamin-D-Forschung. Holick identifizierte sowohl **Calcidiol**, die **zirkulierende Haupt- und Speicherform** von Vitamin D, als auch **Calcitriol**, die **aktive Form** von Vitamin D.



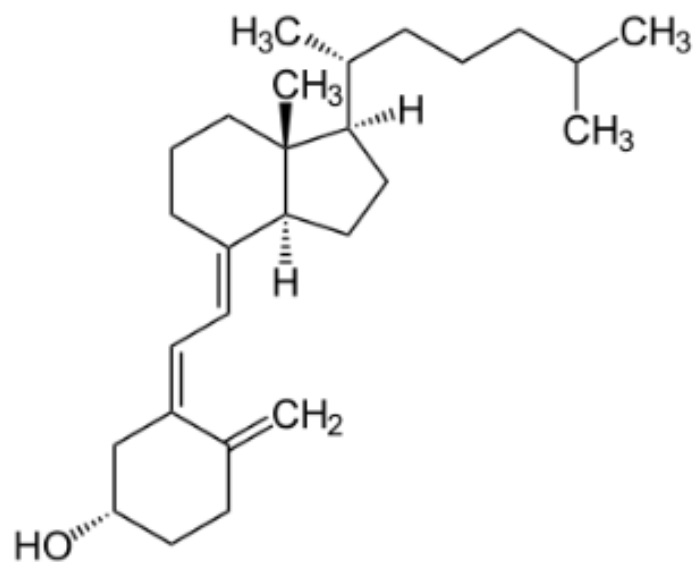
Vitamin D Metabolism



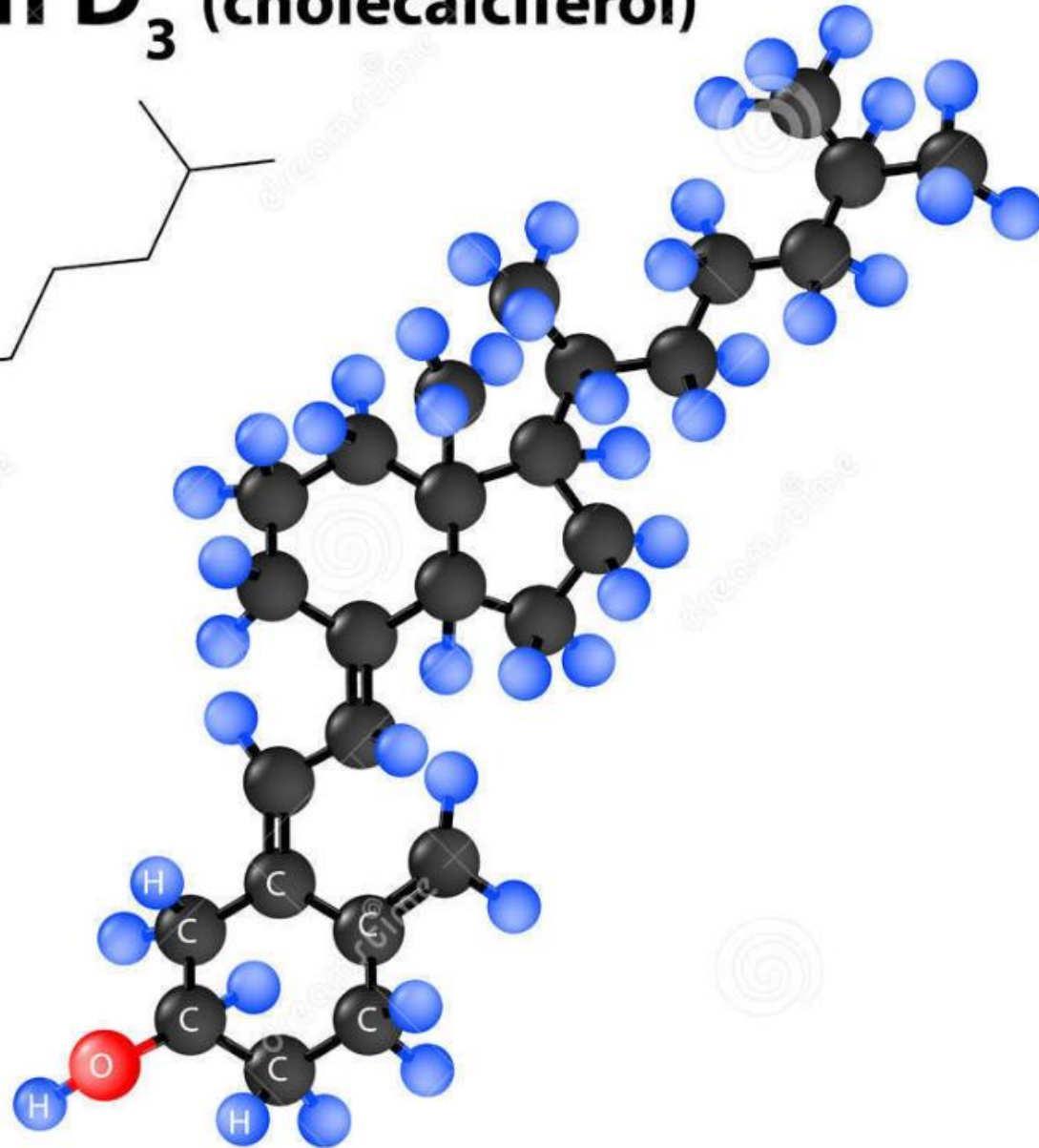
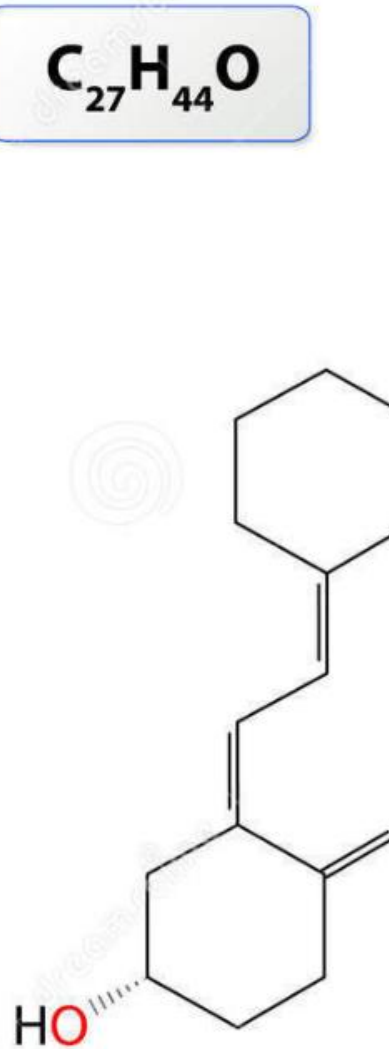
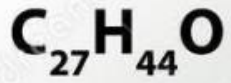
Vitamin D₃

- Mit Vitamin D ist meistens Vitamin D₃ in dieser Form gemeint
- Synonyme Bezeichnungen: **Colecalciferol** (auch Cholecalciferol) Calcio
- Wird in der Haut durch UVB-Strahlung aus einer Vorstufe gebildet oder durch die Nahrung aufgenommen
- Ist kein Vitamin im klassischen Sinne. Es handelt sich dabei um ein sogenanntes Prohormon, also einer Vorstufe eines Hormons.

aus Wikipedia

Strukturformel	
	
Allgemeines	
Trivialname	Vitamin D ₃
Andere Namen	<ul style="list-style-type: none">• Colecalciferol (INN)• Calcio• (3β,5Z,7E)-9,10-Secosteroid-5,7,10(19)-trien-3-ol• IUPAC: 3-[2-[7a-Methyl-1-(6-methylheptan-2-yl)-2,3,3a,5,6,7-hexahydro-1H-inden-4-yliden]ethyliden]-4-methyliden-cyclohexan-1-ol
Summenformel	C ₂₇ H ₄₄ O

Vitamin D₃ (cholecalciferol)

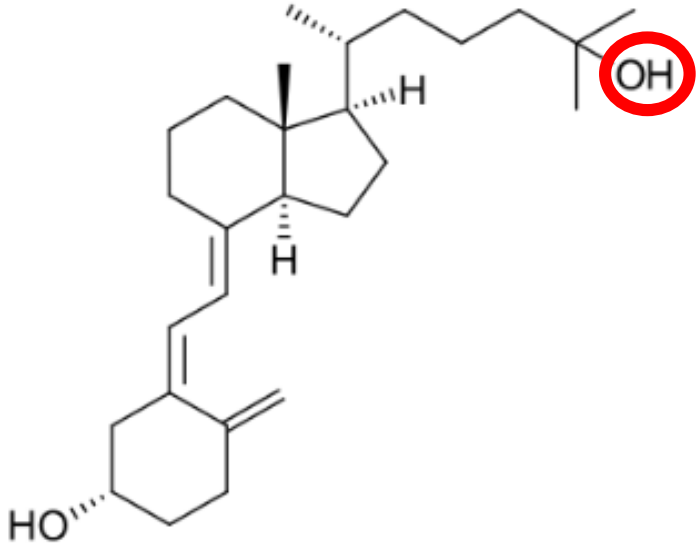


25-Hydroxy-Vitamin-D₃ zirkulierende Hauptform und Speicherform

Calcidiol (auch Calcifediol oder 25-Hydroxy-Vitamin-D₃) ist eine Hormonvorstufe (Vorläufer der aktiven Form von Vitamin D) im Vitamin-D-Stoffwechsel, die in der Leber durch die Vitamin-D-25-Hydroxylase aus Cholecalciferol gebildet wird.

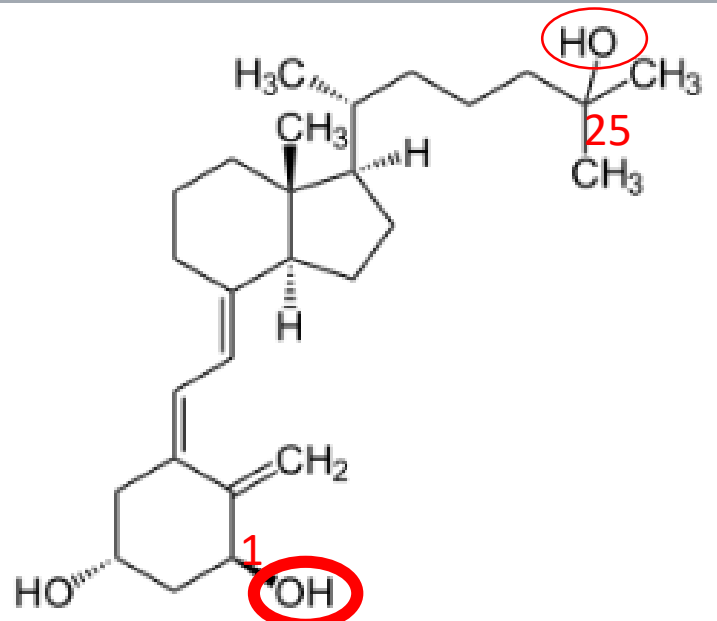
In der Niere erfolgt die Umwandlung zum Steroidhormon Calcitriol.

Sowohl Calcidiol als auch Calcitriol wurden durch Michael F. Holick identifiziert.

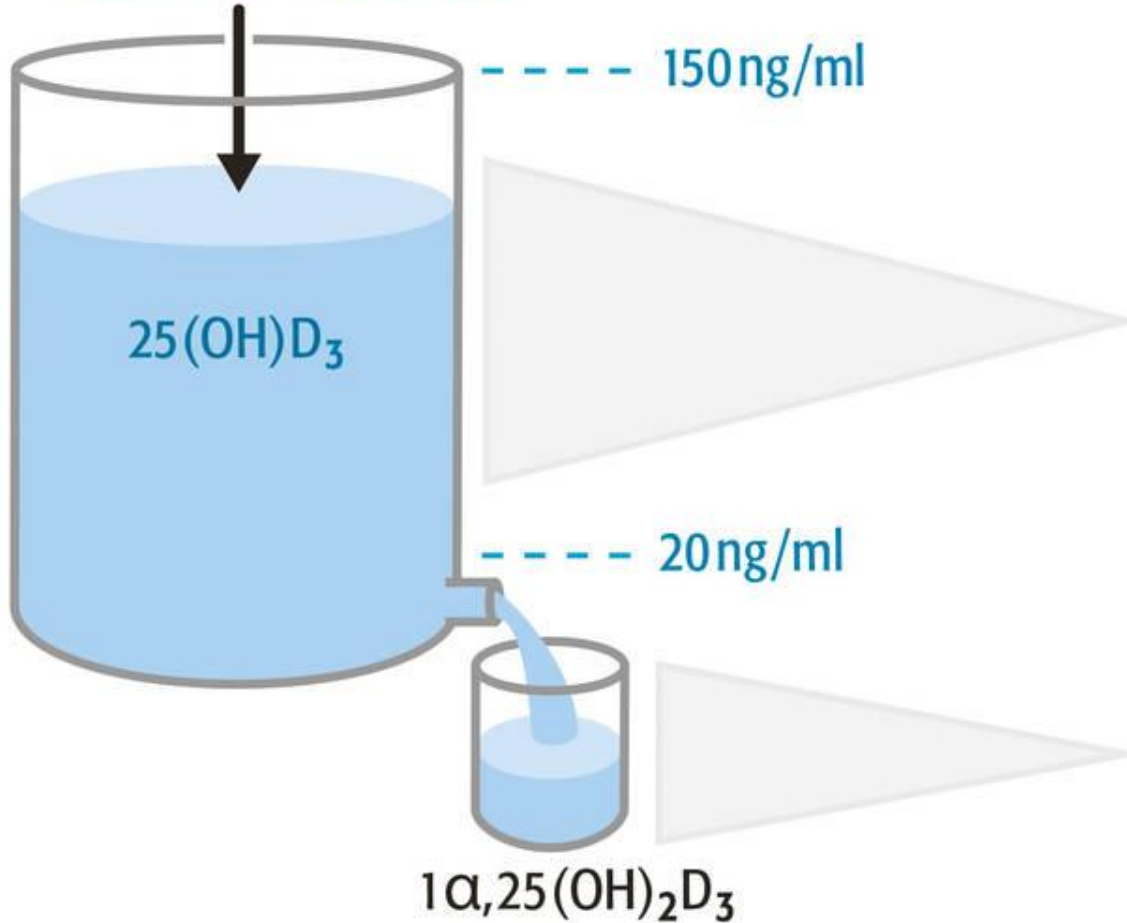
Strukturformel	
	
Allgemeines	
Name	Calcidiol
Andere Namen	<ul style="list-style-type: none">• Calcifediol (INN)• (6R)-6-((1R,3aR,4E,7aR)-4-((2Z)-2-[(5S)-5-Hydroxy-2-methylidencyclohexylidene]ethylidene)-7a-methyl-2,3,3a,5,6,7-hexahydro-1H-inden-1-yl)-2-methyl-heptan-2-ol• 25-Hydroxycholecalciferol• 25-Hydroxy-Vitamin-D₃• 25(OH)D
Summenformel	C ₂₇ H ₄₄ O ₂

1,25-Dihydroxy-Vitamin-D₃ die aktive Form

Calcitriol
1,25(OH)₂Vitamin D₃
Vitamin D₃ (1,25-OH)

Strukturformel	
	
Allgemeines	
Freiname	Calcitriol
Andere Namen	<ul style="list-style-type: none">• 1α,25-Dihydroxycholecalciferol• 1,25(OH)₂Vitamin D₃• 1,25(OH)₂D₃• (5Z,7E)-(1S,3R)-9,10-Secocholesta-5,7,10(19)-trien-1,3,25-triol
Summenformel	C ₂₇ H ₄₄ O ₃

Vitamin D-Einnahme



Plasmaspiegel

Vitamin D: 5 nM



25(OH)D₃: 100 nM (40 ng/ml)



1000fach niedriger!

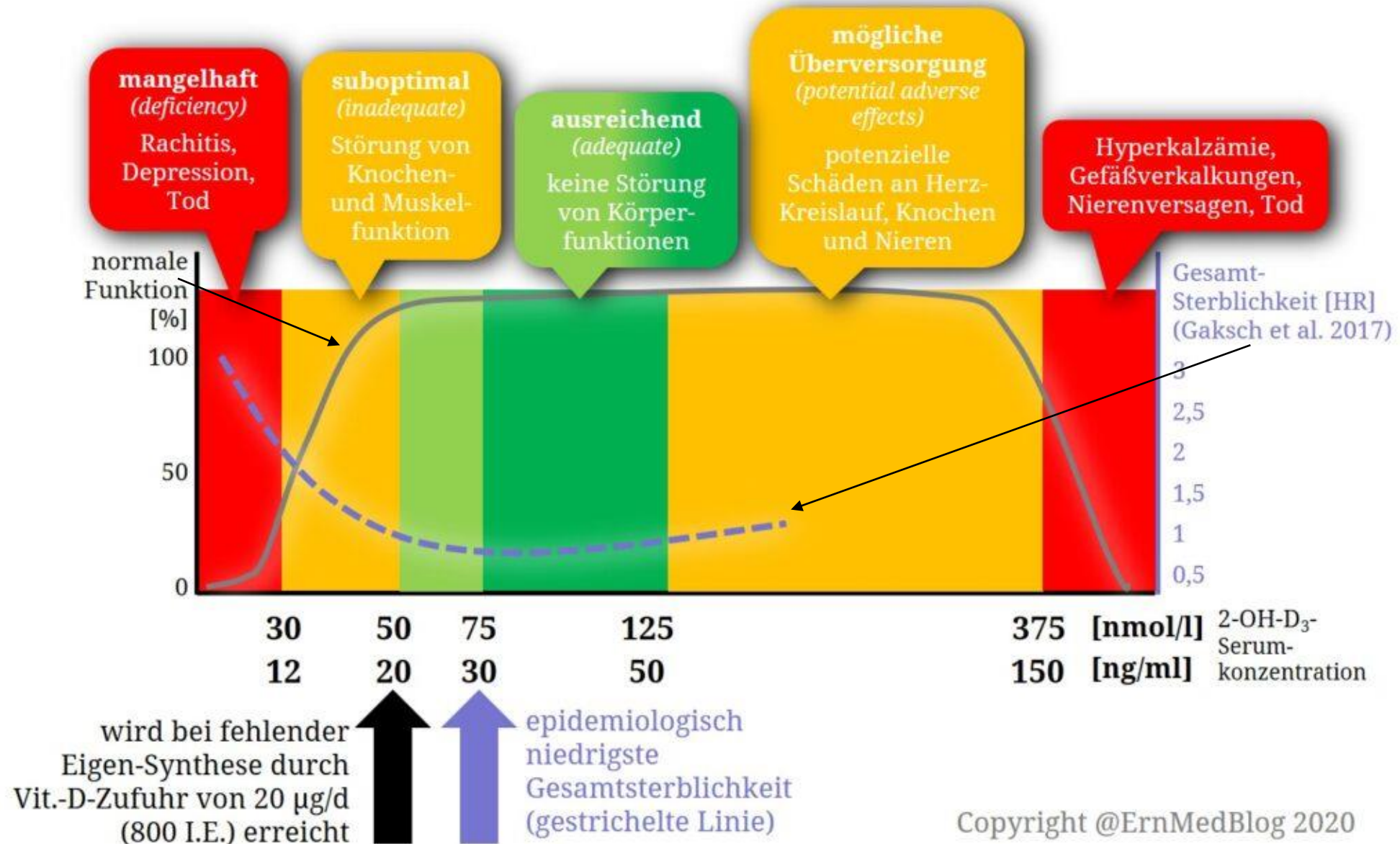
1α,25(OH)₂D₃: 100 pM
(aktive Form)

Klassifizierung der Vitamin-D-Spiegel im Plasma

Vitamin-D-Spiegel		Klassifizierung	Folgen
ng/ml	nmol/l		
< 5	< 12,5	schwerer Mangel	Osteomalazie, Rachitis
5 bis 10	12,5 bis 25	ausgeprägter Mangel	erhöhtes Osteoporose-Risiko
10 bis 20	25 bis 50	leichter Mangel	
30 bis 50	75 bis 125	Normbereich	
70 bis 150	175 bis 375	Überdosierung	
> 150	> 375	Intoxikation	Erbrechen, Durchfälle, Kopf- und Gelenkschmerzen, Calciumablagerungen in der Niere und den Gefäßen

Internationale Stadieneinteilung der Vitamin-D-Versorgung

Einteilung gem. Robert Koch-Institut (in Klammern: gem. National Institutes of Health)



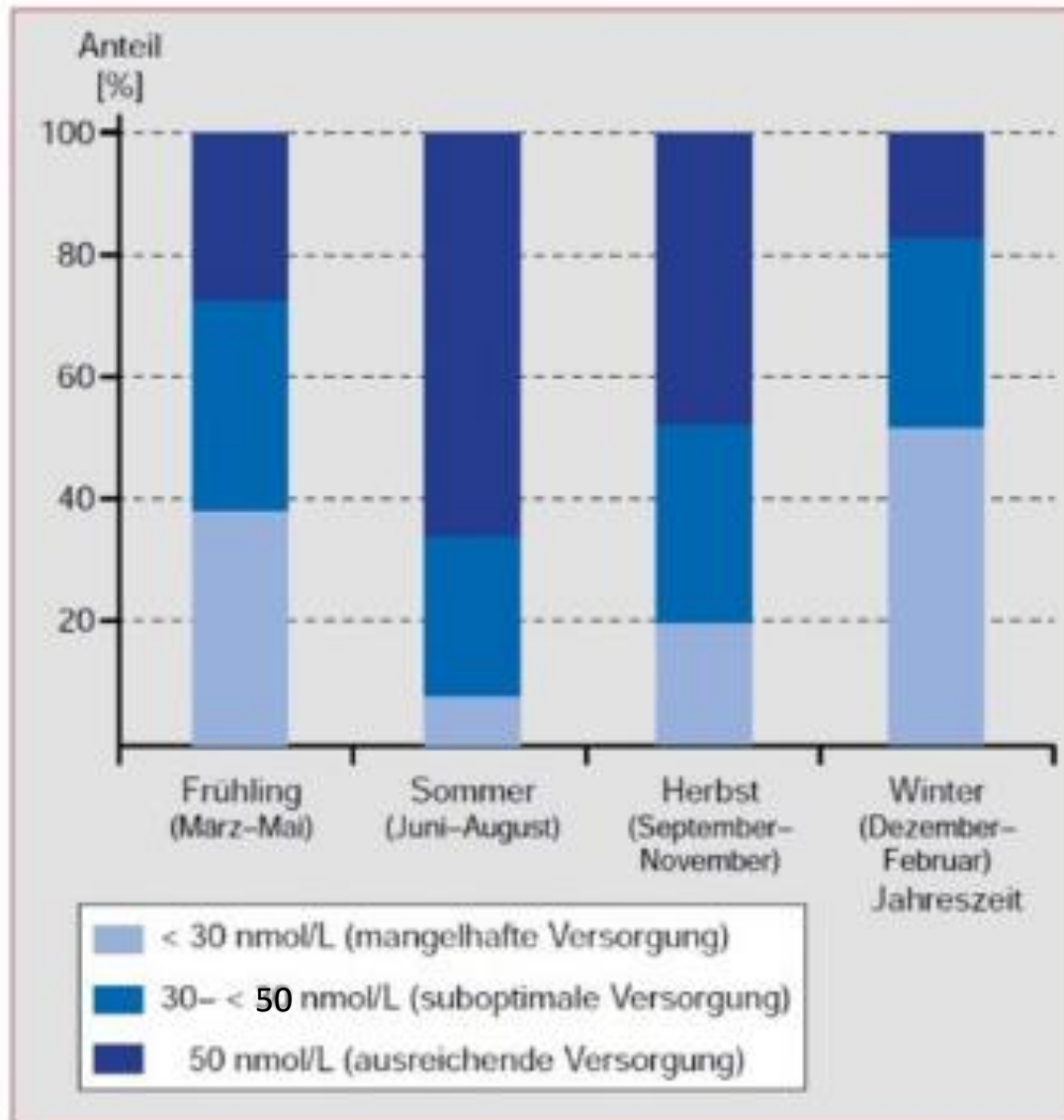


Abb. 1 25(OH)D-Serumkonzentrationen nach Einteilung des Institute of Medicine (IOM) bei 18- bis 79-Jährigen in Deutschland, saisonale Verteilung (n = 6.995)
(nach: DEGS1 (2008 - 2011)).

Risikogruppen für Vitamin-D-Mangel

- Malabsorption (Zöliakie, CED, Kurzdarm)
 - chronische Leber-/Nierenerkrankung
- Pflegebedürftige mit wenig Sonnenlicht
- dunkle Hautfarbe in nördlichen Breiten
 - vollverschleierte Frauen
 - Adipositas
- Antiepileptika, Glucocorticoiden, Zytostatika

Vitamin-D-Gehalte von Lebensmitteln

Hering (Atlantik)	150 g	1500 I.E.
Lachs	150 g	960 I.E.
Sardinen	150 g	660 I.E.
Hering (Ostsee)	150 g	470 I.E.
Thunfisch	150 g	270 I.E.
Steinpilze	200 g	250 I.E.
Makrele	150 g	240 I.E.
Pfifferlinge	200 g	170 I.E.
Champignons	200 g	150 I.E.
Hühnerei	60 g	70 I.E.
Butter	30 g	25 I.E.
Milch	250 ml	10 I.E.

<https://workshopernaehrung.de/fettloesliche-vitamine/>

Circa 2 bis 4 μg (80 bis 160 I.E.) Vitamin D nimmt der Mensch pro Tag über die Nahrung auf, d.h. ca. 10 bis 20 % des Bedarfs.

<https://www.pharmazeutische-zeitung.de/kritische-betrachtung-116884/seite/5/>

Richtwerte für die sichere, unspezifische Supplementation

⇒ Dosierung zwischen:

800 I.E./Tag (= 20 µg/Tag)

(= ausreichende Zufuhr bei fehlender endogener Synthese, liefert
Serumkonzentrationen von ca. 50 nmol/l)

und

4.000 I.E./Tag (= 100 µg/Tag)

(= tolerable upper intake level der EFSA)

Aus: Smollich & Podlogar, Pharmakon 2019; 2: 98-105

Mit Vitamin D gegen COVID-19?

<https://www.ernaehrungsmedizin.blog/2020/10/19/mit-vitamin-d-gegen-covid-19/>

- Zur Prävention von grippalen Infekten, viralen Atemwegserkrankungen, Influenza ist eine Vitamin-D-Supplementation nur dann wirksam, wenn vorher ein Vitamin-D-*Mangel* bestand (25-OH-D₃-Konzentration im Blutserum < 30 nmol/l; entspr. < 12 ng/ml)
- Bei Serumkonzentration > 50 nmol/l), durch zusätzliches Vitamin D keine präventive Wirkung, d.h. kein Vorteil
- Studienlage zum Zusammenhang von Vitamin D und COVID-19 ist widersprüchlich (z.B. „umgekehrte Kausalität“)
- Stellungnahme des Bundesinstituts für Risikobewertung vom 10.9.2020: „Es sind dem BfR keine Studien bekannt, die belegen, dass die Einnahme von Vitamin-D-Präparaten vor einer Infektion mit diesem Virus bzw. der Auslösung der Erkrankung schützt.“

Laborkosten

Bestimmung des 25-OH-Vitamin-D3 aus der Blutprobe: ca. 35 Euro

Vitamin D Präparate



Tropfen

pro 100 ml

20 – 80 Euro



Tabletten

Tagesdosispreis

0,01 – 0,055 Euro

Apotheke 1000 I.E. 200 Tab.

ab 11 Euro



Kapseln 20 000 I.E. 120 Kapseln

ab 10 Euro

rezeptpflichtig 50 Kapseln

ca. 30 Euro

Zusammenfassung

- Vitamin D₃ ist fettlöslich, Speicherung in Fett und Muskeln
- 25(OH)Vitamin D₃: Speicherform (Bildung in Leber) und Laborwert
- 1,25(OH)₂Vitamin D₃: Aktive Form (Bildung in Niere)
- Haut mit UVB-Strahlung 80 %, Nahrung 20 %
- Adäquater Serumspiegel 25(OH)Vitamin D₃: 30 – 50 ng/ml
- Keine Sonne ⇒ Zufuhr von 20 µg (800 I.E.) Vitamin D₃ pro Tag
- **Überdosierung** ab 100 µg (4000 I.E.) pro Tag möglich
⇒ Hyperkalzämie, Gefäßverkalkungen, Nierenversagen
- Studienlage zur Wirkung bei COVID-19 ist widersprüchlich
- Geringe Kosten einer Supplementierung: 0,30 bis 2 Euro pro Monat

Quellenverzeichnis:

Zum Lesen sehr empfehlenswert:

- https://de.wikipedia.org/wiki/Vitamin_D
- <https://www.ernaehrungsmedizin.blog/2020/10/19/mit-vitamin-d-gegen-covid-19/>
- <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/kritische-betrachtung-116884/>
- <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/vitamin-d/>
- <https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/daz-az/2011/daz-39-2011/dekristol-r-20-000-ie-off-label-und-gefaehrlich>
- <https://www.spektrum.de/news/hilft-vitamin-d-gegen-das-coronavirus/1803668>
- <https://workshopernaehrung.de/fettloesliche-vitamine/>

<https://pixabay.com/de/photos/lachs-gericht-lebensmittel-k%C3%BCche-518032/>





**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**

Im Folgenden „Bonusmaterial“:

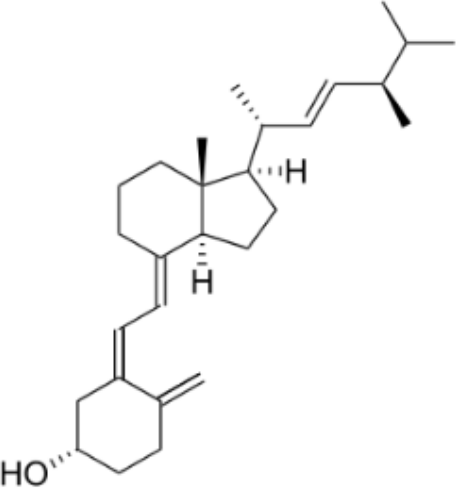
Vitamin D₂

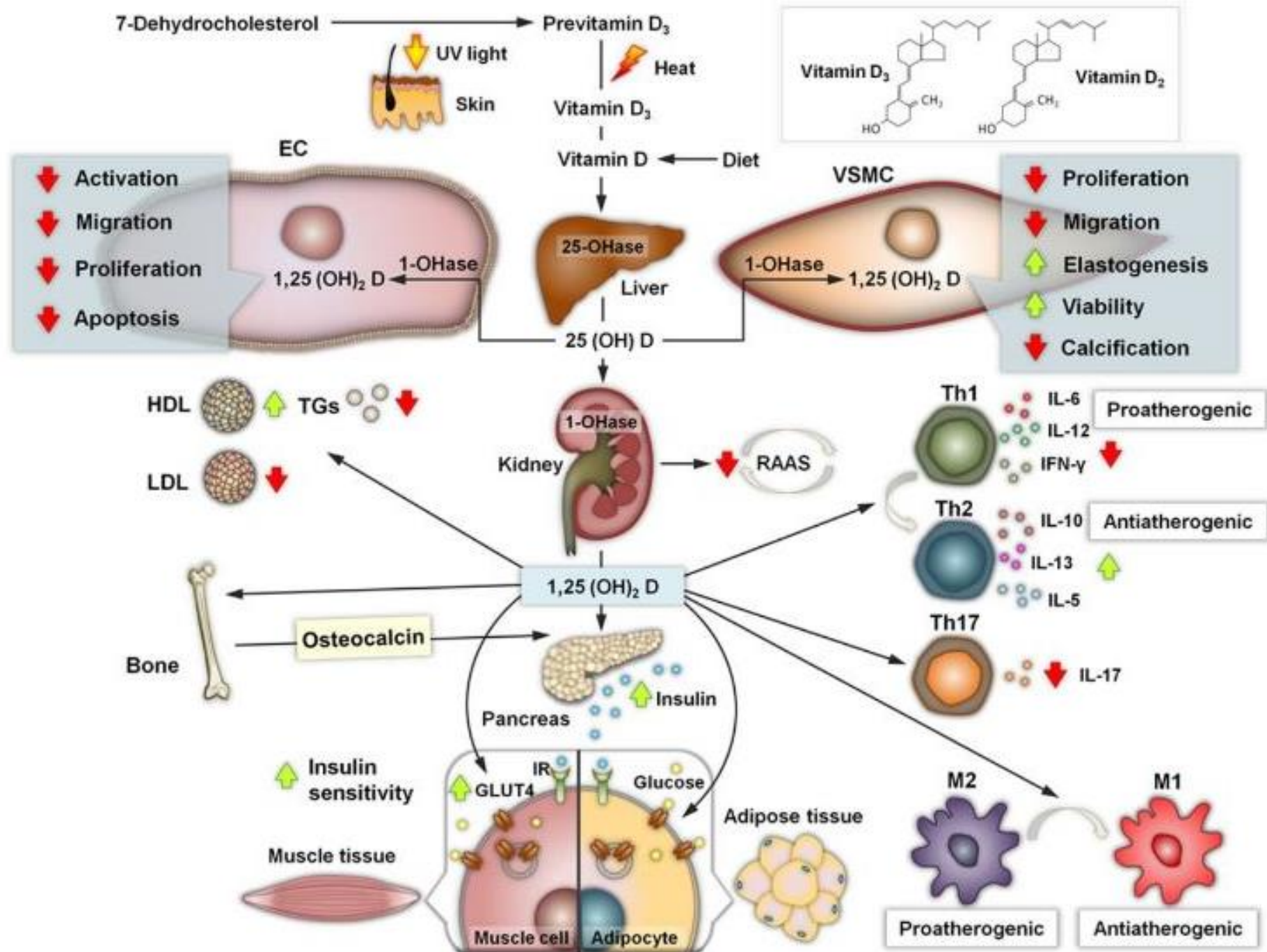
Ergocalciferol ist eine Form von Vitamin D, auch Vitamin D₂ genannt.

Mit der Nahrung aufgenommen wird es, wie auch Vitamin D₃, zu Calcitriol umgewandelt.

In einer Studie der Universitätsklinik Freiburg konnte demonstriert werden, dass Zuchtchampignons, die mit UV-B-Strahlung behandelt wurden, signifikante Mengen an Vitamin D₂ bildeten (491 µg oder 19.640 IE pro 100 g Zuchtchampignons). Die Verabreichung der so angereicherten Zuchtchampignons waren Vitamin-D₂-Supplementen ebenbürtig. Ähnliche Ergebnisse können auch mit Shiitake, Maitake, Shimeji oder anderen Pilzen erzielt werden. Im Falle von Shiitake konnten Werte von bis zu 267.000 IE pro 100 g Shiitakepilze bei 14 Stunden Sonnenlichtexposition erreicht werden.

04.12.2020 aus: <https://de.wikipedia.org/wiki/Ergocalciferol>

Strukturformel	
	
Allgemeines	
Name	Ergocalciferol
Andere Namen	<ul style="list-style-type: none">• (3β,5Z,7E,22E)-9,10-Secoergosta-5,7,10(19),22-tetraen-3-ol• Vitamin D₂• Calciferol
Summenformel	C ₂₈ H ₄₄ O
Kurzbeschreibung	weißer, geruchloser Feststoff ^[1]
Externe Identifikatoren/Datenbanken	
CAS-Nummer	50-14-6 [+]
Arzneistoffangaben	
ATC-Code	A11CC01 ↗
Wirkstoffklasse	Vitamin-D ₂ -Derivat



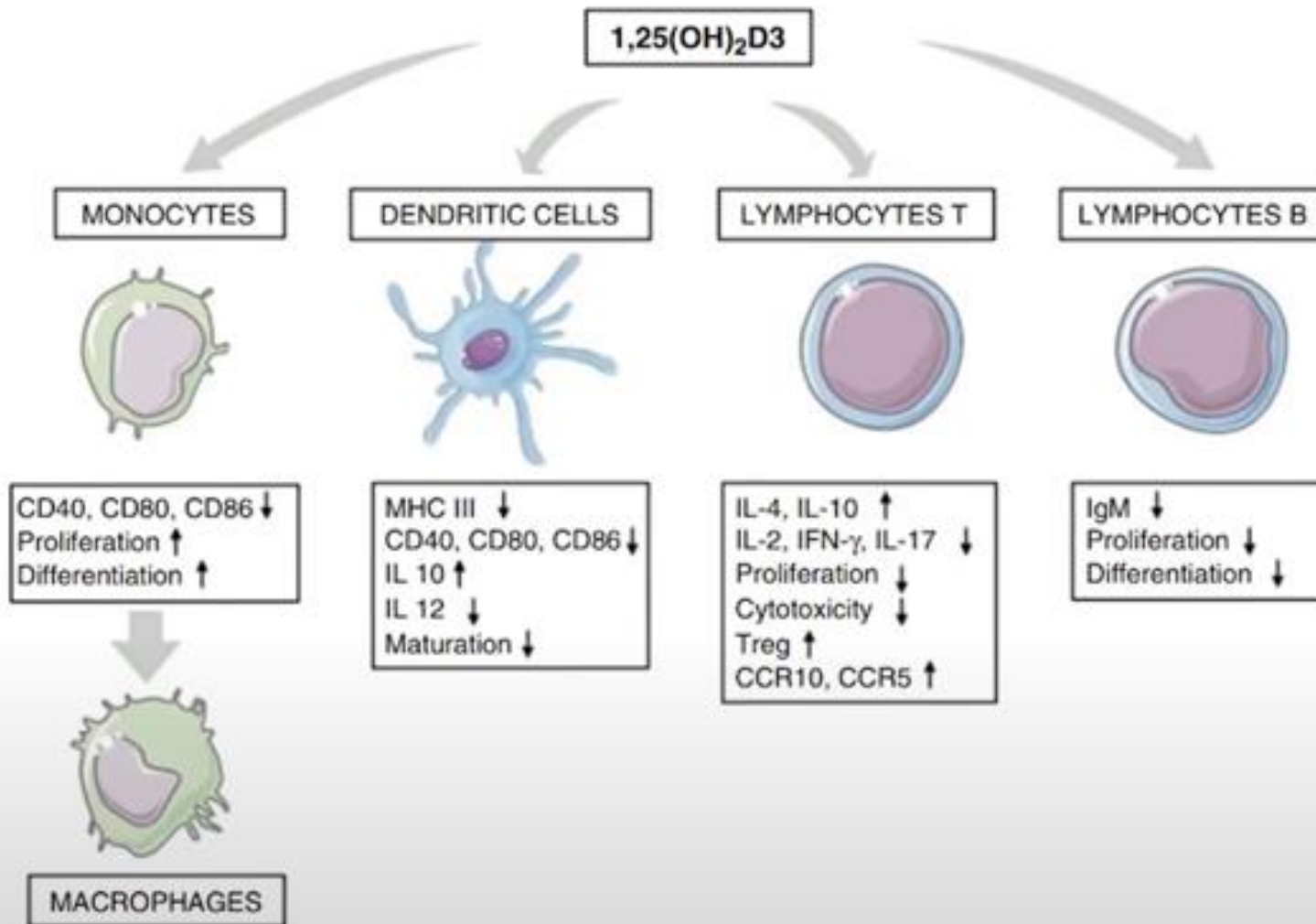


Fig. 2 Effects of $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ on immune cells

Taking Too Much Vitamin D Can Lead to Kidney Failure

Apr 9, 2019 by News Staff / Source

« Previous | Next »

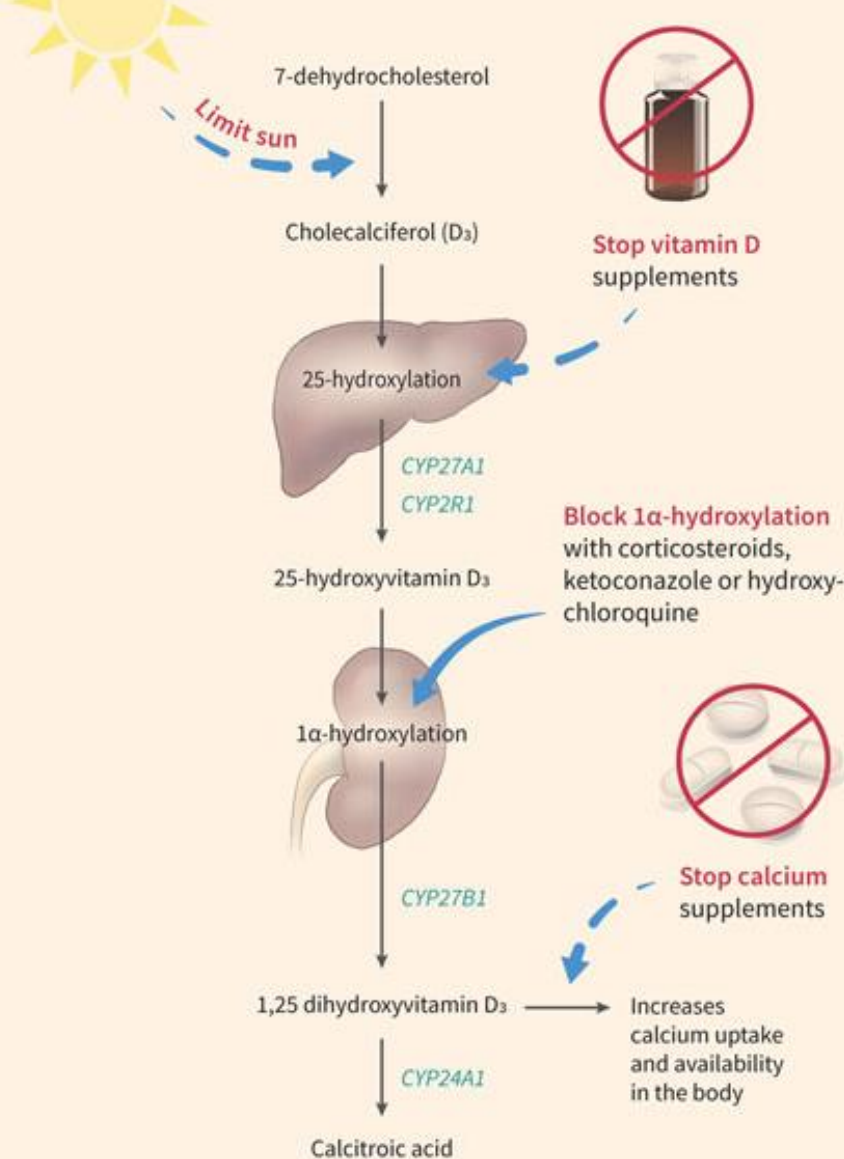
Published in
Medicine

Tagged as
Calcium
Human
Hypercalcemia

Vitamin D – which exists in two forms: D2 (ergocalciferol) and D3 (cholecalciferol) – helps regulate the amount of calcium and phosphate in the body. Vitamin D toxicity is rare, but patients and clinicians must be aware of the risks of vitamin D use to limit complications related to hypercalcemia, according to a new case study.

A 54-year-old man, after returning from a trip to Southeast Asia where he spent much of his two-week holiday sunbathing (6-8 hours a day), showed increased levels of creatinine, suggesting kidney damage or malfunction. Over 2.5 years, the patient, who did not have a history of bone loss or vitamin D deficiency, took 8-12 drops of vitamin D daily, totaling 8,000-12,000 IU. The recommended daily allowance is 400-1,000 IU, with 800-2,000 IU recommended for adults at high-risk of osteoporosis and for older adults.

Aus:
<http://www.sci-news.com/medicine/vitamin-d-toxicity-07072.html>
abgerufen am 04.12.2020



Simplified pathway of vitamin D metabolism with a suggested approach to manage hypervitaminosis D. Key steps include the following: limit sun exposure; stop oral vitamin D supplements; use medications such as corticosteroids, ketoconazole and hydroxychloroquine to block 1α-hydroxylase activity; stop oral calcium supplements to reduce burden of hypercalcemia from hypervitaminosis D. Key enzymes involved in metabolism pathway are shown in green. Image credit: Auguste et al, doi: 10.1503/cmaj.180465 / Creativology / BSG Studio.

Vitamin D₃: µg und IE umrechnen

Menge an Vitamin D₃:

1000

Umrechnung von:

IE in µg ▾

berechnen

zurücksetzen

Ergebnis:

1.000 Internationale Einheiten (IE) entsprechen 25,00 µg Vitamin D₃

20 000 I.E. Vitamin D₃ entsprechen 500 µg Vitamin D₃, gleich 0,5 mg Vitamin D₃.

04.12.2020 aus: <https://rechner-tools.de/17-vitamin-d3-einheitenrechner.php#rechner>