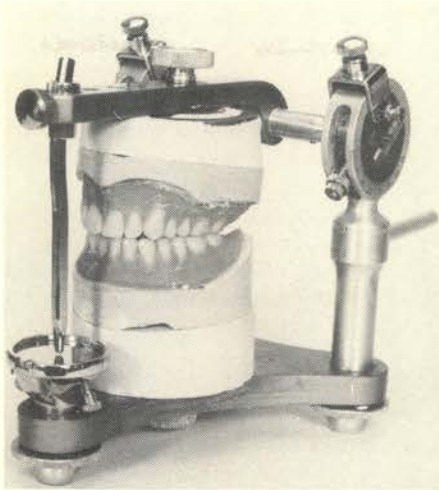


Afb. 6. De prothese 'in was'. Let op: de punt van de incisale pen ligt aan op het incisale tafeltje.



Afb. 7. De onafgewerkte prothese van afbeelding 6 op de modellen teruggeplaatst in de articulator. Tijdens het persen is er een beetverhoging opgetreden. Dit is te zien aan de punt van de incisale pen die niet op het incisale tafeltje aansluit.

met een strookje watervast plakband, nadat er eventueel eerst een montageplaatje is ingestoken (zie afb. 1, bij B) en vervolgens wordt het model met een separatiemiddel ingesmeerd. Het model wordt, zoals gebruikelijk is, ingegipt in de onderste helft van de cuvet (ook het model zeer dun separeren); dan wordt de bovenste cuvetring aangebracht en de ruimte met gips gevuld tot net 2 mm boven de occlusale vlakken van de elementen. Het verharde oppervlak wordt dan met een separatiemiddel ingesmeerd (afb. 4),² de cuvet verder gevuld en het deksel aangebracht.

Deze wijze van ingipsen vergemakkelijkt het uitbedden, want na het polymeriseren kan de prothese worden uitgebed zonder dat het model wordt beschadigd (afb. 5). Tenslotte worden de modellen met de prothesen teruggeplaatst in de articulator en kan worden gecontroleerd of er geen beetverhoging tijdens het polymeriseren is opgetreden (afb. 6, 7). Bovendien kan de prothese nu worden ingeslepen.

Eerst nadat dit is gebeurd, wordt de prothese van het model verwijderd en verder afgewerkt. Bij voorkeur worden de modellen daarbij heel gehouden en bewaard, zo-

dat ze bij het eventueel opnieuw terugplaatsen van de prothese in de articulator, nadat deze enige tijd is gedragen, weer kunnen worden gebruikt.

Summary:

Title: Some procedures allowing easy remounting of the finished dentures in the articulator.

Keywords: Prosthetic dentistry – Full denture – Dental technique – Servo-system

A method is described for remounting newly processed full dentures in an articulator.

The method consists of using a press-stud system (the Servo-system) in the model and of casting the waxed up model stepwise in the flask. After flasking, the finished model with denture can be easily remounted in the articulator.

Literatuur:

1. Timmer LH, Arends J. Vormveranderingen door polymerisatiekrimp van prothesekunststoffen. Ned Tijdschr Tandheelkd 1976; 83: 429-34.
2. Lerch P. Die totale Prothetik. Berlin, Chicago, London, Sao Paulo, Tokyo: Quint essenz Verlags-GmbH, 1986: 175-94.
3. Basker RM, Davenport JC, Tomlin HR. Prosthetic treatment of the edentulous patient. London, Basingstoke: The McMillan Press Ltd., 1976: 157.
4. Menschaar H. Het Servo-verbindingssysteem. Ned Tijdschr Tandheelkd 1982; 89: 94-7.

June 1986.

Adres: Prof. Dr. A. C. M. van de Poel,
Ant. Deusinglaan 1,
9713 AV Groningen.

PLAQUEBEHEERSING DOOR BEHANDELING VAN HET TANDOPPERVLAK

A. W. J. VAN PELT
H. P. DE JONG
H. J. BUSSCHER, fysicus
A. C. M. VAN DE POEL

*Uit de vakgroep Parodontologie-Prothetodontie-Sosiodontie
en de vakgroep Materia Technica
van de rijksuniversiteit te Groningen.*

Trefwoorden: Preventieve tandheelkunde – Plaquebeheersing – Oppervlakte-actieve agentia – Oppervlakte-energie

1. Inleiding

1.1. Bacteriële adhesie en ontwikkeling van tandplaque

Gebitselementen gaan vrijwel altijd verloren ten gevolge van cariës en parodontale aandoeningen. Zowel bij het cariësproces als bij een parodontale ontsteking is de aanwezigheid van bacteriën een voorwaarde voor het ontstaan ervan.^{1,2}

Ten gevolge van adhesie (letterlijk verkleven) van bacteriën kan tandplaque ont-

staan wanneer deze aangehechte bacteriën zijn gekoloniseerd.³ Het is gebleken dat vooral bacteriën van het type *Streptococcus sanguis* zeer snel, nadat gebitselementen grondig zijn gepolijst, op tandoppervlakken voorkomen.⁴ Dit type bacterie wordt dan ook tot de zogenaamde 'snelle hechters' gerekend.

Om inzicht te krijgen in de factoren die de ontwikkeling van de tandplaque beïnvloeden, worden dan ook vaak bij experimenten *S. sanguis*-cellen gebruikt. Dit is in het bijzonder het geval in adhesiestudies,

Samenvatting:

Beheersen van de plaque is van belang voor het behoud van het natuurlijke gebit. Voor bepaalde groepen patiënten is ondersteuning, of zelfs vervanging van de mechanische reiniging door spoel-vloeistoffen, hiervoor noodzakelijk.

In dit artikel worden de mogelijke effecten besproken van spoel-vloeistoffen met oppervlakte-actieve agentia op de hechting van bacteriën aan tandoppervlakken. Dit geschiedt aan de hand van modelstudies waarin de hechting van bacteriën is bestudeerd.

waarbij het initiële contact tussen een bacterieel en een tand, of restauratiemateriaal, wordt bestudeerd.

In dit soort onderzoek zijn globaal twee

stromingen te onderscheiden:

1. Onderzoek waarbij materialen worden gebruikt waarmee met name de invloed van macroscopisch waarneembare oppervlakte-eigenschappen op het hechtingsproces van bacteriën wordt bestudeerd.⁵⁻⁸ Macroscopisch waarneembare oppervlakte-eigenschappen zijn de oppervlakte-energie, de oppervlaktelading, de ruwheid van het oppervlak, de materiaaldichtheid, etc. Deze eigenschappen zijn van belang omdat ze kunnen worden veranderd door het behandelen van het tandoppervlak met oppervlakte-actieve stoffen. Oppervlakte-actieve stoffen zijn stoffen die in staat zijn de oppervlakte-eigenschappen van materialen te veranderen, doordat deze stoffen aan oppervlakken adsorberen. In dit soort onderzoek wordt dus de hechting van bacteriën gerelateerd aan materiaaleigenschappen.

2. Onderzoek waarbij op moleculair niveau wordt gekeken naar de hechting tussen specifieke chemische structuren op het bacterie-oppervlak en materiaal waaruit tandweefsel is samengesteld. Veelal wordt er voor dit type onderzoek gebruik gemaakt van hydroxylapatiet (HAP) dat van een laagje speekselwit is voorzien. HAP is het voornaamste anorganische bestanddeel van glazuur. De hoeveelheid organisch materiaal, hoewel gering, in het glazuur kan echter van invloed zijn op de hechting van bacteriën. Bovendien kunnen er individueel verschillen optreden, doordat de organische bestanddelen veranderen onder invloed van maturatieprocessen in de mond. Dit type onderzoek leidt eerder tot meer inzicht in het verloop van het hechtingsproces dan tot inzicht in de preventie van de hechting van bacteriën onder invloed van verandering van de chemische samenstelling van de buitenste laag van het tandoppervlak.⁹⁻¹¹

Alhoewel in de literatuur kan worden waargenomen dat groepen onderzoekers worden opgesplitst en elkaar vaak bestrijden, vullen, naar onze mening, beide benaderingswijzen elkaar aan.

In dit artikel zullen de inzichten ten aanzien van het mogelijke effect van oppervlakte-actieve stoffen voor tandheelkundig gebruik kort worden beschreven. Deze inzichten zijn voor een deel gebaseerd op eigen onderzoek, dat de afgelopen jaren is uitgevoerd in een multidisciplinair project.

1.2. Plaquebeheersing

Plaquebeheersing is een van de belangrijkste voorwaarden om de mond – en de daarin voorkomende weefsels – gezond te houden.¹² Er is veel onderzoek gedaan naar het effect van preventie,¹³ de frequentie waarmee tanden moeten worden geïmagineerd,¹⁴ alsmede de wijze waarop instructie en informatie moet worden gegeven om

tot een goede zelfzorg te komen.¹⁵

Voor het mechanisch verwijderen van tandplaque moet men over een zekere motorische vaardigheid beschikken, of moet men dit kunnen aanleren. Het op 'mechanische' wijze verwijderen van de tandplaque zal echter problemen opleveren bij:

- motorisch minder begaafden en geestelijk geretardeerden;
- mensen die niet, of niet meer, in staat zijn hun gebit mechanisch te reinigen, bijvoorbeeld onder invloed van degeneratieve ziekteprocessen;
- langdurige ziekten of anderszins geïmmobiliseerden, bijvoorbeeld na een trauma;
- ouderen, omdat deze groep in het algemeen vaak wordt gekenmerkt door een van eerdergenoemde eigenschappen.

De oudere mens krijgt in de literatuur steeds meer aandacht, omdat deze, door een combinatie van allerlei factoren, langer dan vroeger in het bezit zal blijven van de eigen dentitie. Voor deze groepen zal dus moeten worden gezocht naar andere methoden om tot plaquebeheersing te komen. Het is bekend dat het spoelen met mondspoelvloeistoffen, zoals bijvoorbeeld chloorhexidine, leidt tot verminderde plaque-ontwikkeling.

Een 0,2% chloorhexidine-oplossing in water is een veel gebruikt middel om plaque-groei te remmen. Het nadeel van chloorhexidine is echter dat langdurig gebruik gecontraïndiceerd is vanwege onder andere de verkleurende werking op tanden en de aantasting van de smaak en van de darmflora. Het is daarom begrijpelijk dat er intensief wordt gezocht naar andere middelen, die de ontwikkeling van tandplaque kunnen remmen.^{16 17}

Tot de stoffen met mogelijk plaque-reducerende eigenschappen behoren ook oppervlakte-actieve stoffen. Oppervlakte-actieve stoffen kunnen door adsorptie aan het tandglazuur een aantal oppervlakte-eigenschappen veranderen, zoals de lading aan het oppervlak en de oppervlakte-energie. Echter voordat deze stoffen algemeen kunnen worden toegepast, zal antwoord moeten worden gekregen op de volgende vragen:

- a. Wat verandert er aan het tandoppervlak?
- b. Kunnen deze veranderingen worden gemeten?
- c. Wordt het aanhechtingsproces van bacteriën ten gunste van veranderingen aan tandoppervlak beïnvloed en hoe dan?

1.3. De oppervlakte-energie

Elke stof in de natuur, zowel vloeistoffen als vaste stoffen, heeft een oppervlakte-energie, die wordt aangeduid met γ^* . De oppervlakte-energie kan worden bepaald na het bevochtigen van een oppervlak met vloeistoffen met een verschillende opper-

vlaktespanning. Daartoe dient onder meer de randhoek die de vloeistof met het oppervlak maakt, te worden gemeten. Een voorbeeld hiervan wordt gegeven in afbeelding 1.

Veranderingen in bevochtiging kunnen worden vastgesteld door de randhoek van de druppel te meten. Er is een correlatie tussen de bevochtiging en de oppervlakte-energie. Materialen met een hoge oppervlakte-energie vertonen gewoonlijk een lage randhoek en 'laag energetische' materialen een hoge randhoek.

Om de oppervlakte-energie zo nauwkeurig mogelijk te kunnen berekenen wordt gebruik gemaakt van een reeks vloeistoffen met verschillende oppervlaktespanningen. Door vaste stof-oppervlakken, bijvoorbeeld tandglazuur, met al deze vloeistoffen te bevochtigen en de randhoeken vast te leggen, kan de oppervlakte-energie van deze vaste stoffen worden bepaald.

Op deze manier is de oppervlakte-energie bepaald van: tandglazuur en een aantal polymeren, die werden geselecteerd voor latere hechtingsexperimenten.¹⁸⁻²⁰

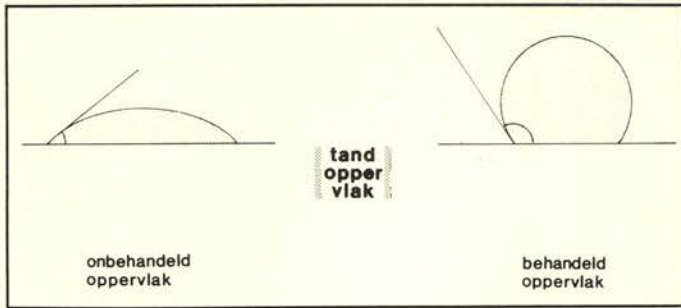
De voor dit onderzoek ontwikkelde methode is reeds eerder in dit tijdschrift beschreven.²¹ De oppervlakte-energie van tandglazuur werd zowel in vitro als in vivo bepaald:

- met en zonder pellicel,
- na applicatie met een natriumfluoride (NaF), aminefluoride (AmF) en een aangezuurde natriumfluoride-oplossing (APF), op pellicelvrij glazuur.
- na applicatie met NaF, AmF en APF, op met pellicel bedekt glazuur.

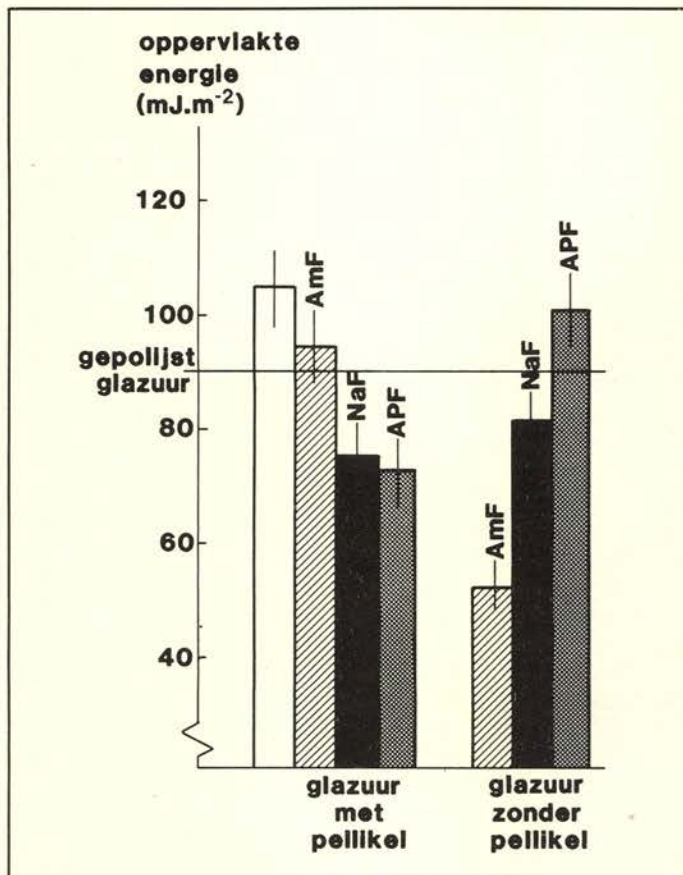
Voor de onderbouwing van de gebruikte rekenmethode zijn verschillende fysische theorieën met elkaar vergeleken.²² Tevens werd de invloed van de ruwheid van de polymeer-modeloppervlakken op de gemeten randhoeken onderzocht.²³ Ook werd een theoretisch model ontwikkeld waarmee uit de oppervlakte-energie van twee aan elkaar hechtende oppervlakken – bijvoorbeeld een tand en een bacterie – de hechtingsenergie kon worden berekend, aangeduid met ΔF -adhesief. Deze hechtingsenergie is een maat voor de sterkte van de bestaande adhesieve binding. Als de hechtingsenergie positief is, zijn de hechtingsvoorwaarden ongunstig en bij een negatieve waarde gunstig.

In vitro werden hechtingsexperimenten met *S.sanguis*-cellen aan polymeer-modeloppervlakken uitgevoerd. De opper-

*) In de literatuur komt men twee eenheden tegen voor de oppervlakte-energie: erg. cm² in het CGS-stelsel en mJ.m⁻² (10⁻³J.m⁻²) in het Systeem Internationale (SI-stelsel). 1 erg. cm² komt overeen met 1 mJ.m⁻². In dit artikel zullen we ons aan het SI-stelsel houden.



Afb. 1. Schematische voorstelling van een goede en slechte bevochtiging: na behandeling met een oppervlakte-actieve stof. Links is de goede bevochtiging weergegeven. De vergroting van een waterdruppel laat zien dat de randhoek op dit oppervlak laag is. Dit in tegenstelling tot het behandelde oppervlak rechts.



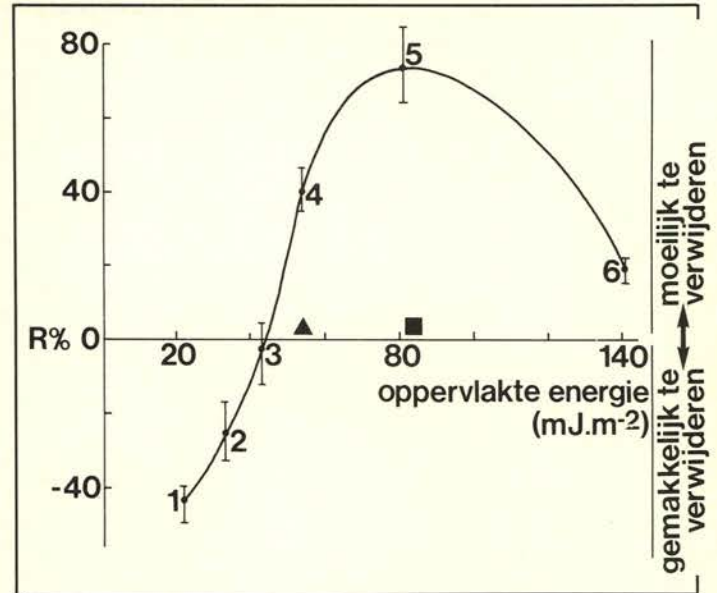
Afb. 2. De oppervlakte-energie van glazuur met en zonder pellicel, voor en na applicatie van aminefluoride (AmF), natriumfluoride (NaF) en een aangezuurd natriumfluoride (APF). De horizontale lijn geeft de oppervlakte-energie van gepolijst menselijk glazuur zonder pellicel weer.

vlakte-energie van deze modeloppervlakken varieerde van 22 tot 120 mJ.m⁻². Met behulp van deze modeloppervlakken werd onderzocht:

- of er een relatie bestond tussen de oppervlakte-energie en het aantal gehechte bacteriën per cm²;
- of de gehechte bacteriën weer van het oppervlak konden worden verwijderd en zo ja, of en hoe dit in relatie stond met de oppervlakte-energie;
- of het aantal gehechte bacteriën veranderde in de tijd.

2. Resultaten

Afbeelding 2 geeft waarden van de oppervlakte-energie van glazuur, dat in contact is geweest met NaF, APF en AmF. Applicatie van deze stoffen blijkt verandering van de oppervlakte-energie tot gevolg te hebben. Op glazuur zonder pellicel verlaagt AmF de oppervlakte-energie tot 53 mJ.m⁻², terwijl APF de oppervlakte-energie doet toenemen tot 100 mJ.m⁻². Behandeling met NaF geeft geen verandering te zien.



Afb. 4. De mate (R%) waarin gehechte bacteriën weer van een zestal oppervlakken verwijderd kunnen worden, gerelateerd aan de oppervlakte-energie. Uit deze grafiek blijkt, dat naarmate de oppervlakte-energie lager is, de bindingssterkte afneemt.

■ is de waarde van onbehandeld tandglazuur.

▲ is de waarde van tandglazuur behandeld met AmF.

1 = teflon; 2 = polyethyleen met paraffinecoating; 3 = polyvinylchloride;

4 = polymethylmethacrylaat; 5 = polypropyleen; 6 = glas.



A



B

Afb. 3. Bij de verdeling van *S. sanguis*-bacteriën blijkt de oppervlakte-energie van een materiaal van invloed te zijn op het hechtingsgedrag. Op hoogenergetische (A) oppervlakken blijken *S. sanguis*-bacteriën vaak homogeen over het oppervlak verdeeld te zijn, terwijl op laagenergetische (B) oppervlakken deze bacterie eerder blijkt samen te klonteren (— = 10 μm).

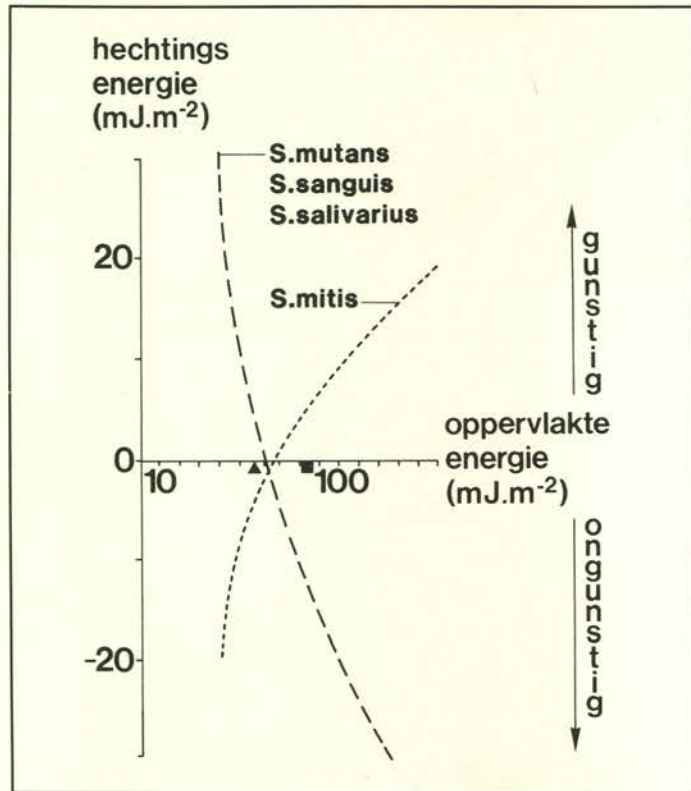
Op glazuur, dat met een pellicel is bedekt, werd een andere tendens waargenomen. Hier deed applicatie van AmF de oppervlakte-energie tot 98 mJ.m^{-2} afnemen. De waarde van glazuur, bedekt met pellicel, bleek 85 mJ.m^{-2} te zijn.

Uit deze experimenten blijkt dat behandeling van het tandoppervlak met fluoriden de samenstelling van de buitenste laag zodanig kan veranderen dat de oppervlakte-energie verandert.

Hechtingsexperimenten lieten zien dat de oppervlakte-energie van invloed is op de hechting van *S.sanguis*. Aan materialen met een oppervlakte-energie lager dan 45 mJ.m^{-2} bleken 50% minder *S.sanguis*-cellen te hechten dan aan materialen met een oppervlakte-energie hoger dan 45 mJ.m^{-2} . Tevens werd waargenomen dat deze bacteriestam op oppervlakken met een lage vrije oppervlakte-energie niet homogeen waren verdeeld maar waren samengeklonterd (afb. 3). Afbeelding 3A toont een homogene verdeling van bacteriën op een oppervlak met een hoge vrije oppervlakte-energie, terwijl afbeelding 3B samengeklonterde bacteriën toont op een oppervlak met een lage vrije oppervlakte-energie. Deze waarneming zou erop kunnen wijzen dat *S.sanguis*-bacteriën op oppervlakken met een lage vrije oppervlakte-energie minder stevig gebonden zijn dan op oppervlakken met een hoge vrije oppervlakte-energie. Hetgeen zou kunnen betekenen dat door spoelen van de materialen, na afloop van het experiment, bacteriën over het oppervlak verschuiven of loslaten. In een experiment waarin dit werd nagegaan, werden deze vermoedens bevestigd.

In afbeelding 4 is te zien dat *S.sanguis*-cellen gemakkelijker loslieten van materialen met een oppervlakte-energie lager dan 45 mJ.m^{-2} . Dit zou kunnen worden verklaard uit een afname van de hechtingsenergie bij verlaging van de oppervlakte-energie. Om de hechtingsenergie tussen bacteriën en een oppervlak te kunnen berekenen is het nodig ook de oppervlakte-energie van de bacterie te kennen, alsmede de oppervlakte-spanning van het medium van waaruit deze hechting plaatsvindt.

Van dertig in de mond voorkomende streptokokken-stammen werd daarom de oppervlakte-energie bepaald. Van deze stammen werd vervolgens de hechtingsenergie als functie van de oppervlakte-energie van een denkbeeldig materiaal berekend. Afbeelding 5 toont deze hechtingsenergie voor *S.sanguis*-cellen, *S.mutans*-cellen, *S.salivarius*-cellen en *S.mitis*-cellen, berekend voor hechting vanuit speeksel. Een *positieve* hechtingsenergie wijst op een *zwakke* binding en een *negatieve* hechtingsenergie op een *sterke* binding. In de grafiek is te zien dat verlaging van de oppervlakte-energie leidt tot een afname van de hechtingsenergie van *S.sanguis*, *S.mu-*



Afb. 5. De hechtingsenergie, uitgezet tegen de oppervlakte-energie en berekend voor verschillende mondbacteriën. Voor de meeste mondbacteriën blijkt verlaging van de oppervlakte-energie te resulteren in een lagere hechtingsenergie en dus een zwakkere binding tussen bacterie en oppervlak.

▲ is de oppervlakte-energiewaarde van glazuur behandeld met aminefluoride.

■ is de oppervlakte-energiewaarde van onbehandeld en gepolijst glazuur.

tans en *S.salivarius*-cellen, in tegenstelling tot *S.mitis*-cellen, die een hogere hechtingsenergie bezitten aan oppervlakken met een lage oppervlakte-energie. In afbeelding 5 zijn ook de waarden van de oppervlakte-energie van onbehandeld tandglazuur en van tandglazuur – behandeld met AmF – aangegeven. Op grond van deze waarden mag worden geconcludeerd dat behandeling van gepolijst tandglazuur, zonder pellicel, met AmF als oppervlakte-actieve stof leidt tot een afname van de hechtingsenergie. Dit leidt tevens tot een verandering in het hechtingsproces van een groot aantal streptokokken.

3. Klinische betekenis

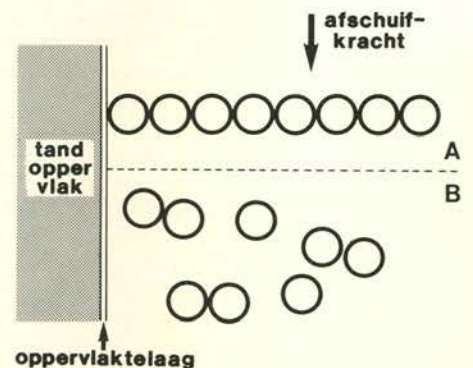
De discussie over de klinische betekenis blijft vooralsnog beperkt tot de vraag: wat een verlaging van de oppervlakte-energie betekent voor:

- de aantallen bacteriën, die zich zullen hechten;
- de hechtingsenergie van aangehechte bacteriën;
- de hoeveelheid te vormen tandplaque.

Bij verlaging van de oppervlakte-energie tot waarden beneden de 45 mJ.m^{-2} blijken

er minder *S.sanguis*-bacteriën aan het oppervlak te hechten. Dit zou tot gevolg kunnen hebben dat ook de hoeveelheid plaque op tandoppervlakken met een lage vrije oppervlakte-energie minder zou kunnen zijn dan wanneer de vrije oppervlakte-energie hoog is. Daardoor zou de minimale infectiedosis later worden bereikt of misschien zelfs helemaal niet.

Het is echter niet eenvoudig de in vitro-



Afb. 6. Schematische weergave van mogelijke invloed van afschuifkrachten op aangehechte bacteriën na behandeling van het tandworteloppervlak met een oppervlakte-actieve stof.

resultaten naar een in vivo-situatie te extrapoleren, omdat:

1. De exponentiële celdeling in vivo niet ongelimiteerd doorgaat en de celdeling het resultaat is van een complex samenspel van allerlei factoren.

2. De pathogeniteit van bacteriën ook wordt veroorzaakt door het type bacterie dat aan het tandoppervlak aanwezig is.²⁴ *S. sanguis* hecht zich weliswaar snel aan het tandoppervlak, maar blijkt tevens bij te dragen tot kolonisatieresistentie tegen *S. mutans*.²⁵ Dit is van belang omdat besmetting met *S. mutans* de vatbaarheid voor cariës blijkt te verhogen.²⁶ Dit betekent, dat de *in vitro* gevonden hoge aantallen *S. sanguis*-cellen *in vivo* dus niet noodzakelijkerwijs schadelijk hoeven te zijn.

Verandering van de vrije oppervlakte-energie bleek nauwelijks effect te hebben op de aantallen gehechte *S. sanguis*-bacteriën. De vrije oppervlakte-energie lijkt van invloed te zijn op de hoeveelheid plaque die gevormd kan worden. Onderzoek toonde immers aan dat de hechtingssterkte duidelijk afneemt als de oppervlakte-energie afneemt met uitzondering van *S. mitis*-bacteriën. De gevolgen hiervan worden schematisch weergegeven in afbeelding 6. In situatie A is schematisch een situatie aangegeven, waarin bacteriën door celdeling ketens zijn gaan vormen.

Onder invloed van afschuifkrachten, zoals deze kunnen worden uitgeoefend door bijvoorbeeld het eten van harde substanties of tong- en wangbewegingen, laten de als eerste aangehechte bacteriën en daarmee de hele keten aanmerkelijk gemakkelijker los van laagenergetische oppervlakken.

Er zou zich dus beduidend minder plaque op tandweefsel kunnen ontwikkelen indien het tandoppervlak met oppervlakte-actieve stoffen wordt behandeld, doordat door de zelfreinigende werking van de mond, bacteriën dan weer gemakkelijker worden verwijderd. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor de waarnemingen gedaan in klinische experimenten met AmF²⁷ en in *in vitro*-experimenten met fluorhoudende en niet-fluorhoudende oppervlakte-actieve stoffen. Voorbeelden hiervan zijn: hydrofluoride-bevattende alifatische aminen en lysine-esters, beide met een variabel aantal C-atomen (C10-C18) en hexadecyl-amine.²⁸ Conclusie: verlaging van de oppervlakte-energie en de daarmee samenhangende verlaging van de hechtings-energie zou een afname van de hoeveelheid tandplaque tot gevolg kunnen hebben. Er moet echter tevens rekening worden gehouden met andere factoren, die in de experimenten van Balmelli et al. en

Olsson en Odham voor plaquereductie zouden hebben kunnen zorgen.^{27, 28} Geëdoeld wordt hier op een antimicrobieel effect onder invloed van C-atomen, remming van de glycolytische activiteit onder invloed van fluoriden of effecten van verandering van de lading aan het oppervlak door bedekking van het oppervlak met een oppervlakte-actieve stof. Verder onderzoek is derhalve nodig naar de eventuele plaqueremmende werking van oppervlakte-actieve stoffen, alsmede naar mogelijke effecten op de ecologie van de mondholte bij langdurig gebruik van deze stoffen.²⁵ Immers ook uit ander onderzoek²⁹ is gebleken dat behandeling van het tandoppervlak met oppervlakte-actieve stoffen kan leiden tot toename van het aantal gehechte bacteriën. Op lange termijn kan dit voeren tot een verschuiving in de samenstelling van de totale mondflora. Mogelijk verandert daardoor ook de pathogeniteit van de totale mondflora.

Summary:

Title: Plaque control by treatment of the tooth-surface.

Keywords: Preventive dentistry – Plaque control – Surface active agents – Surface free energy

Plaque control is an important factor in preservation of the natural dentition. Certain groups, however, need the use of rinse solutions to support mechanical plaque removal.

In this paper the potential effects of surface active agents containing solutions on developing plaque are described and discussed.

Literatuur:

1. Keyes PH. Infections and transmissible nature of experimental dental caries findings and implication. Arch Oral Biol 1959; 1:304-20.
2. Scheie O, Waerhaug J, Lovdal A, Arno A. Alveolar bone loss as related to oral hygiene and age. J Periodontol 1959; 30:7-16.
3. Gibbons RJ, Van Houte J. On the formation of dental plaque. J Periodontol 1973; 44: 347-60.
4. Gibbons RJ, Van Houte J. Bacterial adherence in oral microbial ecology. Ann Rev Microbiol 1975; 29: 19-44.
5. Gibbons RJ, Moreno EC, Spinell DM. Model delineating the effects of a salivary pellicle on the adsorption of *Streptococcus mitis* onto hydroxyapatite. Infect Immun 1976; 14: 1109-12.
6. Clark WB, Bammann LL, Gibbons RJ. Comparative estimates of bacterial affinities and adsorption sites on hydroxy-apatite surfaces. Infect Immun 1976; 19: 846-53.
7. Rölla G, Robrisch SA, Bowen WH. Interaction of hydroxy-apatite and protein coated hydroxy-apatite with *Streptococcus mutans* and *Streptococcus*

sanguis. Acta Pathol Microbiol Scand (sect. B) 1977; 85: 341-6.

8. Dexter SC, Sullivan JD, Williams W, Watson SW. Influence of substrate wettability on the attachment of marine bacteria to various surfaces. Appl Environ Microbiol 1975; 30: 298-308.
9. Pringle JH, Fletcher M. Influence of substratum wettability on attachment of fresh water bacteria to solid surfaces. Appl Environ Microbiol 1983; 45: 811-7.
10. Gerson DF, Scheer D. Cell surface energy, contact angles and phase partition. III Adhesion of bacterial cells to hydrophobic surfaces. Biochim Biophys Acta 1980; 602: 506-10.
11. Absolom DR, Lamberti FV, Policova Z, Zingg W, Van Oss CJ, Neumann AW. Surface thermodynamics of bacterial adhesion. Appl Environ Microbiol 1983; 46: 90-7.
12. Axelsson P. I. Preventive dentistry must be based on plaque control. II. Establishment of oral hygiene habits focused on the localisation of dental plaque and dental disease. Syllabus WTA-cursus, 1978.
13. Axelsson P, Lindhe J. Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. J Clin Periodontol 1978; 5: 133-51.
14. Lang NP, Cumming BR, Löe H. Toothbrushing frequency as it relates to plaque development and gingival health. J Periodontol 1973; 44: 396-05.
15. Atström R, Egelberg J, Von der Fehr F. Oral hygiene instruction of the adult patient. In: Preventive dentistry in practice. Copenhagen: Munksgaard, 1976.
16. Renggli HH. Symposium on chemoprevention of plaque, Amsterdam 1985.
17. Wennström J, Lindhe J. Some effects of a Sanguinarine containing mouthrinse on developing plaque and gingivitis. J Clin Periodontol 1985; 12: 867-72.
18. De Jong HP. Surface free energies of enamel – in vivo and in vitro. Groningen: rijksuniversiteit, 1984. Academisch proefschrift.
19. Busscher HJ. Surface free energies and the adhesion of oral bacteria. Groningen: rijksuniversiteit, 1985. Academisch proefschrift.
20. Van Pelt AWJ. Adhesion of oral streptococci to solids. Groningen: rijksuniversiteit, 1985. Academisch proefschrift.
21. De Jong HP, Van Pelt AWJ, Busscher HJ, Arends J. De vrije oppervlakte-energie van gefluorideerd glazuur, mono-kristallijn hydroxylapatiet, fluorapatiet en calciumfluoride. Ned Tijdschr Tandheelkd 1983; 90: 1-4.
22. Busscher HJ, Arends J. Determination of the surface forces γ_s^d and γ_s^p from contact angle measurements of polymers and dental enamel. J Coll Interf Sci 1981; 81: 75-9.
23. Busscher HJ, Van Pelt AWJ, De Boer P, De Jong HP, Arends J. The effect of surface roughening of polymers on measured contact angles of liquids. Coll and Surf 1984; 9: 319-31.
24. Newman HM. Dental plaque; the ecology of the flora of human teeth. Springfield, Ill.: Thomas, 1980.
25. Van der Hoeven JS. Microbial interactions in the mouth. In: Lehner T, Cimasoni G, eds. The borderland between caries and periodontal disease II. London: Academic Press, 1980.
26. Schaeken MJM. Selectie en behandeling van cariës-risicopatiënten. Ned Tijdschr Tandheelkd 1985; 92: 483-7.
27. Balmelli OP, Regolati B, Mühlemann HR. Inhibition of streptococcal deposits on rat molars by amine fluoride. Acta Odontol Helv (Suppl) 1974; 8: 45-53.
28. Olsson J, Odham G. Effects of inorganic ions and surface active organic compounds on the adherence of oral streptococci. Scand J Dent Res 1987; 86: 108-17.
29. Hoppenbrouwers PMM, Borggreven JPM, Van der Hoeven JS. Adherence of oral bacteria to chemically modified hydroxy-apatite. Caries Res 1984; 18: 1-6.

Januari 1986. Adres: Dr. A. W. J. van Pelt, Ant. Deusinglaan 1, 9713 AV Groningen.