

Cholesterol, einem Fett, das wegen seiner Beteiligung an der Arteriosklerose (umgangssprachlich: Arterienverkalkung) zu Unrecht in einen schlechten Ruf geraten ist. Die in der Leber gebildete erste Vorstufe des Vitamin D, das Prävitamin D₃, wird dann über den Blutkreislauf in die Haut transportiert, wo es in eine Zwischenform, das Provitamin D, umgewandelt wird. In der Haut entsteht unter der Einwirkung des ultravioletten Anteils der Sonnenstrahlen (UV-B mit 290–315 Nanometer Wellenlänge) und zusätzlicher Wärmeeinwirkung das Cholecalciferol, das eigentliche Vitamin D.

KEINE ÜBERDOSIERUNG DURCH SONNE

Ein körpereigener Schutzmechanismus spaltet bei zu hoher UV-Einwirkung durch die Sonne die Vorstufe des Vitamin D in die inaktiven Abbauprodukte Tachysterol und Lumisterol auf. Sie besitzen keine direkte Vitamin-D-Wirkung. Aus diesem Grund kann Sonnenexposition allein niemals zu einer Vitamin-D-Überdosierung beziehungsweise Intoxikation führen.

Die Halbwertszeit gibt an, wie lange eine Substanz nach einmaliger Gabe im Blut bleibt. Mit ihrer Hilfe lässt sich abschätzen, wie oft man die Substanz zuführen muss, um das Level zu halten.

Endokriner Stoffwechsel über Leber und Nieren

Sozusagen als Basis für den Vitamin-D-Stoffwechsel im Körper bildet sich aus einem Teil des Cholecalciferols nun in der Leber das Calcidiol, das später in der Niere zu seiner aktiven Form, dem Calcitriol, weiterverarbeitet wird (siehe Schaubild >, rechte Seite). Der Großteil des Calcidiols ist an ein sogenanntes Bindungsprotein gebunden und hat abgesehen von seiner Bedeutung für den Knochenstoffwechsel eine eher niedrige Stoffwechselaktivität. Der endokrine Stoffwechsel des Vitamin D über die Leber und Niere ist insbesondere für den Knochenstoffwechsel von Bedeutung – daher rührt auch der Name »Knochenvitamin« für Vitamin D. Für diesen Aspekt der Vitamin-D-Versorgung würde eine wöchentliche Zufuhr von Vitamin D ausreichen, da das Calcidiol, welches als Speicher-Vitamin-D in unseren Gefäßen zirkuliert, eine Halbwertszeit (HWZ) von etwa drei Wochen aufweist.

Autokriner Stoffwechsel in Zellen und Geweben

Der andere Teil des Cholecalciferols (freies Vitamin D), der nicht in der Leber zu Calcidiol umgewandelt wird (siehe Schaubild >, linke Seite), wandert durch den Blutkreislauf direkt in die Zellen und wird dort in Calcidiol und in weiterer Folge in Calcitriol, also in das aktive Vitamin D, verstoffwechselt. Die Umwandlung des Vitamin D in Calcidiol und Calcitriol geschieht mithilfe von Enzymen, den

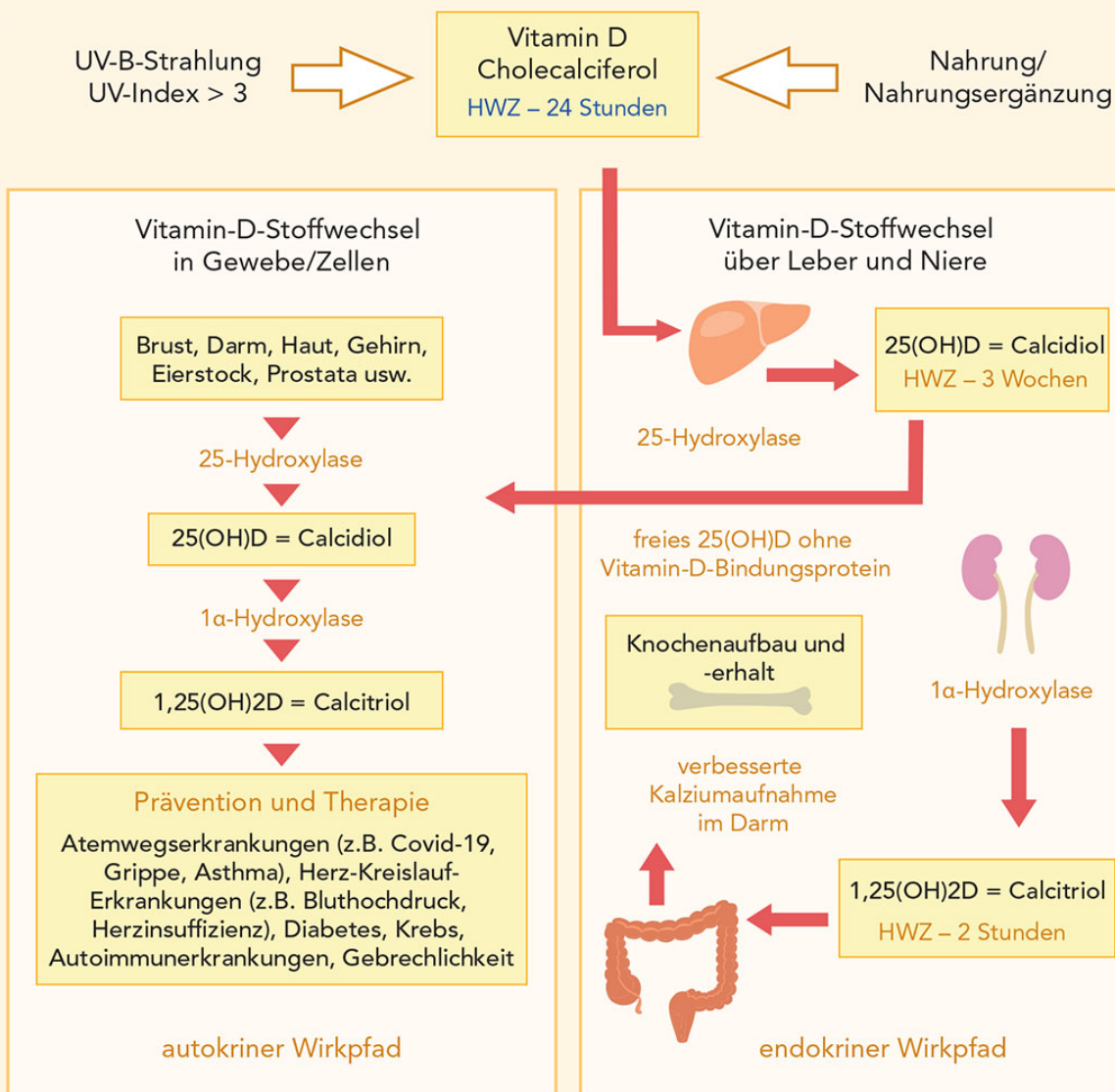
sogenannten Hydroxylasen. In den Zellen reagiert Vitamin D dann mit den Vitamin-D-Rezeptoren, die auf verschiedenen Signalübertragungswegen in den Zellstoffwechsel eingreifen und dabei Einfluss auf mehr als 2000 von 23 000 Genen ausüben. Diesen Teil des Vitamin-D-Stoffwechsels in Zellen und im Gewebe nennt man das autokrine System. Das freie Vitamin D, das an kein Bindungsprotein gebunden ist, hat im Gegensatz zum gebundenen Calcidiol aus dem endokrinen Stoffwechsel (siehe >) nur eine Halbwertszeit von 24 Stunden. Aus diesem Grund ist es wichtig, für eine tägliche Vitamin-D-Zufuhr zu sorgen. Dies ist vor allem im Winter am einfachsten mit Vitamin-D-Präparaten (siehe >) zu bewerkstelligen.

ENTSTEHUNG VON VITAMIN D (KÖRPEREIGENE PRODUKTION)

Stufe der Vitamin-D-Bildung	Ort der Entstehung
Prävitamin D3 (auch 7-Dehydroxycholesterol, 7-DHC)	Leber
Provitamin D3	In der Haut aus 7-DHC synthetisiert
Cholecalciferol	In der Haut aus Provitamin D3 unter Mitwirkung von UV-B-Licht synthetisiert
Calcidiol (auch Calcifediol oder 25- Hydroxycholecalciferol, 25-OH-Vitamin D3, kurz: 25(OH)D)	Leber (Speicherform von Vitamin D)
Calcitriol (auch 1,25-Dihydroxy-Vitamin D3 oder 1,25(OH)2D)	In Zellen der Nieren und anderer Organe (die biologisch aktive Form des Vitamins D3)

VITAMIN-D-STOFFWECHSEL

Diese schematische Darstellung des klassischen Vitamin-D-Stoffwechsels soll Ihnen zeigen, warum eine tägliche Einnahme von Vitamin D Voraussetzung für die Entfaltung des vollen Wirkspektrums des Sonnenhormons ist.



Tägliche oder wöchentliche Versorgung?

Lange Zeit galt es als unwesentlich, ob die benötigte Menge des Sonnenhormons täglich, wöchentlich oder monatlich zugeführt wurde. Hauptsache, die über die Zeit verabreichte Gesamtdosis stimmte. Diese Ansicht hat sich seit einer Veröffentlichung der Arbeitsgruppe von Dr. Bruce Hollis, einem Team US-amerikanischer Topexperten in Sachen Vitamin D, aus dem Jahr 2013 gründlich geändert.

HOHE VERFÜGBARKEIT

Es geht in der wissenschaftlichen Ausarbeitung um die hohe Verfügbarkeit von Vitamin D über den autokrinen Weg, unmittelbar nachdem es in den Körper gelangt ist. Der Grund für dieses Phänomen liegt darin, dass sich das zugeführte freie Vitamin D (Cholecalciferol) anders verhält als das zirkulierende Calcidiol nach der Leberpassage (endokriner Stoffwechsel). Letzteres ist, wie bereits erwähnt, nahezu völlig an das Vitamin-D-Bindungsprotein (VDBP) gebunden, während das freie Calcidiol, welches von der Leber freigesetzt wird, in so geringem Maß vorhanden ist, dass seine Stoffwechselwirkung eindeutig schwächer als die des frei verfügbaren Cholecalciferols ist.

INTERNATIONALE EINHEIT

Internationale Einheit (Abkürzung I. E., englisch: International Units I. U.) ist eine Maßeinheit für viele in der Medizin verwendete Präparate. Sie ist auch die Messgröße für Vitamin D zum Beispiel in Supplementen oder Nahrung: 1 µg (das heißt: 1 Mikrogramm oder 1 Millionstel Gramm) Vitamin D entspricht 40 Internationalen Einheiten (I. E.).

MEHR EFFEKTIVITÄT

Wird Vitamin D hingegen in einer üblichen Dosis von 4000–5000 I. E. (Internationalen Einheiten) oder höher pro Tag gegeben, kann es in seiner freien Form zirkulieren, für alle Zellen zur Verfügung stehen und damit einen bedeutenden Einfluss auf alle Krankheitsprozesse bewirken. Angesichts der kurzen Halbwertszeit von 24 Stunden des Vitamin D im Blut ist daher eine tägliche Zufuhr deutlich effektiver als eine Gabe im Intervall von einer Woche oder gar einem Monat. Diese genaue tägliche Dosierung ist am einfachsten über Nahrungsergänzungsmittel (siehe >) zu gewährleisten.

In anderen Worten: Ein Großteil der präventiven und therapeutischen Wirkungen des Sonnenhormons lässt sich auf das freie Vitamin D zurückführen, welches sich im Blut innerhalb eines Tages in seiner Konzentration halbiert. Darum ist eine tägliche Verabreichung von Vitamin D für die Entfaltung des vollen Wirkspektrums so bedeutsam.