

## DE CARIËS-THEORIE VAN ÅSLANDER

Naar alle waarschijnlijkheid is het raadsel van het tandbederf opgelost: tandcariës is een gebrekziekte. Aldus begint de inleiding van de publicatie van ALFRED ÅSLANDER, uitgegeven door de Afdeling Landbouw van het Zweedse Koninklijke Instituut voor Technologie onder de titel: „Dental Caries, the Bone-Meal Method and the Cariogenic Properties of Sugar”. Gewezen wordt in dit verband op het vóórkomen van gebrekziekten bij landbouwgewassen, huisdieren en mensen wanneer deze noodgedwongen zijn aangewezen op een min of meer kunstmatig beïnvloede voeding. Voor landbouw en veeteelt heeft de wetenschap wegen en middelen gevonden om het causale tekort aan minerale nutriënten in de bodem en in de voeding te compenseren. Aan de geringe aandacht voor de minerale voeding van de mens wijt de schr. het algemeen vóórkomen van tandbederf. Een goede minerale voeding vanaf de vroegste zuigelingenperiode moet naar zijn overtuiging gezonde tanden opleveren en zo is het hem gelukt zijn kinderen groot te brengen met een perfect gebit, in een streek waar tandbederf voor 100% voorkomt, zelfs bij kinderen van 2 en 3 jaar.

Aangezien de tanden voor het overgrote deel opgebouwd zijn uit calciumfosfaat en het in de voeding hieraan in toereikende hoeveelheid ontbreekt, voegde hij aan het voedsel een kleine hoeveelheid  $\text{Ca HPO}_4$  toe, welke hij naderhand verving door beendermeel, op grond van de overweging dat zulks niet alleen calciumfosfaat maar bovendien ook andere waardevolle mineralen bevat, die van gunstige invloed zijn op de vorming van de gebitselementen. De resultaten van het beendermeeldieet overtroffen al zijn verwachtingen. Van zijn bevindingen bracht hij in 1958 verslag uit (Toothformation in the light of plant nutrition). Nog zij opgemerkt dat voor huiselijk gebruik kleine hoeveelheden ijzer, jodium en cobalt waren toegevoegd om van het beendermeel een volwaardige nutriënt voor de tanden te maken. Van de nutriënten is volgens de schr. fluor wel onontbeerlijk maar niet de enige en in voldoende hoeveelheid in beendermeel aanwezig evenals de sporenelementen strontium, vanadium en molybdeen.

Beendermeel wordt vervaardigd uit de botten van slachtdieren en het skelet is op zijn beurt het resultaat van het beschikbare voedsel. Zo kan de bodem uitgeloozd zijn door de neerslag, hetgeen betekent dat de opgeloste minerale bestanddelen in de zee terecht komen. Het gevolg is dat het skelet van de in de zee levende dieren een hoger gehalte aan minerale bestanddelen vertoont dan dat van de op het land levende. Een vergelijkende analyse heeft uitgewezen dat met name de graten van de Baltische haring alle elementen bevatten, die tot op heden als onontbeerlijk voor de voeding van de tand worden beschouwd. Hierin ziet de schr. een verklaring voor de bijzonder goede gebitstoestand van zijn voorouders, wier voeding voor een groot deel berustte op die haring, welke zij gewoon waren met graat en al te verorberen.

Ten aanzien van het optreden van tandbederf acht ook de schr. de suiker-voeding als de hoofdoorzaak, echter niet volgens de gangbare opvattingen van het mechanisme der carieuze aantasting. Ten aanzien van de acidogene theorie merkt hij op dat uit de onderzoeken wel is gebleken dat glazuur of hydroxylapatiet in geringe mate oplosbaar is in neutrale en zelfs zwak alkalische oplossingen naast die in organische zuren in bepaalde voedingsmiddelen (citroenzuur in vruchten en groenten), maar dat het speeksel een beschermende functie vervult vanwege zijn verzadiging met calcium en anorganische fosfor. Bij een pH tussen 5.5 en 6.5 wordt het speeksel onverzadigd aan calcium en fosfor waardoor glazuur zal kunnen oplossen.

In de loop van zijn eigen onderzoek heeft de schr. een antwoord gezocht ter oplossing van het raadsel hoe de tanden het uithouden bij de zure gisting of zure voedingsstoffen. Op grond van gevonden pH-waarden bij de eerste bedraagt deze niet meer dan 5.0 tot 4.8 en de duur daarvan is betrekkelijk kort. Niettemin wordt hierin de oorzaak gezocht van de aantasting van het tandemail. Bij pH-waarden van verschillende voedingsmiddelen dient men zich altijd te realiseren dat de pH een logaritmische functie is; b.v. een daling van 5 naar 4 vraagt 10 maal meer H-ionen dan een daling van 6 naar 5. Indien men hiermede rekening houdt valt de onbeduidende zuurgraad bij de gisting van spijsresten haast in het niet tegenover die van bepaalde vruchten en populaire frisdranken als coca cola. Een appel is 20 tot 50 maal zo zuur als de gisting in de mond, sinaasappel en pompelmoes zelfs 200 maal. De acidogene theorie kan derhalve volgens de schr. moeilijk juist zijn.

Komende tot de cariogene eigenschappen van suiker memoreert de schr. dat geraffineerde suiker praktisch vrij is van minerale bestanddelen, die opgehoopt blijven in de melasse; wel komen deze, zij het in geringe mate, voor in de onvolledig gezuiverde bruine en basterdsuiker. Het ontbreken van onmisbare mineralen is een van de factoren die de cariogene eigenschappen van witte suiker bepalen, maar niet de enige. Suiker verbindt zich gemakkelijk met mineralen, vooral met calcium onder de vorming van calciumsaccharaten. Proefondervindelijk onderzoek heeft aangetoond dat een 50% oplossing van bietsuiker hydroxylapatiet oplost en wel tienmaal zo gemakkelijk als gesteente-apatiet. Bijgevolg zal het ook tandglazuur aantasten. Van een 50% suikeroplossing werd uitgegaan omdat dit gebleken is de concentratie te zijn rondom een suikerklontje dat in de mond tot oplossing wordt gebracht. De schr. beschouwt de oplossende werking van suiker op glazuur als een belangrijke cariogene eigenschap van dit voedings- en genotmiddel. Van een bacteriënwerking is daarbij echter geen sprake, want pas bij een veel lagere concentratie komt een optimale gisting tot stand. De aantastingskansen door middel van snoepjes acht hij van groot belang omdat hierbij de suikerconcentratie het hoogst is op de plaats waar het snoepje tegen de tandrij wordt gehouden en uit dien hoofde tot cariës zal leiden. Wanneer de cariogene werking van gisting zou uitgaan, dan zou deze zich op een daarvan verwijderde plaats moeten manifesteren. De stelling van SOGNAES dat er zonder bacteriën en een voedingsbodem geen tandbederf is, acht

de schrijver van ondergeschikte betekenis; beslissend is de hoedanigheid van de tanden.

De zure gisting kan derhalve volgens de auteur niet de ware oorzaak van het tandbederf zijn. Indien inderdaad het glazuur gemakkelijk oploste door de zeer zwakke zure reactie van de melkzure gisting, dan zouden de voedingsmiddelen, waarvan zoëven werd gesproken en die tien tot honderd maal zo zuur zijn, een rampzalige uitwerking op het gebit hebben. Het glazuur moet derhalve op een of andere wijze bescherming ondervinden zowel tegen het een als het ander. Het feit dat de mens de zure smaak van vruchten en andere voedingsmiddelen als aangenaam ondervindt, doet de schrijver veronderstellen dat de natuur ons niet met een smaakgevoel zou hebben uitgerust dat noodlottig voor het gebit zou zijn. Het beschermende middel ziet hij in de plaque. De veronderstelling dat deze het jachtterrein voor de bacteriën zou zijn met als gevolg zure gisting, acht hij onjuist. Zij heeft eerder een nuttige functie, die beter tot zijn recht komt in een zuur dan in een alkalisch milieu.

De proteolyse-chelatie theorie (zie T.v.T. 65: 244, 1958) acht de schr. evenmin de werkelijke verklaring omdat de cariësvatbaarheid dan ook in vroegere tijden van gelijke betekenis had moeten zijn geweest als thans, aangezien de bacteriën toentertijd even gevaarlijk voor het gebit waren. Een werkelijke oorzaak verklaart alles.

Het gebruik van de tandenborstel en het mondspoelen ter verwijdering van spijsresten, acht de schr. uit een oogpunt van hygiëne in het intermenselijk verkeer aanbevelenswaardig. Tandpasta's niet, omdat hun alkalische samenstelling de plaque verweekt (pH 9.5) en deze dan door het borstelen min of meer wordt verwijderd. De aldus ontblote tand wordt dan gemakkelijker door een of ander cariogeen agens aangetast.

De werkelijke oorzaak van tandbederf moet volgens de schr. voedselgebrek van de tanden zijn. Het menselijk tandglazuur is – in tegenstelling tot dat van dieren – niet in staat cariësverwekkende agentia in de mond te weerstaan, daarvoor is de structuur te gebrekkig, de dagelijkse kost te arm aan nutriënten om het glazuur onvatbaar te maken tegen bederf. De kritieke periode van de tandvoeding valt samen met de weefselvorming, voorafgaande aan de doorbraak. Deze voorstelling van de tandcariës geeft een verklaring voor alle bekende feiten. De toename van het tandbederf is te wijten aan het toenemend gebruik van toebereide voedingsmiddelen, arm aan tandnutriënten, vooral mineralen. Bij de (fabriekmatige) toebereiding gaan deze verloren of worden opzettelijk verwijderd ter wille van het uiterlijk. De normale zure gisting in de mond, zo goed als het meer hypothetische chelatieproces kunnen alleen glazuur van gebrekkige hoedanigheid aantasten. Deze veronderstelde beschadiging moet ook reeds in vroegere tijden bestaan hebben en bij huidige primitieve volken voortgang vinden; niettemin hadden onze voorouders goede gebitten evenals de moderne primitieve volken en de wilde dieren.

Tanden groeien niet alle terzelfder tijd doch paarsgewijs, deze homologe gebitselementen zijn gebleken van identieke structuur te zijn, in weerwil van de zeer

grote variaties in glazuurweefsel. In een land met een koel klimaat en een lange winter zal in de zomermaanden met volop fruit en groenten, waarschijnlijk glazuur van betere hoedanigheid gevormd worden dan gedurende de winterperiode.

Wat de betekenis van vitaminen voor het gebit betreft kan men er van uitgaan dat de sociale voorziening, dank zij de voor het gebruik ervan gemaakte propaganda, tekorten heeft geëlimineerd. Deze vitaminevoeding heeft echter de cariës niet kunnen voorkómen, al wordt het aantal aantastingen er wellicht door gereduceerd.

De toevoeging van fluor aan drinkwater kan tot op zekere hoogte tandcariës verminderen, maar de schr. beschouwt het als een bedrieglijk geneesmiddel, dat sterk wordt overschat. Nog kort geleden werd aangetoond dat fluoride bij ratten aan de tanden in verscheidene opzichten gebreken deed optreden. Een hoog fluorgehalte van drinkwater voorkomt geen cariës en de campagnes voor fluoridering berusten volgens de schr. niet op een wetenschappelijke basis. Het hoogtepunt ervan acht hij voorbij. Fluor is slechts een van de vele tandnutriënten, een bijzondere waarde eraan te willen verlenen acht hij eenvoudig kwakzalverij. Voor het bestrijden van het tandbederf is een volledige voeding van de tand voorwaarde.

Het heeft veelvuldig de aandacht getrokken dat primitieve volken, zolang zij niet met de blanke beschaving in aanraking komen, over een veel beter gebit beschikken dan de blanken. Experimenteel kunnen gebitten met geringe cariësweerstand bij dieren worden gekweekt door middel van een gebrekkige voeding. Het zwakke menselijke gebit is op gelijke wijze een gevolg van een ontoereikende voeding, die voor een belangrijk deel bestaat uit toe bereide en verduurzaamde levensmiddelen. Een aanvulling, zoals met mineralen bevattende sesamkoeken voor de dierlijke voeding, zou ook voor de mens in veel opzichten een verbetering betekenen.

De huidige verfijnde voeding veroorzaakt tandbederf door een tekort aan minerale nutriënten. Hieraan schrijft de auteur ook het verschil in hardheid van het glazuur toe. Hij maakt een vergelijking met niet-roestend staal waarvan de goede hoedanigheid geheel afhankelijk is van een juiste verhouding van de componenten. Een tekort aan nutriënten leidt tot gebrekkig gemineraliseerd glazuur, vatbaar voor cariës. Het tekort aan minerale bestanddelen acht hij een gevolg van de industriële toebereiding; niet alleen suiker maar ook het meel van de onderscheidene graansoorten wordt ervan beroofd. Natuurlijke suiker is blijkens de ervaring in landen waar suikerriet verbouwd wordt, onschadelijk voor het gebit, het is rijk aan minerale bestanddelen. Het kauwen op stukken suikerriet als dagelijkse snoeperij van de inheemse kinderen, laat daardoor de gebitten vrij van cariës.

Er is geen mogelijkheid van terugkeer tot de primitieve voeding onzer voorouders. De moderne voeding kan verbeterd worden door toevoeging van vitaminen en mineralen. Het eerste geschiedt door vitaminisering (A en D) van margarine. Wat de laatste betreft hebben wel de landbouw en veeteelt door uitgebreid onderzoek en proefnemingen op grote schaal daarvan geprofiteerd,

niet echter de mens. Het veelvuldig voorkomen van tandbederf in Zweden en de andere landen van noordwest Europa schrijft hij ook toe aan het vochtige en koele klimaat; door de vele neerslag en geringe verdamping wordt de bodem uitgelopen hetgeen in het droge en warmere Zuid en Zuidoost Europa niet het geval is. De oogsten zullen daar dientengevolge rijker zijn aan minerale bestanddelen. Dit geeft een verklaring voor de betere gebitsstoestand der inheemse bevolkingen tegenover die van eerstgenoemde landen.

Van de mineralen in het water is met veel nadruk gewezen op het belang van fluor. LØDRUP kon echter aantonen dat een goede gebitsgezondheid ook kan samengaan met een laag F-gehalte wanneer daar een hogere waarde aan strontium en vanadium tegenover staat. De schr. zelf heeft aangetoond dat de cariësfrequentie ook belangrijk is in delen van Zweden waar het F-gehalte van het drinkwater betrekkelijk hoog is. Fluor levert derhalve geen betrouwbare bescherming tegen tandbederf, concludeert hij. Daarentegen bevordert selenium in voedsel en drinkwater de vatbaarheid. RYGH vond dat in bepaalde delen van West Duitsland, alwaar tienmaal zoveel Sr en driemaal zoveel Va in het leidingwater voorkomt als in Stockholm, de helft van de kinderen van 16 jaar vrij zijn van tandbederf als zij de school verlaten. In de Zweedse hoofdstad en in de woonplaats van de auteur hebben 100% van de kinderen cariës, behalve de zijne, die een gaaf gebit bezitten! De verklaring van dit laatste? Het werd reeds eerder genoemd: de toevoeging van beendermeel in geringe hoeveelheid aan de voeding. Het experiment, twintig jaar geleden op touw gezet, leidde in 1948 tot publicatie van schr.'s theorie. Voortzetting leidde tot bevestiging van de aanvankelijke (verrassende) resultaten. Beendermeel blijkt volgens schr. het probleem van het tandbederf bij kinderen op te lossen.

Het door hem gebruikte meel wordt in het bijzonder vervaardigd ten behoeve van de varkensfokkerij; er worden voor Zweedse behoeften geringe hoeveelheden ijzer, jood en cobaltzouten aan toegevoegd, waardoor het ook voor kinderen aldaar geschikt is. Aanpassing aan de plaatselijke omstandigheden (voedsel, drinkwater) is gewenst ter wille van goede resultaten.

Zijn buitengewone bevindingen leidden hem tot het voorstel van een proefneming op grote schaal met 1000 zwangere vrouwen, die bereid zouden zijn deel te nemen aan een beendermeel-dieet tot het tijdstip waarop hun kind naar de lagere school zou gaan. Door de weigering van de nodige subsidie is er niets van gekomen. De beendermeel-methode blijkt niet erg in de gunst te staan, verzucht hij en gaat dan als volgt verder: Deze nieuwe theorie werpt oude dogma's finaal ondersteboven en men is hevig gebelgd dat met beendermeel een ziekte wordt bestreden, die de medische en de tandheelkundige wetenschap gedurende decennia getart heeft. Zij zal de oude gedachtenwisseling over de oorzaak en de preventie van cariës doen verstommen. De zeer populaire theorie der zure gisting heeft geen recht van spreken meer, daar gebleken is dat beendermeeltanden de aanvalsdruk van de zure gisting in de mond kunnen weerstaan. Ook zal de nieuwe theorie bewijzen dat fluoridering van de watervoorziening louter

kwakzalverij is. Er zijn vooraanstaande wetenschapsmensen die met de voorgestelde proefneming hun instemming hebben betuigd, zij het tevergeefs. Wel hebben heel wat ouders, waaronder tandartsen, schrijver's voorbeeld gevolgd en beendermeel aan hun kinderen gegeven. Zij brengen nu verslag uit omtrent het resultaat: deze kinderen zijn cariësvrij. De methode is eenvoudig, het smaakloze middel wordt gewoon ingenomen en b.v. met melk doorgespoeld. Hijzelf geeft het gemengd in vruchtensap, hetzij als papje dan wel verdund om te drinken. Beendermeel is goedkoop maar de vervaardiging van goed smakende tabletten is jammer genoeg vrij duur. Zij zouden kosteloos aan alle kinderen tot 16 jaar dienen te worden verstrekt. De kosten daarvan zouden een fractie bedragen van die van de nu noodzakelijke tandheelkundige behandeling.

Wat ten slotte de suiker betreft in de dagelijkse kost erkent de schr. dat het een belangrijk, populair, smakelijk en goedkoop voedingsmiddel is dat daaruit niet meer kan worden geëlimineerd. Om suiker te doen uitkristalliseren moeten de minerale bestanddelen in de melasse achterblijven. Deze bestanddelen komen in de huishoud- en keukenstroop nog in belangrijke mate voor en deze zoetstoffen zijn dan ook beter dan kristalsuiker. Maar dagelijkse toediening van kleine hoeveelheden (verbeterd) beendermeel is desondanks in staat gezonde tanden te vormen bij een voeding die rijk is aan koolhydraten. Aldus zijn zij immuun tegen een cariogeen dieet dat rijk is aan suiker.

Zij nog vermeld dat bij kleine kinderen begonnen wordt met 10 mg per dag in langzaam stijgende hoeveelheid tot 1,5 à 2 gr. (een theelepel) op de leeftijd van 2 jaar.

#### *Onderschrift*

Ten grieve van een onbevagen beoordeling van het vorenstaande moge het volgende worden opgemerkt.

Bij nadere beschouwing valt de theorie van ÅSLANDER uiteen in twee delen: ten eerste de stelling dat tandbederf een deficiëntieziekte zou zijn en voorts een nieuwe opvatting omtrent het mechanisme der carieuze aantasting. Het schadelijke effect van suiker zou niet veroorzaakt worden door het ontstaan van zuren, maar doordat suiker rechtstreeks calciumionen zou binden door de vorming van chelaten.

Ten aanzien van het eerste wordt bij de proeven met beendermeel onvermeld gelaten of de kinderen al dan niet cariogene voedsel gebruikten na de tanddoorbraak, hetgeen voor de beoordeling van de resultaten van gewicht is. Voorts vervalt de auteur in de fout, welke meer door voorstanders van een nieuwe theorie wordt gemaakt: hij verwaarloost hetgeen vóór hem op dit gebied reeds werd vastgelegd. Reeds bij MILLER kan men een pleidooi aantreffen voor een betere minerale voeding opdat tanden van een betere structuur gevormd zouden worden. Sinds 1900 wordt deze profylaxe naar voren gebracht. Ook KANTOROWICZ kan men zien als vertegenwoordiger van deze richting. Het is zijn standpunt, dat een tekort aan vitamine D verantwoordelijk moet worden gesteld voor het ontstaan van cariës. Men kan zich echter afvragen wat de waarde van deze maatregelen is, indien men zich realiseert dat onze voeding in Nederland op dit punt zeker niet slecht te noemen is.

Er zijn wel enige aanwijzingen dat een verhoogde fosfaatconsumptie cariëseremmend werkt. Experimenteel is gebleken (HARRIS, STRÅLFORS), dat toevoeging van

di-basisch natriumfosfaat en dito calciumfosfaat aan een cariogeen dieet een gunstig effect vertoont, al is het mechanisme van deze werking nog niet verklaard.

Des schrijvers voorstelling omtrent de apatiet-oplossende werking van een geconcentreerde suikeroplossing staat ver af van de reële situatie wanneer hij experimenteel 500 ml 50% suikeroplossing op een halve gram apatiet laat inwerken.

Teneinde zijn stelling te bewijzen, dat suiker in staat is glazuur op te lossen, gebruikt hij een 50% suiker oplossing waaraan hij apatiet toevoegt. Het blijkt dan dat enig calcium en fosfaat in oplossing gaat. Het ontbreken van een blanco controle maakt deze proef evenwel waardeloos.

Het bewijs, dat bacteriën weinig met cariës te maken hebben, wordt door ÅSLANDER op de volgende wijze aangetoond: „...it is well demonstrated that the presence of bacteria will not necessarily cause dental caries. Bacteria or no bacteria is thus of minor or no importance...”

Zijn uiteenzetting over pH is theoretisch zeker juist; voor het gebeuren in de mondholte dient men echter nog wel met andere factoren rekening te houden. De aanwezigheid van speeksel en plaque wordt door hem totaal over het hoofd gezien. Ook heeft de schrijver zich niet voldoende gerealiseerd welke betekenis aan de plaque moet worden toegekend, als agronoom heeft hij kennelijk geen goede voorstelling van het micro-milieu waarin zich het cariësproces afspeelt.

Het is een toe te juichen omstandigheid, dat ook personen buiten de tandheekkunde zich in het cariës-vraagstuk verdiepen, dit houdt echter geen rechtvaardiging in om alles, wat aan tandheekkundig onderzoek bestaat en niet in een theorie past, naar de prullemand te verwijzen.

Er is een zekere frustratie te bespeuren in de mededeling, dat de schrijver voor zijn onderzoek geen subsidie heeft kunnen verkrijgen van de daarvoor in eerste aanleg aangewezen wetenschappelijke instellingen, zoals de Medical Research Board, noch van de Zweedse Regering. Men is onwillekeurig geneigd om aan deze onthouding van financiële steun voor een ongetwijfeld belangrijk vraagstuk een bepaalde beoordelingswaarde te verbinden. Waarmee dezerzijds niet gezegd wil zijn, dat zulks gerechtvaardigd moet worden geacht.

RED.