

land en op de welomschreven taak van de toekomstige hulpkracht. En hij gaat voort:

„De basis voor de organisatie van het onderwijs mag niet berusten op de intuïtie van de faculteit, noch op de faciliteiten, die in een bepaald instituut al dan niet beschikbaar zijn. Hoezeer ook het zwaartepunt bij de opleiding wellicht gelegd kan worden op technische vaardigheid, niettemin zal de a.s. hulpkracht ter dege moeten worden gemotiveerd om haar duidelijk te maken, dat er een wezenlijke samenhang is tussen wat zij leert en het werk, dat later van haar wordt verwacht.”

Dit wordt met een voorbeeld geïllustreerd:

„Aangenomen, dat een hulpkracht wordt geleerd caviteit-preparaties uit te voeren en restauraties aan te brengen, wat zou dan beter zijn: de praktische lessen zó in te richten, dat prepareren en vullen over een tamelijk lange periode voor elke caviteit van iedere klasse als een eenheid op zichzelf wordt geoefend, of zou het aanbeveling verdienen duidelijk te wijzen op de samenhang van dezelfde grondbeginselen voor elk soort caviteitpreparatie? Is het bepaald nodig om uren en uren „tandensnijden” uit gips te beoefenen?

Ik stel uitdrukkelijk de volgende vraag aan de orde: Is het per se nodig bij de opzet van een opleidingsprogramma voor hulpkrachten het oude curriculum voor de tandheelkundige student geheel of gedeeltelijk over te nemen?

Voor alles zal het curriculum doortrokken moeten zijn van een breed perspectief van de tandheelkunst, zijn doelstellingen, zijn verantwoordelijkheden en zijn organisatorische structuur. De didactiek moet er op gericht zijn, dat de hulpkracht een specifieke taak heeft. De bijdrage van elk lid van een dental health team zal dan door geïntegreerde klinische ervaring in teamwork gericht moeten zijn op één doel: het welzijn van de patiënt, m.a.w. hoe doelmatig een divergentie in de verschillende curricula ook moge zijn, de opleiding in eenzelfde instituut moet convergeren in teamwork voor een uitgebreidere en betere „service”. De hulp-

kracht moet het gevoel krijgen, dat het deel uitmaken van een team een carrière voor haar kan betekenen en niet een tijdelijke baan.

Het plaatsen van de opleiding in universitair verband biedt ten slotte een bijkomstig voordeel: aangezien vernieuwingen in de opleiding gemakkelijker tot stand komen met een geheel nieuw programma, biedt het starten van een opleiding voor hulpkrachten een welkome gelegenheid om bestaande curricula en onderwijsmethoden te toetsen op meer efficiency en doeltreffendheid tegen de achtergronden van de tijd, waarin wij leven. Ten slotte zal de planning rekening moeten houden met het inbouwen van mogelijkheden tot evaluatie in het licht der doelstelling.”

Aan het slot van zijn betoog zegt Durocher:

„Er rest nog een belangrijke vraag. Moet de inzet van hulpkrachten langs evolutionaire weg geschieden of eist de tijd onmiddellijke invoering? Ik wijs hier nogmaals op het gevaar van generaliseren. Doch wél blijkt, dat in de meeste Amerikaanse landen de tijd niet aan de kant van de evolutie staat. En dit geldt natuurlijk in het bijzonder voor de minder ontwikkelde landen. Zoals Nehru eens zei: „Voor India is het leren rennen harder nodig dan leren lopen”.”

Naschrift

Het vraagstuk der hulpkrachten is in ons land actueler dan ooit. Overheid, beroepsorganisatie en onderwijs houden zich er mee bezig. Referent wil uitdrukkelijk stellen, dat hij niet in alle opzichten achter het bovenstaande staat. Maar – met anderen in onze professie – acht hij de inhoud behartigenswaardig.

N. A. K. M. van Erp,  
Estepona, Spanje.

Literatuur:

Roy T. Durocher (1967): Auxiliary personnel – American dentistry at a crossroad? J. Am. College of Dentists 34: 133–146, July.

## OVER TEGENWOORDIGE EN TOEKOMSTIGE CARIËSPREVENTIEVE MAATREGELEN

### Inleiding

Met het groeien van het inzicht dat bestrijding van tandcariës door restauratieve behandeling onvoldoende mogelijkheden biedt voor massale gebitssanering en dat gebitsverzorging in de vereiste mate en kwaliteit mede daardoor tot een steeds dwingend sociaal probleem is geworden, heeft de behoefte aan preventie zich steeds sterker doen gevoelen.

Preventieve maatregelen op het gebied van voeding en hygiëne zijn sinds lang bekend. Zij zijn te beschouwen als logische uitvloeisels van huidige etiologische inzichten, ge-

baseerd op de theorie van Miller. Hun wezenlijke waarde voor het voorkómen resp. tijdig afvoeren van de schadelijke plaque is dan ook onbetwistbaar. De enige – zij het grote – hinderpaal voor een massaal effect is dat zij universele medewerking van alle belanghebbenden, in de eerste plaats de jeugd, eisen en dat is vooralsnog een te zware eis. De natuur is ook in dit opzicht altijd sterker gebleken dan de leer, zeker als zij wordt geholpen door de verlaging van de suikeraccijns.

Daarom is al jaren veler hoop gevestigd op de fluoridering van drinkwater, omdat die het aantal defecten rigoureuze vermindert en bovendien iedere op het waterleidingnet aangeslotene ten goede komt. Jammer genoeg ondervindt de invoering hiervan voortdurend vertraging door allerlei tegenstand. Dat juist vaak ondeskundige bestrijders hier-

door een aspect van de volksgezondheid in zijn ontwikkeling belemmeren, valt te betreuren. In afwachting van betere tijden kan men zich afvragen of wetenschappelijke onderzoekers inmiddels wellicht ook andere preventieve middelen aan het ontwikkelen zijn, die minder hartstochten oproepen. Deze vraag dringt zich temeer op, nu men zo veel nader is gekomen tot de identificatie van voor de cariësgenese belangrijke micro-organismen.

Het lijkt daarom van nut een overzicht te leren kennen, dat een vooraanstaand onderzoeker in de Verenigde Staten nl. Paul H. Keyes (Bethesda) in het decembernummer 1969 van de J. Am. D. Ass. heeft gepubliceerd. In het onderstaande wordt dit in enigszins verkorte vorm weergegeven.

#### *Principiële mogelijkheden*

Heden ten dage zijn verschillende therapeutische maatregelen beschikbaar om de aanvalskracht van bacteriële infecties, die het gebit van de mens bedreigen, te beteugelen. Bij een goede coördinatie van deze maatregelen zou men cariës voor het allergrootste deel kunnen voorkómen. Daarbij moet wél worden bedacht dat geen van de beschikbare methoden op zichzelf een panacee betekent, in die zin dat zij elk voor zich de vorming van een pathogene plaque geheel kunnen verhinderen. Veeleer is het de combinatie van methoden die ertoe kan leiden dat de plaque-vorming wordt beheerst. Een voorwaarde daartoe is evenwel dat de patiënten belangstelling wordt bijgebracht, dat zij goede praktische instructie ontvangen en dat zij tevens fysiek in staat moeten zijn de voorgeschreven methoden in toepassing te brengen.

Door restauratieve behandeling kunnen carieuze defecten weliswaar doeltreffend worden hersteld, maar zij maakt geen eind aan de plaquevorming: de oppervlakken van restauraties en aangrenzende glazuurpartijen worden, evenals te voren, voortdurend bedekt met een beslag, dat steeds de kiemen in zich draagt voor hernieuwde infectie, hetzij in de vorm van glazuurcariës, hetzij in die van parodontale ontsteking en – in verband daarmee – cariës van de wortel.

Het ontstaan van cariës: ontkalking, proteolyse en bacteriële invasie, is afhankelijk van de wisselwerking van 3 factoren: in de mond voorkomende substraten (voornamelijk voedselresten), zekere bacteriën en de gastheer. Vooral de interactie tussen beide eerstgenoemde factoren is van grote betekenis. Daarbij zijn tenminste drie verschillende infectietypen te constateren. Uit een grote verscheidenheid van experimenten is gebleken dat *pit- en fissuurcariës* kan worden veroorzaakt als gevolg van fermentatie van verschillende koolhydraten door niet-specifieke zuurvormende micro-organismen, die zich in de occlusale predilectieplaatsen gemakkelijk kunnen vermeerderen. Cariës van de *gladde (approximale) vlakken* is voornamelijk het gevolg van de wisselwerking tussen sacharose en bepaalde (o.a. dextraanvormende) streptococci. Klinische waarnemingen doen vermoeden dat bij het ontstaan van sommige typen cementcariës weer andere interacties in het spel zijn. Bij proefdieren heeft men nl. wortelcariës en parodontale

ontsteking kunnen opwekken door de wisselwerking tussen verschillende, gemakkelijk vergistbare, koolhydraten en plaque-vormende difteroïden. Het laat zich dus aanzien dat verschillende soorten infecties cariës tot gevolg kunnen hebben.

Keyes gaat vervolgens in op methoden die binnen elk der genoemde groepen (d.w.z. voedsel, bacteriën, gastheer) de kans op pathologische processen kunnen doen verminderen, waarbij hij aandacht besteedt aan de klinische en experimentele bevindingen, die aan deze methoden ten grondslag liggen.

#### *Voeding*

Hoewel het uit de aard der zaak niet reëel is, van de moderne mens te verwachten, dat hij bereid zal zijn alle zoete versnaperingen te bannen, zou men met effectieve propaganda toch wel kunnen bereiken dat de consumptie van gemakkelijk vergistbare suikers binnen redelijke grenzen blijft. In de loop der jaren hebben diverse auteurs een voedselregime aanbevolen om de vermenigvuldiging van zuurvormende micro-organismen tegen te gaan. De inzichten die men de laatste vijf jaren heeft verworven, doen echter vermoeden dat men daartoe over meer gegevens zou moeten beschikken inzake de mogelijke pathogene eigenschappen van voedselresten. Het zou bv. van belang zijn nauwkeurig te weten hoe verschillende bacteriesoorten met diverse soorten zetmeel en suiker reageren, waar en in hoeverre zij zich op bepaalde tandoppervlakken nestelen en daar kleverige substanties vormen, hoe sterk hun zuurproducerend vermogen is en of zij ook andere schadelijke stoffen voortbrengen, die wellicht eveneens in het pathologische proces zijn betrokken.

Onderzoekingen in kliniek en laboratorium geven aanwijzingen dat sacharose meer tot het ontstaan van cariës bijdraagt dan andere koolhydraten. Onder laboratoriumomstandigheden leidt de aanwezigheid van sacharose gemakkelijker tot snel voortwoekerende cariës in verschillende vlakken dan glucose, fructose, sorbitol en zetmeel. Dit verschil lijkt te zijn gecorroleerd met de onoplosbare en kleverige polysachariden (dextranen), die ontstaan als stofwisselingsprodukten van bepaalde streptococci, bv. *Streptococcus mutans*, die in sacharose een rijke voedingsbodem vinden. Deze streptococci vormen in de plaque echter geen dextraan uit andere suiker- en zetmeelsoorten. Wél kunnen deze laatste weer bijdragen tot het ontstaan van cariës in pits en fissuren, waar de plaquevorming voor de retentie van micro-organismen niet essentieel is, alsook in worteloppervlakken. In het licht van de tegenwoordige kennis lijkt het dan ook raadzaam ook aan patiënten met blootliggende worteloppervlakken veelvuldige consumptie van koolhydraatrijk voedsel te ont-raden. Keyes vestigt in verband hiermee de aandacht op een overzicht van Krasse (1968) inzake de betrekkingen tussen dieet, microflora en plaque bij mens en dier.

Wellicht zullen toekomstige maatregelen, die het schadelijk effect van koolhydraten tot op zekere hoogte kunnen tegengaan, tevens de toevoeging aan het dieet omvatten van verschillende anorganische zouten, laagmoleculaire

dextranen en substanties die suikers oxyderen. Dit berust op de uitkomsten van recente dierexperimenten. Wanneer laboratoriumdieren leven op een dieet, dat 1 à 2 % fosfaat bevat, dan komt dit tot uiting in een geringere cariësactiviteit. Deze beschermende invloed kan echter niet altijd duidelijk worden aangetoond en zij gaat verloren wanneer de fosforcomponent niet continu aan het voedsel wordt toegevoegd. Onderzoekingen over het cariëswerend effect van extra fosfaat in het voedsel van de mens hebben trouwens evenmin overtuigende resultaten opgeleverd.

In Zweden worden tegenwoordig proeven genomen met vervangmiddelen voor suikers (bv. zetmeelproducten) in zoete versnaperingen, ten einde de snelle zuurvorming in de plaque te verhinderen. Ook aan deze maatregel liggen dierexperimenten ten grondslag. Wanneer nl. in media, waar dextraanvormende streptococci zich gemakkelijk vermenigvuldigen, sacharose wordt vervangen door dextranen van laag moleculairgewicht, dan blijkt bij hamsters, die deze media krijgen toegediend, de plaquevorming – en daarmee de cariës – duidelijk te verminderen. De aanwezigheid van deze laagmoleculaire dextranen verhindert blijkbaar het ontstaan van dextranen van hoog moleculairgewicht, die meer aan het tandoppervlak kleven en dus de plaquevorming in de hand werken.

Hoewel sommige onderzoekers beweren dat bepaalde natuurlijke voedselproducten (bv. chocolade) cariëswerende substanties bevatten, zijn deze tot nu toe nooit afdoende geïdentificeerd. Toekomstig onderzoek zal, naar mag worden gehoopt, nieuwe producten aan het licht brengen, die in staat zijn de groei van schadelijke micro-organismen en de vorming van zuren resp. toxinen te voorkómen. Zo wordt aan bepaalde anorganische zouten (zoals natriumparaperjodaat) een zekere cariëswerende invloed toegerekend. Deze dient nog nader te worden bestudeerd. Gebleken is reeds dat, wanneer kort na de consumptie van suiker de mond met een oplossing van dit zout wordt gespoeld, de pH snel tot een waarde van circa 7 stijgt. Ook maakt het door zijn oxyderende werking suikerresten onschadelijk.

Klinische ervaring heeft geleerd dat mechanische verwijdering van voedselresten door borstelen, spoelen etc. een gunstig effect heeft. Uit laboratoriumproeven is gebleken dat ook een op zichzelf cariogeen dieet het gebit onaangestast laat, wanneer het door middel van een maagsonde wordt toegediend, en dat eveneens minder cariës optreedt wanneer het dieet in vloeibare vorm wordt gegeven. Ook bij met een maagsonde gevoede kinderen bleek een acidogene plaque te ontbreken.

Men dient evenwel te bedenken dat sommige plaquebacteriën (met name bepaalde streptococci) suikers intracellulair tot glycogeen omzetten. Deze reserves worden, ook wanneer de suiker in het milieu is verbruikt, op hun beurt tot zuren omgezet, hetgeen een aanzienlijke verlenging van het zuurtrauma kan betekenen. Al met al mag men niet verwachten dat door tijdige mechanische verwijdering van suiker uit de mond de plaquevorming en de zuurproductie geheel worden onderdrukt.

## Maatregelen tegen een cariogene mondflora

### Mondhygiëne

Hoewel doeltreffende methoden bestaan om het tandbeslag langs mechanische weg althans van de gladde kroonen wortelvlakken te verwijderen, vergen deze meer inzicht en vaardigheid dan de meeste (ook lichamelijk niet-gehandicapte) patiënten kunnen opbrengen. De leek heeft over het algemeen te weinig begrip van het waarom en het hoe van het borstelen. Het is dus van veel belang de patiënt op overtuigende wijze voor te lichten, opdat hij gemotiveerd wordt. Daartoe staan verschillende hulpmiddelen ten dienste: niet alleen een levendige beschrijving – eventueel toegelicht met instructieve afbeeldingen – van wat bacteriële activiteit kan uitrichten, maar ook, en meer nog, demonstraties, desnoods met behulp van microscopische preparaten. Ook het kleuren met erythroïne spreekt tot de verbeelding. Verder is natuurlijk een duidelijke instructie nodig betreffende het gebruik van borstel, ligatuur, etc., opdat de patiënt goed beseft met welk doel hij mondhygiëne beoefent.

### Chemische middelen

Aangezien met de genoemde mechanische methoden ten slotte nog niet alle schadelijke bacteriën kunnen worden afgevoerd, is het van essentieel belang aanvullende chemotherapeutische methoden te ontwikkelen. Deze ontwikkeling gaat langzaam: er doen zich immers tal van problemen voor. Belangrijke vragen zijn bv. de volgende: kan men langs deze weg de plaquevorming voorkomen, of althans de vermenigvuldiging van schadelijke micro-organismen op de tandoppervlakken tegengaan? Zal men de productie van zuren en andere schadelijke stoffen kunnen verhinderen? Zal men remineralisatie kunnen bevorderen of zodontig – bij sterke tandsteenafzetting – kunnen onderdrukken? Kortom: tal van vragen die rechtstreeks of zijdelings te maken hebben met de bestrijding van cariës en parodontale aandoeningen.

Wanneer men erin zou slagen langs chemotherapeutische weg de mondhygiëne te bevorderen, dan zou dat natuurlijk een belangrijke winst betekenen, niet het minst ook voor lichamelijk en geestelijk gehandicapten, waarvan vooral de laatsten het met betrekking tot de eigen gebitsverzorging dikwijls het moeilijkst hebben. Ook zouden tandartsen, die zelf door een lichamelijke handicap de restauratieve praktijk niet of maar zeer ten dele kunnen uitoefenen, aldus nog een waardevolle en voor hen niet te zeer belastende bijdrage tot de gebitsgezondheid kunnen leveren.

Chemotherapeutische methoden zouden bovendien de doeltreffendheid van restauratieve behandelingen bevorderen en de noodzaak tot steeds nieuwe restauraties (o.a. op grond van secundaire cariës, als gevolg van de nimmer af latende agressiviteit van het milieu) aanzienlijk kunnen doen verminderen. Deze maatregelen zouden dan ook aan de restauratieve procedures moeten voorafgaan. Onder de huidige omstandigheden gebeurt het nog maar al te vaak dat restauraties worden vervaardigd in een omgeving die door haar infectieuze karakter het gebit en zijn omringende weefsels permanent bedreigt.

Een van de oorzaken waarom men doelgerichte en dus werkelijk effectieve chemotherapeutica nog niet heeft weten te bereiden, is gelegen in het feit, dat men de specifiek schuldige micro-organismen nog niet in voldoende mate heeft kunnen identificeren. Hoe onvolledig echter de kennis omtrent de pathogene eigenschappen van mondbacteriën ook nog moge zijn, er is op dit gebied zeker veel te verwachten. In dierproeven heeft men reeds opvallende resultaten bereikt met de toepassing van verschillende antibiotica. Al sinds 1946 is gebleken dat diverse antibiotica het vermogen bezitten om de bacteriegroei op tandoppervlakken te verhinderen resp. te remmen (McClure e.a.). Verschillende auteurs hebben zich sindsdien beziggehouden met het beproeven van de waarde van bacitracine, penicilline, erytromycine, streptomycine, tetracycline etc. voor de preventie van cariës en parodontale ontstekingen. De klinische toepassing is tot nu toe echter beperkt gebleven, en wel om de volgende redenen:

1. De allergische reacties die door sommige antibiotica worden uitgelokt; deze eigenschap varieert voor de verschillende soorten echter sterk en zij komt duidelijk minder voor bij gebruik van niet-resorbabele samenstellingen, zoals bacitracine.
2. De mogelijkheid van het ontstaan van resistente stammen. Dit is echter een probleem van minder grote zorg, omdat bij lokale applicatie de middelen in voldoende hoge concentratie kunnen worden aangewend om de vereiste antibacteriële werking te bereiken. Niettemin zou het van veel nut zijn een brede selectie van antibiotica ter beschikking te hebben, vooral van die soorten welke gewoonlijk niet bij algemene infecties worden toegepast, opdat zonodig vervangmiddelen kunnen worden gekozen.
3. Langdurige applicatie van bepaalde antibiotica kan het bacteriële evenwicht in ongewenste zin verschuiven, bv. ten gunste van *Candida albicans*. Bij oordeelkundige toepassing behoeft men hier echter in het algemeen niet voor te vrezen. Bovendien is een dergelijk ongewenst effect – zo het al eens optreedt – door aanvullende chemotherapie te bestrijden.

De laatste jaren heeft de farmaceutische industrie in de V.S. agentia ontwikkeld waarmee men de groei van bepaalde plaquevormende micro-organismen kan onderdrukken resp. de plaque kan elimineren. Zo heeft men onder experimentele omstandigheden waargenomen dat dextranase de plaque *in vitro* en *in vivo* tot oplossing kan brengen. Het is echter goed er in verband hiermee de nadruk op te leggen dat geen enkel enzym op zichzelf het vermogen bezit de plaque in zijn geheel te verwijderen. Uit onderzoekingen is bv. gebleken dat draadvormige micro-organismen, die mede verantwoordelijk zijn voor het ontstaan van infecties van de tandvleeszoom en van cementcariës, geen dextran produceren, zodat dextranase daar ter plaatse van geen nut is. Niettemin kunnen – wanneer men erin slaagt een bevredigende applicatiemethode uit te werken – bepaalde enzymen voor de beperking van het schadelijke effect van de plaque van waarde zijn.

Aangetoond is dat jonge mensen die – in verband met het

voórkomen van acuut reuma in hun anamnese – profylactisch penicillinetabletten innemen, minder vatbaar zijn voor cariës, ook al komt slechts een fractie van dit antibioticum in het speeksel terecht, vergeleken met de concentratie in het bloed. Handleman c.s. (1966) vonden dat de cariëstoename bij personen, die om enigerlei reden stelselmatig antibiotica innamen, ongeveer 33 % bedroegen ten opzichte van onbehandelde personen. Deze invloed van het antibioticum toonde een stijgende lijn naarmate het over een langere tijd werd toegediend. Ook bleek bij kinderen, die een hogere dosis ontvingen, de cariësaanwas geringer dan bij die, welke een lagere dosis kregen toegediend. Deze bevindingen stemmen overeen met de uitkomsten van een soortgelijk onderzoek van Littleton en White (1964).

In Engeland past men al 20 jaar met heel goed resultaat penicilline in kauwgom toe als hulpmiddel bij de behandeling van gingivitis ulcerosa. Emslie en medewerkers (1962) vonden in een onderzoek, dat duizenden gevallen omvatte, dat van ongewenste bijwerkingen, zoals bv. allergische verschijnselen, nauwelijks kon worden gesproken, zodat zij in het gebruik ervan geen risico van enig belang zien. Een allergeen van betekenis in penicilline is blijkbaar een proteïne en dit kan door zuiveringsprocedures worden geëlimineerd. Bovendien staan tegenwoordig vele andere antibiotica ter beschikking, zodat penicilline zeker niet per se het middel der keuze behoeft te zijn.

Spiramycine, inwendig toegediend, kan een heilzame invloed hebben op parodontale ontstekingen, in samenhang met infectieuze aantasting van het worteloppervlak. Bulgaarse onderzoekers hebben in experimenten op ratten gevonden, dat spiramycine in het skelet wordt opgeslagen en dat de biologische activiteit in het bot nog gedurende 3 weken kan worden aangetoond. Dit zou dus de heilzame werking in de mondweefsels nog ten goede komen.

Experimentele bevindingen bij hamsters hebben geleid tot de conclusie dat spiramycine de groei van cariësbevorderende micro-organismen in de plaque remt.

Het was te voorspellen dat tetracyclines, als breed-spectrum antibiotica, doeltreffende agentia zouden zijn in de bestrijding van de plaquevorming, omdat hun vermogen, cariësverwekkers te onderdrukken door diverse auteurs in dierproeven was aangetoond. Anderen vonden dat zij bij de mens ook parodontale ontstekingen kunnen tegengaan.

Van tetracyclines is echter bekend dat zij ontsierende verkleuringen en zelfs hypoplasieën van tanden kunnen teweegbrengen, wanneer zij in de formatieve fase van het gebit worden toegediend. Uit dien hoofde bestaat dus een contra-indicatie voor de toepassing ervan bij kinderen. Maar voor volwassenen zouden zij bij de behandeling van diepgaande parodontale ontstekingen goede diensten kunnen bewijzen. Soortgelijke ervaringen heeft men ook al opgedaan met andere antibiotica, zoals vancomycine, neomycine, erytromycine en bacitracine.

Gezien de indrukwekkende vooruitgang die wordt gemaakt met het ontwikkelen van dit soort agentia, kan er weinig twijfel over bestaan dat op den duur doeltreffende

en onschadelijke samenstellingen ter beschikking zullen komen. Zulke middelen zullen speciaal van nut zijn in gevallen waar met de mechanische verwijdering van de plaque niet voldoende resultaten kunnen worden behaald. De problemen in de mond wijken in dit opzicht evenwel niet essentieel af van die in andere gebieden van het organisme. Als de pathogene micro-organismen niet door voldoende intensieve en lang volgehouden toediening grondig worden geëlimineerd, dan zal de infectie toch weer de kop opsteken. Een duidelijk onderscheid dient ook te worden gemaakt tussen de intensieve fase van de behandeling en die van het op peil houden. Hoe het zij, van middelen die de voor het gebit schadelijke mondfloora kunnen beïnvloeden, mag nog wel het nodige worden verwacht.

#### *Maatregelen ter vermindering van de kwetsbaarheid der elementen*

Aangezien pits en fissuren van pas doorgebroken elementen bijzonder vatbaar zijn voor cariës, worden zij bij kinderen al dikwijls profylactisch gerestaureerd. Men heeft trouwens in microscopisch zowel als in macroscopisch onderzoek veelvuldig waargenomen dat bij oudere personen de pits en fissuren vaak vanzelf worden gevuld met natuurlijke substanties, zoals tandsteen of bruin verkleurde organische afzettingen. Ook deze gaan blijkbaar veelal het ontstaan van cariës tegen of brengen een beginnende aantasting tot stilstand.

In de toekomst zullen waarschijnlijk nieuwe agentia ter beschikking komen, waardoor pits en fissuren a.h.w. kunnen worden verzegeld. Voorlopige onderzoeken met cyanoacrylaten (cf. *Excerpta Odont. Sectie III, nos. 1093, 1094 en Sectie VIII, no. 522, febr. 1970*) in de V.S. en met vergelijkbare adhesieve stoffen in Japan doen veel verwachten al zal voortgezet onderzoek nodig zijn om samenstellingen van een stabiel karakter dan de tot nu toe bekende te vinden.

De cariëswerende werking van fluoriden, vooral in drinkwater, is voldoende bekend. Helaas is geïoniseerd drinkwater niet voor een ieder beschikbaar. En ook al ware dat wel zo, zouden aanvullende maatregelen voor veel patiënten gewenst zijn. Als een zodanige maatregel kan worden beschouwd de plaatselijke applicatie van fluoriden, maar men verkeert nog in het onzekere wat betreft de meest effectieve fluoriden en de optimale wijze van applicatie.

Tot nu toe dient elke procedure nog als empirisch te worden beschouwd, omdat niemand het gehalte aan duurzaam gebonden fluoriden kent dat nodig is om een maximale cariëswerende werking te bereiken. Pas als dit wel het geval is zal men kunnen gaan bepalen hoe dit gehalte door verschillende applicatiemethoden zou kunnen worden verkregen. Ook zou het van belang zijn te weten in hoeverre de applicatie van fluoriden de plaquevorming resp. de activiteit van de bij het cariësproces betrokken micro-organismen tegengaat en in hoeverre remineralisatie van de ontkalkte harde tandweefsels erdoor wordt begunstigd.

Laboratoriumproeven en klinische onderzoeken geven aanwijzingen dat plaatselijke applicatie van fluoriden initiale ontkalking van het glazuur op gladde vlakken doel-

treffend kan vertragen. Minder effectief is de methode in fissuren en andere weinig toegankelijke gebieden. Over het vermogen van fluoriden, cariës van het wortelcement tegen te gaan, is nog weinig bekend.

In proeven op hamsters hebben Keyes en Englander (1966, 1968) kans gezien het ontstaan van caviteiten door plaatselijke applicatie van poeders, gels en oplossingen, die 0,5–1,2 % fluoride bevatten, geheel te voorkómen. De applicatie geschiedde 5x per week. Een soortgelijke proef bij kinderen, door dezelfde auteurs uitgevoerd, leverde bij dagelijkse applicatie een vermindering van het aantal aangetaste vlakken van 80 % op.

In Amerika worden thans voor huisgebruik gels met 1,0 natriumfluoride in de handel gebracht. De applicatietijd kan aan de individuele behoefte worden aangepast (5–15 minuten). Ook van het spoelen met fluoride bevattende oplossingen is een gunstige invloed geconstateerd.

Wanneer op een cariogeen dieet levende hamsters intensief met fluoriden worden behandeld, is de plaquevorming wel veel geringer, maar zij kan op die wijze toch niet geheel worden onderdrukt. Bovendien wordt na beëindiging van de behandeling de plaque weer overvloedig afgezet en, al wordt het glazuur niet carieus, er ontstaan dan gewoonlijk wel defecten op het worteloppervlak.

Uit onderzoeken van Jordan c.s. (1969) is gebleken dat periodieke plaatselijke applicatie van fluoriden bij de mens geen vermindering van het aantal cariësverwekkende streptococci in de plaque teweegbrengt. Englander, Keyes en medewerkers (1967) vonden dat nagenoeg dagelijks toegepaste applicatie van de eerder genoemde fluoride-gels niet van invloed waren op de Oral Hygiene Index van een groep 10–14-jarige kinderen.

Wel is gebleken dat de dagelijks door de patiënt-zelf uitgevoerde lokale applicatie van NaF-gels het fluoridegehalte van het glazuur aanmerkelijk kan verhogen. Dit werd o.a. aangetoond in een onderzoek aan uitgevallen melktanden van kinderen, bij wie een zodanige applicatie 5x per week was geschied. In deze elementen was het fluoridegehalte van de buitenste glazuurlagen gestegen van 600 tot meer dan 2.000 p.p.m.

Veel van de weerstanden tegen de toepassing van fluoriden zal volgens Keyes geleidelijk verdwijnen, wanneer exacte gegevens bekend worden omtrent de optimale hoeveelheid fluoriden, die ter voorkóming van carieuze aantasting in de harde tandweefsels nodig zijn. Nieuwe microchemische methoden kunnen bijdragen tot de nauwkeurige determinering van fluoride-ionen in tandoppervlakken en analytische procedures kunnen dan meer zekerheid geven in hoeverre deze ionen duurzaam gebonden zijn.

#### *Conclusies*

Het belangrijkste probleem waarmee de tandheelkunde heden ten dage wordt geconfronteerd, betreft de onthulling van de ware aard van de bacteriële infectie in de plaque, in het bijzonder ten behoeve van preventieve maatregelen. In het laatste decennium zijn diverse reeds lang bestaande theorieën hieromtrent aan een hernieuwd onderzoek volgens moderne technieken onderworpen en op

grond daarvan zal revisie van verschillende opvattingen noodzakelijk zijn. Uitspraken zoals: „tandcariës is niet een besmettelijke ziekte” en „parodontopathieën berusten niet op infectie” kunnen hoogstens nog als hypothesen worden beschouwd, maar geenszins als vaststaande feiten.

Immers in recente dierexperimenten is aangetoond dat zekere stammen van micro-organismen, die van het ene dier op het andere, resp. van mensen op dieren kunnen worden overgebracht, pathogene eigenschappen bezitten, die bij de nieuwe gastheer cariës resp. parodontale aandoeningen kunnen verwekken. Zulke uitkomsten geven duidelijke aanwijzingen aangaande de mogelijkheid van overbrenging van deze aandoeningen. Wanneer de besmettelijkheid ervan bij mensen kan worden aangetoond, dan is dat van groot belang voor een beter begrip van de ware aard van deze ziekten. Dit heeft tevens zijn weerslag op te treffen preventieve maatregelen; hierop dient dan ook steeds groter nadruk te worden gelegd, zowel tijdens de opleiding als in de praktijk.

De in dit overzicht aangeduide procedures kunnen de middelen verschaffen die de preventie bevorderen. Daardoor zullen de tandartsen op den duur in staat worden gesteld hun patiënten belangrijker diensten te bewijzen en ook meer patiënten te behandelen, want hun preventieve maatregelen zullen het aantal moeizame en tijdrovende restauratieve procedures zeker sterk doen verminderen.

Als jonge mensen kunnen gaan beschikken over methoden waarmee de plaquevorming kan worden bestreden, dan zijn de kansen op een duurzaam behoud van een gezond gebit uit de aard der zaak veel groter geworden. Men kan voorspellen dat in de toekomst veel van de goed geïnstrueerde en gemotiveerde volwassenen niet langer de uitgebreide rehabilitaties zullen behoeven, die thans maar al te dikwijls nodig zijn. Die zullen dan beperkt blijven tot de onachtzamen, die zich aan nuttige preventieve adviezen en preventieve maatregelen onttrekken.

Maar het lijkt niet raadzaam dat in het kader van de sociaal-tandheelkundige verzorging aan dezulken dan nog veel tijd en moeite voor restauraties wordt besteed. Immers hoeveel tijd en zorg wordt thans vaak niet verspild aan het altijd maar weer „repareren” van nieuwe defecten, die zonder veel moeite hadden kunnen worden voorkómen. Deze energie kan beter worden besteed.

De noodzaak van goede mondhygiëne, d.i. de tijdige en adequate verwijdering van voedselresten en andere verontreinigingen, wordt al sinds lang onderkend en dientengevolge terecht gepropageerd. Het nuttig effect ervan staat vast. Wanneer men erin zal slagen, de vermenigvuldiging van schadelijke micro-organismen in de plaque te onderdrukken, dan zullen stellig nog betere resultaten kunnen worden bereikt. De mechanische verwijdering van de plaque moet daartoe worden ondersteund door agentia, die pathogene micro-organismen onschadelijk maken. Zowel tandartsen als patiënten zullen van nieuwe ontwikkelingen op preventief gebied veel profijt kunnen trekken. Beide groepen zullen ontdekken dat zowel de ergonomische resp. de economische als de psychologische winst

aanzienlijk groter zal zijn dan onder de tegenwoordige omstandigheden mogelijk is.

V.

#### Literatuur:

Keyes, P. H. (1969): Present and futures measures for dental caries control. J. Am. D. Ass. 79: 6, 1395-1404.

### BOEKBESPREKINGEN

J. D. van Willigen: *The physiology of the edentulous mandible*. Dissertatie Rijksuniversiteit te Groningen. 152 pag., 47 afb. in appendix. Druk: V.R.B.-Offsetdrukkerij, Groningen 1969.

Op 25 juni 1969 promoveerde collega J. D. van Willigen te Groningen op het proefschrift: „The physiology of the edentulous mandible”.

Nu dit proefschrift ook in de handel verkrijgbaar is (zie naschrift) kan met nog meer genoegen op dit belangrijke werkstuk worden gewezen, aangezien hierin een aantal facetten rond de volledige prothese worden behandeld die belangstelling in wijder kring alleszins waard is.

Van Willigen analyseert via een door hem ontwikkelde af-druktechniek de vorm- en de plaatsveranderingen van de slijmvliezen (omslagplooien) die bij de normale tong- en mondbewegingen voorkomen en toont aan, dat deze vormveranderingen afhankelijk zijn van de mate waarin resorptie heeft plaats gevonden.

Vervolgens worden de verschillende retentie-theorieën behandeld, waarbij vooral aandacht wordt besteed aan de rol van de speekselfilm tussen prothese en slijmvlies. Om de minimale dikte van die speekselfilm te bepalen werd door de auteur een eenvoudige, maar niettemin zeer bruikbare, proefopstelling ontwikkeld. Uitvoerig wordt stilgestaan bij de moeilijkheid dat het speeksel van een en dezelfde patiënt geen constante viscositeit bezit.

Van Willigen besluit zijn proefschrift met de beschrijving van een door hem in de praktijk (en ook op de universiteit te Groningen) toegepaste spuitafdruktechniek. Hoe interessant en hoe goed deze methode zijn mag, toch moet men zich afvragen of de beschrijving hiervan in dit proefschrift thuishoort. Immers, men zou dan ook verwachten dat in een vergelijkend onderzoek waarin ook andere afdrukmethoden zouden zijn betrokken, de waarde van de „spuitafdruktechniek” exacter zou zijn bepaald.

Deze opmerking belet mij niet mijn bewondering uit te spreken voor dit proefschrift waarin een grote hoeveelheid belangrijke informatie wordt verstrekt.

M. F. Reneman

Intussen is deze studie, nagenoeg ongewijzigd, herdrukt in het kader van de serie Tandheelkundige Monografieën, uitgegeven door Stafleu & Tholen N.V. te Leiden. Ook de uitvoering van dit zevende deel in deze serie, eveneens gebonden in linnenband, laat niets te wensen over; de prijs bedraagt f 25,-.