

DE VITAMINE D-STATUS VAN MAROKKAANSE, TURKSE EN NEDERLANDSE 11-JARIGE SCHOOLKINDEREN IN UTRECHT

BiBl. Hoofdkantoor TNO
's-Gravenhage

1986 - V
25 JULI 1986

H. C. M. v.d. Velde, M. M. M. Wijn, H. v.d. Berg, A. Leentvaar-Kuijpers,
J. C. van Wieringen, R. Luyken

Resp. destijds doctoraal studenten Biologie Universiteit van Utrecht/Amsterdam, Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO Zeist, GG & GD Amsterdam, GG & GD Utrecht, Universiteit van Amsterdam/Koninklijk Instituut voor de Tropen Amsterdam

In maart 1983 werd de vitamine D-status onderzocht van 96 Marokkaanse en Turkse en 44 Nederlandse schoolkinderen van 11 jaar in Utrecht. Dit onderzoek werd uitgevoerd om na te gaan of deze groepen Turkse en Marokkaanse kinderen risicogroepen zijn voor het krijgen van rachitis. Bepaald werden de concentraties van 25-hydroxycholecalciferol (25(OH)D), calcium en fosfaat en de activiteit van het alkalische fosfatase in het serum.

De Marokkaanse en Turkse kinderen bleken significant lagere 25(OH)D-waarden te hebben dan hun Nederlandse leeftijdgenoten. Bij de Nederlandse kinderen was de gemiddelde waarde 50 (s.d. 11) nmol/l voor de jongens en 48 (s.d. 12) nmol/l voor de meisjes. De 25(OH)D-waarden van de buitenlandse kinderen lagen aanzienlijk lager. Het gemiddelde van de Turkse jongens was 25 (s.d. 11) nmol/l, van de Marokkaanse jongens 24 (s.d. 16) nmol/l en van de Marokkaanse meisjes 23 (s.d. 10) nmol/l. Het laagste gemiddelde werd gevonden bij de Turkse meisjes, 14 (s.d. 6) nmol/l. Bij de Marokkaanse meisjes werden significant lagere calciumwaarden en hogere activiteiten van het alkalische fosfatase gevonden. Verschillen in fosfatase activiteit bleken mede bepaald door het wel of niet in de puberteit zijn. Verder werden geen significante verschillen gevonden.

De resultaten van dit onderzoek wijzen op het wijd verbreid zijn van vitamine D-tekort zonder duidelijke klinische verschijnselen bij deze groepen Turkse en Marokkaanse kinderen.

Op basis van de gevonden verschillen worden de Marokkaanse en Turkse kinderen als een risicogroep gezien voor het ontwikkelen van rachitis gedurende de puberteitsgroei, met name tijdens de wintermaanden en het voorjaar.

Het is zaak dat de jeugdartsen ook deze groepen regelmatig controleren op mogelijke klinische rachitis en de jeugdgezondheid werkers zich bezinnen op mogelijke preventie.

INLEIDING

De laatste jaren is verscheidene malen aandacht besteed aan het hernieuwd voorkomen van rachitis in Nederland. Het gaat hierbij merendeels om kinderen van migranten van 1-4 jaar oud (Nijhuis 1982, Schulpen 1982, Visser 1981). In Engeland wordt al sedert 1960 onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van rachitis en subklinisch vitamine D-tekort bij migranten. De incidentie bleek in Glasgow het hoogst te zijn bij Aziatische kinderen van 5 tot 18 jaar. (Goel 1976, 1981, Dunnigan 1981, Editorial 1981, Arneil 1982). Bij Europese kinderen in Glasgow werd veel minder rachitis gevonden en dan nog uitsluitend bij kinderen onder de acht jaar. In Nederland werden in Utrecht meer x-benen geconstateerd bij Marokkaanse meisjes dan bij Nederlandse leeftijdgenootjes (De Leeuw-Vringer 1982). De vraag rijst of Mediterraanen in Nederland wellicht een risicogroep zijn voor het krijgen van rachitis, vooral in of vlak voor de puberteit.

Tijdens de puberteit is de groei van het skelet relatief groot. Als gevolg van de verhoogde botstofwisseling is de behoefte aan vitamine D vergroot (Raisz 1980). Groepen met een laag-normale of marginale vitamine D-status kunnen door deze verhoogde behoefte tijdens de puberteit een zodanig tekort ontwikkelen, dat rachitis kan ontstaan.

In 1980 werd in de Bijlmermeer een onderzoek uitgevoerd naar de voedingstoestand van Surinaamse kinderen van 8

jaar. Deze bleken een lager gehalte van vitamine D in het bloed te hebben dan Nederlandse leeftijdgenoten (Egger 1982). Om na te gaan of Turkse en Marokkaanse kinderen een risicogroep zijn voor het krijgen van rachitis werden de vitamine-D status en enkele parameters van de skeletmineralisatie gemeten van 11-jarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse schoolkinderen in Utrecht.

Voor de leeftijd van 11-jarigen is gekozen omdat bij een groot deel van deze kinderen de puberteitsgroei reeds is ingezet. Zoals al werd opgemerkt is daarbij de vitamine D-behoefte vergroot. Bovendien zijn dit de groepen bij wie in Engeland rachitis werd waargenomen. Tevens zijn zij als groep relatief gemakkelijk te benaderen via de jeugdartsen. Een ander voordeel voor de keuze van deze leeftijdsgroep is de mogelijkheid van vergelijking met soortgelijk onderzoek elders in Nederland.

Het onderzoek werd uitgevoerd en gerapporteerd door de eerste twee auteurs.

METHODE

De onderzoeksgroep bestond uit 11-jarige Turkse en Marokkaanse schoolkinderen met Nederlandse leeftijdgenoten als controlegroep. Het onderzoek vond plaats op enkele Utrechtse lagere scholen met aanzienlijke aantallen Turkse en Marokkaanse kinderen. Het lag in de bedoeling alle Turkse en Marokkaanse leerlingen van deze scholen in

het onderzoek te betrekken.

Op deze scholen waren onvoldoende aantallen Nederlandse kinderen om een controlegroep samen te stellen. Deze werden gerecruiteerd uit twee andere scholen in dezelfde wijken. De selectie van de scholen en de introductie van de onderzoekers geschiedde in samenwerking met de Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst (GG & GD) te Utrecht en de jeugdartsen in de betreffende wijken. Het totale aantal 11-jarige Marokkaanse en Turkse kinderen dat in Utrecht verwacht kon worden werd als volgt geschat.

Beschikbaar waren cijfers over het totale aantal Turkse en Marokkaanse leerlingen ingeschreven bij het gewoon lager onderwijs. Dit getal werd door 6 gedeeld. Dit is uit de aard der zaak een zeer grove schatting. Het onderzoek werd uitgevoerd in maart 1983 omdat gedurende de wintermaanden in Nederland de vorming van vitamine D in de huid sterk vermindert (Schaafsma 1982). De kans op het vóórkomen van vitamine D tekort is het grootst aan het einde van de winterperiode (Poskitt 1973).

De bloedafname vond plaats op de scholen. Bij ieder kind werd 10 ml niet-nuchter veneus bloed afgenomen. Dit gebeurde door een verpleegkundige van de GG & GD. Het serum werd gescheiden binnen een uur na bloedafname en ingevroren tot -20 °C.

Ter bepaling van de vitamine D-status werd het 25-hydroxy-cholecalciferol-(=25(OH)D)-gehalte in het serum bepaald (Preece 1974). 25(OH)D weerspiegelt de schommelingen in de vitamine D-status als gevolg van seizoen, geografische breedtegraad, voedings- en cultuurpatroon. Meting van 25(OH)D is daarmee de beste 'screening' voor de vitamine D-status (Haddad 1974, Holmberg 1980, Mawer 1980, Stephens 1982).

De in dit onderzoek gevonden waarden werden vergeleken met de internationaal meestal gehanteerde grenswaarden van 12,5 nmol/l (Stephens 1981) en met de door het Instituut CIVO-Toxicologie en voeding TNO gehanteerde grenswaarde van 20 nmol/l, gebaseerd op de voor het seizoen gecorrigeerde verdeling van de 25-OHD serumspiegels in een ogenschijnlijk gezonde populatie donoren (van den Berg 1983).

Andere parameters die mede de calcificatie van het skelet beïnvloeden werden eveneens bepaald. Deze waren: het calcium- en het fosfaatgehalte en de activiteit van het

alkalische fosfatase in serum (Bessey 1946, Griswold 1951, Ripoll 1976, Deluca 1980). Een aantal gegevens die deze parameters kunnen beïnvloeden, zoals het gebruik van vitamine D-preparaten en recente vakanties in zuidelijke landen, werd van elk kind genoteerd.

Verder werd nagegaan of de kinderen al dan niet in de puberteit waren. Bij de meisjes werd gekeken naar het begin van de mammaontwikkeling, bij de jongens naar de aanwezigheid van pubesbehaaring (Tanner 1954).

Tenslotte werden een groot aantal antropometrische parameters van de voedingstoestand gemeten. De resultaten hiervan zijn in rapportvorm aanwezig (Wijn 1984).

Verschillen tussen gemiddelden werden getoetst met de 'Student t-toets'. Als significantgrens werd $P < 0,05$ aangenomen. Met behulp van de variantie analyse werd de invloed van variabelen, die mede de 25(OH)D-spiegels kunnen beïnvloeden, nagegaan. De onderlinge correlatie van de biochemische parameters werd nagegaan door middel van berekening van de Pearson's correlatiecoëfficiënt.

RESULTATEN

Totaal werden 48 Marokkaanse, 58 Turkse en 55 Nederlandse kinderen benaderd. Het weigeringspercentage was voor de Marokkaanse, Turkse en Nederlandse jongen resp. 4, 4 en 13% en voor de meisjes 5, 12 en 3%. Nog enkele vielen af doordat ze op de dag van bloedafname verhinderd waren. Uiteindelijk kon bloedonderzoek plaatsvinden bij 96 Mediterrane en 44 Nederlandse kinderen. Geschat werd dat totaal ongeveer 210 Marokkaanse en 140 Turkse kinderen van deze leeftijd in Utrecht aanwezig waren.

In tabel 1 en 2 zijn de resultaten van het biochemisch onderzoek gegeven.

Figuur 1 beeldt de cumulatieve frequentieverdelingen van de 25(OH)D-waarden uit, uitgesplitst naar geslacht en etnische origine.

De Turkse en Marokkaanse kinderen hadden significant lagere 25(OH)D-waarden dan hun Nederlandse leeftijdgenoten. De laagste waarden werden aangetroffen bij de Turkse meisjes.

Volgens de variantieanalyse verklaarde de parameter 'etnische origine' 56% van de spreiding in de 25(OH)D-waarden ($\eta^2 = 0,75$, $F_{123} = 9,381$, $P < 0,01$). De parameter 'geslacht'

Tabel 1. Gemiddelden, standaarddeviaties en aantallen van vier serumparameters van meisjes, uitgesplitst naar etnische origine

Parameters	\bar{x}	Marokkanen		Turken			Nederlanders		
		s.d.	n	\bar{x}	s.d.	n	\bar{x}	s.d.	n
25 (OH) nmol/l	23	10	19 ^{ab}	14	6	25 ^{bc}	48	12	27 ^{bc}
Calcium mmol/l	2,40	0,13	19 ^a	2,46	0,09	26	2,48	0,11	29 ^a
Fosfaat mmol/l	1,45	0,16	19	1,56	0,25	26	1,49	0,17	29
Alk. fosf. U/l	149	35	19 ^a	144	51	26	126	36	29 ^a
idem pubers	153	35	10	150	55	19	136	38	17
idem niet pubers	147	40	7 ^a	137	30	5	106	28	10 ^a

De volgende code geeft aan welke verschillen tussen de gemiddelde waarden significant bevonden zijn:

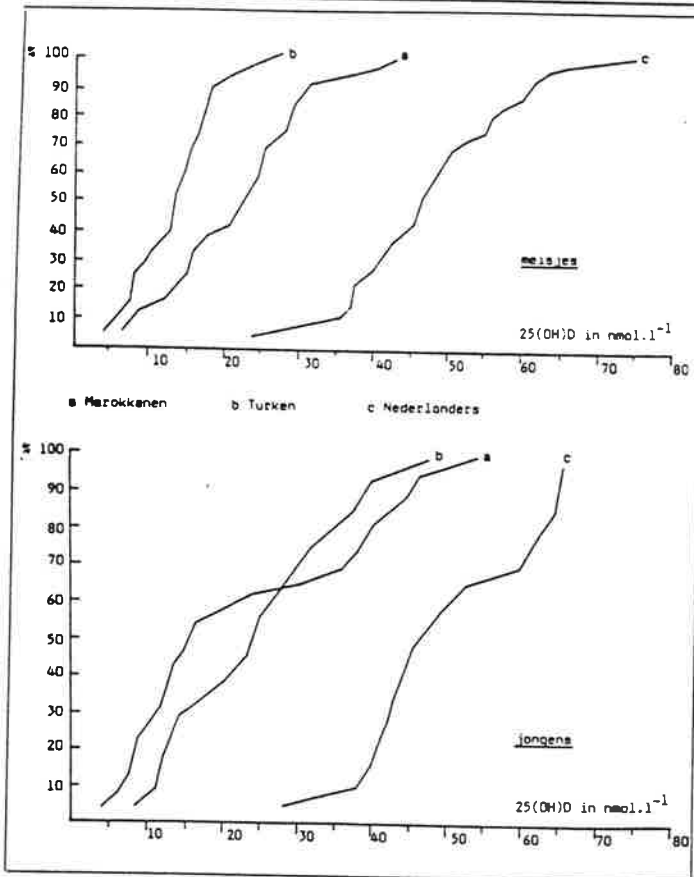
- a. Marokkanen en Nederlanders
- b. Marokkanen en Turken
- c. Turken en Nederlanders

Tabel 2. Gemiddelden, standaarddeviaties en aantallen van vier serumparameters van jongens, uitgesplitst naar etnische origine

Parameters	\bar{x}	Marokkanen		Turken			Nederlanders		
		s.d.	n	\bar{x}	s.d.	n	\bar{x}	s.d.	n
25 (OH) mmol/l	24	16	26 ^a	25	11	21 ^c	50	11	17 ^{bc}
Calcium mmol/l	2,43	0,97	27	2,43	0,13	24	2,48	0,10	19
Fosfaat mmol/l	1,42	0,15	27	1,48	0,20	24	1,45	0,13	20
Alk. fosf. U/l	126	29	27	130	35	24	113	27	20
idem pubers	-	-	3	-	-	11	-	-	3
idem niet pubers	122	25	24	114	30	13	110	28	17

De volgende code geeft aan welke verschillen tussen de gemiddelde waarden significant bevonden zijn:

- a. Marokkanen en Nederlanders
- b. Marokkanen en Turken
- c. Turken en Nederlanders



Figuur 1. Relatieve cumulatieve frequentieverdeling in procenten van 25 (OH)D-waarden naar etnische origine. Vitamine D-onderzoek 1983

Tabel 3. Percentuele en absolute aantallen kinderen met een 25 (OH)D-waarde onder de grenswaarden, uitgesplitst naar geslacht en etnische origine

Grenswaarden nmol/l	Marokkanen % n	Turken % n	Totaal migranten % n
12,5 ^a totaal	24 11	26 12	25 23
jongens	31 8	19 4	25 12
meisjes	16 3	32 8	24 11
20 ^b totaal	47 21	63 30	55 51
jongens	47 14	38 8	42 22
meisjes	37 7	88 22	63 29

a. Internationaal gehanteerde grenswaarde (Stephens 1981)
b. Door CIVO-TNO gehanteerde grenswaarde (v. d. Berg 1983)

verklaarde slechts 2% van de spreiding, na correctie voor 'etnische origine'. De parameter 'puberteit' had geen significante invloed op de spreiding van de 25(OH)D-waarden. In tabel 3 vindt men de relatieve en absolute aantallen kinderen met een 25(OH)D-waarde onder de internationaal gehanteerde grenswaarde van 12,5 nmol/l (Mawer 1980, Stephens 1981) en de Nederlandse van 20 nmol/l (v. d. Berg 1983). Geen van de Nederlandse kinderen had een waarde onder deze grens. Het grootste percentage lage waarden werd gevonden bij de Turkse meisjes: 32% van hen hadden waarden lager dan 12,5 nmol/l en 88% had een waarde lager dan 20 nmol/l. In totaal had 25% van de Mediterrane kinderen (n = 23) een waarde lager dan 12,5 nmol/l. Bij de jongens en de Turkse meisjes werden voor de overige parameters geen significante verschillen gevonden. De Marokkaanse meisjes hadden significant lagere gemiddelde calciumwaarden en een significant hogere activiteit van het alkalische fosfatase dan de Nederlandse controlegroep. Volgens de variantieanalyse verklaarde puberteit 12% van de spreiding in de activiteit van het alkalische fosfatase

($F^{123} = 9, 508, P < 0,005$) (zie tabel 1 en 2). Er werden geen invloeden gevonden op de calcium- en fosfaatwaarden. Twee Marokkaanse meisjes en één Marokkaanse jongen hadden een calciumwaarde onder de grenswaarde van 2,20 nmol/l (Round 1979).

De 25(OH)D-waarden bleken positief te correleren met de calciumwaarden ($r = 0,343, n = 135, P < 0,001$) en negatief met de activiteit van het alkalische fosfatase ($r = 0,249, n = 135, P < 0,005$). Er werden geen andere onderlinge correlaties gevonden.

CONCLUSIES EN DISCUSSIE

Belangrijke verschillen werden gevonden tussen de vitamine D-status van de etnische groepen. De Marokkaanse kinderen en de Turkse jongens hadden een gemiddelde 25(OH)D-waarde half zo hoog als die van de Nederlandse controlegroep. Bij de Turkse meisjes werd een nog lager gemiddelde gevonden, dat net even boven de grenswaarde van 12,5 nmol/l lag.

De verdeling van de 25(OH)D-waarden van de Nederlandse controlegroep kwam overeen met elders gevonden verdelingen bij gezonde Kaukasische kinderen (Egger 1982, Goel 1976, 1981).

De verdelingen van de 25(OH)D-waarden van de Turkse en Marokkaanse kinderen lagen onder die van 8-jarige Surinaamse kinderen in Nederland (Egger 1982). Zij vertonen gelijkenis met waarden gemeten bij Aziatische kinderen in Engeland (Goel 1976, 1981, Stephens 1982).

De verdeling van de 25(OH)D-waarden van de Turkse meisjes lag ter hoogte van waarden gevonden bij Aziatische schoolkinderen in Engeland en India, beiden met verschijnselen van rachitis (Goel 1976, 1981, Raghuramulu 1980). Een lage 25(OH)D-spiegel hoeft niet te duiden op de aanwezigheid van rachitis. Bij rachitis worden echter over het algemeen lage waarden geconstateerd (Stamp 1980). Personen met lage vitamine D-waarden worden hierom 'at risk' genoemd (Stephens 1981). Van een vitamine D tekort kan pas worden gesproken als ook de 1,25 (OH)D-spiegel laag is. Deze bepalingen zijn echter veel gecompliceerder. De bepaling van 25(OH)D wordt algemeen als een 'screening' gezien. Inmiddels worden bij alle kinderen uit dit onderzoek met lage 25(OH)D-waarden ook de andere metaboliëten gemeten. Hierover zal apart gerapporteerd worden. Er bestaat een aanzienlijke spreiding in de uitkomsten van de bepalingen van de 25(OH)D-spiegels tussen de verschillende laboratoria. Een vergelijking met in de literatuur vermelde waarden moet hierom met grote voorzichtigheid worden betracht (Jongen 1982).

Geen verband kon worden aangetoond tussen het al dan niet in de puberteit zijn en de 25(OH)D-waarden. Een mogelijke oorzaak hiervoor is dat de gehanteerde methode ter bepaling van het al dan niet in de puberteit zijn niet voldoende correleert met het intreden van de groeispuurt. In Turkije vond men dat de periode van verhoogde groei bij Turkse meisjes intrad voordat borstontwikkeling zichtbaar werd (Onat 1974). Het is mogelijk dat een andere methode wel correleert met de vitamine D-status.

De betekenis van de activiteit van het alkalische fosfatase is moeilijk aan te geven, omdat deze ook door de puberteitsgroeispuurt beïnvloed wordt. Deze activiteit is niet alleen verhoogd bij een tekort aan vitamine D, maar ook tijdens perioden van verhoogde groeisnelheid (Aksnes 1982, Krabbe 1980, Round 1973, 1979). Waarden van 3-maal het gemiddelde van gezonde volwassenen geven tijdens de puberteit geen reden tot ongerustheid (Round 1973).

De calciumspiegels komen overeen met elders gemeten normaalwaarden (Goel 1981, Round 1973, Round 1979). Afwijkende calciumwaarden worden over het algemeen slechts bij floride rachitis gevonden (Goel 1981, Stephens

1981). Bij personen die op basis van de vitamine D-waarden 'at risk' genoemd worden, komen vaak normale calciumspiegels voor (Smith 1982, Stephens 1981).

Wat betreft de fosfaatwaarden werden geen verschillen gevonden tussen de etnische groepen. De gemiddelde waarden en spreidingen kwamen overeen met waarden gevonden bij gezonde kinderen van overeenkomstige leeftijd (Egger 1982, Goel 1981, Round 1973, Round 1979). Er moet op gewezen worden dat de kinderen van ons onderzoek niet nuchter waren.

De gevonden correlatie tussen de 25(OH)D-waarden en de activiteit van het alkalische fosfatase en de calciumwaarden duidt wellicht op een verband tussen de vitamine D-waarden en deze parameters van skelet-calcificatie.

Op basis van het bovenstaande kan gesteld worden, dat Turkse en Marokkaanse kinderen een risicogroep zijn voor het krijgen van rachitis in de winter en het vroege voorjaar en (of) later in de puberteit. Dit geldt in het bijzonder voor de Turkse meisjes.

Dat in Nederland geen melding gemaakt wordt van het voorkomen van rachitis bij adolescenten lijkt in tegenpraak hiermee. Een mogelijke oorzaak hiervoor is dat de symptomen van rachitis niet als zodanig worden herkend. Dit door de aspecificiteit ervan en de lage incidentie van rachitis op deze leeftijd (Smith 1982). Een andere factor kan zijn dat migranten minder in aanraking komen met de gezondheidszorg. Dit geldt met name voor de meisjes die om culturele redenen vaak minder contact met de buitenwereld hebben (Gaikhorst 1981).

Over de oorzaken van rachitis bij migranten bestaat nog veel onduidelijkheid. De mens kan op twee wijzen in zijn behoefte aan vitamine D voorzien. Ten eerste kan vitamine D gevormd worden in de epidermis van de huid onder invloed van ultraviolet straling. Ten tweede kan het worden opgenomen via de voeding (Voedingsraad 1982). Weinig voedingsmiddelen bevatten echter vitamine D.

In producten als vette vis, eieren, boter, lever en margarine komt het in redelijke mate voor (Voedingsraad 1982). In de praktijk is de mens hoofdzakelijk afhankelijk van de vitamine D-vorming in de huid (Lawson 1978, Poskitt 1973). Met name bij de Turkse en Marokkaanse meisjes kan hierin de oorzaak liggen van het voorkomen van lage vitamine D-waarden. Doordat zij minder buitenshuis komen en hun lichaam in sterke mate met kleding bedekken, profiteren zij minder van het beschikbare zonlicht (Gaikhorst 1981) en zijn hun 25(OH)D-spiegels duidelijk seizoensafhankelijk. In de zomer zijn ze hoger (Poskitt 1973).

Bij een aantal van de door ons onderzochte kinderen zijn in de zomer elders opnieuw de 25(OH)D-waarden gemeten. Er zijn aanwijzingen dat deze toen hoger waren (Schulpen 1984).

Naast onvoldoende blootstelling aan zonlicht worden pigmentatie van de huid en een hoog gehalte aan ruwvezel in de voeding genoemd als mogelijke oorzaken voor het ontstaan van vitamine D-tekort (Heath 1983, Holick 1980, Robertson 1981).

Uit laboratoriumexperimenten blijkt dat pigmentatie de snelheid waarmee vitamine D in de huid gevormd wordt negatief beïnvloedt (Clemens 1982, Holick 1980).

Toch komt in Engeland rachitis meer voor bij Aziaten dan bij de sterker gepigmenteerde migranten van Afrikaanse afkomst (Goel 1976). Bij een onderzoek in Den Haag naar de achtergrond van een groot aantal ziekenhuisopnamen wegens rachitis bleken er geen duidelijke verschillen in aantallen opnamen te zijn tussen Turkse, Marokkaanse, Surinaamse en Antilliaanse kinderen (Nijhuis 1982). Dit ondanks de veel sterkere pigmentatie van kinderen afkomstig uit Suriname en de Nederlandse Antillen. Anderzijds bestaat de indruk dat vooral de Surinaamse en Antilliaanse meisjes meer in de zon komen dan de Mediterraneanen.

Het hoge ruwvezelgehalte van de voeding zou een verlies aan vitamine D veroorzaken, door een verstoring van een veronderstelde enterohepatische circulatie van vitamine D-metabolieten (Heath 1983). Bij een recent onderzoek wordt de relevantie van deze circulatie voor het ontstaan van rachitis weerlegd (Clements 1984). Op basis van onderzoek naar de voedselopneming van Turkse en Marokkaanse kinderen van 11 jaar in Amsterdam, is er geen reden om aan te nemen dat deze kinderen meer ruwvezelproducten gebruiken dan hun Nederlandse leeftijdgenoten (Blanken 1983).

Voortgezet onderzoek naar de vitamine D-status van migranten bevelen wij aan. Daarbij achten wij de invloed van de leeftijd en de puberteitsgroei van belang. Tevens kan de vitamine D-status van Surinaamse en Antilliaanse adolescenten bij dit onderzoek betrokken worden. Er moet gewezen worden op het mogelijk voorkomen van klinische rachitis bij Turkse en Marokkaanse kinderen van 11 jaar en ouder. Dit geldt vooral voor de Turkse meisjes, tijdens de wintermaanden en het vroege voorjaar.

In de loop van de puberteit wordt geen verbetering verwacht in de vitamine D-status van deze groepen. Met name voor de meisjes geldt dat het niet waarschijnlijk is dat zij meer van het zonlicht zullen gaan profiteren naarmate zij ouder worden. Tevens trouwen zij vaak op jonge leeftijd en krijgen al vroeg kinderen (Gaikhorst 1981). Zwangere en zogende vrouwen vormen eveneens een risicogroep voor het ontwikkelen van een vitamine D-deficiëntie. De kleine voorraad aan vitamine D bij de moeders tenslotte kan mogelijk leiden tot rachitis bij de kinderen van deze vrouwen. (Goel 1981, Nijhuis 1982, Voedingsraad 1982).

Een van de mogelijke gevolgen van rachitis is een vernauwing van het bekken. Hierdoor kunnen zich later obstetrische problemen voordoen. Men moet rekening houden met het mogelijk voorkomen van deze complicatie bij Turkse en Marokkaanse vrouwen. In dit verband is het interessant te vermelden dat in een groot ziekenhuis in Amsterdam meer kunstbevallingen werden verricht bij migranten dan bij Nederlanders (Van Enk 1982). Bij nadere analyse bleef dit verschil alleen bestaan bij Negroïden en Aziaten (Doornbos en Nordbeck 1985).

Uit ons onderzoek is gebleken dat de voorziening met vitamine D van de onderzochte Mediterraneanen laag is. Bete- kent dit nu dat ook klinisch aantoonbare rachitis te verwachten is bij deze leeftijdsgroepen? De ervaring in Engeland bij Aziatische migranten wijst daar wel op. Duidelijk klinische verschijnselen zijn beschreven door Dunnigan en medewerkers (1981) en anderen. Dunnigan e.a. (1981) vervolgden de relatie tussen vitamine D-inneming, vitamine D in serum en verschijnselen van rachitis bij 189 kinderen in Glasgow, gemiddeld 11½ jaar oud. Zestien kinderen waren behandeld voor rachitis. Vier ervan ondergingen osteotomie. In een editorial in de Lancet (1981) worden als klinische verschijnselen van rachitis bij Aziatische kinderen van 8-14 jaar genoemd: ernstige genua valga, pijnlijke gewrichten, waggelende gang. Goel e.a. (1981) stelden de diagnose rachitis bij Aziatische schoolkinderen in Glasgow op grond van klinische, radiologische en biochemische criteria.

Het is zaak dat in ons land jeugdartsen ook de pre-adolescente en adolescenten Mediterraneanen regelmatig controleren op rachitis, zoals Goel (1976) voor Engeland voorstelde.

Verder is het nodig ons te beraden over de beste preventieve maatregelen. Immers modern epidemiologisch voedingsonderzoek stelt zich ten doel voedingstekorten vast te stellen vóór het tot klinische verschijnselen komt, zodat tijdig preventieve maatregelen getroffen kunnen worden. Dit onderzoek heeft zich beperkt tot de stad Utrecht. Thans wordt in Rotterdam en Den Haag soortgelijk onderzoek uitgevoerd (Meulmeester 1985). Indien onze resultaten

bevestigd worden is dat zeker een reden om tot preventie over te gaan. Het zijn in de eerste plaats de jeugdartsen en de verpleegkundigen met hun praktijkervaring, die het beste kunnen aangeven hoe deze moet worden aangepakt. Zoals vermeld zijn er volgens de literatuur drie wegen voor een verbetering van de vitamine D-voorziening. Een ver- grote blootstelling aan zonlicht (UV), suppletie via vita- mine D-preparaten (Fraser 1983) en verhoogde vitamine D- toevoer via de voeding. Wat betreft de voeding zijn in Nederland de belangrijkste vitamine D-bronnen de (gevitami- neerde) margarine en boter. Er zijn aanwijzingen dat Turken en Marokkanen meer spijsoliën dan margarine gebruiken bij de maaltijdbereiding in vergelijking met de Nederlanders (Winter 1981, Blanken 1985). Spijsoliën bevatten geen vitamine D. Uit een oogpunt van preventie van hart- en vaatziekten is een verhoogd gebruik van oliën met een hoog gehalte aan meervoudig onverzadigde vetzu- ren echter weer gunstig te noemen.

Bij een voedingsadvies zal het voorgaande overwogen moeten worden. Daarnaast zal meer bekend moeten wor- den over de voedingsgewoonten en -patronen van de Tur- ken en Marokkanen. Bij het eerder genoemde onderzoek in Den Haag en Rotterdam wordt ook dit aspect bestudeerd.

DANKBETUIGING

Velen hebben bijgedragen aan het opzetten en uitvoeren van het onder- zoek. Gaarne willen wij heel hartelijk bedanken: mw. M. W. Gaastra, verpleegkundige; J. L. M. Lelijveld, hoofd van de afdeling Gezondheids- bescherming en Epidemiologie; de schoolartsen mw. J. M. C. de Leeuw- Vringer, H. B. M. Rensen, S. G. Scholze; Ch. Sahai, bioloog; medewerkers van het Koninklijk Instituut voor de Tropen; ir. R. van Beresteyn en dr. H. de Waard van het Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek, Ede; de schoolhoofden; de leerkrachten en niet in het minst alle kinderen in het onderzoek betrokken.

SUMMARY

In March 1983 the vitamin D status was measured in 96 Moroccan and Turkish and 44 Dutch schoolchildren, 11 years of age, in Utrecht (The Netherlands), in order to determine whether migrant preadolescents and adolescents in the Netherlands are at risk for vitamin D deficiency.

Serum 25-hydroxycholecalciferol (25(OH)D), calcium and phosphate concentrations were measured in serum, as well as the activity of serum alkaline phosphatase. The 25(OH)D levels of the Moroccan and Turkish children were significantly below those of the Dutch children. The mean 25(OH)D values of the latter were 50 (s.d. 11) nmol/l and 48 (s.d. 12) nmol/l in boys and girls respectively. The mean concentration of 25(OH)D was 25 (s.d. 10) nmol/l in Turkish boys, 24 (s.d. 16) nmol/l in Moroccan boys and 23 (s.d. 10) nmol/l in Moroccan girls. The lowest values were found in Turkish girls, namely 14 (s.d. 6) nmol/l. The Moroccan girls showed significantly lower levels of serum calcium and a higher activity of serum alkaline phosphatase.

Differences in the activity of serum alkaline phosphatase correlated with differences in being in puberty or not. No other significant correlations were found.

The result of this survey suggest a widespread largely hidden incidence of vitamin D deficiency in the Turkish and Moroccan community. On the basis of this survey the Moroccan and Turkish children can be considered as a group at risk for rickets in preadolescence and adolescence, especially in winter and early spring. It is essential that schoolhealth service physi- cians should regularly check for clinical signs of rickets in these groups and that schoolhealth service staff considers preventive measures if possible.

LITERATUUR

- Aksnes, L. & Aarskog, D., Plasma concentrations of vitamin D metabolites in puberty. Effect of sexual maturation and implications for growth. *J. Clin. Endocrinol. Metabolism*. 55 (1982) 94-101
- Arnell, G. C., Nutritional rickets in children in Glasgow. Symposium on osteomalacia and rickets. *Proc. Nutr. Soc.* 34 (1975) 101-109
- Berg, H. van den, *Mondelinge mededeling* (1983)
- Bessey, O. A., Lowry, O. H. & Brook, M. J., A Method for the rapid determination of alkaline fosfatase with five cubic millimeters of serum. *J. Biol. Chem.* 164 (1946) 321
- Blanken, G. den, Douma, G., Haak, K. van den, Sheik Joesoef, N. & Luyken, R., Onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 11-jarige Marokkaanse, Turkse en Nederlandse kinderen. Koninklijk Instituut voor de Tropen, Amsterdam 1985
- Clemens, T. L., Henderson, S. L., Adams, J. S. & Holick, M. F., Increased

skin pigment reduces the capacity of skin to synthesize vit. D. *Lancet* i (1982) 74-76

Clemens, M. R., Chalmers, T. M., Fraser, D. R., Enterohepatic circula- tion of vitamin D: A reappraisal of the hypothesis. *Lancet* i (1984) 1376-1379

DeLuca, H. F., The control of calcium and phosphorus metabolism by the vitamin D endocrine system. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 355 (1980) 1-17

Doornbos, J. P. R. & Nordbeck, H. J., Perinatal Mortality. Academisch Proefschrift, Universiteit van Amsterdam 1985

Dunnigan, M. G., McIntosh, W. B., Sutherland, G. R. e.a., Policy for prevention of Asian rickets in Britain: A preliminary assessment of the Glasgow rickets campaign. *Br. Med. J.* 282 (1981) 357-360

Editorial, Asian rickets in Britain *Lancet* ii (1981) 402

Egger, R. J., Renqvist, U. H., Ee, J. H. van, Luyken, R. & Berg, H. van den, Nutrition and nutritional status of 8-year old Surinam immigrant and Dutch (Caucasian controls) schoolchildren in Amsterdam. *T. Soc. Geneesk.* 60 (1982) 692-700

Enk, A. van, Klomp, J. & Doornbos, J. D. R., De etnische factor in de verloskunde. *Med. Contact* 38 (1982) 1189-1192

Fraser, D. R., Nutrition: The changing scene. The physiological economy of vitamin D. *Lancet* i (1983) 969-972

Gaikhorst, L., Hartman, M., Keulen, A. van, Vlaender, H. van & DIC-redactie Buitenlandse vrouwen in Nederland. Gesprekken en ervaringen - landen van herkomst - situatie en praktijk in Nederland. De Horstink. Afdeling mens en maatschappij. DIC-map 73. 4e druk, (1981) 104

Goel K. M., Logan, R. W., Arnell, G. C. e.a., Florid and subclinical rickets among migrant children in Glasgow. *Lancet* i (1976) 1141-1145

Goel K. M., Sweet, E. M., Campbell, S. e.a., Reduced prevalence of rickets in Asian children in Glasgow. *Lancet* ii (1981) 405-406

Griswold, B. L. e.a., Bepaling van fosfor in serum en urine. *Clin. Chem.* 23 (1951) 192

Haddad, J. G. & Stamp, T. C. B. Circulating 25 hydroxyvitamin D in man. *Am. J. Med.* 57 (1974) 57-62. In: Stephens, W. P. (1982)

Heath, D. A., Thoughts on the aetiology of vitamin D deficiency in Asians. *Postgraduate Medical Journal* 59 (1983) 649-651

Holick, M. F., MacLaughlin, J. A., Clark, M. B. & Holick, S. A., Photosyn- thesis in previt. D₃ in human skin and its physiological consequences. *Science* 210 (1980) 203-205

Holmberg, J. & Larsson, A., Seasonal variations of vitamin D₃ and 25-hydroxy vitamin D₃ in human serum. *Clinica Chimica Acta* 100 (1980) 173-174

Jongen, M. J. M. e.a., Interlaboratory variation of vitamin D Metabolite Measurements. *J. Clin. Chem. Clin. Biochem.* 20 (1982) 753-756

Krabbe, S., Christiansen, C., Robro, P. & Transbol, I., Pubertal Growth as reflected by simultaneous changes in bone mineral content and serum alkaline fosfatase. *Acta Paediatr. Scand.* 69 (1980) 49

Lawson, D. E. M., The importance of sunlight as a source of vitamin D for man. *Kellogg Symposium. The importance of vitamins to human health.* Chapter 11 (1978) 91-100

Leeuw-Vringe, J. C. M. de, Buitenlandse kinderen en de schoolarts. Voordrachten ter gelegenheid van het 75-jarige jubileum van de afdeling Jeugdgezondheidszorg. GG en GD, Utrecht 1982, pp. 18-23

Mawer, E. B., Clinical Implications of measurements of circulating vita- min D metabolites. *Clinics in Endocr. and Metab.* 9 (1980) 63-79

Meulmeester, J. F., Bovens, M., Wedel, M. & Luyken, R., Voeding en voedingstoestand van migrantenkinderen van Mediterrane herkomst. *T. Soc. Gezondheidsz.* 63 (1985) 901

Nijhuis, H. G. J., Zoethout, H. E. & Jong, G. M. de, De terugkeer van een volksziekte: rachitis. *T. Soc. Geneesk.* 60 (1982) 846-850

Onat, T. & Ertem, B., Adolescent Female Height Velocity, relationship to body measurements, sexual and skeletal maturity. *Human Biology* 46 (1974) 199-217

Poskitt, E. M. E., Cole, T. J. & Lawson, D. E. M., Diet, sunlight and 25-hydroxy vitamin D in healthy children and adults. *Brit. Med. J.* ? (1973) 221-223

Preece, M. A., O'Riordan, J. L. H. e.a., A competitive proteinbinding assay for 25-hydroxycholecalciferol and 25-hydroxy-ergocalciferol in serum. *Clin. Chim. Acta* 54 (1974) 285-287

Raghuramulu, N., Serum 25-hydroxy-vitamin D levels in malnourished children with rickets. *Arch. Dis. Child.* 55 (1980) 285-287

Raisz, L. G., Direct effects of vitamin D and its metabolites on skeletal tissue. *Clin. Endocr. Metab.* 9 (1980) 27-41

Ripoll, J. F., Determination du calcium serique par une technique utilisant le bleu de methylthymol. *Clin. Chim. Acta* 72 (1976) 133-139

Robertson, I., Ford, J. A., McIntosh, W. B. & Dunnigan, M. G., The role of cereals in the aetiology of nutritional rickets: the lesson of the Irish Nutrition Survey 1943-1948. *Br. J. Nutr.* 45 (1981) 17-22

Round, J. M., Plasma calcium, magnesium, phosphorus and alkaline phosphatase levels in British schoolchildren. *Br. Med. J.* i (1973) 137-140

Round, J. M., Butcher, S. & Steele, R., Changes in plasma inorganic phosphorus and alkaline phosphatase activity during adolescent growth spurt. *Ann Human Biology* 6 (1979) 129-136

Schaafsma, G., Voeding in ons klimaat. *Zuivel en voeding* 4 (1982) 4-5

Schulpen, T. W. J., Opnieuw rachitis in Nederland. *Ned. T. Geneesk.* 126 (1982) 610-612

Schulpen, T. W. J., *Mondelinge mededeling* (1984)

Smith, R., Rickets and osteomalacia. *Human Nutrition Clinical Nutrition*

36 (1982) 115-133

Stamp, T. C. B., Walker, P. G., Perry, W. & Jenhuls, M. V., Nutritional osteomalacie and late rickets in Greater London 1974-1979. Clinical and metabolic studies in 45 patients. Clin. Endocr. Metab. 9 (1980) 81-105

Stephens, W. T. e.a., Annual High-dose vitamin D prophylaxis in Asian immigrants. Lancet ii (1981) 1199-1202

Stephens, W. P., Klimiuk, P. S., Warrington, S. e.a., Observations on the natural history of vitamin D deficiency amongst Asian immigrants. Quarterly J. Med. 51 (1982) 171-188

Tanner, J. M., The evaluation of physical growth and development, in: Modern Trends in Pediatrics. Butterworths, London 1954, p. 325-344.

Visser, H. K. A., Rachitis bij buitenlandse zuigelingen neemt toe. Zuivel en Voeding 3 (1981) 5-8

Voedingsraad, Commissie voedingsnormen, Aanbevolen hoeveelheden

vitamine D in de voeding. Voeding 43 (1982) 268-272

Wijn, M. M. M. & Velde, H. C. M. van der, De vitamine D status en voedingstoestand van turkse, marokkaanse en nederlandse kinderen van 11 jaar in Utrecht. Doktoraal onderzoek Biologie aan de Rijksuniversiteit Utrecht en de Universiteit van Amsterdam 1984

Winter, C. J. M. de, Voedingsgewoonten van jonge Turkse en Marokkaanse kinderen in Nederland. Voeding 42 (1981) 303-308

CORRESPONDENTIEADRES

Prof. dr. R. Luyken, Koninklijk Instituut voor de Tropen, Mauritskade 63, 1092 AD Amsterdam, tel. 020-5688711.

Ontvangen 5 juli 1985, geaccepteerd 15 januari 1986