

Vitamine D

Inleiding

Vitamine D is een verzamelnaam voor steroïden, die dezelfde biologische activiteit hebben als cholecalciferol (vitamine D3). Naast cholecalciferol kan voeding ook de analoge stof ergocalciferol (vitamine D2) bevatten, dat dezelfde werking heeft. Vitamine D behoort tot de groep van vetoplosbare vitaminen. De bronnen zijn voeding en vooral ook aanmaak van vitamine D in de menselijke huid. In Nederland is de kans op een vergiftiging zeer gering. Een vergiftiging kan schade aan nieren, hart en bloedvaten en de longen geven. Een tekort aan vitamine D kan daarentegen voor bepaalde bevolkingsgroepen een reëel gevaar zijn.

Voorkomen

Vitamine D (cholecalciferol) komt van nature vooral in vette vis en eigeel voor. Daarnaast hebben diverse landen aan producenten van melk, margarine, halvarine en / of boter toegestaan om vitamine D toe te voegen. Voeding kan zowel vitamine D3 als vitamine D2 bevatten. De meeste vitamine D is in de D3-vorm. Vitamine D2 komt oa. voor in bepaalde paddenstoelen (1).

Een hele belangrijke bron van vitamine D is de huid, die onder invloed van UV-licht (vooral golflengtes 290-320 nm) 7-dehydrocholesterol via precholecalciferol (previtamine D3) naar vitamine D3 omzet (1).

Toxiciteit / werking

Fysiologische werking

Het lichaam neemt gemiddeld 50% van de aanwezige vitamine D uit voeding op. Uit voedings-supplementen wordt 55% tot 99% geabsorbeerd (1).

De lever zet vitamine D om in 25-hydroxycalciferol (calcidiol), waarna de nieren dit weer omzetten in 1,25-dihydroxycalciferol (calcitriol). Dit product is de fysiologisch actieve stof (1).

Vitamine D verbetert de absorptie door de dunne darm van calcium en fosfor uit de voeding en verbetert het gebruik van calcium en fosfor die noodzakelijk zijn voor de vorming van botten en tanden. Vitamine D draagt ook bij tot een stabiel zenuwstelsel en een normaal functioneren van het hart. In tabel 1 staan adviezen van de Voedingsraad m.b.t. de innaming van vitamine D. Bij mensen met een geringe blootstelling aan zonlicht moet oa. worden gedacht aan bewoners van verpleeghuizen en mensen, die het lichaam om religieuze redenen geheel bedekken. Daarbij lijken rokers een hogere vitamine D behoefte te hebben (1).

Tabel 1. Adequate inneming van vitamine D ($\mu\text{g}/\text{dag}$)^a (1)

leeftijd	Geen blootstelling Aan zonlicht	Redelijke blootstelling aan zonlicht ^b
0 - 12 maanden	10	5
1 - 3 jaar	10	5
4 - 50 jaar	5	2,5
51 - 60 jaar	10	5
61 - 70 jaar	10	7,5
= 71 jaar	10	12,5
bij zwangerschap en lactatie	10	7,5

Schadelijke effecten bij te tekorten

^a Doses vitamine D worden ook vaak in internationale eenheden (IU) uitgedrukt, waarbij 1 μg cholecalciferol = 40 IU (1)

^b Dagelijks gedurende 15 minuten in de buitenlucht met onbedekt gezicht en handen is bij personen met een lichte huidskleur voldoende (1).

Een tekort aan vitamine D leidt tot onvoldoende opname van calcium door het lichaam en het vasthouden van fosfor door de nieren. Dit leidt tot verweking van botten, tandafbraak, slecht genezen van botbreuken, spierzwakte. Bij kinderen kan deficiëntie de 'Engelse ziekte' (rachitis) veroorzaken, dat verantwoordelijk is voor vervormingen van het skelet. Ook bij volwassenen kunnen deficiënties tot botverkrampingen en osteoporotische botbreuken leiden (1).

Schadelijke effecten bij te hoge inname

Dat vitamine D inderdaad zeer giftig kan zijn wordt geïllustreerd door het feit dat preparaten met een concentratie van 1 mg vitamine D per gram een effectief ratten- en muizengif is (1).

Het toxische effect van een overmaat vitamine D wordt voornamelijk veroorzaakt door de rol van het vrije calcitriol bij de regulering van calcium. Een overmaat vitamine D veroorzaakt een overmatige stijging van de calciumconcentratie in het plasma (hypercalciëmie) door extra absorptie uit de dunne darm en doordat calcium in te grote mate wordt vrijgemaakt uit botten. Deze te hoge calcium-concentratie geeft ernstige schade aan de nierfunctie. Voortdurende hypercalciëmie kan verkalking van de zachte weefsels waaronder nieren, bloedvaten, hart en longen (2).

De fysiologische verschijnselen van een hypercalciëmie zijn verlies van eetlust, gewichtsverlies, lusteloosheid, vermoeidheid, desoriëntatie, braken en obstipatie. Hypercalciëmie kan ook leiden tot achterstand in groei bij kinderen, geïrriteerdheid, spierzwakte, aanhoudende koorts, vermeerderde urine uitscheiding, dorst, uitdroging, hoge bloeddruk (2). De complicaties, die door een hypercalciëmie worden veroorzaakt, kunnen uiteindelijk tot coma en dood leiden.

Hypervitaminose D wordt niet veroorzaakt door langdurige blootstelling aan zonlicht. In die situatie worden niet actieve vitamine D metabolieten gevormd (1).

In 2000 waren in Nederland nog geen gevallen van vitamine D-vergiftiging bekend. In de VS komt het zelden voor. De beschreven gevallen werden soms veroorzaakt door vitaminepreparaten, maar vaker door fouten bij het verrijken van levensmiddelen (1).

De NOAEL (no observed adverse effect level) bij volwassenen is 60 µg vitamine D per dag. Voor kinderen zijn er ook geen aanwijzingen dat deze hoeveelheid schadelijk zou kunnen zijn. Kinderen kunnen juist meer vitamine D verdragen dan volwassenen door de hoge snelheid van botvorming bij kinderen. Bij pasgeborenen bleek 45 µg vitamine D per dag geen aantoonbare schadelijke effecten te hebben (1).

De Gezondheidsraad komt op basis van de beschikbare data tot een UL (upper-intake level ^c) voor kinderen vanaf 1 jaar en voor volwassenen op 50 µg vitamine D per dag vastgesteld. Voor zuigelingen is deze op 25 µg vitamine D per dag vastgesteld omdat het lichaamsgewicht van zuigelingen gering is en de variatie in gevoeligheid voor vitamine D groot (1).

De Scientific Committee on Food is wat voorzichtiger en komt (op basis van hetzelfde onderzoek) tot een UL voor kinderen tot en met 10 jaar van 25 µg per dag en voor kinderen vanaf 11 en volwassenen van 50 µg per dag (2).

Stabiliteit

Onder invloed van licht en zuurstof kan vitamine D bij kamertemperatuur oxideren.

Het is wel bestand tegen hoge temperaturen en ook tegen zure en basische milieus.

Opslag en bewerking van levensmiddelen hebben in het algemeen geen invloed op de werking van vitamine D (1).

Wetgeving

Vitamine D mag niet worden toegevoegd aan babyvoeding (3)

Smeerbare en vloeibare vetproducten en bak en braadproducten (van plantaardige en dierlijke oorsprong) mogen ten hoogste 0,075 µg vitamine D per gram bevatten.(4)

^c upper-intake level (UL):- de hoeveelheid die nog als veilig kan worden geconsumeerd

Vitaminepreparaten (supplementen) mogen maximaal een dagdosis van 5 µg vitamine D bevatten tenzij de preparaten bedoeld zijn voor personen van 60 jaar of ouder, kinderen tot en met zes jaar, zwangeren en zogenden. Dan is de maximale dagdosis 15 µg vitamine D (5)

In de warenwetregeling 'Dieetvoeding voor medisch' staan normen waaraan dergelijke producten moeten voldoen met daarbij de clausule dat daarvan kan worden afgeweken als dat medisch noodzakelijk is. Er worden twee normen voor de concentratie in deze voedingen genoemd:

- speciaal bedoeld voor zuigelingen: bevatten minimaal 0,25 µg en maximaal 0,75 µg per 100 kJ (1 µg - 3 µg per 100 kcal) en
- niet speciaal bestemd voor zuigelingen: bevatten minimaal 0,12 µg en maximaal 0,65 /0,75^d µg per 100 kJ (0,5 µg – 2,5 /3^d µg per 100 kcal) (6).

Sleutelwoorden

Vitamine vetoplosbaar pro-hormoon calciferol bot tanden calcium fosfor vis en eigeel melk boter margarine halvarine huid UV licht rachitis botvorming hypercalciurie hypercalciemie

Literatuur

1. Voedingsraad, 2002, Voedingsnormen calcium, vitamine D, thiamine, riboflavine, niacine, pantotheenzuur en biotine. Publicatie nr. 2000/12. Gezondheidsraad, Den Haag.
2. Opinion of the [Scientific Committee on Food](#) on the Tolerable Upper Intake Level of Vitamin D (expressed on 4 December 2002).
3. Warenwet Babyvoeding
4. Warenwet Toevoeging microvoedingstoffen aan levensmiddelen
5. Warenwetregeling Vrijstelling vitaminepreparaten
6. Warenwetregeling Dieetvoeding voor medisch gebruik

^d Voor eet- of drinkwaren die bedoeld zijn voor kinderen van één tot tien jaar