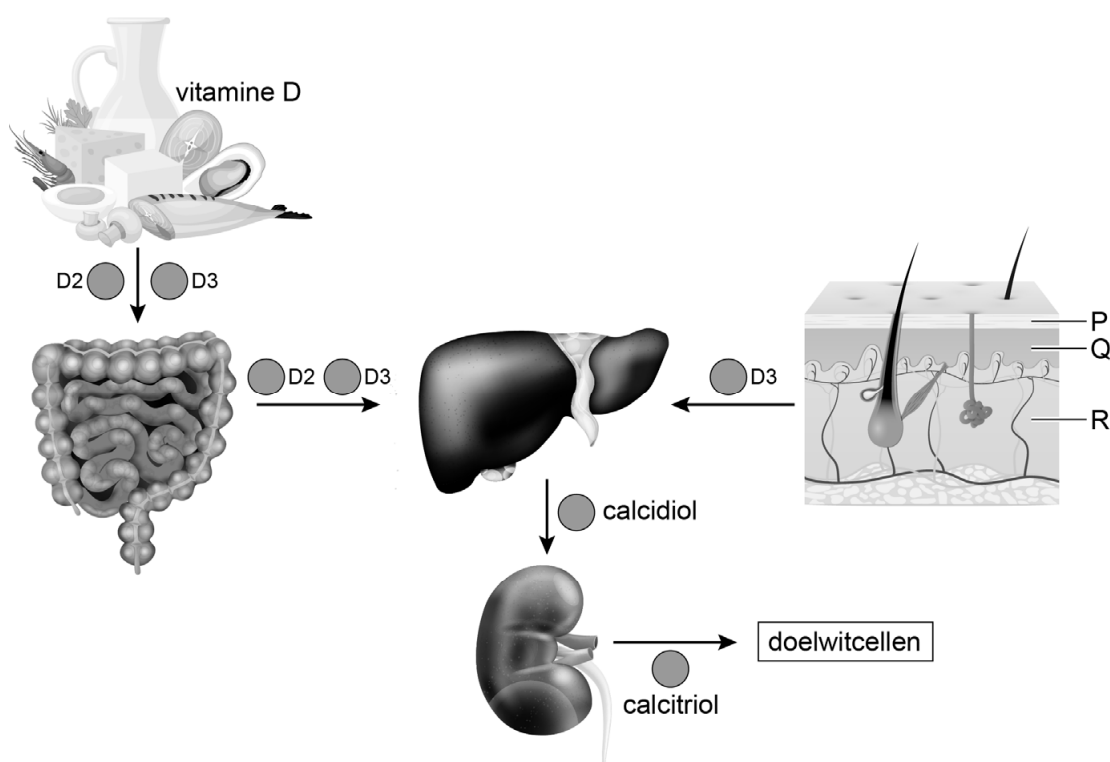


Vitamine D

Onderzoekers ontdekken steeds meer over de rol van vitamine D voor ons immuunsysteem. Veel mensen hebben een gebrek aan deze vitamine.

De vetoplosbare vitamines D2 en D3 zijn belangrijk voor mensen. Vitamine D2 zit in planten en schimmels, en vitamine D3 in dierlijke producten. Vitamine D3 wordt ook aangemaakt uit provitamine D3 wanneer de huid wordt blootgesteld aan ultraviolette straling. Provitamine D3 wordt gevormd uit cholesterol. In de lever worden vitamine D2 en D3 beide omgezet in calcidiol. De nieren zetten die stof vervolgens om in calcitriol. Zie afbeelding 1.

afbeelding 1



Om vitamine D3, calcidiol en calcitriol te vervoeren via het bloed, worden deze stoffen gebonden aan het plasma-eiwit DBP.

- 1p 15 Verklaar dat binding aan DBP noodzakelijk is voor het vervoer van vitamine D3 in het bloed.

In de levende cellen van de opperhuid is provitamine D3 aanwezig. Onder invloed van uv-straling wordt deze stof omgezet in vitamine D3.

- 1p 16 In welke laag van de huid (afbeelding 1) wordt het meeste vitamine D3 geproduceerd?

- A in laag P
- B in laag Q
- C in laag R

De vitamine D3 die wordt aangemaakt in de huid, wordt via het bloed naar de lever vervoerd.

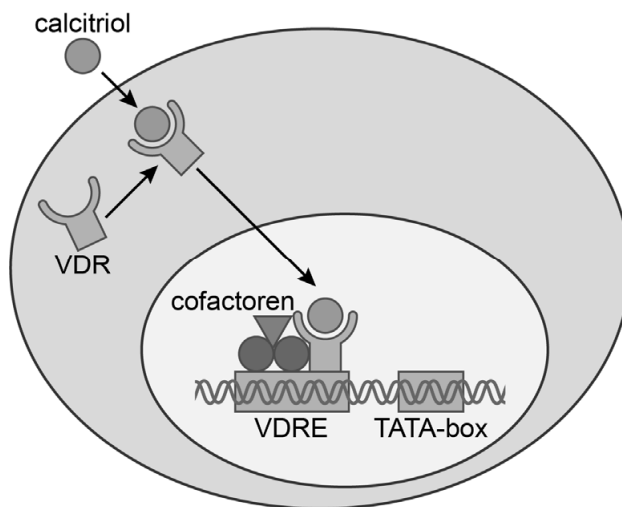
De vitamine D3 die wordt opgenomen in de darmen, wordt voornamelijk vervoerd in chylomicronen (vetbolletjes). Deze worden eerst via de lymfe en vervolgens via het bloed vervoerd naar de lever.

- 2p 17 Via welk bloedvat bereikt vitamine D3 vanuit de huid de lever via de kortste weg? En via welk bloedvat bereikt vitamine D3 in chylomicronen de lever via de kortste weg?

	vanaf de huid via de	vanaf de darmen in chylomicronen via de
A	leverslagader	leverslagader
B	leverslagader	poortader
C	poortader	leverslagader
D	poortader	poortader

Bijna alle cellen van het lichaam hebben vitamine D-receptoren. Calcitriol uit het bloed bindt aan een vitamine D-receptor (VDR) in de cel. VDR transporteert calcitriol naar de kern. Daar vormt het een complex met cofactoren. Dit complex bindt aan het vitamine D-respons-element (VDRE). Op deze manier wordt de expressie van bepaalde doelgenen gereguleerd. Zie afbeelding 2.

afbeelding 2



Hieronder staan uitspraken over het proces in afbeelding 2.

- 1 VDR is een second messenger.
- 2 VDRE is een specifieke DNA-sequentie.
- 3 Het VDR-calcitriolcomplex is een transcriptiefactor.

- 2p 18 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of de bijbehorende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

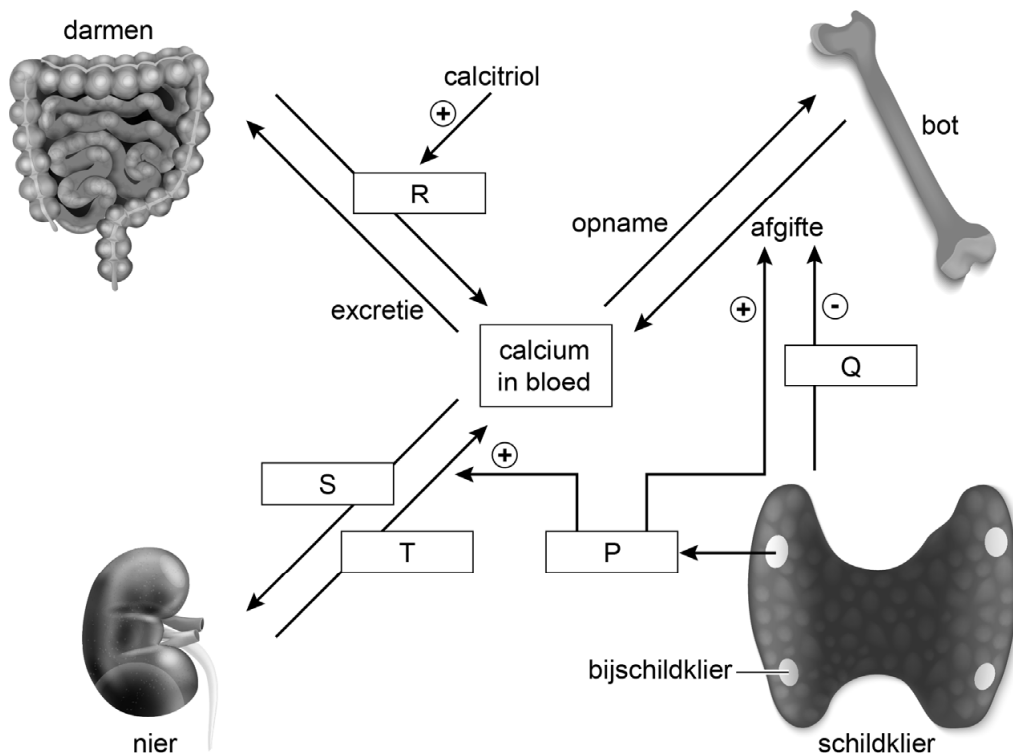
Wetenschappers proberen de effecten van vitamine D op specifieke cellen op te helderen door in het laboratorium onderzoek te doen aan celkweken. Ze doen dit door bepaalde genen in de cellen uit te schakelen, en daarna calcitriol toe te dienen aan de cellen in de kweek. De effecten worden vergeleken met de effecten van toediening van calcitriol aan cellen met intacte genen.

Hieronder staan drie genen.

- 1 het gen voor DBP
- 2 het gen voor VDR
- 3 het gen voor het enzym dat calcidiol omzet in calcitriol.

- 2p 19 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of uitschakeling van het bijbehorende gen **wel** of **geen** informatie zal opleveren over het effect van vitamine D op de gekweekte cellen.

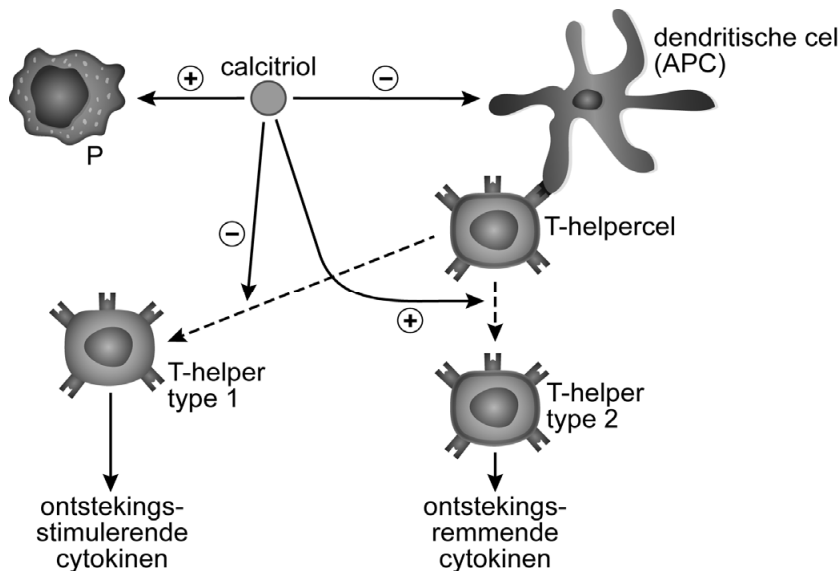
Een van de functies van calcitriol is de regeling van de calciumhomeostase. Hierbij zijn meerdere hormonen en organen betrokken. Hieronder staat een schematische weergave van de calciumregulatie. Het schema is nog niet compleet.



- 2p 20 Schrijf P, Q, R, S en T uit het schema onder elkaar en
- noteer achter P en Q de namen van de bijbehorende hormonen;
 - noteer achter R, S en T de namen van de bijbehorende processen.
- Kies bij de processen uit de volgende namen: filtratie; resorptie; terugresorptie (reabsorptie). Gebruik elke naam één keer.

In afbeelding 3 is te zien dat calcitriol de activiteit van bepaalde afweercellen beïnvloedt. Eén cel is aangegeven met de letter P. Ook beïnvloedt calcitriol de differentiatie van geactiveerde T-cellen. Bij voldoende calcitriol is er een goede balans tussen T-cellen die ontstekingsstimulerende cytokinen afgeven en T-cellen die ontstekingsremmende cytokinen afgeven. Zo kan het afweersysteem reageren op ziekteverwekkers, zonder dat het risico op aanvallen op eigen lichaamscellen stijgt.

afbeelding 3



Cel P behoort tot de aangeboren afweer. De dendritische cel (APC) presenteert antigenen aan een T-helpercel.

- 2p 21 Welk type cel is cel P? En welk type MHC-molecuul van de APC bindt met een T-helpercel?

	cel P	MHC van APC
A	macrofaag	MHC-I
B	macrofaag	MHC-II
C	plasmacel	MHC-I
D	plasmacel	MHC-II

- 2p 22 Beredeneer hoe een tekort aan calcitriol de afgifte van ontstekingsstimulerende cytokinen beïnvloedt. Maak gebruik van afbeelding 3.