

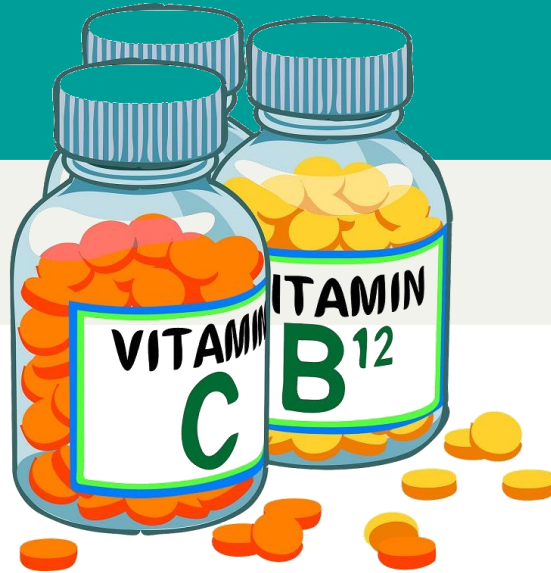
Vitamine A, B, C, D of E.. .. wat moet je ermee?

ijssel[^]land
ziekenhuis

Presentatie DTO Neurologie Nov'23 (+spiegelinformatie)

Jorn Heerink – Arts-Klinisch Chemicus – 13 november '23

Vitamine A, B, C, D of E.. .. wat moet je ermee?



Disclosure sheet

Vereniging Medische Staf

(Disclosure slide voor sprekers op nascholingsbijeenkomsten GAIA^[1])

Disclosure belangen spreker: <J.S. Heerink>

Presentatie: <Vitamines>

Geen potentiële belangenverstrengeling	X
Voor bijeenkomst mogelijk relevante relaties ¹	N.v.t.
<ul style="list-style-type: none">• Sponsoring of onderzoeksgeld• Honorarium of anderen (financiële) vergoeding• Aandeelhouder• Andere relatie, namelijk....	<ul style="list-style-type: none">• N.v.t.• N.v.t.• N.v.t.• N.v.t.

<http://knmg.artsennet.nl/Opleiding-en-herregistratie/GAIA-accreditatie/Aanbieders-nascholing.htm>

Inhoud; onderwerpen

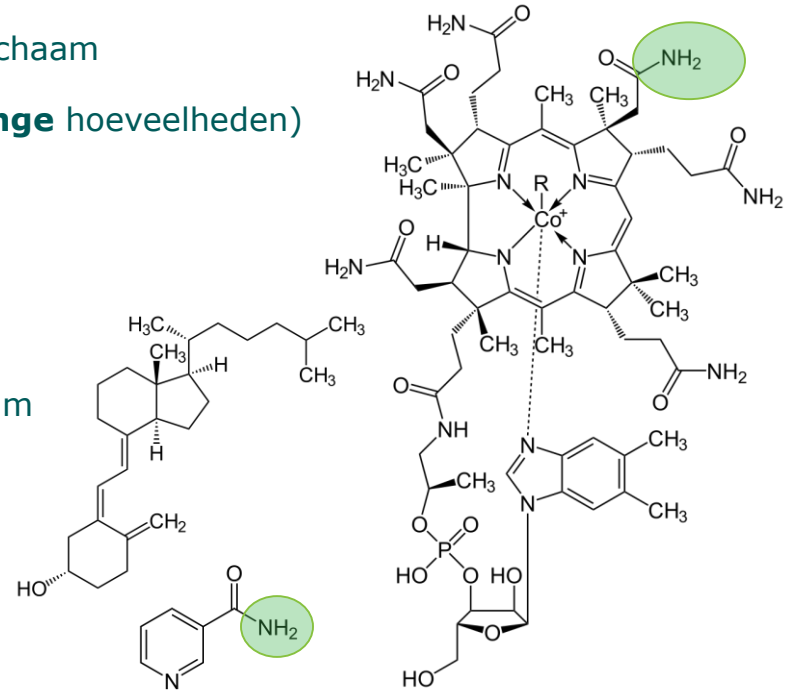


Wat zijn vitamines

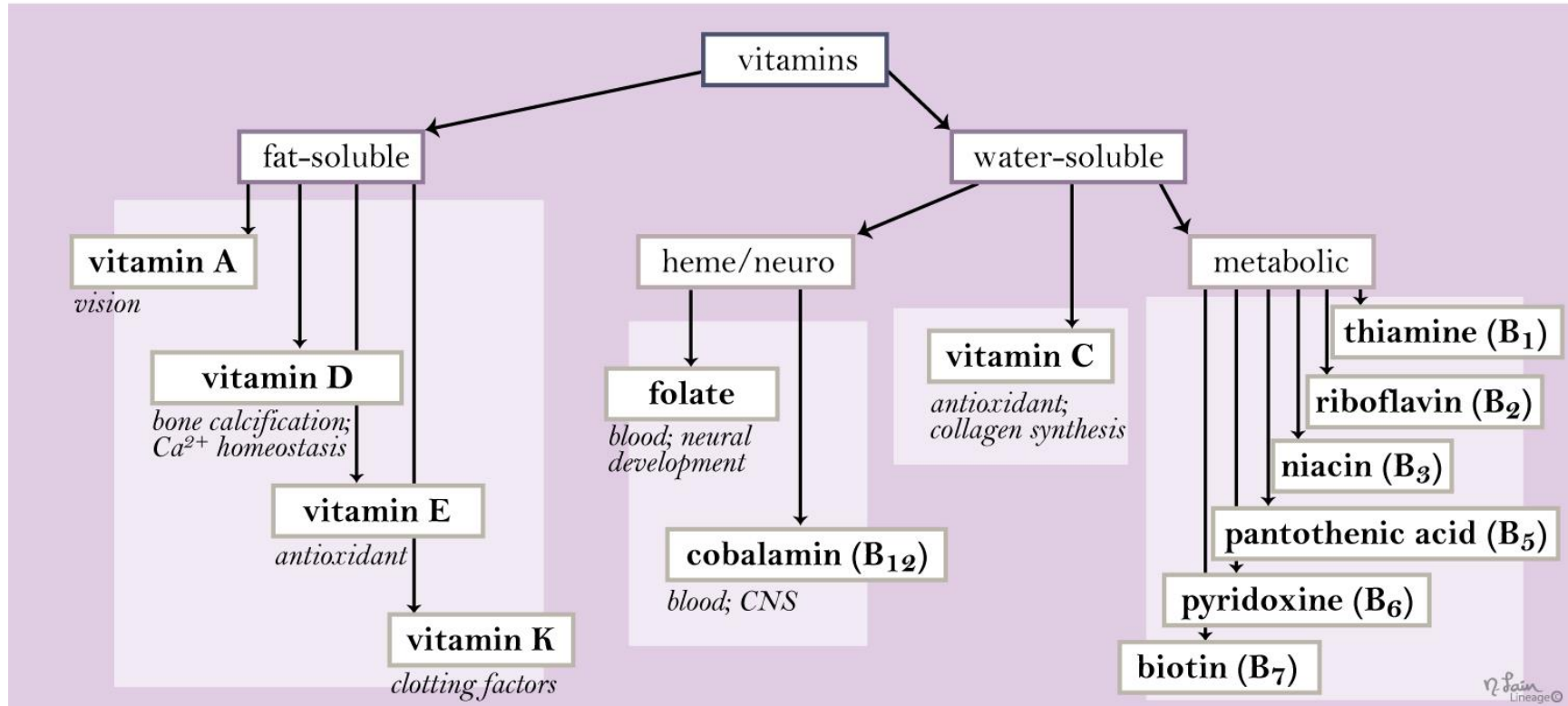
- Organische stoffen, vaak **niet gesynthetiseerd** door lichaam
- Normaal humaan **metabolisme** → essentieel (in **geringe** hoeveelheden)
- Chemisch GEEN overeenkomsten
 - Misleidende naam: 'vitaal amine'..
- Elk vitamine → *verschillende* functies
 - Vaak betrokken bij verschillende reacties in het lichaam

Onderverdeling (zie volgende dia):

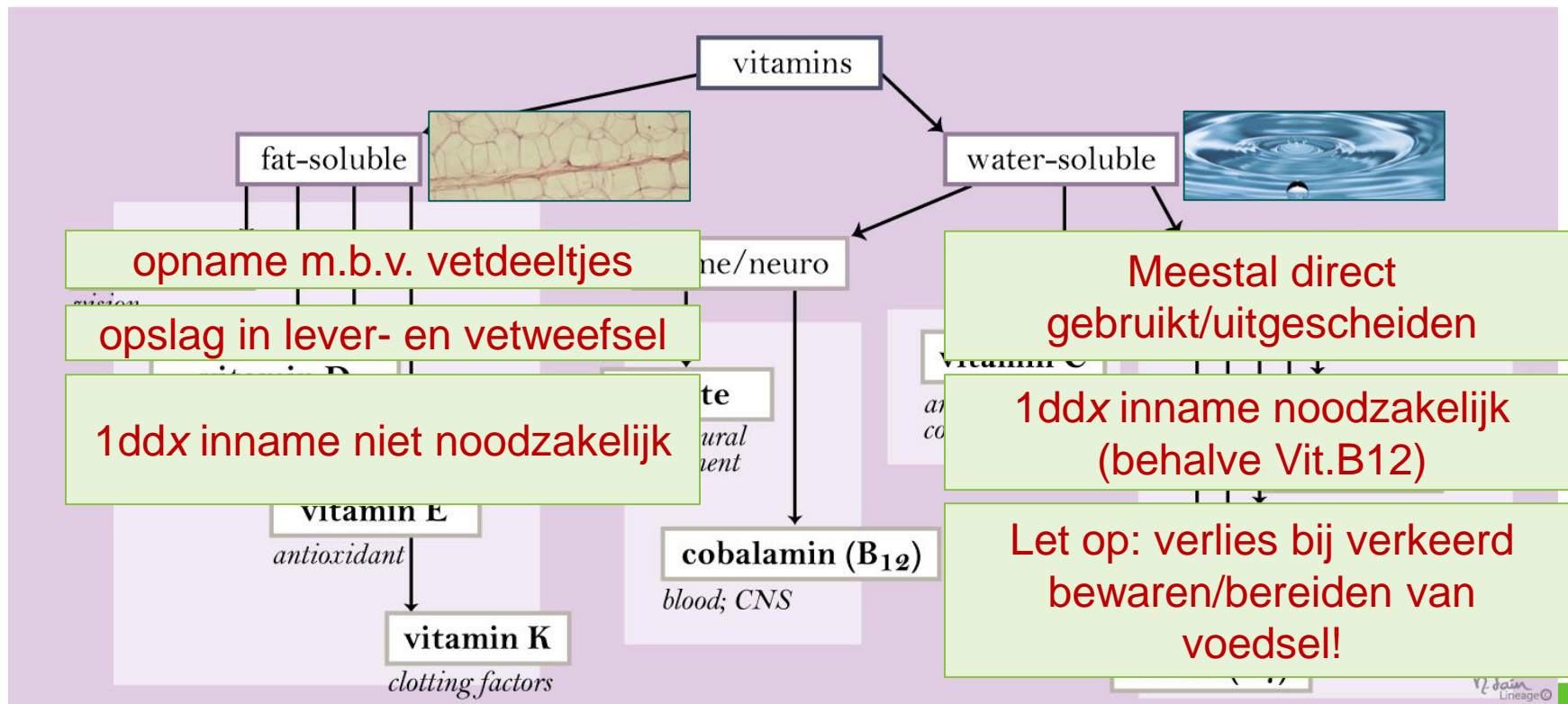
- Vetoplosbaar (4: '**ADEK**')
 - Wateroplosbaar (9: acht **B**'s + vitamine **C**)



Vitamin Algorithm



Vitamin Algorithm



Vitamin Algorithm

J

Waarom zijn mensen niet in staat om zelf Vitamine B12 te produceren?

ChatGPT 3.5

In-/opnar

Uitzonde

- Vitam

- Vitam

- Vitam

NB: vitan

ine (B₁)

avin (B₆)



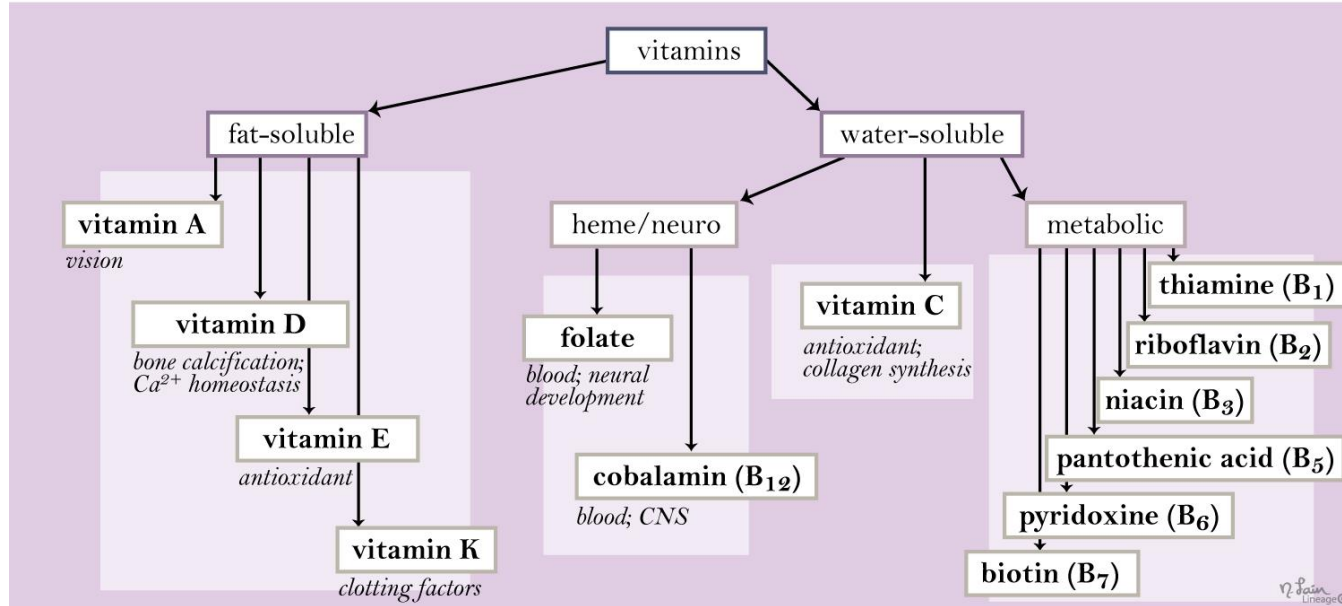
Lineage

clotting factors



Functies

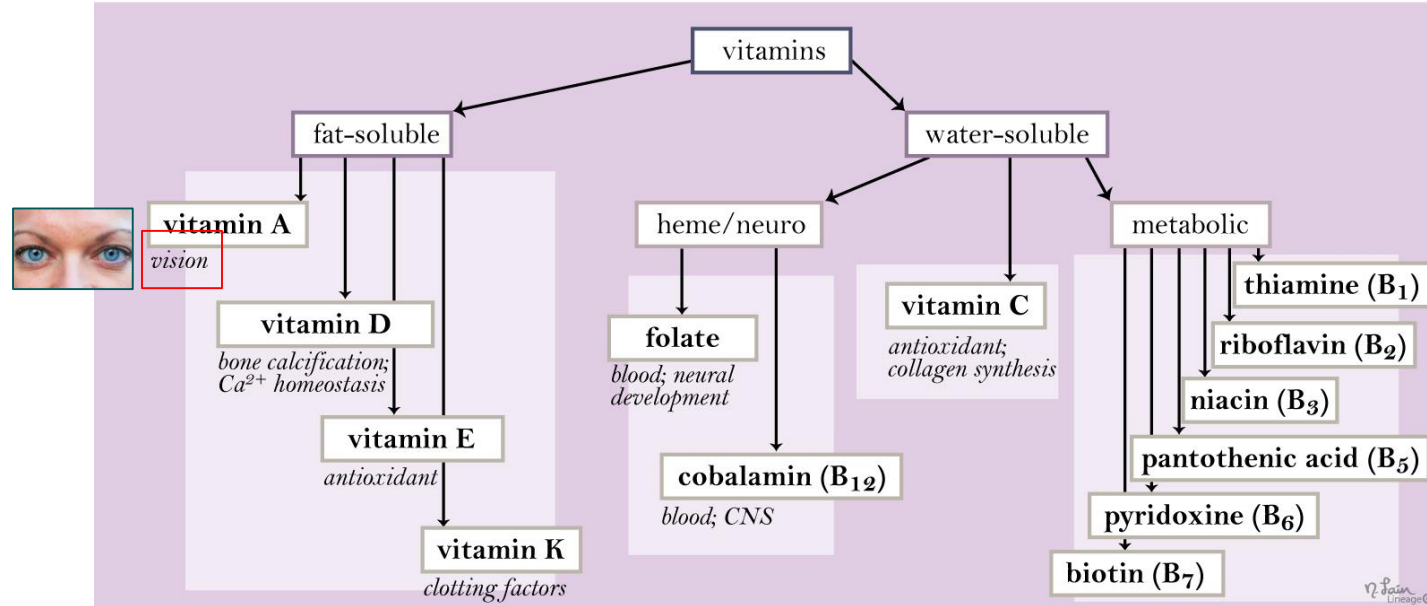
Vitamin Algorithm



ijssel land
ziekenhuis

Functies

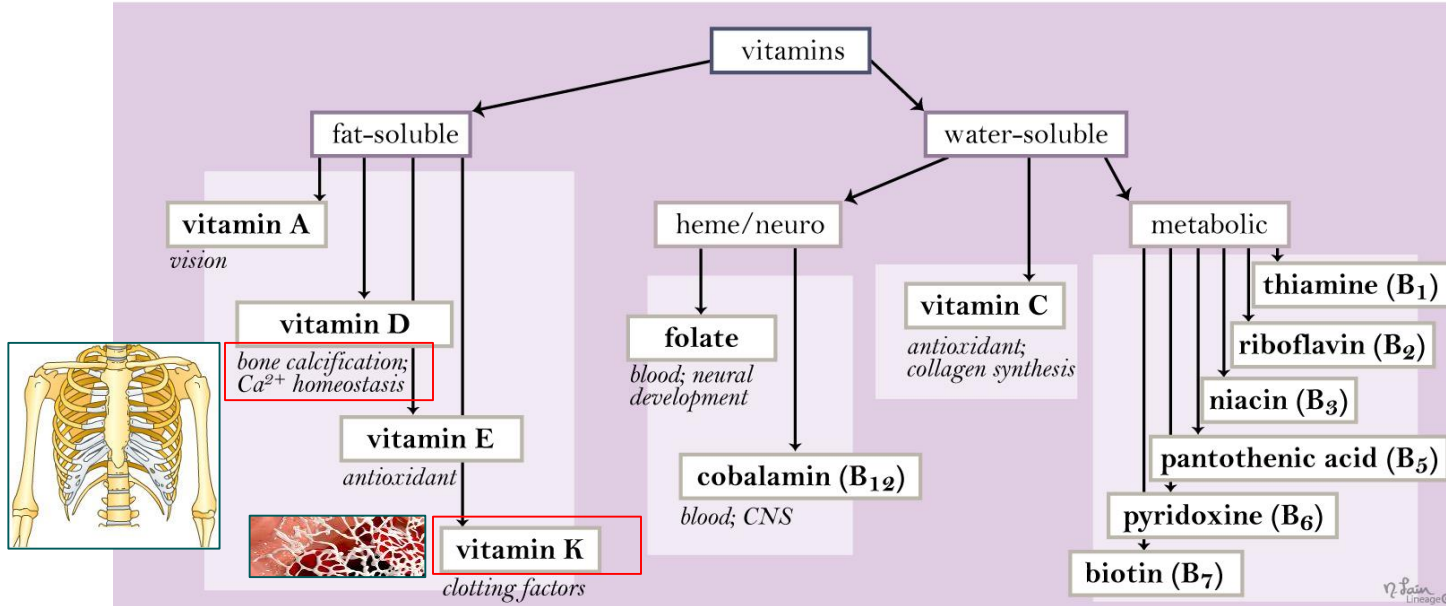
Vitamin Algorithm



Vitamine A: visie (e.v.: epitheeldifferentiatie, anti-oxidant)

Funcities

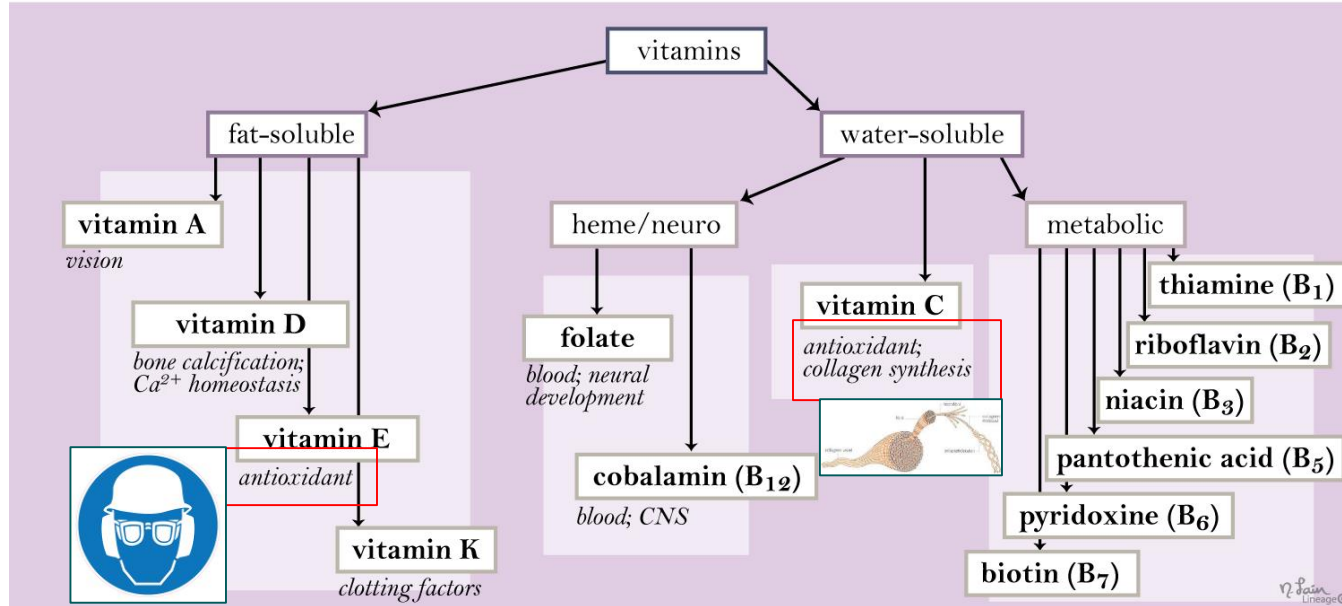
Vitamin Algorithm



Vitamine D + K: calcium- en botmetabolisme (K: secundaire haemostase)

Functies

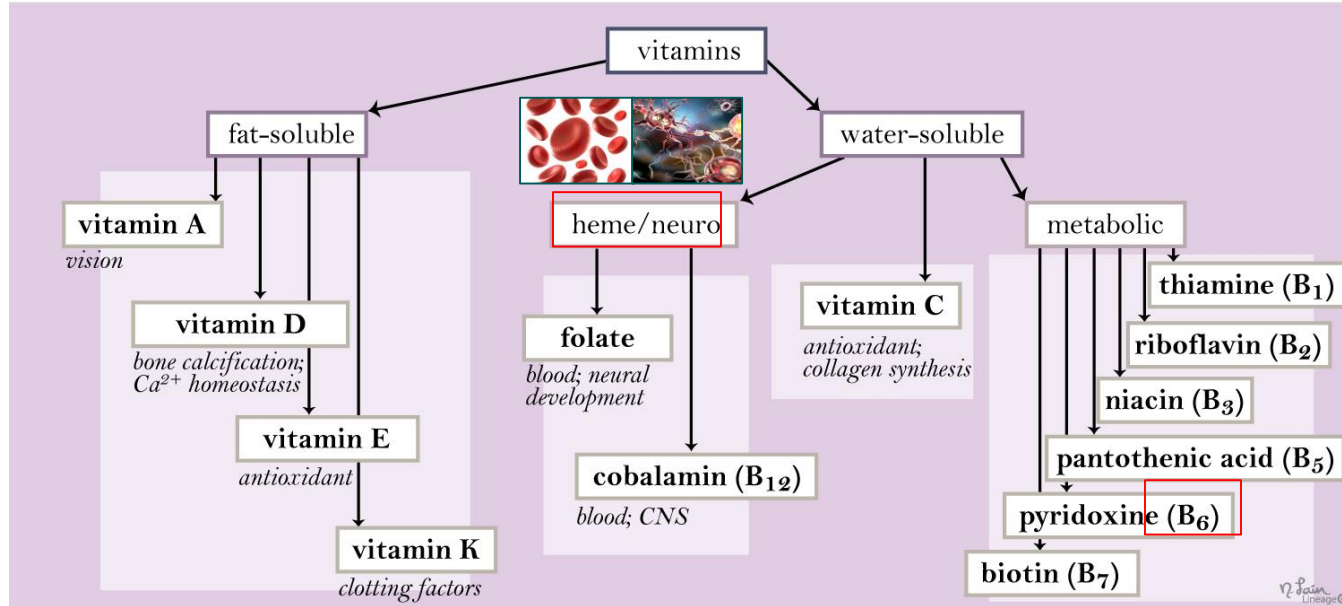
Vitamin Algorithm



Vitamine C, E (en A): anti-oxidanten (e.v. C → collageensynthese)

Functies

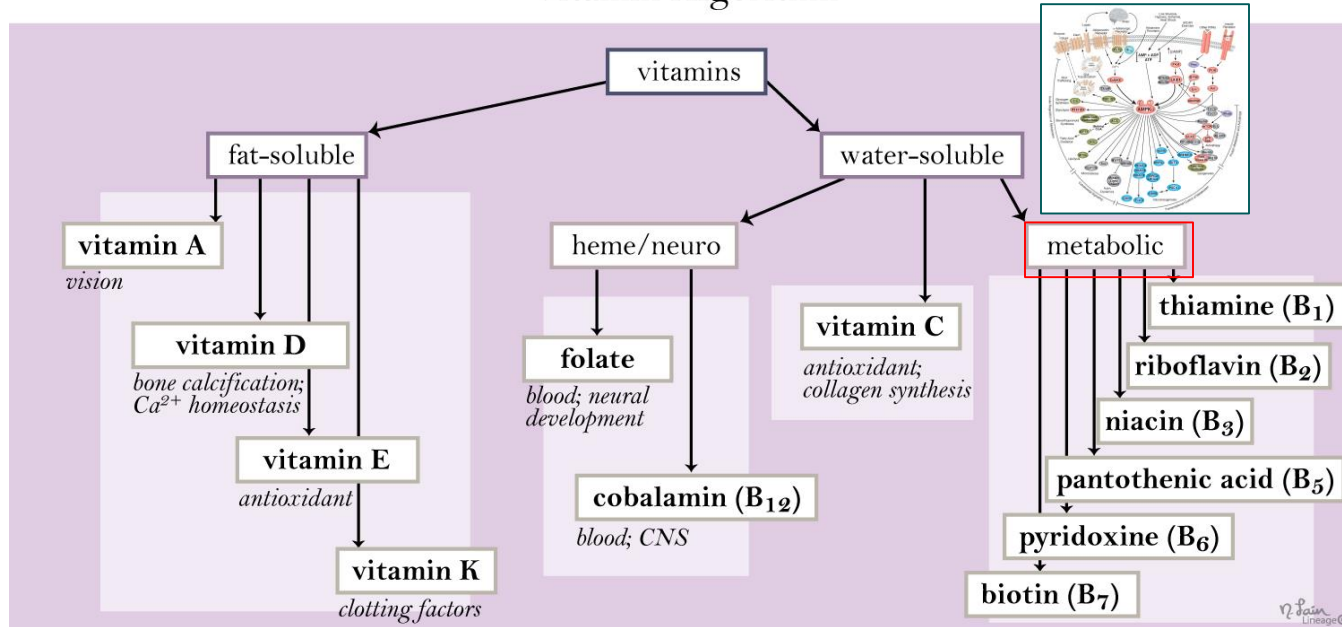
Vitamin Algorithm



Vitamine B12 / B11 (foliumzuur) / B6: aanmaak van o.a. hematologische en neurologische cellen
=> betrokken bij zgn 'one-carbon-transfer' reacties (methylering: DNA-synt, fosfolip, histonen, co-enz & NT)

Functies

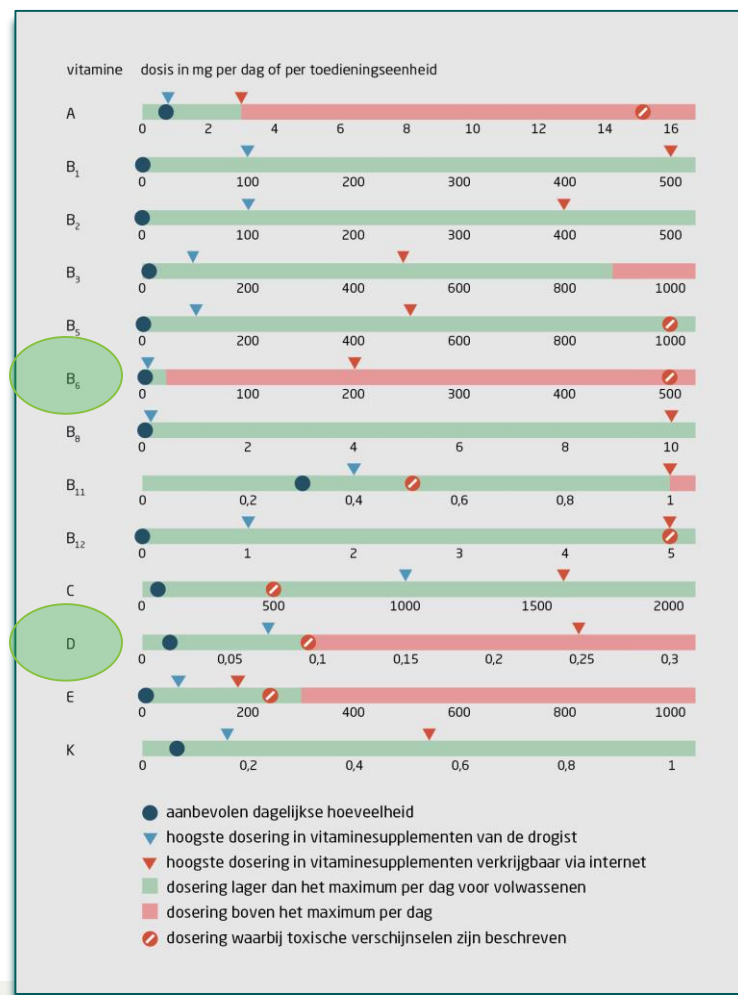
Vitamin Algorithm



Vitamine B6 → tevens betrokken bij immuunsysteem en vorming van bijv. geslachtshormonen en anti-oxidanten

Tekorten

- Bekend zijn o.a. tekorten aan Vit D, Vit B12, foliumzuur, maar:
 - Ook andere tekorten → binnen een specifieke klinische context (volgt)
 - Bij evenwichtige voeding **meestal geen tekort**
- => Meestal:
 $P(\text{overschot}) > P(\text{tekort})$



Tekorten bij klinische contexten

Opsporen vitamine B1- en B6-deficiënties bij geriatrische patiënten

12 min.

Deel dit artikel [Bewaar als PDF](#)

Samenvatting

Inleiding

Ondanks dat vitamine B1- en B6-deficiënties (B1D en B6D) ernstige gevolgen kunnen hebben bij geriatrische patiënten, wordt in de landelijke richtlijn *Comprehensive Geriatric Assessment* (CGA) niet eenduidig beschreven wanneer spiegels van deze vitamines wel of niet moeten worden bepaald. Dit is opmerkelijk, omdat nooit eerder een grootschalige prevalentie studie is uitgevoerd.

Methoden

Omdat binnen het Catharina Ziekenhuis vitamine B1 en B6 onderdeel waren van het standaardlaboratoriumonderzoek geriatricie, hebben we in een populatie van 2395 patiënten (kliniek en dagkliniek) de prevalentie van milde en ernstige deficiënties kunnen vaststellen. Daarnaast hebben we een drietal algoritmen ontwikkeld om vitaminedeficiënties zo efficiënt en doelmatig mogelijk op te sporen. Voor een matige B1D werd een waarde kleiner dan 70 nmol/L aangehouden en voor een ernstige <50nmol/L. Voor een matige B6D een waarde kleiner dan 35 nmol/L en voor een ernstige <20nmol/L.

Resultaten

De prevalenties van B1D en B6D waren respectievelijk 4,3% en 5,8% in de totale groep. Bij klinische patiënten waren de prevalenties respectievelijk 5,4% en 14,5% en bij ondervoede patiënten 11,2% en 16,8%. Wanneer alleen klinische patiënten worden gescreend voor B6D, wordt 74% van de deficiënties opgespoord tegen 30% van de kosten van het screenen van alle geriatrische patiënten. Bij B1D wordt 63,3% opgespoord tegen 40% van de kosten.

Conclusie

De prevalenties van B1D en B6D zijn opmerkelijk hoog in de klinische populatie. Bij screening van alle

Tekorten bij klinische contexten

Opsporen vitamine B1- en B6-deficiënties bij geriatrische patiënten

12 min.

Deel dit artikel Bewaar als PDF

Samenvatting

Inleiding

Ondanks dat vitamine B1- en B6-deficiënties (B1D en B6D) ernstige gevolgen kunnen hebben bij geriatrische patiënten, wordt in de landelijke richtlijn *Comprehensive Geriatric Assessment* (CGA) niet eenduidig beschreven wanneer spiegels van deze vitamines wel of niet moeten worden bepaald. Dit is opmerkelijk, omdat nooit eerder een grootschalige prevalentie studie is uitgevoerd.

Methoden

Vitamedeficiënties bij borstgevoede kinderen als gevolg van een tekort bij de moeder

L.A.A. Kollé

Zie ook de artikelen op bl. 463, 476 en 495.

Dat borstvoeding een sterke voorkeur verdient boven zogenaamde gehumaniseerde kunstvoeding vanwege de vele gunstige eigenschappen wordt algemeen onderschreven. Dit neemt niet weg dat bij borstgevoede pasgeborenen gezondheidsproblemen kunnen ontstaan die samenhangen met de samenstelling van de moedermelk.

VITAMINE K

Bekend is het voorkomen van bloedingen in de neonatale periode als gevolg van vitamine K-deficiëntie. Moedermelk bevat relatief weinig vitamine K en borstgevoede kinderen lopen dan ook een zeker risico op het ontstaan van bloedingen. Preventie hiervan geschiedt door toediening van vitamine K na de geboorte aan alle pasgeborenen en gedurende de eerste 3 levensmaanden aan kinderen die uitsluitend met moedermelk worden gevoed.¹

VITAMINE D

Moedermelk bevat relatief weinig vitamine D en de jonge

Huisartsen Genootschap (NHG), de Koninklijke Nederlandse Orde van Verloskundigen en de Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie.^{2, 7} In de NHG-standaard 'Zwangerschap en kraamperiode' van juni 2009 wordt aangegeven dat vitamine D-toediening tijdens de zwangerschap niet noodzakelijk is.⁸ In Nederland is het overigens wel algemeen gebruikelijk geworden om borstgevoede kinderen vitamine D-druppels te geven.

VITAMINE B₁₂

In dit nummer van het Tijdschrift vragen Baatenburg de Jong et al aandacht voor de mogelijk ernstige gevolgen van deficiëntie van vitamine B₁₂ (cobalamine) bij het jonge borstgevoede kind als gevolg van een veganistisch of vegetarisch dieet van de moeder.⁹ Vitamine B₁₂ wordt door de mens niet gesynthetiseerd en daarmee is hij dus afhankelijk van opname uit dierlijke voedingsproducten als vlees, vis, melkproducten en eieren. Plantaardig voedsel dat is aangevuld met cobalamine, zoals sommige graanproducten, kunstvlees, soja en rijstdranken, voldoet eveneens.

Vitamine K

Vitamine B12

Vitamine D

Tekorten bij klinische contexten

Opsporen vitamine B1- en B6-deficiënties bij geriatrische patiënten

12 min.

Samenvatting

Inleiding

Ondanks dat vitamine B1- en B6-deficiënties (B1D en B6D) ernstige geriatrische patiënten, wordt in de landelijke richtlijn *Comprehensive geriatric assessment* eenduidig beschreven wanneer spiegels van deze vitamines wel of niet is opmerkelijk, omdat nooit eerder een grootschalige prevalentie studie

Methoden

Vitamedeficiënties bij borstgevoede kinderen als gevolg van tekort bij de moeder

L.A.A. Kollé

Zie ook de

Wat borstvoeding een sterke voorkeur verdient boven zogenaamde gehumaniseerde kunstvoeding vanwege de vele gunstige eigenschappen wordt algemeen onderschreven. Dit neemt niet weg dat bij borstgevoede pasgeborenen gezondheidsproblemen kunnen ontstaan die samenhangen met de samenstelling van de moedermelk.

VITAMINE K

Bekend is het voorkomen van bloedingen in de neonatale periode als gevolg van vitamine K-deficiëntie. Moedermelk bevat relatief weinig vitamine K en borstgevoede kinderen lopen dan ook een zeker risico op het ontstaan van bloedingen. Preventie hiervan geschiedt door toediening van vitamine K na de geboorte aan alle pasgeborenen en gedurende de eerste 3 levensmaanden aan kinderen die uitsluitend met moedermelk worden gevoed.¹

VITAMINE D

Moedermelk bevat relatief weinig vitamine D en de jonge

Huisartsen Genootschap (NHG) en de Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie (NVOG) wordt aangegeven dat vitamine D-deficiëntie bij zwangere vrouwen niet noodzakelijk overigens wel algemeen gebruik wordt gemaakt van vitamine D-deficiëntie bij zwangere vrouwen.

VITAMINE B₁₂

In dit nummer van het Tijdschrift voor Obstetrie en Gynaecologie wordt aandacht besteed aan de vitamine B₁₂-deficiëntie van de moeder. Vitamine B₁₂ wordt gesynthetiseerd en daarmee is name uit dierlijke voedingsproducten en eieren. Plantaardige producten met cobalamine, zoals sommige graanproducten, kunstvlees, soja en rijstdranken, voldoet eveneens.

Voedingssupplementen en monitoren belangrijk na maagomleiding

6 NOVEMBER 2013

Twan van Venrooij

Citeer dit artikel als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2013;157:C1939

OP DEZE PAGINA

[Artikel](#)

[Artikelinformatie](#)

[Ook interessant](#)

[Reacties](#)

ARTIKEL

Door het gebruik van vitaminesupplementen gaat de voedingstoestand van mensen met een maagomleiding ('gastric bypass') op de lange termijn niet significant achteruit. Toch voorkomt dit niet dat een aantal vitamedeficiënties veel voorkomen na een maagomleiding, melden onderzoekers in *Annals of Surgery* (2013; epub 10 oktober).

Omdat een maagomleiding de opname van vitamines en mineralen beperkt, ontstaat een hoog risico op voedingsdeficiënties en worden na de ingreep multivitaminenpreparaten aanbevolen. Nog onduidelijk is of deze supplementen



- Vitamine B6
- Foliumzuur
- Vitamine C
- Vitamine B1
- Vitamine B12
- Vitamine D

Tekorten bij klinische contexten

Opsporen vitamine B1- en B6-deficiënties bij geriatrische patiënten

🕒 12 min.

Samenvatting

Inleiding

Ondanks dat vitamine B1- en B6-deficiënties (B1D en B6D) ernstige geriatrische patiënten, wordt in de landelijke richtlijn *Comprehensive* eenduidig beschreven wanneer spiegels van deze vitamines wel of niet is opmerkelijk, omdat nooit eerder een grootschalige prevalentie studie

Methoden

Voedingssupplementen en monitoring Een cachectische man na maagoperatie met een ernstig vitaminetekort



Ned Tijdschr Geneeskd. 2021;165:D5491

Stijn Franssen · Martinus A. Beek · Sjoerd M. Lagarde

Citeer dit artikel als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2021;165:D5491

ABSTRACT

OP DEZE PAGINA

[Artikel](#)
[Casus](#)
[Diagnose](#)
[Artikelinformatie](#)
[Auteursinformatie](#)
[Ook interessant](#)
[Reacties](#)

ARTIKEL

Casus

Een 57-jarige man, met in de voorgeschiedenis ernstige malabsorptie als gevolg van een chronische intestinale pseudo-obstructie, bezocht de Spoedeisende Hulp vanwege veelvuldig braken, cachexie en perifere neuropathie. In de afgelopen jaren was zijn voedingstoestand verslechterd, was hij fors afvallen en had hij maandelijks episoden van braken en diarree. Ook had patiënt een vitamine A-, D- en E-deficiëntie,

Vitamedeficiënties bij borstgevoede kinderen als gevolg van een tekort bij de moeder

L.A.A. Kollé

Zie ook de artikelen op bl. 465, 470 en 495.

Wat borstvoeding een sterke voorkeur verdient boven zogenaamde gehumaniseerde kunstvoeding vanwege de vele gunstige eigenschappen wordt algemeen onderschreven. Dit neemt niet weg dat bij borstgevoede pasgeborenen gezondheidsproblemen kunnen ontstaan die samenhangen met de samenstelling van de moedermelk.

VITAMINE K

Bekend is het voorkomen van bloedingen in de neonatale periode als gevolg van vitamine K-deficiëntie. Moedermelk bevat relatief weinig vitamine K en borstgevoede kinderen lopen dan ook een zeker risico op het ontstaan van bloedingen. Preventie hiervan geschiedt door toediening van vitamine K na de geboorte aan alle pasgeborenen en gedurende de eerste 3 levensmaanden aan kinderen die uitsluitend met moedermelk worden gevoed.¹

VITAMINE D

Moedermelk bevat relatief weinig vitamine D en de jonge

Huisartsen Genootschap (NHG), de Koninklijke Nederlandse Organisatie van Verloskundigen en de Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie.^{2,3} In de NHG-standaard 'Zwangerschap en kraamperiode' van juni 2003 wordt aangegeven dat vitamine D-toediening tijdens de zwangerschap niet noodzakelijk is.⁴ In Nederland is het overigens wel algemeen gebruikelijk geworden om borstgevoede kinderen vitamine D-druppels te geven.

VITAMINE B₁₂

In dit nummer van het Tijdschrift vragen Baatenburg de Jong et al. aandacht voor de mogelijk ernstige gevolgen van deficiëntie van vitamine B₁₂ (cobalamine) bij het jonge borstgevoede kind als gevolg van een veganistisch of vegetarisch dieet van de moeder.⁵ Vitamine B₁₂ wordt door de mens niet gesynthetiseerd en daarmee is hij dus afhankelijk van opname uit dierlijke voedingsproducten als vlees, vis, melkproducten en eieren. Plantaardig voedsel dat is aangevuld met cobalamine, zoals sommige graanproducten, kunstvlees, soja en rijstdranken, voldoet eveneens.

Vit. A, D, E
iJssel land
ziekenhuis

Tekorten bij klinische contexten

Opsporen vitamine B1- en B6-deficiënties bij geriatrische patiënten

🕒 12 min.

Samenvatting

Inleiding

Ondanks dat vitamine B1- en B6-deficiënties (B1D en B6D) ernstige geriatrische patiënten, wordt in de landelijke richtlijn *Comprehensive* eenduidig beschreven wanneer spiegels van deze vitamines wel of niet is opmerkelijk, omdat nooit eerder een grootschalige prevalentie studie

Methoden

Voedingssupplementen en monitoring na maagomslag met een vitamine

KLINISCHE LES

Lachgasgeïnduceerde polyneuropathie

Stijn H.P. Conjaerts, J.E. (Anne) Bruijnes, Kim Beerhorst en Roy Beekman

DAMES EN HEREN,

Vit.B12

Lachgas (N₂O) wordt steeds vaker door jongeren gebruikt als partydrug, om een kortdurend eufoor effect (lachkick) te bereiken. Zij beschouwen het als een relatief onschadelijk middel. Toch kan het inhaleren van lachgas leiden tot neurologische ziektebeelden, die bij tijdige behandeling wel reversibel zijn. Gecombineerde strengziekte is een relatief bekende aandoening, maar wij willen aandacht vragen voor een minder vaak voorkomend ziektebeeld, polyneuropathie, geïllustreerd aan de hand van de ziektegeschiedenis van twee patiënten, die we in korte tijd op onze polikliniek zagen.

Vitamedeficiënties bij borstgevoede kinderen als gevolg van een tekort bij de moeder

L.A.A.Kollée

Zie ook de artikelen op bl. 465, 470 en 495.

Wat borstvoeding een sterke voorkeur verdient boven zogenaamde gehumaniseerde kunstvoeding vanwege de vele gunstige eigenschappen wordt algemeen onderschreven. Dit neemt niet weg dat bij borstgevoede pasgeborenen gezondheidsproblemen kunnen ontstaan die samenhangen met de samenstelling van de moedermelk.

VITAMINE K

Bekend is het vóórkomen van bloedingen in de neonatale periode als gevolg van vitamine K-deficiëntie. Moedermelk bevat relatief weinig vitamine K en borstgevoede kinderen lopen dan ook een zeker risico op het ontstaan van bloedingen. Preventie hiervan geschiedt door toediening van vitamine K na de geboorte aan alle pasgeborenen en gedurende de eerste 3 levensmaanden aan kinderen die uitsluitend met moedermelk worden gevoed.¹

VITAMINE D

Moedermelk bevat relatief weinig vitamine D en de jonge

Huisartsen Genootschap (NHG), de Koninklijke Nederlandse Organisatie van Verloskundigen en de Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie.^{6, 7} In de NHG-standaard 'Zwangerschap en kraamperiode' van juni 2003 wordt aangegeven dat vitamine D-toediening tijdens de zwangerschap niet noodzakelijk is.⁸ In Nederland is het overigens wel algemeen gebruikelijk geworden om borstgevoede kinderen vitamine D-druppels te geven.

VITAMINE B₁₂

In dit nummer van het Tijdschrift vragen Baatenburg de Jong et al. aandacht voor de mogelijk ernstige gevolgen van deficiëntie van vitamine B₁₂ (cobalamine) bij het jonge borstgevoede kind als gevolg van een veganistisch of vegetarisch dieet van de moeder.⁹ Vitamine B₁₂ wordt door de mens niet gesynthetiseerd en daarmee is hij dus afhankelijk van opname uit dierlijke voedingsproducten als vlees, vis, melkproducten en eieren. Plantaardig voedsel dat is aangevuld met cobalamine, zoals sommige graanproducten, kunstvlees, soja en rijstdranken, voldoet eveneens.

dschr Geneesk. 2012 MAART 2021

Stijn Franssen Martinus A. Beek

Citeer dit artikel als: Ned Tijdschr

OP DEZE PAGINA

Artikel
Casus
Diagnose

Artikelinformatie
Auteursinformatie
Ook interessant
Reacties

ARTIKEL

Casus

Een 57-jarige man, met in de voorgeschiedenis ernstige malabsorptie als gevolg van een chronische intestinale pseudo-obstructie, bezocht de Spoedeisende Hulp vanwege veelvuldig braken, cachexie en perifere neuropathie. In de afgelopen jaren was zijn voedingstoestand verslechterd, was hij fors afvallen en had hij maandelijks episoden van braken en diarree. Ook had patiënt een vitamine A-, D- en E-deficiëntie,

Tekorten bij

CASUÏSTIEK

Beriberi na bariatrische chirurgie

Rianne J.M. Goselink, Joris J. Harlaar, Frederique H. Vermeij, Ulas L.U. Biter, Guido H.H. Mannaerts en Tom den Heijer

Gereleerd artikel: Ned Tijdschr Geneeskd. 2012;156:A4630, A4960 en A4754

Opsporen vitamine B1- en B6-deficiënties bij geriatrische patiënten

12 min.

Samenvatting

Inleiding

Ondanks dat vitamine B1- en B6-deficiënties (B1D en B6D) ernstige geriatrische patiënten, wordt in de landelijke richtlijn *Comprehensive geriatric assessment* eenduidig beschreven wanneer spiegels van deze vitamines wel of niet is opmerkelijk, omdat nooit eerder een grootschalige prevalentie studie

Method

Vitamedeficiënties bij borstvoedingstekort bij de moeder

L.A.A. Kollée

Dat borstvoeding een sterke voorkeur verdient, is algemeen bekend. Genaamde gehumaniseerde kunstvoeding van welke aard ook, wordt algemeen onderworpen aan de gunstige eigenschappen wordt algemeen onderworpen. Dit neemt niet weg dat bij borstvoeding pas na de geboorte gezondheidsproblemen kunnen ontstaan die samenhangen met de samenstelling van de moedermelk.

VITAMINE K

Bekend is het voorkomen van bloedingen in de neonatale periode als gevolg van vitamine K-deficiëntie. Moedermelk bevat relatief weinig vitamine K en borstvoedende moeders lopen dan ook een zeker risico op het ontstaan van vitamine K-deficiëntie bij hun kinderen. Preventie hiervan geschiedt door toediening van vitamine K na de geboorte aan alle pasgeborenen en de eerste 3 levensmaanden aan kinderen die uitsluitend moedermelk worden gevoed.¹

VITAMINE D

Moedermelk bevat relatief weinig vitamine D en de jonge vlees, soja en rijstdranken, voldoet eveneens.

ACHTERGROND

Bariatrische chirurgie is in het algemeen de enige effectieve behandeling voor morbide obesitas. Bariatrische chirurgie gaat vaak gepaard met vitamine- en mineraalttekorten, die onder meer tot neurologische symptomen kunnen leiden. Wij beschrijven een patiënt met een ernstige vitamine B1-deficiëntie.

CASUS

Een 49-jarige man bezocht de spoedeisende hulp met acuut ontstane verwardheid, krachtsverlies in armen en benen en visusstoornissen na een periode van dysfagie en herhaald braken. Patiënt had 4 maanden tevoren een bariatrische 'gastric sleeve'-resectie ondergaan vanwege morbide obesitas. Uit het laboratoriumonderzoek bleek dat hij een vitamine B1-deficiëntie had, waarop de diagnose 'beriberi en wernicke-encefalopathie' werd gesteld. Ondanks normalisering van de vitamine B1-concentratie na intraveneuze suppletie was er nauwelijks herstel van de kracht en ontwikkelde patiënt toch het syndroom van Korsakov.

CONCLUSIE

Voor deze deficiëntie is er geen andere behandeling dan vitamine B1-suppletie. Om ernstige complicaties na een bariatrische operatie te voorkomen is het van belang om vitaminetekorten tijdig te herkennen en pro-actief te suppleren.

Uitspraak

Waarschuwing

Kinderarts had bij eetstoornis alerter moeten zijn op vitaminetekort



Een meisje van 13 of 14 jaar heeft al zeven weken niets meer gegeten en drinkt nauwelijks, als gevolg van een actieve doodswens. Ze is meer dan 15 kilo afgevalen en wordt op 14 september 2020 opgenomen op de

arts verweert zich door te stellen dat hij de richtlijnen heeft gevolgd die het meest van toepassing waren op de situatie, zoals de richtlijn 'Adolescenten met een eetstoornis'. Daarin staat dat er veel discussie is over het al dan niet suppleren van thiamine en andere vitaminen en mineralen. Ook zou het bij eetstoornissen niet gebruikelijk

Vit.B1

polyneuropathie

oy Beekman

gebruikt als partydrug, om een kortdurend eufoor effect relatief onschadelijk middel. Toch kan het inhaleren van ie bij tijdige behandeling wel reversibel zijn. Gecombi- ning, maar wij willen aandacht vragen voor een minder geïllustreerd aan de hand van de ziektegeschiedenis van iniek zagen.

gedenis ernstige malabsorptie als gevolg van ructie, bezocht de Spoedeisende Hulp x perifere neuropathie. In de afgelopen jaren , was hij fors afvallen en had hij maandelijks d patiënt een vitamine A-, D- en E-deficiëntie,

Want.. vitaminetekort → verschillende oorzaken

Clinical situations in which vitamin deficiency syndromes occur

Mechanism	Examples
Poor intake	Poverty, limited access to food (eg, food deserts, some older adults who have challenges with meal preparation), poor dentition, alcohol use disorder, restrictive diets (eg, vegan)
Malabsorption	Celiac disease, Crohn disease, short bowel, bariatric surgery, chlorhydria, bacterial overgrowth, chronic use of certain medications
Abnormal losses	Hemodialysis, chronic diarrhea
Abnormal metabolism	Genetic polymorphisms, alcohol use disorder (increases folate metabolism), chronic use of certain medications
Inadequate synthesis	Vitamin D (Northern latitude, homebound)

UpToDate®

Want.. vitaminetekort → verschillende oorzaken

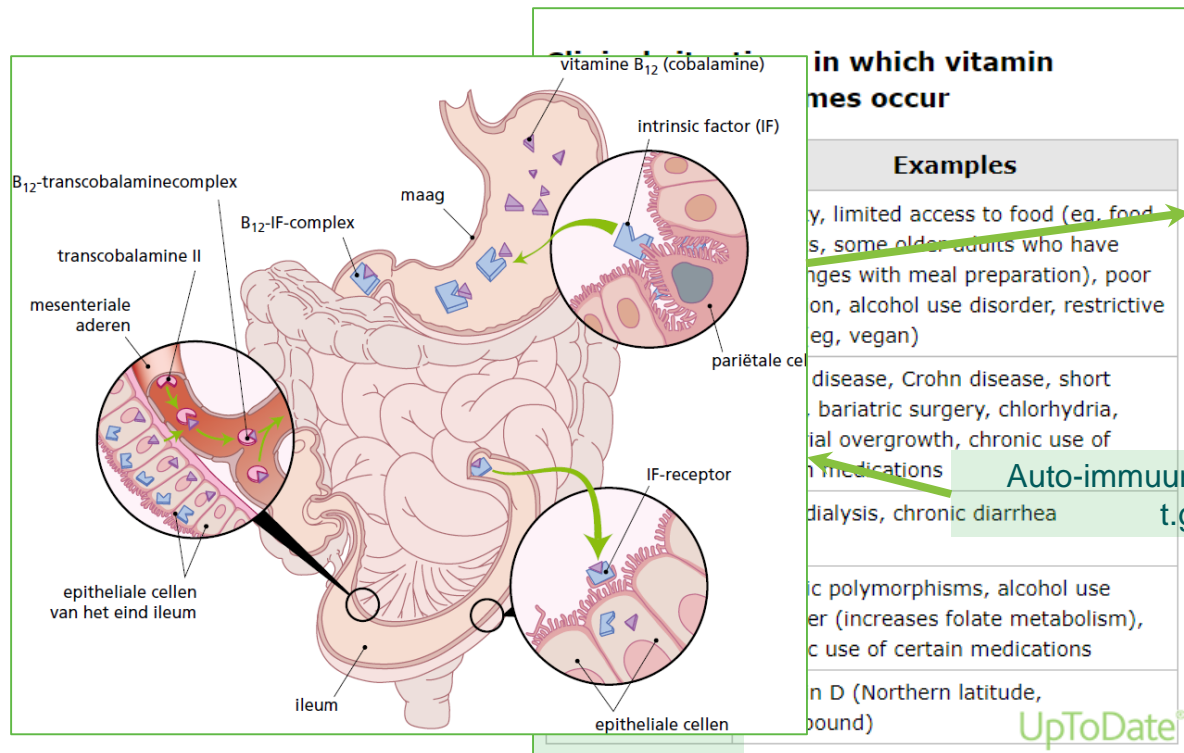


Clinical situations in which vitamin deficiency syndromes occur

Mechanism	Examples
Poor intake	Poverty, limited access to food (eg, food deserts, some older adults who have challenges with meal preparation), poor dentition, alcohol use disorder, restrictive diets (eg, vegan)
Malabsorption	Celiac disease, Crohn disease, short bowel, bariatric surgery, chlorhydria, bacterial overgrowth, chronic use of certain medications
Abnormal losses	Hemodialysis, chronic diarrhea
Abnormal metabolism	Genetic polymorphisms, alcohol use disorder (increases folate metabolism), chronic use of certain medications
Inadequate synthesis	Vitamin D (Northern latitude, homebound)

UpToDate®

Want.. vitaminetekort → verschillende oorzaken



Anti IF-antistoffen (70% vd Vit.B12D!):

- Hoofdoorzaak bij Vit.B12-tekort bij ouderen, preval. 65+ → 1-2%
- Meting met (geautom.) immuno-assay
- Sensitiviteit 50-70%, specificiteit >95%
- Negatief + blijvende klinische verdenking: antistoffen tegen par.cellen (sens >90%).

Auto-immuun gastritis (bij pernicieuze anemie)
t.g.v. chronische gastritis

Vitamine B12-deficiëntie

Vitamine B12-deficiëntie

Samenvatting Vitamine B₁₂-deficiëntie (Eerste versie mei 2018).

NAAR VOLLEDIGE TEKST »

Bij vermoeden van een vitamine B12-deficiëntie

Bepalingen

- Vitamine B₁₂
- MMA (indien vitamine B₁₂-gehalte laag normaal)

Indicatie

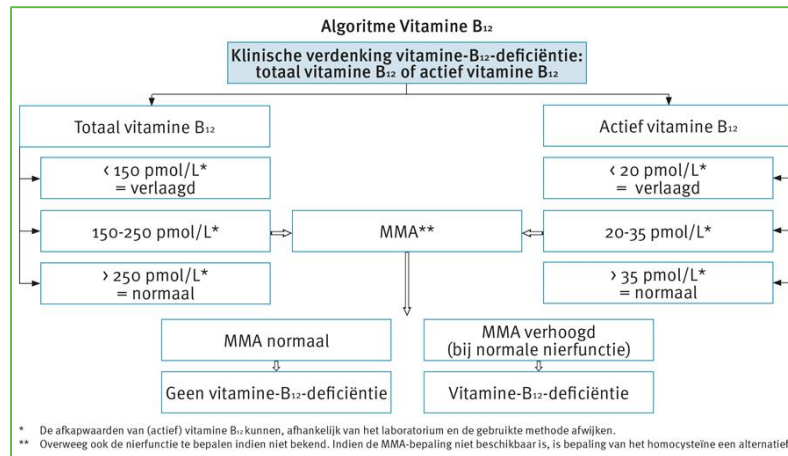
- Overweeg bepaling van het vitamine B₁₂-gehalte bij:
 - anemie
 - neurologische symptomen (met name paresthesiën en ataxie)
 - deficiënte voeding en ziekten die leiden tot verminderde resorptie van vitamine B₁₂

Afkap- en referentiewaarden

Totaal vitamine B ₁₂	
<ul style="list-style-type: none">• verlaagd• laag normaal• normaal	<ul style="list-style-type: none">• < 150 pmol/L^a• 150-250 pmol/L• > 250 pmol/L
Actief vitamine B ₁₂	
<ul style="list-style-type: none">• verlaagd• laag normaal• normaal	<ul style="list-style-type: none">• < 20 pmol/L• 20-35 pmol/L• > 35 pmol/L
Methylmalonzuur	Afhankelijk van het laboratorium en de gebruikte methode (meestal < 0,35-0,45 umol/L)

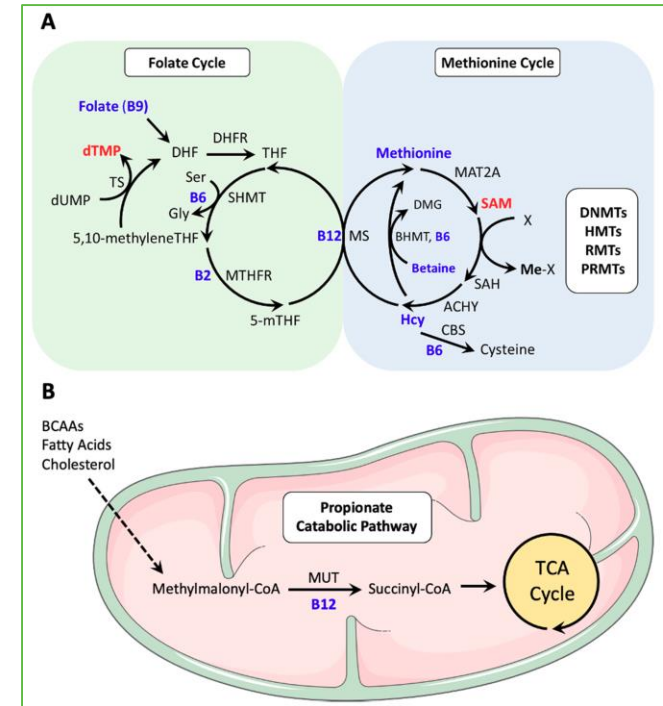
De afkapwaarden van (actief) vitamine B₁₂ kunnen, afhankelijk van het laboratorium en de gebruikte methode, afwijken.

^aHet NMC-Standpunt Diagnostiek van vitamine B₁₂-deficiëntie noemt een afkapwaarde van 148 pmol/L. Gezien het kritische verschil (een betekenisvol verschil tussen twee laboratoriumbepalingen) van deze bepaling van 15% is op grond van praktische overwegingen in het algoritme gekozen voor een afkappunt van 150 pmol/L.



Metabole functies vitamine B12 (=cobalamine)

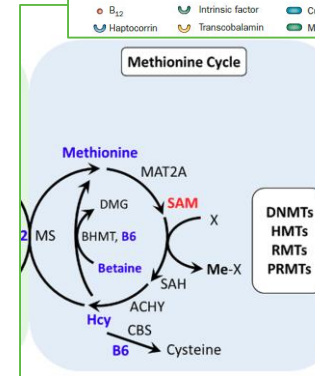
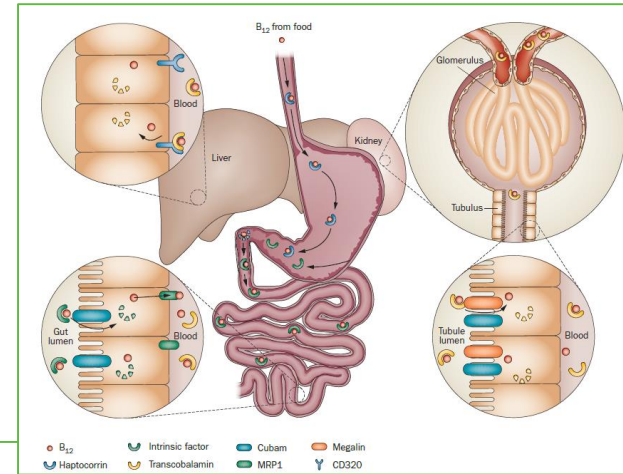
- Benutten van biologisch actief foliumzuur in de cel
 - Vit.B12 tekort → 'functioneel foliumzuurtekort'
- Stimuleert: (o.a.) foliumzuur + homocysteïne → methionine (A)
 - **Methionine = aminozuur**
 - **Functie:** methyleringsreacties van organische verbindingen
 - **Relevant voor o.a. samenstelling van fosfolipiden, DNA, histonen, zenuwcellen (o.a. neurotransmitters)**
 - **Rol bij de bloedvorming**
- Daarnaast: rol in afbraak van o.a. aminozuren (B) en koppeling met citroenzuurcyclus (katabool proces)



Vitamine B12-deficiëntie: diagnostiek

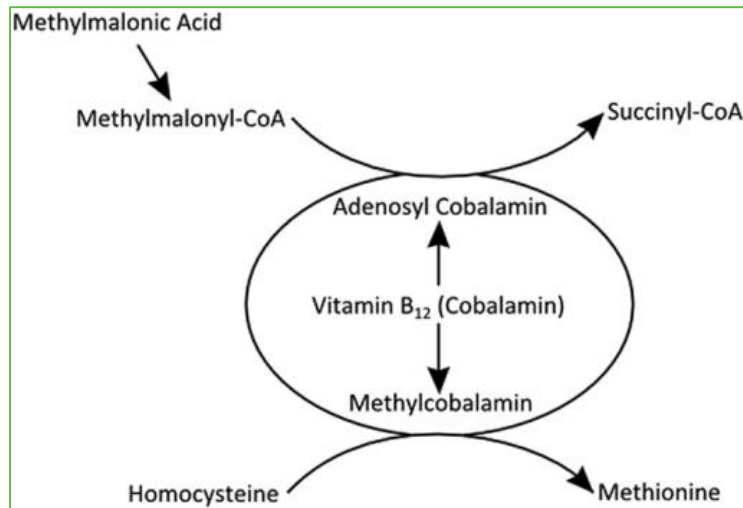
Meting van:

- Vitamine B12 (=cobalamine)
 - -:Groot "grijs gebied" (90-300 pM)
meet *alle vormen van cobalamine* (ook aan HC gebonden Vit.B12)
+:uitslag snel bekend, goedkoop, toxiciteit
- Actief Vit.B12 (=fractie van cobalamine, gebonden aan TC)
 - 20-30% van Vit.B12: gebonden aan TC ('holo-TC')
 - Alleen als holo-TC (i.t.t. holo-HC) is opname van het vit.B12 door celmembraan mogelijk
 - Iets beperkter grijs gebied
- Homocysteïne (stapeling)
 - Betere maat voor functioneel tekort, sensitiviteit ↑↑



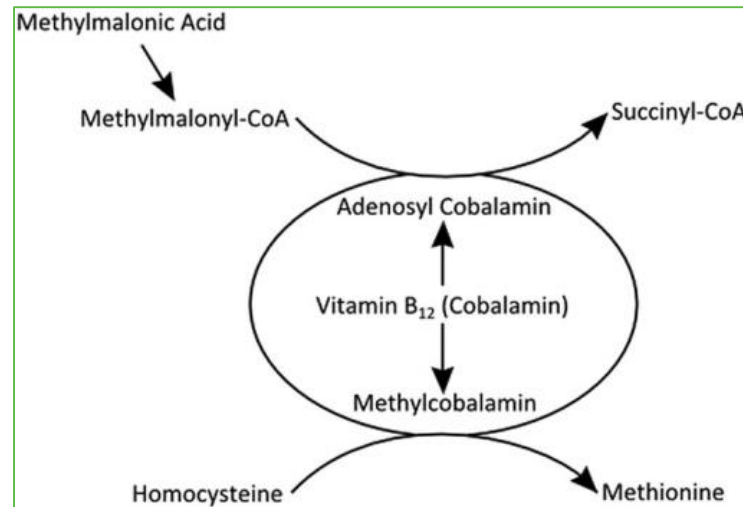
Vitamine B12-deficiëntie: diagnostiek

- Methylmalonzuur (MMZ/MMA)
 - ↑↑ specificiteit bij ≈ sensitiviteit t.o.v. homocysteïne
 - Vroeger: duur en beperkt beschikbaar, nu niet meer!
 - Indien MMZ >0,35 µM → stapeling → aanwijzing voor tekort
 - Stapeling → ook bij ↓ klaring, met name bij ouderen
 - Pas bij MMZ >1 µM → verhoging zeker o.b.v. reëel tekort!
 - MMZ test in het Alg. Klin. Laboratorium IJsselland ZKH
- ✓ Reflex B12: automatisch MMZ toegevoegd bij: $90 \leq \text{Vit.B12} \leq 300 \text{ pM}$



Vitamine B12-deficiëntie: diagnostiek

- Methylmalonzuur (MMZ/MMA)
 - ↑↑ specificiteit bij ≈ sensitiviteit t.o.v. homocysteïne
 - Vroeger: duur en beperkt beschikbaar, nu niet meer!
 - Indien MMZ >0,35 µM → stapeling → aanwijzing voor tekort
 - Stapeling → ook bij ↓ klaring, met name bij ouderen
 - Pas bij MMZ >1 µM → verhoging zeker o.b.v. reëel tekort!
 - MMZ test in het Alg. Klin. Laboratorium IJsselland ZKH
- ✓ Reflex B12: automatisch MMZ toegevoegd bij: $90 \leq \text{Vit.B12} \leq 300 \text{ pM}$

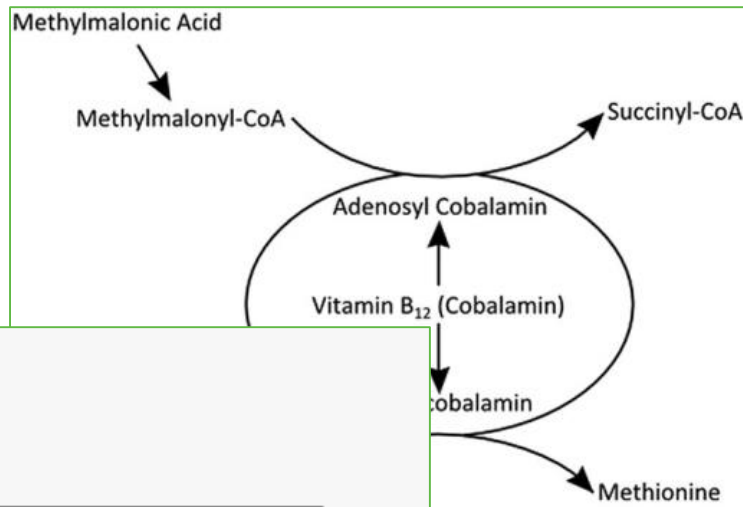


Chemie - Vitaminen				
<input checked="" type="checkbox"/> Vitamine B12	140		145 - 569	pmol/l
<input checked="" type="checkbox"/> Methylmalonz	0.91		<0.35	umol/l

Test	100044524835	Ref. interval	Eenheid
Chemie - Vitaminen			
<input checked="" type="checkbox"/> Vitamine B12	133	145 - 569	pmol/l
<input checked="" type="checkbox"/> Methylmalonz	0.30	<0.35	umol/l

Vitamine B12-deficiëntie: diagnostiek

- Methylmalonzuur (MMZ/MMA)
 - ↑↑ specificiteit bij ≈ sensitiviteit t.o.v. homocysteïne
 - Vroeger: duur en beperkt beschikbaar, nu niet meer!
 - Indien MMZ >0,35 μM → stapeling → aanwijzing voor tekort



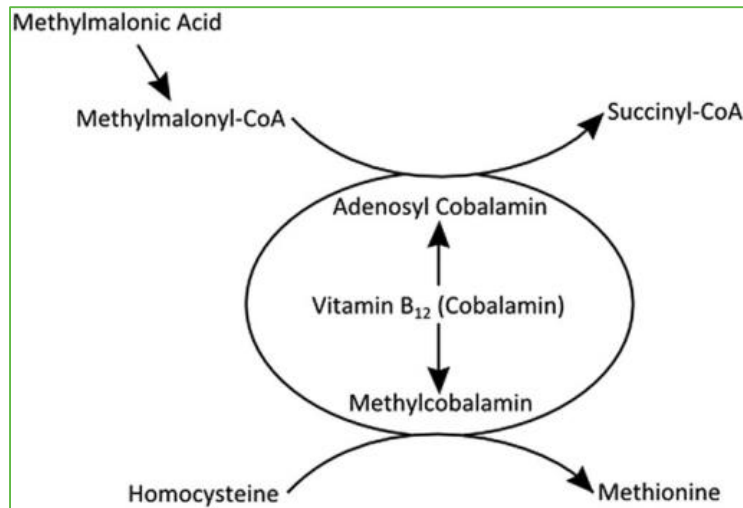
Chemie			
<input checked="" type="checkbox"/> Kreatinine	115	45 - 84	$\mu\text{mol/L}$
<input checked="" type="checkbox"/> GFR (CKD-EPI)	41	>46	ml/mn/1.73m ²
Chemie - Vitaminen			
<input checked="" type="checkbox"/> Methylmalonz	0.58	<0.35	$\mu\text{mol/l}$

Gezien de huidige nierfunctie (eGFR: 30-45) is er sprake van een verminderde klaring van het methylmalonzuur. De reële MMZ-waarde ligt zeer waarschijnlijk 55% lager.

- ✓ Mate van nierfunctieafhankelijkheid: weergegeven middels interpretatietekst

Vitamine B12-deficiëntie: diagnostiek

- Methylmalonzuur (MMZ/MMA)
 - ↑↑ specificiteit bij ≈ sensitiviteit t.o.v. homocysteïne
 - Vroeger: duur en beperkt beschikbaar, nu niet meer!
 - Indien MMZ >0,35 μM → stapeling → aanwijzing voor tekort
 - Stapeling → ook bij ↓ klaring, met name bij ouderen
 - Pas bij MMZ >1 μM → verhoging *zeker o.b.v. reeel tekort!*
 - MMZ test in het Alg. Klin. Laboratorium IJsselland ZKH
 - ✓ Reflex B12: automatisch MMZ toegevoegd bij: $90 \leq \text{Vit.B12} \leq 300 \text{ pM}$
 - ✓ Mate van nierfunctieafhankelijkheid: weergegeven middels interpretatietekst
 - Bij voorkeur dus **ook creatinine + eGFR aanvragen bij MMZ!**
 - Cave *relatief* tekort t.g.v. verhoogde Vit.B12-excretie (bijv. bij ernstig nier-/leverlijden)



Spiegelinformatie MMZ

In periode van 2 jaar vóór invoeren reflex-MMZ op Vit.B12:

- 6225 aanvragen Vit.B12 (=17% van alle aanvragen)
 - in 2242 (1/3) aanvragen → MMZ geïndiceerd
 - in 155 aanvragen → daadwerkelijk MMZ aangevraagd uit dezelfde aanvraag/afname
 - ❖ Overige gevallen (bijv. later nieuwe afname voor MMZ): niet te achterhalen
 - ≈260 aanvragen → MMZ niet geïndiceerd, toch MMZ aangevraagd
- Homocysteïne en actief Vit.B12 weinig aangevraagd (HC 15 keer, actief Vit.B12 7 keer)

Intermezzo ref.- en streefwaarden

- Referentiewaarden \neq streefwaarden!
 - Referentiewaarden: 95% v.d. gezonde bevolking valt hierbinnen
 - ✓ 5% van de gezonden dus de facto niet!
 - ✓ Meestal generiek, *soms* onderscheid tussen subpopulaties (m/v, leeftijd, etc)
 - Ref.waarden, indien bekend/bepaald, (meestal) aangegeven bij lab. resultaten
 - Streefwaarden (of afkapgrenzen) → beslisgrenzen → gevolgen voor klinisch handelen
 - ✓ *Kunnen* gebaseerd zijn op ref.waarden (bijv. x-keer URL). *Meestal echter niet!*
 - Mooi voorbeeld, Vit.B12:

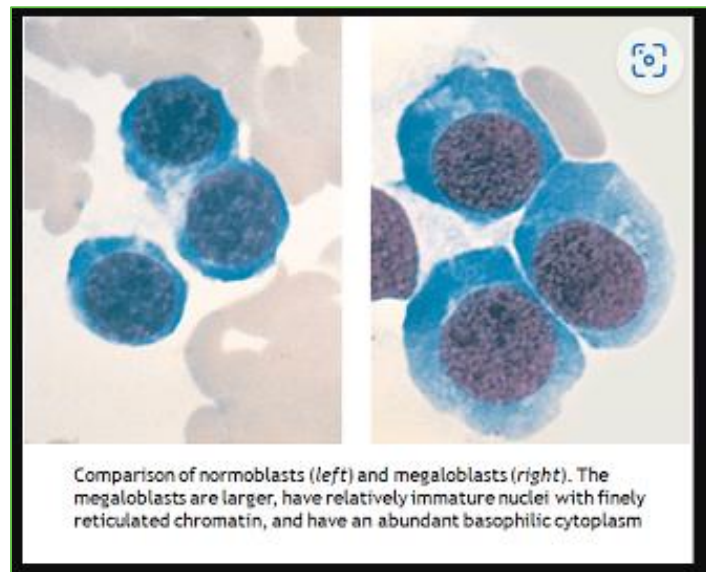
Streefwaarden (bron: NHG-standaard)↓

Referentiewaarden	Eenheid	Leeftijd	Man	Vrouw
	pmol/l		145 - 569	145 - 569

• Totaal vitamine B ₁₂	Verlaagd	< 150 pmol/L	Afkapwaarde
	Dubieus	150-250 pmol/L	Afkapwaarde
	Normaal	> 250 pmol/L	Afkapwaarde

Foliumzuurdeficiëntie, diagnostiek

- Klinisch beeld van foliumzuurdeficiëntie => zie vit.B12
 - Daarom foliumzuur + Vit.B12
of: na Vit.B12 als klachten persisteren
- Bloed vaak zeer macrocytair
 - MCV soms >130 fL !
 - Levert "megaloblastair" beeld op (zie plaatje BM)
- Bepaling van foliumzuur
 - Snel, sensitief + specifiek
 - Aanvullend homocysteïne of "folaat in ery's",
zelden nodig (m.n. bij gebruik anti-folaatmedicatie*)
- E/ Oorzaak meestal inname-/opnameprobleem, cave medicatie* en/of toegenomen verbruik!
 - Bijv: maligniteiten, psoriasis, ↑ erythropoëse, zwangerschap, lactatie
- P/ NB: eerst suppletie vit.B12, dan foliumzuur bij gecombineerd tekort!

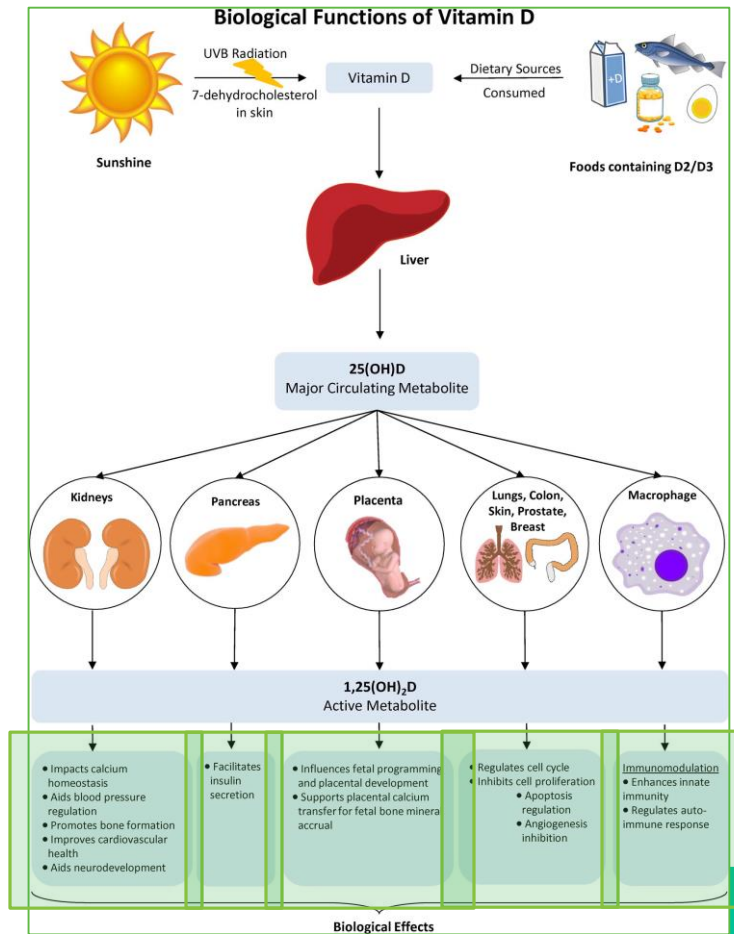


* Antimalariamiddelen, anti-epileptica, MTx

Vitamine D: functies

(na omzetting in actief vitamine D)

- Calciumabsorptie uit voeding
- Botmineralisatie
- Ook niet-ca gereguleerde functies!
 - Genregulatie bij groei, diff en apoptosis van cellen, +angiogenese
- Immunomodulerende werking
- Regulatie insulineproductie
- Placentaire functies



Vitamine D-deficiëntie: NHG

Vitamine D-deficiëntie

NAAR VOLLEDIGE TEKST »

Samenvatting Vitamine D (Eerste versie mei 2018).

Bij vermoeden van een vitamine D-deficiëntie

Bepalingen

Vitamine D

Indicatie

Bepaling van het vitamine D-gehalte in de huisartsenpraktijk is alleen zinvol bij:

- personen bij wie onduidelijk is of zij voldoende aan zonlicht blootgesteld worden;
- personen met osteoporose of een (matig) verhoogd valrisico die een ruime intake van calcium in de voeding hebben;
- klachten die kunnen wijzen op osteomalacie: diffuse bot- en spierpijnen en proximale spierzwakte.

Indicatie

Bepaling van het vitamine D-gehalte is slechts zelden aangewezen: de Gezondheidsraad adviseert bij grote groepen in de bevolking vitamine D-suppletie, onafhankelijk van de vitamine D-spiegel (zie [tabel 16](#)).¹⁴³ Ook bij zwangeren hoeft niet routinematig de vitamine D-spiegel bepaald te worden.⁶¹

Verder beleid

- Overweeg suppletie van vitamine D bij een te lage vitamine D-spiegel.
- Controlebepalingen van het vitamine D-gehalte bij suppletie zijn niet nodig.

Vitamine D-deficiëntie: diagnostiek

- Metabolisme

- UV-licht: D₃ (cholecalciferol)
- Lever: 25-OH-chol (calcidiol)
- Nier*: 1,25-OH-chol (calcitriol)

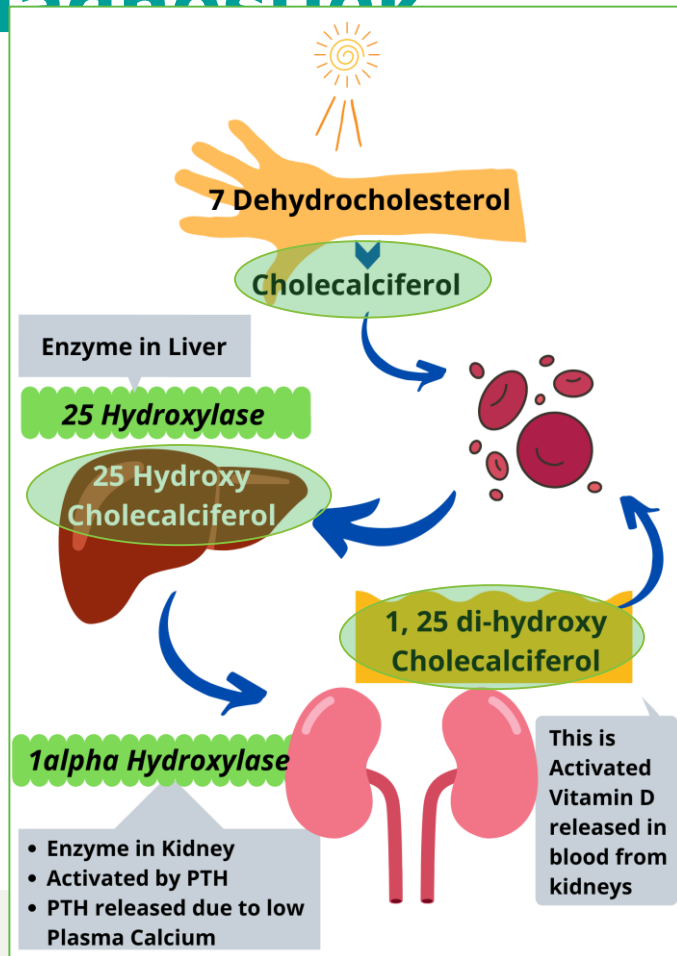
* onder invloed van o.a.: PTH, Ca, F

- 1,25-OH vit.D = "actief vitamine D"

- Meestal 25-OH vit.D → goede afspiegeling van vit.D status, behalve bij:
 - Nierfunctiestoornissen (1,25-Vit.D ↓)
 - hyper-PTH, sarcoidose, lymfomen (1,25-Vit.D ↑)

- Meting van vitamine D in YSL: 25-OH of 1,25-OH

- Beide: automatische assays
- Beide: meten D₂ + D₃ vormen mee ('totaal')



Spiegelinformatie Vit.D

Afgelopen twee jaren:

- 7200 aanvragen 25(OH) Vit.D (=19% van alle aanvragen)
 - ❖ Waarvan 60 met GFR(CDK-EPI) van <40 ml/min/1.73m²
- slechts enkele aanvragen 1,25(OH) Vit.D (10)

?

Indicatie

Bepaling van het vitamine D-gehalte in de huisartsenpraktijk is alleen zinvol bij:

- personen bij wie onduidelijk is of zij voldoende aan zonlicht blootgesteld worden;
- personen met osteoporose of een (matig) verhoogd valrisico die een ruime intake van calcium in de voeding hebben;
- klachten die kunnen wijzen op osteomalacie: diffuse bot- en spierpijnen en proximale spierzwakte.

Verhogingen

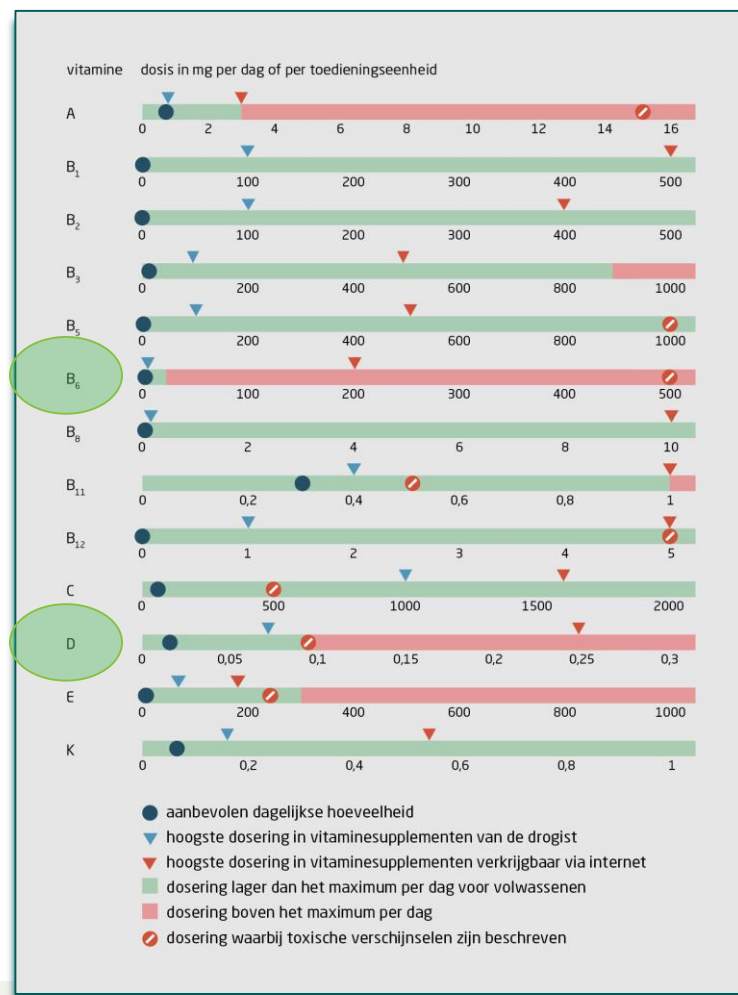
- Bekend zijn o.a. tekorten aan Vit D, Vit B12, foliumzuur, maar:

➤ Ook andere tekort kunnen optreden binnen een specifieke klinische context (zie vlg dia)

➤ Bij evenwichtige voeding

- Meestal:

$P(\text{overschot}) > P(\text{tekort}) \longrightarrow$



Verhogingen: toxiciteit

Overdosering vooral van belang bij:

- **Vitamine A:** N, hoofdpijn, anorexie, duizeligheid, huidklachten, (zeldz) cerebraal oedeem
 - Acute én chronische (<3 MDN) presentatie mogelijk, klachten vergelijkbaar
 - Prevalentie VS >> NL
 - Bètacaroteen (provitamine A) wél veilig, ook in hoge(re) doseringen
- **Vitamine B₆:** neuropathieën ('Sven Kramer', energiedrankjes) + incidenteel andere symptomen
 - Effect kan zeer laat optreden (soms na jaren)
 - Kans op overdosering via drogist beperkt i.v.m. regelgeving v.a. 2018, cave internetbestelling!
- **Vitamine C:** N, reflux, diarree, dysurie, (soms) hemolyse, (chronisch) ca-oxalaatstenen
- **Vitamine D:** risico op hypercalciëmie
 - Bij drogist én online soms in te hoge dosering verkrijgbaar!
- **Vitamine E:** symptomen zeer divers

Vitamine B12-verhoging

Verhoging van Vitamine B12 (z)onder adequate

SAMENVATTING

- Een verhoging van de cobalamineconcentratie in serum kan een teken zijn van een ernstige, soms zelfs levensbedreigende aandoening.

- Ziektebeelden zoals chronische myeloïde leukemie, acute promyelocytenleukemie, polycythaemia vera en het hypereosinofiel syndroom gaan vaak gepaard met een sterke stijging van de cobalamineconcentratie in het bloed. Bij polycythaemia vera en het hypereosinofiel syndroom wordt een verhoogde concentratie van cobalamine gebruikt als diagnostisch criterium.

- Bij hematologische aandoeningen is een verhoogde productie meestal de oorzaak van de waargenomen cobalaminstijgingen.

- Ook wordt bij verschillende leveraandoeningen, zoals acute hepatitis en het hepatocellulair carcinoom en levermetastasen, een toename waargenomen.

- Bij leveraandoeningen worden cobalaminstijgingen meestal veroorzaakt door uitstorting van cobalamine in de circulatie ten gevolge van leverfunctiestoornissen en een verminderde klaring van circulerend cobalamine door de afwezigheid van leveraandoeningen.

- Leveraandoeningen zijn geen indicatie voor het bepalen van de serumcobalamineconcentratie.

- Een toevallig waargenomen verhoging van de serumcobalamineconcentratie is wel reden voor verder onderzoek.

Een onverwacht vitamine B12? A opvolgen!

🕒 3 min.

Patiënt

Een 12-jarig meisje werd door de huisarts doorverwezen naar de huisarts vanwege vermoeidheid, waarbij in het laboratoriumonderzoek een referentie-interval 148-584 pmol/L) was gevonden. Het meisje werd naar de huisarts verwezen voor lichamelijk onderzoek. Anamnestic had het meisje geen klachten.

gebruikt geen medicatie of voedingssupplementen.

Te hoge vitamine B12-spiegel is waarschuwing gezondheidsrisico's



ARTICLEID: 11182

GEPUBLICEERD OP: 22 JAN 2020



Tot op heden waren er geen nadelige effecten bekend van te hoge doses vitamine B12

Onderzoekers van het UMCG waarschuwen voor de gezondheidsrisico's van een te hoge vitamine B12-spiegel. Tot op heden waren er geen nadelige effecten bekend van te hoge doses vitamine B12. Uit recent onderzoek van het UMCG blijkt echter dat een hogere concentratie van vitamine B12 in het bloed een hogere kans op sterfte voorspelt. Onderzoeker José Luis Flores-Guerrero en hoogleraar Interne

Geneeskunde Stephan Bakker publiceerden hun resultaten afgelopen week in Jama Network Open.

De onderzoekers analyseerden de data van 5.571 deelnemers van de Groningse cohortstudie PREVEND. Hieruit blijkt dat mensen met een hogere B12-waarde in het bloed een grotere kans hebben om te sterven. De gevonden associatie is significant, ook als er gecorrigeerd wordt op risicofactoren als leeftijd, BMI, roken, alcoholconsumptie en verschillende ziektes. Hoewel er geen causaal verband is gevonden en het onderzoek niets zegt over de mechanismes die aan de gevonden verband ten grondslag liggen, zijn de uitkomsten volgens de onderzoekers in ieder geval reden om aan te nemen dat een mens wel degelijk teveel vitamine B12 kan hebben en dat een te hoge B12-spiegel gezondheidsrisico's met zich meebrengt.

Supplementen bij vitamine B12-tekort

In tegenstelling tot de gevolgen van hoge doses vitamine B12 is er naar een tekort aan vitamine B12 en de impact hiervan op de gezondheid wel veel bekend. Een langdurig tekort aan vitamine B12 kan allerlei klachten geven: neurologische klachten zoals tintelingen, coördinatieproblemen en pijn, psychische klachten zoals neerslachtigheid, concentratieverlies

Vitamine B12-verhoging

Verhoging van Vitamine B12 (z)onder adequate suppletie: **cave onderliggend lijden**

- Hematologische aandoeningen
 - B12 ↑↑: hypereosinofiel syndroom / CML, PV, (soms) AML / myelofibrose
- Leveraandoeningen
 - B12 ↑↑: Acute (virale) hepatitis, auto-immuunhepatitis, leverci
- Metastasen
- (zeer zeldzaam) aangeboren afwijkingen in de dragereiwitten
- Maar pas op.. Het kan ook een analytisch fenomeen zijn!
 - Bijvoorbeeld: macro-B12, ↑↑↑↑ anti-IF autoantistoffen (IF wordt weggevangen in de assay)
- Dus: zoek verklaring voor onverwachtse vitamine B12-verhoging
 - Bel/mail bij twijfel/advies de klinisch chemicus!



kcvd@ysl.nl



010 258 5611

(vraag naar ddKC
via centrale YSL)

Tot slot

GGZ Organisatie Advies & Praktijkondersteuning



02 jan De zin en onzin van vitaminepillen

Geplaatst op 11:00h in Beschouwing & Verdieping, Nieuws & O

Met de start van het nieuwe jaar en de feestdagen achter de rug, is het tijd om weer wat gezonder te mentaal fit te blijven, is het belangrijk om voldoende vitamines binnen te krijgen. Tegenwoordig worden vitaminepillen gegrepen om (eventuele) tekorten aan te vullen. Een vitaminepil is echter niet de beste blijven, zo was enige tijd terug te lezen in een artikel van het [Parool](#).

Plus Achtergrond

Waarom een gezond lichaam zijn

Dat een gezonde combinatie zijn, is allerlei supplementen maken, is een mode zeggen Jaap Seidell

Jaap Seidell en Jutka Halbe

De zin en onzin van vitaminepillen

Een gezonde weerstand opbouwen

Nu het coronavirus de wereld voor voedingssupplementen denken veel mensen. Maar Vries, voedingswetensch

We slikken in Nederland wat af al miljoen euro in één jaar, zo reken van zelfzorgmiddelen Neprofarm zal zijn. Met de komst van het coronavirus gezonde weerstand op te bouwen vitaminesupplementen.

Beter Leven Zelftests

Boordevol vitamine

Zelftests om het vitaminegehalte in het bloed te meten zijn big business. Meten is weten. Is de gedachte van de consumenten die ze kopen. Maar is dat wel zo?

Door Heleen van Lier. Illustratie Sophia Twigt

Voor slechts een paar tientjes krijg je 'de handleiding van je lijf', 'extra inzicht in je gezondheid' of kun je 'de mogelijke reden achter die vage klachten achterhalen'. Met zulke beloften worden zelftests aangeboden, die bijvoorbeeld meten hoe hoog je vitamine D- of B12-waarden zijn. Op basis van de uit-

vitaminetekorten zijn niet vaak de oorzaak van zulke klachten', zegt hoogleraar voedingsbiologie Renger Witkamp. 'Als je niet tot een risicogroep behoort, is de kans dat je een tekort hebt klein'. Risicogroepen zijn bijvoorbeeld mensen die weinig daglicht zien, gebruikers van bepaalde medicijnen, mensen die een maagverkle-



Dom, pillen voor gezonde mensen.

Arjen Lubach
Research & Development
Coordinator

Vragen?



Titel

> tekst

>

>

>

>

>

Kinderen	0 t/m 3	Iedereen	10
Vrouwen	4 t/m 49	Met een donkere (getinte) huidskleur	10
	4 t/m 49	Als je overdag niet veel in de zon komt of de huid bedekt	10
	50 t/m 69	Iedereen	10
	70 en ouder	Iedereen	20
Zwangere vrouwen		Iedereen	10
Mannen	4 t/m 69	Met een donkere (getinte) huidskleur	10
	4 t/m 69	Als je overdag niet veel in de	10

Titel

Tekst

- › opsomming
- › opsomming

Tekst

- › opsomming
- › opsomming
- › opsomming

Tekst

- › opsomming

Cross-reactivity

Guidelines	Evaluated according to CLSI EP7-A2
Sample concentration	spiking up to 100 ng/mL of the potential cross-reactant
Assays	cross-reactivity normalized to 25 OH Vitamin D3
Molecule	Cross-reactivity %
25 OH Vitamin D2	100.0
25 OH Vitamin D3	100.0
Vitamin D2	1.9
Vitamin D3	1.9
1,25 (OH) ₂ Vitamin D2	6.7
1,25 (OH) ₂ Vitamin D3	9.3
3-epi-25 OH Vitamin D3	1.3

