


OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN



KUNNEN SILICAATCEMENTEN VERBETERD
WORDEN DOOR EIGENHANDIG BIJMENGEN
VAN ZEEP OF AANVERWANTE STOFFEN?

DOOR

Ir. J. TEKENBROEK, tandarts

616.314 089.27 × 135.5

De beantwoording van deze vraag brengt dilemma's. Heeft men de vraag hooren stellen, dan is men gedwongen tot een antwoord, want in de kleinste pas begonnen practijk komt wel een silicaatvulling voor. Het is een vraagstuk van bijna uitsluitend chemische aard en evenals de tandheelkunde is de chemie glad ijs voor dengene, die er de schaatsen niet voor heeft. Men waagt zich liever niet op glad ijs, houdt vast aan zijn erbieid voor de ingewikkeldheid van een materiaal als silicaatcement en mengt eigenhandig niets bij. Maar de middeleeuwsche alchimist, die hagedissen, salamanders en slangen droog destilleerde in zijn retorten en die in het geloof aan de wondere eigenschappen van zijn opgevangen destillaten zich liet martelen en ter dood brengen, leeft nog een weinig in ieder mensch. In het onderstaande wordt alleen de chemische zijde van dit vraagstuk nader beschouwd.

Het gewaardeerde cosmetische effect van een silicaatcementvulling vormt de bestaansgrond van de silicaatcementen. Wordt bij dit vullingsmateriaal al niet getwijfeld aan een mogelijke laesie van de pulpa, zeker oordeelt men in het algemeen de duurzaamheid ervan niet hoog.

Niettegenstaande de groote behoefte aan een goed silicaatcement zijn de fabrikanten nog niet geslaagd, om aan de tandheelkunde een bevredigend product te leveren. Dit feit

moet ook de niet chemisch-georiënteerde belanghebbenden tot de conclusie brengen, dat er een moeilijk probleem achter zal zitten. De gebreken van het silicaatcement zijn voldoende duidelijk naar voren gebracht. Er rest nog het zuiver chemisch-technische probleem op te lossen; het af te leveren product aan de geformuleerde eischen te laten voldoen.

De chemische technologie wandelt bij de oplossing van dit vraagstuk langs de duistere paden van de zorgvuldig bewaarde fabrieksgeheimen. Opzettelijk verwrongen patentschriften, hoogdravend gestelde reclamebrochures en soms folio lange gebruiksvoorschriften zijn in feite bijna de eenige gepubliceerde gegevens.

De zuiver wetenschappelijk chemie, die niet naar winstkansen kijkt en openbaarheid zoekt, om door kritiek en vergelijk een vraagstuk dichter bij zijn oplossing te brengen, heeft zich nog weinig met het silicaatcement bezig gehouden. Waar dit gedaan is, werd de ingewikkeldheid van het vraagstuk aangetoond.

Een van samenstelling eenvoudig silicaatcementpoeder bevat de volgende bestanddeelen: SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , Na_2O , en de bijbehorende vloeistof H_2O , P_2O_5 , Al_2O_3 , ZnO . Het heterogene systeem van 7 componenten, dat bij de verharding ontstaat, moet aangebracht in de tandcaviteit tenslotte resulteren in een evenwicht, waarvan de eigenschappen aan de gestelde eischen moeten voldoen. Dit heterogene evenwicht met 7 componenten fysisch-chemisch te ontwarren verlangt zeer veel werk. Nagegaan moet worden de vorming van verschillende primaire, secundaire en tertiaire, zure basische en neutrale zouten, ieder in hun weer rijk varierende hydraatvormen.

De mogelijke kristalphasen naast de verschillende colloidale fasen moeten aangetoond worden, daarbij rekening houdende met kristallisatie-vertragingen en versnellingen en het mogelijke optreden van mengkristallen. Hierop zal dan moeten volgen een bestudering van de eigenschappen der verkregen producten. Aan de hand van het verkregen analytische, phasentheoretische, microchemische en colloidchemische inzicht zal tenslotte door een systematisch onder-

zoek de invloed moeten worden nagegaan, die de aanwezige componenten ieder afzonderlijk op de geconstateerde eigenschappen hebben.

Men kan aannemen, dat geen der fabrikanten deze arbeid aan eigen product reeds heeft kunnen voltooien. Maar de vraag naar silicaatcementen bestaat reeds, de winstmogelijkheid is er en in het smakelijke verpakkingsmateriaal wachten de leeg fleschjes.

Er zij in de allereerste plaats gewezen op het feit, dat men in het algemeen spreekt over silicaatcement, zonder zich voldoende te realiseeren, dat met deze benaming eenige verwante, maar in eigenschappen verschillende stoffen worden aangeduid.

Dr. E. v a n D a l e n (Diss. Delft 1934) wijst reeds twee zeer verschillende silicaatcementen aan. Deze beide soorten verschillen principieel in de samenstelling van het poeder, geven bij het in reactie treden geheel andere reactieproducten en hebben diensgevolge ook andere eigenschappen. Het betreft hier de fluor bevattende cementen, die veelal van Amerikaansche oorsprong bleken te zijn naast de fluorvrije cementen van Duitsche oorsprong. Men kan silicaatcementachtige producten op geheel andere wijze dan de tot nu toe gebruikelijke methoden verkrijgen. Misschien bevinden zich reeds dergelijke producten op de markt, waarin, om een voorbeeld te noemen, een of ander zeldzaam aardmetaal (lanthanium?) de hoofdrol speelt.

De gangbare opvatting, dat vrij phosphorzuur in het verharde cement aanwezig moet blijven, indien men door te weinig poeder te dun zou aanmaken, is niet juist. In het poeder is een dusdanige overmaat aan alkalisch materiaal aanwezig, dat zelfs een dun aangemaakt cement, dat niet meer bruikbaar verhardt, ruim voldoende over alkalisch materiaal in de gebruikte hoeveelheid cementpoeder beschikt, om al het phosphorzuur te binden.

Bij waterverlies krijgt silicaatcement het bekende krijtachtige uiterlijk. Men verklaart dan algemeen, dat het colloidale SiO_2 als irreversibelcolloid water verliest en er daardoor de schuld van draagt. De geringe hoeveelheden water

gebonden in de SiO_2 gel ($5 \text{ SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$?) en vermoedelijk ook in de Al-fosfaatgel (deze gel is in grotere hoeveelheid dan de SiO_2 gel aanwezig en speelt in het silicaatcement een belangrijker rol) zijn blijkens hun dampspanning vaster verbonden dan het water gebonden in aanwezige zouthydraten. Hierdoor is het waarschijnlijker, dat deze laatsten hun water afstaan bij uitdroging van het cement.

In een gezaghebbend werk als Walkhoff's „Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde" laatste druk 1931 staat over silicaatcement-vloeistof: „die Flüssigkeit besteht aus Orthophosphorsäure in Verbindung mit Meta- und Pyrophosphorsäure." De minstens 30 % overmaat H_2O in de silicaatcement-vloeistoffen sluit het bestaan van de onstabiele meta- en pyrophosphorzuren uit naast orthophosphorzuur.

Mogen deze enkele voorbeelden reeds voldoende zijn om het feit te bevestigen, dat de gangbare opvattingen over silicaatcement zelfs de toets van de op dit gebied nog zoo gebrekkige materialen-kennis niet kunnen doorstaan.

Van de gerenommeerde fabrikanten, die hun goed klinkende namen ook aan hun cementproducten geven, kan men verwachten, dat zij door geheim research-werk het beste op de hoogte zijn van hun eigen producten. Markttechnische redenen, dat is er feitelijk een te mooi woord voor, dwingen om in de reclameschriften meer te schrijven, dan te verantwoorden is. (Misschien kan men beter zeggen, meer te verzwijgen.)

Voor dit laatste een open oog houdend, maar doordrongen van het inzicht, dat de chemie der silicaatcementen ingewikkeld is, verder in aanmerking genomen, dat de verbruiker zelfs de samenstelling van het door hem gekozen cement niet eens kent, is onafwijsbaar slechts één conclusie juist: men erkent de autoriteit van de desbetreffende fabrikant en volgt diens voorschrift nauwgezet op.

Het is een feit, dat deze gulden regel weleens uit het oog verloren wordt. Men komt tot persoonlijke variaties op de gebruiksvoorschriften, die zich baseeren op foutieve hypothesen omtrent de werkelijke aard van het silicaatcement.

Inderdaad als de wetenschap nog niet in staat is een vraagstuk vooruit te brengen, komt de empirische methode aan het woord en waagt voorzichtig een stap. Dat de fabrikant naar deze methode grijpt ter verbetering van eigen product, waarvan hem uit de aard der zaak het noodige bekend is, is te aanvaarden. Maar de verbruiker, die heelemaal niets omtrent het gebruikte product afweet, mist het recht op de empirische methode. Het is dan zuiver speculeeren, zoo niet erger.

Men houde zich daarbij voor oogen, dat bij het aanbrengen van veranderingen aan dit vullingsmateriaal men zich op een zuiver chemisch gebied gaat bewegen. De meeste vraagstukken in de tandheelkunde zijn van meer biologische aard. De chemie is reeds in staat veel exacter te werken en te denken dan de biologische wetenschappen. Aan hocus-pocus wonderen behoeft men zich niet meer over te geven, alles is hier vrij redelijk te vervolgen.

Aan de hand van het bovenstaande wordt thans het eigenhandig bijmengen van zeep nader bekeken om te belichten, wat er zich chemisch over laat opmerken.

Deze werkwijze zoekt in zijn oorsprong o.a. steun in een publicatie van J. A. E b e r l y J r. Dent. Cosm. 1934, blz. 419. Dit artikel beweegt zich op een uitsluitend chemisch gebied.

E b e r l y J r. heeft waarschijnlijk, zij het iets afwijkend, gebruik gemaakt van een moderne methode, om door meting van de di-electrische constanten het watergehalte in diverse materialen te bepalen. Uit zijn cijfermateriaal meent hij te kunnen concluderen tot de aanwezigheid van water in silicaatcementen met daarin opgelost electrolyten. De vermelding slechts van een kleine tabel met 8 cijfers en de summier beschrijving van de gevolgde methode en gebruikte apparatuur, stellen den kritischen lezer niet in staat, deze conclusie te toetsen. Vervolgens houdt E b e r l y J r. een betoog over de mogelijkheid van elektrolytische ontleding van silicaatcement-vullingen in de mond. Om nu de di-electrische grootte te verminderen en het verharde cement, naar zijn meening, chemisch indifferenter te maken, besluit hij tot

bijmenging van witte vaseline. Als men deze gedachtegang ontleedt, komt de klassieke struisvogel ten toonee. Een waterhoudende stof behoudt zijn water, al voegt men er een middel aan toe, waardoor men het water niet meer kan aantoonen met de door E b e r l y gevolgde elektrische methode. Dezelfde redeneering geldt ook voor de chemische aantastbaarheid. Aan het voordeel van vaselinebijmenging wil hij nog wat toevoegen om de „restaciditeit” (?) van het cement weg te nemen. Zoo komt hij tot zeep. Dit is inderdaad een alkali verbonden met een lange vetketen. De door hem gebruikte zeep is „Hopkins Raja brand powdered soap” (het doet denken aan Polak Ranja C.P. limonade). De Hollandsche lezer kent dit inheemsche wonderproduct natuurlijk niet. Nu zijn zeep en zeep er ook nog twee, maar in ieder geval zoo'n fancynaam, zonder ook maar de geringste aanduiding van chemische antecedenten, doet het ergste vreezen voor de waarde van deze publicatie.

Voor de bestudeering van de aciditeit (?) der cementen bepaalt E b e r l y langs elektrische weg (chinhydronelectrode) de waterstofexponenten van gedest. water, waarin hij de in twee helften gebroken stukjes cement legt, verkregen na de verharding van ongemengd, met vaseline gemengd en met zeep gemengde cementpoeders. Deze proef is niets zeggend. Er hadden b.v. ook bij vermeld moeten staan de resultaten verkregen bij stukjes cement, die alvorens ze in twee helften te breken alleen van buiten met vaseline resp. zeep voorzien waren.

(E b e r l y deelt dan nog mede, dat zeepcementen door hem in zijn particuliere practijk zijn toegepast en ook in enkele uitgezochte gevallen op de kliniek van de Universiteit van Pennsylvania).

Het is geen fraai artikel, eerlijk gezegd een verschrikkelijk chemisch onding. Wat voor steun de voorstanders van zeepmengen er uit kunnen putten is duister, te vreezen is eerder het gendeel.

Indien men bij de lezing ervan voor het eerst kennis maakt met de mogelijkheid, dat bij silicaatcementen dergelijke vettige producten kunnen worden bijgemengd, zonder dat

het cement weigert hard te worden en dan bovendien nog niet al te onbruikbaar blijkt te zijn, en erger nog, dat het cement als verbeterd in eigenschappen wordt afgeschilderd, dan maken de sluimerende hagedissen en salamanders weer een goede kans.

Bij Portland-cementen mengt men reeds jarenlang organische bijmengsels b.v. aardwassen bij. Het idee is dus niets nieuws en ongetwijfeld in analogie eraan ontleend. (Het vermoeden is gerechtvaardigd, dat research-laboratoria het reeds vele jaren geleden uitgeprobeerd zullen hebben).

Stelt men zich de vraag, op welke wijze de bijgemengde zeep zich bij de verhardingsreacties en in het verharde cement zal gedragen, dan laat zich in het kort daarover het volgende schrijven.

Men kan berekenen, dat 3 % zeep, de hoeveelheid, die de voorstanders opgeven, rijkelijk voldoende is om het totale beschikbare oppervlak van het silicaatglas-poeder te bezetten (korrelgrootte ongeveer 60 mikron). Daarnaast zullen in het met zeep gemengde poeder grotere en kleinere zelfstandige deeltjes zeep voorkomen. Bij het in reactie treden van het phosphorzuur kan van het zeep een deel verzeep worden en ook gedurende het verdere verloop van de reactie is verzeeping mogelijk. De aanwezigheid van zeep of vrij vetzuur (hieronder kortweg met zeep aan te duiden), heeft op het phasentheoretische evenwicht geen invloed, die praktisch in rekening dient te worden gebracht. Omdat de reagerende stoffen omgeven zijn door een zeepfilm, zullen veranderingen in de reactiesnelheden optreden. De uitkristalliserende en uitvlokkende fasen zullen op hun grensvlakken zeep absorberen en daardoor kristallisatie en groei-stoornissen geven. Men kan aannemen, dat na afloop van de verhardingsreactie aan het eigenlijke silicaatcement niets essentieels is veranderd. Behoudens een mogelijke, maar niet van invloed zijnde, verschuiving in de gewichtshoeveelheid van enkele fasen, die veroorzaakt is door een kristallisatie-versnelling of vertraging, te danken aan de aanwezigheid van zeep. De zeep is in het verharde cement terug te vinden langs de kristalvlakken der kristalfasen en grensvlakken der colloidale fasen. Zelfstandige grotere en kleinere zeepdeeltjes,

(dit hangt samen met de oorspronkelijke dispersiteit), zijn eveneens aan te treffen.

Het Durosim, een in water oplosbaar organisch en anorganisch complex, dat zich voor dezelfde doeleinden aandient als zeep, verdedigt zijn aanwezigheid op de markt in op aanvraag toegestuurde „Sonder Abdrücke”. Het zou teveel plaats gaan innemen al deze afzonderlijke artikelen hier te bespreken. Men treft er dezelfde opvatting, dat aan het eigenlijke silicaatcement niet is veranderd. De verschillende kristal en gel structuren zijn omgeven door een laag van dit organische materiaal. Door zijn grootere dispersiteit bij het toedienen moet dit product in ieder geval boven zeep-bijmengen te stellen zijn.

Zeep e.d. bevinden zich na afloop der verharding als zoodanig onveranderd in het cement, dat op zichzelf ook niet veranderd is. Dat dit cement er na verharding smakelijk kan uitzien, is aannemelijk, als men de brekingsindices der verschillende stoffen in de beschouwing gaat betrekken. But all that glitters is not gold.

Een silicaatcementvulling keert één zijde naar de caviteitwand en stelt de andere zijde bloot aan de voortdurende chemische en mechanische invloed van de mondholte, die wel weg weet met organische materialen als zeep e.d.; het zijn in water oplosbare, vrij toegankelijke organische stoffen. Zij worden zonder twijfel aangetast, verkleurd en weggevoerd.

De genomen proeven om de ondroordringbaarheid van de behandelde cementen te bewijzen, door ze 8 dagen bij een temperatuur van 37° in met fuchsine gekleurd speeksel rustig te laten liggen, zouden hetzelfde resultaat geven bij een stukje cement, dat men na verharding eerst van buiten met een laagje vaseline, zeep etc. voorziet. De mond ruimt zoo'n beschermend laagje mechanisch direct weg en de toegang tot het eigenlijke cement is weer verkregen. Behandelde cementen houden hun „beschermengel” op geen mystische wijze beter vast. Daar is geen enkel argument voor aan te voeren en wordt door de propagandisten ook niet aangevoerd. Het „zeep” cement stelt na de vertering van de eerste laag zeep e.d. binnenwaarts direct een tweede laag aan de mondinwerking bloot. Dat is een voordeel. Maar ook een groot nadeel. Deze

nieuwe laag wordt ook opgelost en laat daarbij een grotere ruimte achter dan bij gewoon silicaatcement, waar alleen het Na-fosfaat uitspoelt. Bovendien ondergaat het organische materiaal, voor het weggewerkt is, een verkleuring, resulteert dus grotere verkleuring en verhoogde corrosie.

Het wondercomplex rond deze zeep -menging analyserend komt men te staan, wat betreft de naar de mond gekeerde zijde van de vulling, voor de beantwoording van de volgende vrij eenvoudige vraag: is de mond in staat om „Hopkins Raja brand powdered soap”, medicinale zeep of aanverwant, in water oplosbaar organisch materiaal mechanisch, fysisch, chemisch of fermentatief aan te tasten? Niemand zal deze vraag ontkennend kunnen of durven beantwoorden. De clinici, die vanuit de praktijk het tegendeel zouden willen aantonen, hebben hier stroom, wind en getij sterk tegen, om de in deze met recht nuchtere scepticus daarvan te overtuigen.

De naar de dentine gekeerde zijde van de zeepsilicaatcement-vulling is evenmin het tooneel van geheimzinnige gebeurtenissen. Ook hier weer de zeep e.d. onveranderd als zoodanig het werkende agens ter bescherming, maar thans tegen het eveneens onveranderde cement. De beschrijving van de situatie vereischt eenige niet chemische beschouwingen. Mogelijke pulpalaesie neemt men aan door de zure reactie-producten van het silicaatcement. Werking op een afstand is niet aan te nemen, aan bemiddelend transport door de inhoud van de dentinekanaaltjes wordt gedacht. Bij de openingen van de dentinekanaaltjes treedt deze bemiddelende materie in contact met de cementvulling.

Bij behandelde cementen treft het een door een „zeep”-film afgeschermd cementoppervlak. In feite niets anders dan een cavity-lining met zeep. Men bereikt hetzelfde als men vooraf de caviteit met een zeepplaagje zou voorzien. Maar het reeds lang daarvoor gebruikte hars is als hoog gepolimeriseerd organisch product, chemisch veel resistenter (o.a. al in water onoplosbaar) en ondoordringbaarder dan zeep (Bevinden zich in de dentinekanaaltjes geen fermenten, die zeepproducten kunnen aantasten?). Een gemakkelijker techniek van cavity-lining zou kunnen gelden in het voordeel van behandelde

cementen. Daar tegenover is te zetten, dat hars veel resistenter is.

(Een recente publicatie is vruchtbaar in verband te brengen met cavity-lining, door middel van een aetherige harsoplossing, C h. J. B o e d e k e r „Diffusional channels in the teeth and their relation to the Hartman desensitizing fluid”. Dent. Cosm. Nov. 1936 Blz. 1161. De in aether opgeloste hars en de aether bevattende oplossing volgens Hartman zijn wat betreft hun chemisch en fysisch gedrag ten opzichte van stoffen van lipoide natuur en capillairen analoge gevallen).

Men noemt verder als voordeel van bijmenging het neutraliseeren van de restaciditeit van het cement, waardoor pulpa-laesie niet meer mogelijk is. In de eerste plaats ligt aan deze bewering de bekentenis ten grondslag, dat de zeepfilm de toegang tot de zure reactieproducten van het cement niet afdoende beschermd heeft, dus als de cavity-liner voldoet de zeep c.s. volgens eigen bewering der voorstanders niet.

Bij afdoende cavity-lining komt het vraagstuk niet ter sprake. Een oxy-phosphaatcement is niet alleen zoo'n goede tusschenlaag, omdat het mechanisch goed afsluit, veel meer omdat in het verharde fosphaatcement een groote overmaat alkalisch materiaal, het niet aangetaste cementpoeder (ZnO), aanwezig is, dat eventueele zure reactieproducten uit het silicaatcement zou weten vast te houden.

Over restaciditeiten van silicaatcementen te gaan redeneeren is, bij de huidige stand van hetgeen over silicaatcement openbaar bekend is, zeer hypothetisch.

Het zou gevormd moeten worden door niet in reactie getreden phosphorzuur of door eventueele zure reactieproducten in het verharde cement, die uitgeloozd kunnen worden.

Reeds boven werd gewezen op het feit, dat ook bij silicaatcementen in het poeder voldoende alkalisch materiaal aanwezig is om al het phosphorzuur te binden. Als dit niet gebeurt, komt dit, doordat het silicaatglas-poeder niet reactief genoeg is om bij de afnemende phosphorzuur-concentratie gedurende de verhardingsreactie in het steeds visceuser wordende milieu, dat diffusie in de weg staat, al

het phosphorzuur te binden. Voor de beheersching van dit vraagstuk hebben de fabrikanten meerdere factoren in handen o.a. de korrelgrootte van het silicaatglaspoeder, de reactiviteit van dit poeder (te verhoogen o.a. door meer CaO of Na_2O) de viscositeit en zuurgraad van de cementvloeistof (Al_2O_3 en ZnO voorkomende in de vloeistof hebben daar invloed op) bepaalde kristallisaties tegengaande stoffen (Al-fosfaat gel). Bij een goed doordacht product van een gerenommeerde fabriek heeft men zich juist van deze kwesties pijnlijk rekenschap gegeven. Vandaar ook zeer scherpe gebruiksvoorschriften betreffende de aanmaaktijd, de hoeveelheid in eens toe te voegen poeder, en wijze van spatelen. Door bijmenging van zeep e.d. grijpt men ruw in bij zoo'n zorgvuldig uitgebalanceerd cement, juist in de reactiesnelheden. Er zijn vele van elkaar zeer verschillende silicaatcementsoorten aan de markt, waarbij men op verschillende manier tot de beste combinatie van de hierop invloed hebbende factoren is gekomen, om de afloop der reactie te verzekeren. Hopelijk kan ook de niet chemisch georiënteerde aanvoelen, dat er geen stof is, die in al deze verschillende gevallen zonder schade inwerkt. Indien inderdaad voor één bepaalde cementsoort een stof bestaat, die gunstig zou werken op de volledige afloop van de reactie, late men het liever aan den fabrikant over, deze te gebruiken in de juiste correlatie met factoren als korrelgrootte, reactiviteit, aciditeit, viscositeit en nog vele anderen.

Aan de stelling, dat bijmenging van zeep e.d. aan het verharde silicaatcement als zoodanig niets verandert, doet een mogelijke nadeelige invloed van deze stoffen op de totale binding van het phosphorzuur niets af. Of de laatste procenten van het phosphorzuur al of niet volledig gebonden zijn, heeft geen invloed op het uiterlijk, de inwendige structuur of de mechanische eigenschappen van het cement.

De vraag, of zeepbijmenging de restaciditeit van een slecht cement of van een door eigenhandig zeep bijmengen slecht gemaakt, oorspronkelijk behoorlijk, cement in het verharde cement kan afstompen is zoo hypothetisch, dat men mag verlangen van de zijde der voorstanders eenig bewijsmateriaal voor de waarschijnlijkheid daarvan te mogen ontvangen.

(Is de verzeeping van deze materialen zoo traag, dat het phosphorzuur zich verzadigt aan het silicaatglaspoeder zonder voor de afloop der verharding aan het organisch materiaal al zijn alkali te hebben ontnomen?)

Op een eigenaardige chemische consequentie van de zeepbijmenging is hier nog te wijzen. 3 % zeep toegevoegd aan het poeder beteekent 1 % Na-fosfaat in het verharde cement. Het Na-fosfaat is in het silicaatcement een zeer ongewenschte gast, omdat het in water oplosbaar is en daardoor uitgespoeld wordt in de mond. Het Na_2O is aan het silicaatglas toegevoegd als vloeimiddel en is als een noodzakelijk kwaad te beschouwen. In het verharde cement komt ongeveer 7 % Na-fosfaat voor (een gemiddelde berekend uit de gepubliceerde analysecijfers van een viertal silicaatcementen.) De toevoeging van 30/0 zeep beteekent, dat 70/0 Na-fosfaat tot 80/0 wordt verhoogd, een vermeerdering met 14 % dus. Hetgeen ook al geen fraai perspectief opent.

Chemisch beschouwd is de toevoeging van zeep te verwerpen. Mocht zulks niettemin door fabrikanten worden gedaan, dan kan dit helaas slechts beteekenen, dat het met de hoedanigheid der silicaatcementen nog gebrekiger is gesteld, dan de tandarts op grond van de ervaring meent.

Zou de tandarts uit eigen beweging deze methode gaan toepassen, dan kan hij het resultaat alleen nog maar slechter maken. Het procédé immers is reeds jaren bekend en de vervaardigers van cementen hebben de waarde er van zonder twijfel aan hun eigen product getoetst. Voor het geval het onbruikbaar gebleken is, behoeft de practicus het evenmin toe te passen; zou het getoond hebben een verbetering te zijn, dan bevinden zich zeker cementen in de handel, die met zeep gemengd zijn en worden zij reeds gebruikt. De tandarts weet echter niets van de chemische samenstelling af van het cement, dat zijn voorkeur heeft. Bij een dergelijk materiaal nogmaals zeep toe te voegen beteekent, dat het een „dubbel gewasschen” cement wordt, dat (om in de terminologie te blijven) aldus om zeep wordt gebracht.

Nadat het bovenstaande geschreven was (November 1936) zijn in de literatuur eenige publicaties verschenen, die echter geen wijziging hebben kunnen brengen in het ingenomen

standpunt. Zoolang een behoorlijk gefundeerd chemisch onderzoek geen andere opvatting rechtvaardigt, moet een bijmengen van zeep door de tandarts op empirische gronden, worden afgekeurd.

Naar verluidt heeft de Research Fellowship van de American Dental Association in een onderzoek betreffende de silicaatcementen ook een studie gewijd aan bovengenoemd onderwerp. Een rapport kan eerlang worden tegemoet gezien. Hiervan mag men in ieder geval iets naders over deze kwestie verwachten.

OPSTELLEN OVER HET CARIES-VRAAGSTUK

DOOR

J. J. BACKER DIRKS

INLEIDING.

616.314 002

De bedoeling, die ik met de samenstelling dezer „Opstellen over het Cariesvraagstuk” voor heb, is in hoofdzaak te trachten een overzicht te geven van datgene, wat de literatuur ons biedt, met betrekking tot het vraagstuk van de aetiologie dezer tandziekte. Hiernaast zullen eenige opgaven omtrent de frequentie een plaats vragen en zullen ook, aan de hand der vele zeer uiteenlopende theorieën omtrent haar aetiologie de verschillende richtingen besproken worden, die voor de prophylaxis den weg moeten wijzen.

Deze opstellen zullen beschouwd dienen te worden als een overzicht over de vele publicaties, die vooral de laatste jaren zich druk met deze studiestof bezig houden; zeker niet als een critische literatuurstudie, waartoe de schrijver zich, ten opzichte der vele strijdpunten, incompetent acht.

De bestudeering der vele geschriften over dit onderwerp vestigt bij ons zeker den indruk, dat er omtrent de aetiologische factoren, die het cariesproces inluiden, niet alleen geen zekerheid bestaat, maar dat we in vele opzichten voor de verklaring van verschijnselen, die zich bij haar optreden en verbreiding voordoen, nog volkomen in duister tasten.

Dit mag niet zoo'n verwondering baren, want een en ander houdt gelijken tred met den toestand van isolement, waarin de tandheelkunde nog heden verkeert; met de weinige belangstelling, die zij tot voor enkele tientallen van jaren had, met het nog onvoldoende inzicht van het belang van de bestrijding der tandcaries en ten slotte met de onwetendheid, dat de

tandheelkundige wetenschap juist op dit terrein zoo'n reeks interessante vraagstukken oplevert, welke een uitgebreide stof voor diepgaande studie zou kunnen bieden.

Feitelijk weten we van de pathologische processen, die bij het optreden der tandcaries zich afspelen en de daarvoor praedisponerende factoren al zeer weinig af, omdat we omtrent de normale physiologische processen al geen zekerheid hebben. Zoo zal het ook binnen het bestek dezer opstellen liggen, een en ander in te lasschen over de zeer uiteenlopende meeningen, die er blijken te bestaan over een kwestie van „levend of dood glazuur”. Want de theorieën, die het optreden der tandcaries vooral wenschen te verklaren als een gevolg van endogene factoren via de tandpulpa en die het zwaartepunt der prophylaxis leggen op de endogene invloeden der voedingsfactoren, zijn toch alleen houdbaar, wanneer we aannemen, dat het lichaam ook nà de vorming en den doorbraak der tandelementen medezeggenschap behoudt over alle weefsels, die den tand opbouwen.

Juist de onbekendheid met deze processen is de reden, dat in den loop der jaren de weg voor de phantasie wijd open werd gesteld; zooals *Wedl* het reeds in 1870 uitdrukte: „wie sehr der menschliche Geist bei seinem Triebe, den ursächlichen Zusammenhang der Erscheinungen zu verfolgen, geneigt ist, in das Reich der Hypothesen sich zu verirren, wenn es ihm aus Mangel an genügenden Vorkenntnissen verwehrt ist, in das Reich der Wahrheit einzudringen”.¹⁾

Deze opstellen zullen verder een historische schets over de caries-aetiologie bevatten, waarbij ik aan de schrijvers vóór *W. D. Miller* aan *Regnart*, *John Tomes* en *Magitt* meer in het bijzonder aandacht hoop te schenken.

Miller's werk vormt een mijlpaal in de geschiedenis der caries-aetiologie, wat nà hem als belangrijk onderzoek of publicatie verscheen, zal hier vanzelf een plaats vinden bij de bespreking der verschillende nieuwere caries-theorieën.

Juist deze nieuwere theorieën hebben mij ertoe gebracht over dit onderwerp te schrijven. Want al heb ik reeds beweerd, dat in vele opzichten het vraagstuk der caries-aetiologie nog

¹⁾ Prof. Dr. C. *Wedl*. Pathologie der Zähne 1870. (pg. 296).

in duister gehuld is, één ding staat toch wel vast, n.l.: dat de eenvoudige verklaring voor het optreden dezer ziekte, die wij in onzen studietijd hoorden, niet *alles* is. En juist de verscheidenheid der theorieën maakt het innemen van een standpunt niet gemakkelijk. Bijna elk der theorieën heeft zijn bekoring en het kost vaak de grootste moeite om haar niet als eenige factor te aanvaarden, maar nuchter te blijven. En zoo volgt vaak op de vindingrijk opgestelde theorie een bestrijding en tegenbewijs, met een bijna even suggereerenden invloed. Zoo hebben we, bij het bestudeeren der literatuur, ons ervoor te hoeden, dat we ons niet door den schrijver laten medeslepen, wanneer hij in overdrijving gaat overslaan. Want evenals het — om een voorbeeld te noemen — wel niet juist zal zijn, het optreden der tandcaries al te eenzijdig te beschouwen als een deficiëntie onzer voeding met betrekking tot vitamine D, evenmin behoeven we te vervallen in de overdrijving van J. Sim Wallace, als hij over Prof. Mellanby schrijft als de man, die „hindered the appreciation of the newer knowledge of the causation and prevention of rickets and dental caries”.¹⁾

En als we soms al te enthousiast zouden kunnen worden voor een andere richting, die alleen heil ziet voor de cariesbestrijding in het trachten te bevorderen van de vorming van een goede tandstructuur, dan behooren we weder tot overpeinzing gebracht te worden door J. Leon Williams²⁾, die aanraadt om niet al te lichtgeloovig te worden in dit opzicht, zoolang de uitspraken, die Black in 1895 over de tandstructuur deed, niet afdoende zijn weerlegd.

Het heeft zijn nut ook enkele der jongere theorieën te bespreken, ook al zijn ze in schijn reeds omvergeworpen. Want ook in andere opzichten leeft ieder geslacht nu eenmaal in de veronderstelling van de wijsheid in pacht te hebben en maar al te vaak blijkt, dat de voorgangers het in vele opzichten bij het rechte eind hadden. En al geloof ik er nu nog niet direct aan, dat de oude „wormtheorie” later zal blijken de juiste te zijn, vele der verguisde verklaringen voor

¹⁾ Journ. Am. Dent. Ass. 1931, pg. 1330.

²⁾ Dental Cosmos 1932; pg. 231.

de aetiologie der tandcaries kunnen toch later wel blijken een kern van waarheid in te houden en het caries-proces kan zich wel manifesteren als de resultante van vele nadeelige invloeden, terwijl andere werkingen doende zijn, zich als verdedigings-factoren te doen gelden. En zoo is het vaak een plicht der rechtvaardigheid jegens deze onderzoekers, om opvattingen, die thans onjuist schijnen, toch weer te geven. Hoe zijn we ook in andere onderdeelen van ons — vaak zoo empirische — vak niet wel eens heen en weer geslingerd, door uiteenlopende opvattingen om tenslotte bij het oude volkomen te berusten.

In de hier volgende opstellen zal ik dus trachten een overzicht te geven van de zeer verschillende uitgangspunten van waaruit de diverse onderzoekers hun theorieën over de aetiologie der tandcaries hebben opgebouwd. De een hecht de grootste waarde aan de exogene invloeden, de ander aan de endogene, sommigen gaan uit van het experiment, anderen vervallen in meer filosofische of zelfs meta-physische beschouwingen. Structuur en erfelijkheid zijn factoren, waaraan door velen de grootste of zelfs de geheel overwegende waarde wordt gehecht, terwijl een andere groep alles schuift op de fysieke en chemische eigenschappen van ons voedsel of van de mondvlloeistof. De invloeden van de foetale periode, de puberteit, de adolescentie en de zwangerschap worden door verschillende schrijvers niet even zwaar geteld, evenmin als de invloeden der klieren van interne secretie. Pathologische toestanden in de eerste levensjaren (vooral rachitis), worden door enkelen als het hoofdmoment beschouwd voor het scheppen van een caries-predispositie. En dan weer wijten onderzoekers het optreden van de tandcaries in hoofdzaak of uitsluitend aan de werking van speciale bacteriën, aan de reactie der lichaamsvloeistoffen of aan de daarmede verband houdenden invloed van de werking van ons zenuwstelsel.

Door een en ander te schrijven over de verschillende publicaties dezer onderzoekers, hoop ik hen, die voor de aetiologie en de prophylaxis der tandcaries belangstelling hebben, van dienst te zijn. De literatuuropgaven onder aan de artikelen, kunnen zeker niet op volledigheid bogen, om

redenen van utiliteit heb ik hier grenzen gesteld. Voor degenen die de noodzakelijkheid hiervan niet direct mochten inzien, verwijs ik naar de literatuuropgave, die Miller geeft in den tweeden druk, die in 1892 het licht zag, van zijn standaardwerk, waarin een lijstje van 460 aangehaalde artikelen wordt opgesomd. Ik hoop me toch te kunnen onttrekken aan het verwijt, dat het vermelden van literatuurlijsten een goedkoop genoeg is, „omdat men deze toch maar naschrijft”, daar het verzamelen en sorteeren dezer literatuur dikwijls toch te veel werk vereischt om dit niet aan een anderen belangstellende te besparen.

Op oorspronkelijkheid van inhoud kan ik zeker niet prat gaan, maar deel in dit opzicht het lot van vele andere schrijvers. De eenige originaliteit, waarop deze opstellen zich zouden kunnen beroemen, is, dat ze in ons land op deze wijze nooit zijn samengevat in de laatste jaren. Wel voor de oudere onderzoekers, tot en met de eerste publicatie van Miller, in het proefschrift van A. M. v. d. Willigen: „De Aetiologie der Tandcaries” in 1886 verdedigd door de Geneeskundige Faculteit van de Universiteit van Amsterdam. In de „Fortschritte der Zahnheilkunde” gaf Türkheim vanaf het begin dezer uitgave (1925) jaarlijks een overzicht over de „Kariesforschung”, dat de van het afgelopen jaar duidelijk weergaf. Het huidige moment, waarop de „Fortschritte” niet meer verschijnen, laat ons in onzekerheid, omtrent het voortzetten dezer publicaties. Ook verschijnen er nu en dan in verschillende buitenlandsche vakbladen artikelen, die een beknopt overzicht geven over het caries-onderzoek der latere jaren.

Zulke artikelen laten een eindindruk achter, die ook door meerderen reeds is geboekstaafd als een zekere „crisis in de tandheilkunde”, waarboven deze nog niet bij machte is uit te groeien. Op gelijke wijze zullen ook de navolgende opstellen meer in staat zijn om het groote aantal moeilijkheden op te sommen, dat om een oplossing vraagt, dan dat zij tot de oplossing zelve zullen bijdragen.

(Wordt vervolgd)

MERKWAARDIGE DOORBRAAKSSTOORNIS VAN DEN DERDEN MOLARIS

DOOR

DR. TH. E. DE JONGE-COHEN,

*privaat-docent aan de Universiteit van Amsterdam.*¹⁾

(Corrigendum).

Door misverstand werd in voornoemde mededeeling (zie de Mei-afl levering van dit *Tijdschrift*) op pagina 433 de eerste alinea abusievelijk verkeerd weergegeven. Men leze deze aldus:

Ook buiten ons tandstelsel is deze vorm van beenatrofie geenszins onbekend. Groeit een goedaardige tumor bij voorbeeld in een beenige omgeving uit, dan blijkt het bot ter plaatse te gaan atrophieeren. Wij hebben met een zogenoemde drukatrofie te doen, welke primair wellicht als voedingsstoornis is op te vatten, doordien de capillaire vaten dichtgedrukt worden: het been wordt dientengevolge atrophisch en zal tenslotte geheel verdwijnen. Zóó kan ook het aneurysma aortae tijdens zijn groei een voortdurend toenemenden druk op de wervelkolom uitoefenen: tengevolge waarvan een allengs voortschrijdende atrophie, welke in extreme gevallen zelfs zoover kan gaan, dat de wand van het aneurysma in het ruggemergskanaal komt te liggen en het aneurysma zelf daarin doorbreekt. Het is een typisch voorbeeld van drukatrofie, veroorzaakt door een proces, dat zich tegenover het aanliggend been als een goedaardig gezwel gedraagt.

In ons gebit daarentegen behoeft atrophie stellig niet altoos tot de pathologie der ontwikkeling teruggebracht te worden.

¹⁾ Mededeeling op den 31en Anatomendag van het *Genootschap ter bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam*.

Idem op de 144e Vergadering van het *Nederlandsch Tandheelkundig Genootschap* te Utrecht.

Idem op de Januarivergadering 1937 van de *Geneeskundige Afdeling der Katholieke Wetenschappelijke Vereeniging* te Amsterdam.