

Samenvatting

Deze studie gaat na hoe het onderzoek naar het voorkomen van vitamine D-tekort ons begrip van veranderingen in socioculturele gebruiken ten gevolge van industrialisatie kan verbeteren. De meest effectieve manier om vitamine D te verkrijgen is middels de productie ervan in de huid onder invloed van ultraviolette (uv) straling in zonlicht. De consumptie van voedingsmiddelen, zoals vette vis, lever en eigeel, kunnen zorgen voor aanvullende hoeveelheden vitamine D. Een tekort aan vitamine D ontstaat wanneer de huid onvoldoende aan zonlicht wordt blootgesteld en kromming van het skelet kan het gevolg zijn. Vitamine D-tekort wordt doorgaans geassocieerd met een vermindering in de blootstelling aan zonlicht als gevolg van de consequenties van de Industriële Revolutie, zoals hoge, opeengepakte gebouwen en luchtvervuiling die het zonlicht blokkeren. Echter, in Nederland heeft de Industriële Revolutie nooit in die mate plaats gevonden zoals te zien was in Engeland en andere West-Europese landen. Zodoende werd niet verwacht dat vitamine D-tekort in grote mate in Nederland voorkwam. Hoewel er van een Industriële Revolutie in Nederland geen sprake was, wordt de 17^e tot en met de 19^e eeuw wel gekenmerkt door substantiële economische en politieke veranderingen die van invloed moeten zijn geweest op alle gemeenschappen en die een negatieve uitwerking moeten hebben gehad op de gezondheid. Om de invloed die deze veranderingen hadden op de socioculturele gebruiken te onderzoeken, werden voor deze studie de menselijke skeletten uit een zestal 17^e- tot 19^e-eeuwse gemeenschappen onderzocht met een totaal van 632 individuen. De gemeenschappen hebben verschillende nederzettingsgroottes, zijn afkomstig uit verschillende delen van Nederland, bevatten individuen uit alle leeftijd- en geslachtsgroepen en alle sociaaleconomische statussen (SES) zijn vertegenwoordigd.

De eerste collectie is Beemster dat voor het grootste gedeelte bestaat uit 19^e-eeuwse menselijke skeletten die afkomstig zijn uit een plattelandsgemeenschap die zich voornamelijk bezighield met veehouderij. Informatie uit het archief vermeldt dat de individuen een gemiddelde tot lage SES hadden. De collectie bestaat uit 95 onvolwassenen (< 18 jaar) en 200 volwassenen (18+ jaar). Bloemendaal is de tweede collectie en bestaat uit 67 volwassen individuen die begraven waren op de begraafplaats naast het psychiatrische ziekenhuis te Meerenberg, waar zowel staf als patiënten begraven werden. Deze collectie dateert uit de 19^e eeuw en historische bronnen vermelden een doorgaans lage SES voor deze individuen. De derde collectie is afkomstig uit Gouda en bestaat uit 4 onvolwassenen en 45 volwassenen die zijn opgegraven in de Sint Janskerk en dateren uit de 17^e tot en met 19^e eeuw. Archiefdata vermeldt een hoge status voor deze individuen. De vierde collectie is afkomstig uit Rotterdam, een groot urbaan centrum dat al in de 17^e eeuw een belangrijke havenstad was. De onderzochte individuen waren begraven in het kerkhof van de Sint Laurenskerk en dateren uit de 17^e eeuw. De collectie bevat 3 onvolwassenen en 34 volwassenen. Roosendaal is de vijfde collectie en komt van het kerkhof van de Sint Janskerk. De skeletcollectie dateert uit de 17^e tot en met de 19^e eeuw en bevat 15 onvolwassenen en 45 volwassenen. De belangrijkste dagelijkse bezigheid van de inwoners van Roosendaal was landbouw en kleinschalige textielnijverheid. De laatste collectie betreft de menselijke resten uit Hattem dat 28 onvolwassenen en 100 volwassenen bevat die gedateerd worden tot de 17^e tot en met de 19^e eeuw. De voornamelijk activiteiten van de inwoners van Hattem was landbouw en goederenvervoer per schip naar omliggende dorpen en steden.

Relatief hoge rachitis prevalenties werden in alle onderzochte gemeenschappen waargenomen en varieerden van 15,3% (9/59) in Beemster tot 23,8% (5/21) in Hattem. De meerderheid van de onvolwassenen met vitamine D-tekort van 3 jaar en jonger vertoonde rachitis in actieve staat, terwijl onvolwassenen ouder dan 3 jaar de ziekte in helende staat lieten zien. Dit gold voor alle onderzochte gemeenschappen en de veronderstelling is dat ongeacht de grootte van de nederzetting, geografische locatie, dagelijkse bezigheid en SES, alle onvolwassenen van 3 jaar en jonger het risico liepen een vitamine D-tekort te ontwikkelen en niet alleen de onvolwassenen uit grote, geïndustrialiseerde steden. Na het derde levensjaar zou gesteld kunnen worden dat er een verbetering in de blootstelling aan zonlicht optrad, omdat de meeste gevallen van helende rachitis te zien zijn na deze leeftijd. Het percentage residuaal rachitis varieerde van 12,5% (4/32) in Gouda tot 23,9% (21/88) in Hattem, waarbij over het algemeen meer vrouwen dan mannen vitamine D-tekort in de kinderjaren vertoonden. Dit was met name in Beemster zichtbaar, waarbij significant meer vrouwen (21/100) dan mannen (8/100) residuaal rachitis vertoonden. Gesuggereerd wordt dat een geslachtsgebonden verdeling in activiteiten het risico op vitamine D-tekort in de Beemster vrouwen vergrootte. Hoewel deze geslachtsgebonden verdeling in dagelijkse activiteiten ook in andere gemeenschappen aanwezig moet zijn geweest, lijkt het minder strikt te zijn geweest omdat het verschil in mannen en vrouwen met residuaal rachitis niet statistisch significant is. Osteomalacie kwam voor in 1,1% (1/88) van de volwassen individuen in Hattem, de eerste algemene skeletcollectie waar volwassen vitamine D-tekort is aangetoond. De collectie van Bloemendaal wordt niet als algemene skeletcollectie geclassificeerd omdat het individuen uit een psychiatrisch ziekenhuis betreft waarvan verwacht wordt dat het risico op osteomalacie hoger is dan bij andere collecties. In 6,0% (4/67) van de volwassenen uit Bloemendaal werd osteomalacie geconstateerd. In Hattem was de verwachting dat osteomalacie niet zou voorkomen en toch vertoonde een volwassene vitamine D-tekort. Het is niet aannemelijk dat osteomalacie veel voorkwam in Hattem en mogelijk heeft dit individu osteomalacie ontwikkeld ten gevolge van een andere ziekte. Echter, de veranderingen als gevolg van volwassen vitamine D-tekort zijn subtieler dan die van rachitis en residuaal rachitis waardoor de mogelijkheid bestaat dat andere gevallen van osteomalacie niet worden opgemerkt.

Een deel van de individuen (n = 30) met macroscopische laesies ten gevolge van vitamine D-tekort in de kinderjaren uit Beemster en Hattem, werd onderworpen aan een micro-CT-analyse van interglobulaire dentine (IGD) in de tanden, een microscopisch mineralisatie defect als gevolg van vitamine D-tekort. Hiermee kon de leeftijd waarop vitamine D-tekort ontstond worden geschat en kon het aantal deficiënte periodes per individu worden bepaald. Aanvullend hierop zijn van 17 tanden histologische secties gemaakt om analyse van IGD middels micro-CT en microscopie te vergelijken. Een tand kon niet worden bekeken via micro-CT door vergevorderde degradatie en 65,5% (19/29) van de individuen vertoonde een of meer episodes IGD. Een combinatie van de resultaten van de micro-CT en histologische analyse van IGD laat zien dat 90,0% (27/30) van de individuen met macroscopische laesies ten gevolge van vitamine D-tekort een of meer episodes IGD vertonen. Dit suggereert dat macroscopische analyse van vitamine D-tekort relatief betrouwbaar is. Echter, drie individuen met macroscopische krommingen geassocieerd met vitamine D-tekort hadden geen IGD en het is aannemelijk dat de geobserveerde krommingen het gevolg zijn van een meer geprononceerde natuurlijke menselijke variatie. Dit onderzoek laat zien dat de analyse van IGD middels micro-CT een waardevolle methode is die bijdraagt aan de diagnose van

vitamine D-tekort en kan worden ingezet om te testen of individuen die macroscopische laesies vertonen die over het algemeen aan vitamine D-tekort kunnen worden toegeschreven, ook daadwerkelijk aan deze ziekte geleden hebben.

In 63,2% (12/19) van de gevallen is de eerste episode IGD aanwezig in de laag dentine die in de leeftijd van tussen de 6 en 12 maanden gevormd is. Daarnaast is dit de laag waarin IGD het vaakst geobserveerd wordt (78,9%; 15/19). Het merendeel van de individuen (89,5%; 17/19) vertoonde geen IGD meer na de leeftijd van 2,5 tot 3 jaar. Dit komt overeen met de resultaten van de macroscopische analyse, waarbij het merendeel van de onvolwassenen ouder dan 3 jaar rachitis in helende staat vertoont. In drie individuen (10,3%; 3/29) vertoonde de dentine die rond de geboorte gevormd wordt IGD dat kan duiden op een vitamine D-tekort van de moeder. Echter, bij geen enkele vrouw uit de Beemster en Hattem collectie is osteomalacie vastgesteld. Onderzoek van IGD kan informatie opleveren over volwassen vitamine D-tekort ondanks dat macroscopische laesies niet zichtbaar zijn. De gecombineerde resultaten van de micro-CT en histologische analyse van IGD laten zien dat 40,7% (11/27) van de individuen met IGD twee of meer episodën had. Gesteld kan worden dat vitamine D-tekort voor een groot deel van de individuen uit beide gemeenschappen een terugkerende ziekte was. Bovendien kon worden vastgesteld dat in vier van hen de episodën IGD dusdanig op elkaar volgden dat gesteld kan worden dat vitamine D-tekort seizoensgebonden was. Dit is een belangrijk resultaat dat niet alleen duidelijk aantoont dat vitamine D-tekort een terugkerende ziekte was, maar dat ook het seizoen een grote rol moet hebben gespeeld bij de ontwikkeling van vitamine D-tekort in gemeenschappen met een meer noordelijke breedtegraad.

De vergelijking van IGD (het aantal episodën en de ernst ervan) in Hattem vrouwen en mannen maakt het mogelijk om de invloed van socioculturele gebruiken, zoals geslachtsgebonden verdeling van werk, te evalueren. Hoewel de mannen en vrouwen in Hattem een overeenkomend risico op het ontwikkelen van een vitamine D-tekort in de kinderjaren lijken te hebben gehad, is de IGD bij mannen ernstiger dan bij vrouwen. Dit lijkt te suggereren dat vitamine D-tekort ernstiger was in mannen dan in vrouwen. Echter, de relatie tussen de ernst van IGD, het ontwikkelen van macroscopische laesies en de ernst van het vitamine D-tekort is complex en moet verder onderzocht worden.

Dit onderzoek laat zien dat economische en politieke veranderingen die in de 17^e tot en met de 19^e eeuw in Nederlands voorkwamen, van invloed zijn geweest op de socioculturele gebruiken. Het is aannemelijk dat de meeste van deze gebruiken al aanwezig waren voor de opkomst van de industrialisatie en dat de vele oorlogen, de algemene armoede, periodes van veepest en mislukte oogsten de druk op de Nederlandse huishoudens om te voorzien in het inkomen heeft doen toenemen. Dit zou kunnen verklaren waarom onvolwassenen van 3 jaar en jonger een groter risico liepen op het ontwikkelen van een vitamine D-tekort dan de oudere onvolwassenen. De ouders moesten meer werken en de jongere onvolwassenen moesten binnen blijven om te voorkomen dat ze zich zouden bezeren, terwijl de oudere onvolwassenen mogelijk meer naar buiten mochten of al moesten helpen met bepaalde huishoudelijke taken. Het onderzoek naar vitamine D-tekort levert informatie op over de invloed van socioculturele gebruiken op het ontwikkelen van deze ziekte in vroegere gemeenschappen, waaronder plattelandssamenlevingen en kleine urbane centra, waarbij dit gat in onze kennis wordt verkleind. Deze studie benadrukt de waarde van het onderzoeken

van vitamine D-tekort in alle gemeenschappen, ongeacht de grootte, de dagelijkse bezigheid, SES en geografische locatie.