

praktijk uitoefent 'de preventieve informatie' die hij zijn patiënten, sterk beïnvloedt en dat de persoonlijke eigenschappen van de patiënt daarbij niet zo'n grote rol spelen. De tandarts bepaalt in grote

mate het karakter van de relatie met de patiënt. Men zou daaruit de conclusie kunnen trekken dat de mogelijkheden patiënten van tandheelkundig gedrag te laten veranderen voor een groot deel

moeten worden gevonden in de persoon van de tandarts zelf.

*Literatuur:* Op aanvraag.

## DE MAATSCHAPPELIJKE VERANTWOORDELIJKHEID VAN DE TANDARTS

G. J. SOLLEWIJN GELPKE (Vrije Universiteit, Amsterdam)

Wil men kunnen toetsen of, en in hoeverre, de professie voldoet aan zijn maatschappelijke verantwoordelijkheid, dan zal dit vage begrip hanteerbaar gemaakt moeten worden. De opvatting van de Codex voor Beroepsethiek (1975) is daarvoor onbruikbaar. De maatschappelijke verantwoordelijkheid van de tandarts wordt tot uitdrukking gebracht in het opzetten en in stand houden van een veelvormige gezondheidszorg. Vroeger koopwaar of caritas, is gezondheidszorg thans een sociaal recht en als zodanig vastgelegd in internationale verdragen. De tandarts kan echter niet alléén verantwoordelijk gesteld worden voor het verzezenlijken van dat recht. Ook de gemeenschap heeft daaraan deel, zowel collectief als individueel, zodat voor de tandarts een medeverantwoordelijkheid overblijft. Er moet dus een inhoud gegeven worden aan de begrippen medeverantwoordelijkheid en gezondheidszorg.

Kuiper (1975) definieert gezondheidszorg als 'het scheppen van kansen op gezondheid'. Kansen die positief zijn als het gaat om voorwaarden voor het gezonde bestaan en negatief in het geval van bedreigingen. Het gaat daarbij om een drietal kwaliteiten, namelijk:

1. de kansen op het in tandheelkundig opzicht gezonde bestaan, elk afzonderlijk

in positieve zin te optimaliseren, zodat de som van alle positieve en negatieve kansen zo groot mogelijk wordt;

2. de som van die kansen voor iedereen in de bevolking zoveel mogelijk gelijk te doen zijn;

3. die kansen moeten niet alleen potentieel aanwezig zijn, maar ook gerealiseerd kunnen worden.

Toetsing van de huidige tandheelkundige situatie aan deze criteria laat zien dat een doeltreffende vermindering van de vele negatieve kansen nog te weinig sprake is. Ook de kansen op gezondheid langs preventieve, restauratieve of curatieve weg zijn verregaande onvoldoende. Op de vraag of de som van alle kansen voor iedereen even groot is, is het antwoord helaas dat zulks geenszins het geval is. Tenslotte, in de feitelijke realisering van de aanwezige kansen treft men evenzeer grote verschillen aan b.v. als gevolg van onevenwichtige spreiding van tandartsen waardoor zorg niet bereikbaar kan zijn. Heeft men al zorg ontvangen, dan zijn er duidelijke aanwijzingen dat de zorg incompleet en ontoereikend is geweest.

Enig feitelijk materiaal ter ondersteuning van deze conclusies is uit de geringe hoeveelheid onderzoek op dit gebied wel te geven. Voor de toekomst is de consequentie hiervan dat wij geleidelijk zullen

moeten groeien naar meer systematische vormen van gezondheidszorg die duidelijker gericht zijn op bovengenoemde kanscriteria.

Een inhoudsbepaling van het begrip medeverantwoordelijkheid is reeds in 1903 door Witthaus als volgt geformuleerd: 'Op den tandarts rust de plicht de situatie te onderzoeken, de gebreken bekend te maken en met kracht op verbetering aan te dringen'. In het licht van de huidige maatschappelijke opvattingen behoeft men daaraan slechts toe te voegen: '... en aan die verbetering zoveel mogelijk bij te dragen'.

De operationalisering van maatschappelijke verantwoordelijkheid in de geschetsde zin door de professie wordt niet gerealiseerd. De professie is in het verleden feitelijk op de verkeerde weg geweest. Zonder veel resultaat heeft men zich voornamelijk uitgeput in de verdediging tegenover aanvallen vanuit de gemeenschap, in het zoeken naar noodverbanden en symptomatische oplossingen. Voor de toekomst zal een open en meer wetenschappelijke benadering van de problemen wellicht tot betere resultaten leiden, tot een gezondere situatie voor patiënt én tandarts.

*Literatuur:* Op aanvraag.

## Sectie Basisvakken (Biochemie, Fysica en Biofysica)

### EXTERNE FACTOREN IN REMINERALISATIE

DR. P. A. ROUKEMA (Vrije Universiteit, Amsterdam)

Het biologisch milieu bepaalt in sterke mate de remineralisatie en daarmee ook de instandhouding van de gebitselementen. De speekselsamenstelling en speekselvloed zijn hierbij van groot belang. In het geval van dysfunctie van de speekselklieren, b.v. ten gevolge van bestraling, tumoren, het Sjögren-syndroom en het langdurig gebruik van medicijnen, die de speekselvloed sterk verminderen, valt een snelle toename van cariës waar te nemen. De sterk verminderde speeksel-

vloed resulteert in overmatige plaquevorming, visceus speeksel, veranderde speekselsamenstelling en een lagere dan normale pH.

Onder deze omstandigheden overheerst de demineralisatie ten opzichte van de remineralisatie. Omdat afbraakprocessen in feite altijd optreden, kunnen we dan ook alleen over remineralisatie spreken tegen de achtergrond van de demineralisatie. Beide processen kunnen zowel aan

het oppervlak als in het gebitselement plaatsvinden.

Reeds in 1912 vond Head, dat artificieel ontkalkt glazuur gedeeltelijke remineralisatie kan ondergaan onder invloed van speeksel; ook nam hij waar, dat speeksel bescherming bood tegen de etsende werking van melkzuur. Onderzoekingen in latere jaren, met name na 1960 (Koulourides, Pigman, Mühlemann, Silverstone etc.) bevestigden deze bevindingen. De wijze en mate van remineralisatie bleken

afhankelijk te zijn van de calcium- en fosfaatconcentratie. Fluoride had een sterk versnellend effect. Behalve van speeksel werd ook gebruik gemaakt van synthetische media voor het onderzoek naar de remineralisatie, zowel bij oppervlakkige en dieper gelegen laesies (Silverstone, 1972).

Klinisch werd remineralisatie voor het eerst systematisch onderzocht door Backer Dirks (1966). In zijn studie van 184 buccale oppervlakken van eerste molaren in dezelfde kinderen op 8- en 15-jarige leeftijd toonde hij overtuigend aan, dat van de 72 'whitespots' op 8-jarige leeftijd de helft na 7 jaar was verdwenen.

De beschermende werking van speeksel en zijn gunstig effect op de remineralisatie berusten niet alleen op de aanwezigheid van calcium, fosfaat en fluoride. Andere factoren zijn ook van belang. Met name valt te denken aan de eiwitten, die de 'acquired enamel pellicle' vormen en andere, die een sterk bindend vermogen hebben ten opzichte van calcium, hetzij in speeksel, hetzij op het hydroxyapatietoppervlak.

De hoogmoleculaire glycoproteïne (mucinen), die rijk zijn aan sialzuur (sialomucinen) en aan sulfaat (sulfomucinen) hebben hierbij nogal in de belangstelling gestaan. Deze verbindingen komen vooral voor in het secreet van de onderkaak- en ondertong-speekselklieren (Rölla c.s., Roukema c.s.). Ze binden calcium in hoeveelheden equivalent ten opzichte van sialzuur (Rölla, Boat), binden zich sterk aan hydroxyapatiet en glazuur (Hay, Rölla, Roukema c.s.) en kunnen interfereren met de hechting van microorganismen aan het tandoppervlak (Hay c.s.) en de aggregatie hiervan (Erikson). Zowel de oorspeekselklier als de onderkaakspeekselklier produceren fosfoproteïnen (Hay, Boat), die eveneens een sterke affiniteit tot het glazuuroppervlak en calcium bezitten. Onlangs ontdekte Hay in parotisspeeksel ook een eiwit, dat de nucleatie van hydroxyapatiet remt (1974).

Al deze eiwitten hebben een isoelektrisch punt (i.e.p.), dat relatief laag is. De sulfomucinen, sialomucinen en fosfoproteïnen hebben ongeveer de volgende i.e.p.: sul-

fomucinen 1.5, sialomucinen 2.5-3.5 en de fosfoproteïne 4.0-4.5. In het kader van het evenwicht tussen de- en remineralisatie is de visie van von Bartheld (1961) van belang. Hij stelt, dat het glazuuroppervlak zich t.o.v. eiwitten gedraagt als een semipermeabele membraan. Daardoor stelt zich een Donnan-evenwicht in. Voor eiwitten met een isoelektrisch punt hoger dan de pH van het medium zou dit resulteren in een pH-daling in het glazuur, terwijl eiwitten met een isoelektrisch punt lager dan de pH van het medium een pH-stijging zouden veroorzaken. In deze gedachtengang zouden eiwitten met een laag isoelektrisch punt, zoals de eerder genoemde, een beschermend effect bieden tegen demineralisatie en bovendien kunnen bijdragen tot de remineralisatie, indien ze tevens sterk calcium binden. Anderzijds bestaan er inderdaad aanwijzingen, dat reeds bij pH = 6 ontkalking kan optreden in aanwezigheid van een eiwit met een hoog isoelektrisch punt (pH 6.7). De invloed van andere macromoleculen, dan eiwitten, verdient in dit opzicht ook de aandacht.

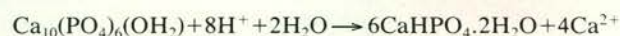
## EIGENSCHAPPEN VAN GEDEMINERALISEERD EN GEREMINERALISEERD GLAZUUR

DR C. L. DAVIDSON (Universiteit van Amsterdam)

De gebitselementen hebben voornamelijk een vermalende functie. Cariës schaadt de tand daarom in zijn belangrijkste eigenschap, de *hardheid*. Glazuurcariës betekent ontharding van de slijtvaste deklaag die het dentine beschermt tegen te snelle abrasie. Macroscopisch neemt men bij glazuurcariës, naast het afnemen van het doorschijnende karakter, vooral *ontharding* waar. Zoals bekend bestaat de witte (opake) vlek uit gedemineraliseerd glazuur, dat aan het tandoppervlak is afgedekt met een uiterst dun laagje, relatief onaangetast, materiaal. De fase welke vooraf gaat aan de vorming van een caviteit bestaat dus uit onthard weefsel dat aan *alle* zijden omgeven is door vrijwel gaaf glazuur. Van de fundamentele eigenschappen der oppervlakkige laag is nog weinig bekend. Het onderliggende aangetaste materiaal werd tot voor kort beschouwd als een poreuze structuur, die was ontstaan doordat de fundamentele bouwstenen, de hydroxyapatietkristalieten door chemische oplossing en transport, aan het glazuur waren onttrokken. Het langzaam 'leeglopende' materiaal zou daardoor geleidelijk zijn hardheid verliezen. Recent nauwgezet microhardheidsonderzoek van het aangetaste weefsel heeft echter aangetoond, dat carieus

glazuur niet gradueel onthardt maar slechts in zeer zachte toestand existeert (KHN = 40) terwijl gaaf glazuur een veel hogere hardheid van 360-400 bezit. Na onderzoek op submicroscopisch niveau van de mechanische en optische eigenschappen van carieus glazuur konden deze worden gerelateerd aan de chemische processen. Een belangrijke hypothese was nu dat het reactieproduct van het contact tussen hydroxyapatiet en waterstofionen niet als waterige oplossing het materiaal verlaat, maar als een nieuw precipitaat *in* het weefsel aanwezig blijft. We kunnen de reactievergelijking voorstellen als aangegeven onderaan de pagina.

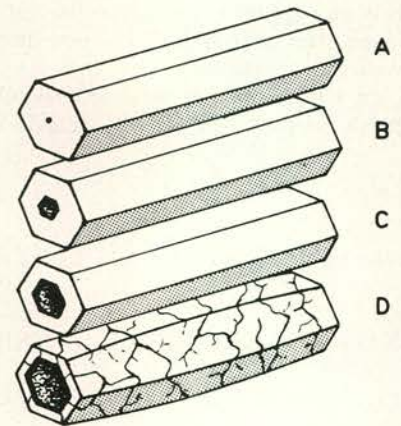
Het zure calciumfosfaat *brushiet* is bij  $4.2 < \text{pH} < 5.3$  een stabiel zout dat zich afzet op die plaatsen waar het apatiet door  $\text{H}^+$  ionen *langzaam wordt aangetast*. Het is *waargenomen, dat de apatietnaaldjes gedurende snelle oplossing met een sterk zuur (etsen) van binnenuit oplossen*, waardoor de *staafjes* in pijpjes getransformeerd worden. De hypothese is nu,



hydroxyapatiet

→

brushiet



Afb. Een schematische voorstelling van de oplossing van een hydroxyapatietkristal langs een dislocatielijne die parallel aan de c-as is georiënteerd. In het buisvormige kristal precipiteert het brushiet, hetwelk een groter volume behoeft, dan er vrijkomt. Het kristal wordt hierdoor 'opgeblazen'.

dat het brushiet zich tijdens het langzame cariësproces *binnenin* zulke apatiëtpijpjes afzet. Brushiet behoeft door zijn, relatief t.o.v. apatiet, lage soortelijk gewicht (2.3 en 3.2 g/cm<sup>3</sup>) een groter volume dan beschikbaar komt. Na verloop van tijd zal daarom het met brushiet vullende apatiëtbuisje barsten (zie afb.) waarna het materiaal abrupt de structuur en hardheid van apatiet verliest en desintegreert tot een zachte stof.

Zolang het brushiet nog niet weggeërodeerd is, d.w.z. zolang de eerder genoemde opperlakkige laag nog aanwezig is, is het onder bepaalde omstandigheden mogelijk de nevenstaande reactievergelijking in omgekeerde zin te laten verlopen. Vooral het fluoride-ion speelt hierbij een stimulerende rol. Onder chemisch gunstige omstandigheden is dus hernieuwde afzetting van apatiëtkristallieten in een nog niet verloren gegaan organische ma-

trix mogelijk. Het structureel stijvere apatiet zal een verhardende werking op het materiaal uitoefenen, die in sommige gevallen tot de oorspronkelijke glazuurhardheid kan leiden. Gedemineraliseerd glazuur mist echter vaak de optische eigenschappen van het ongeschonden materiaal waaruit kan worden opgemaakt, dat de zeer speciale rangschikking van de apatiëtkristallieten in de glazuurprisma's niet steeds wordt hersteld.

## HECHTEN VAN SYNTHETISCHE MATERIALEN AAN GLAZUUR

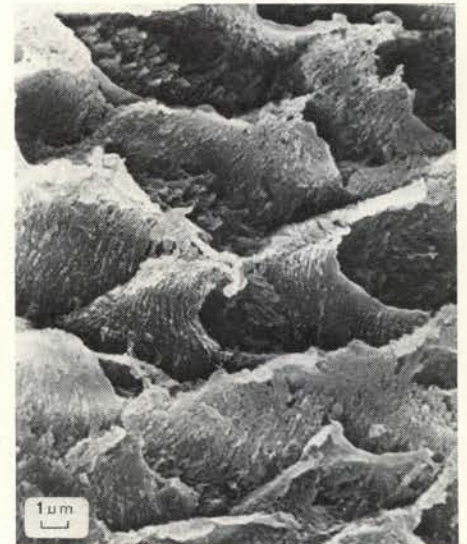
P. P. HENRY (Rijksuniversiteit Groningen)

Indien er tandweefsel ten dele verloren is gegaan, is het van groot belang om het blootliggende dentine hermetisch af te sluiten tegen binnendringende bacteriën en vloeistoffen. Tot op heden is men er nog niet in geslaagd een duurzame binding tussen restauratiemateriaal en tandweefsel te bewerkstelligen. In het ideale geval zal het restauratief materiaal een chemische binding, dat is een verbinding van moleculaire aard, met het tandweefsel aangaan. Fysische binding, die berust op de aantrekking van polaire molecuulgroepen kan ook tot zeer sterke adhesie leiden. Dit bindingstype is in het algemeen door vocht en door temperatuurwisselingen kwetsbaar en daardoor voor de tandheelkunde minder geschikt. Tot op heden maakte men in de tandheelkunde slechts gebruik van retentie die op mechanische verankering gebaseerd is. Deze retentie wordt door de tandarts door de vorm van de preparatie verzekerd.

Door glazuur met een sterk zuur te behandelen kan men bij gebruikmaking van

speciale kunststoffen ook een goede hechting bereiken. In tegenstelling tot het cariësproces wordt bij gebruikmaking van een sterk zuur het glazuur direct aan het oppervlak geëtt. Dat betekent, dat er kleine, met de prisma's overeenstemmende, putjes in het oppervlak ontstaan. Het glazuur biedt hierdoor een uitstekende retentie mogelijkheid voor een kunststof, vóór het verstijven met dunnen uitlopers ('tags') in de putjes is gedrongen (zie afb. 1).

Het blijkt, dat geëtt glazuur niet slechts goed reinigt en 'verruwd' is maar ook een gewijzigde oppervlaktenspanning heeft gekregen, waarover de speciale kunststof goed uitvloeit. Dit laatste aspect wijst erop, dat de hechting van kunststoffen aan glazuur ook wel mede op een fysische binding berust. Deze adhesie kan veroorzaakt worden door polaire fosfaatgroepen in de apatiestructuur. Met name de hoge sterkte van de band tussen restauratief materiaal en glazuur (ca. 200 kg/cm<sup>2</sup>) heeft ertoe bijgedragen, dat deze hech-



Afb. 1 Kunststof uitlopers ('tags') zichtbaar geworden door het oplossen van het omringende glazuur.

tingsmethode een nieuwe weg in de restauratieve tandheelkunde heeft geopend.

## POST ACADEMIAM

### Boekbesprekingen

R. J. Swart: *De symphysis mandibulae*. 107 pag. Proefschrift Groningen 1977.

Orthodontisten hebben veel belangstelling voor de normale ontwikkeling en groei van het aangezicht, niet alleen omdat kennis hierover de genese van stoornissen kan verhelderen maar ook met het oog op de mogelijkheid van het gebruik van groeipotenties voor therapeutische doeleinden.

Het hier beschreven onderzoek naar de ontwikkeling van de mandibula-symfyse bij de rat werd ondernomen met het oog op een mogelijk gebruik van deze structuur, die bij de volwassen rat een bewegelijke verbinding van vezelkraakbeen tussen de onderkaakhelften vormt, voor proeven op cranio-faciaal gebied. Het bleek de auteur — zoals dat meer gaat — dat er eerst wat meer duidelijkheid moest komen over de vroege ontwikkeling van de verbinding van de kaakhelften en het proefschrift geeft een systematische en zorgvuldige, fraai geïllustreerde beschrijving van de wonderlijke en ingewikkelde

opeenvolging van bindweefsel, kraakbeensoorten en been die tenslotte leidt tot de bouw van de definitieve kraakbeenverbinding tussen de voorste uiteinden van de linker en rechter onderkaak. Voor de specialist-onderzoeker die zich bij de rat als proefdier bezighoudt met de bewegings- en ontwikkelingsmogelijkheden van de onderkaak, is dit proefschrift een welkome precisering van de ontwikkelingsgeschiedenis van zijn werkterrein.

M. T. Jansen