

steed aan de bevinding dat de zes- en zevenjarigen de hoogste angst-score behaalden. De persoonsontwikkeling wordt hierbij van belang geacht. Zo wordt er onder andere op gewezen dat volgens Piaget de zevenjarigen erg veranderen: op deze leeftijd gaat het intuïtieve stadium over in een meer concrete fase. Ook Freud acht de periode van vijf tot zeven jaar van groot belang in de psycho-sexuele ontwikkeling. Melamed constateerde dat de zevenjarige leeftijd het meest bepalend is voor de wijze

van geneeskundige en tandheelkundige informatieverstrekking: kinderen jonger dan zeven jaar zullen door te veel informatie worden gesensitiseerd.

De auteurs zijn van mening dat de vragenlijst niet alleen gebruikt kan worden om de mate van angst voor de tandheerkunde vast te stellen, maar ook om de algemene angstdispositie bij de zeer bangen te bepalen. Dit wordt van belang geacht omdat uit ander onderzoek is gebleken dat tandheelkundig bange kinderen dikwijls erg nerveus zijn en

algemene gedragsstoornissen tonen. De score die wordt behaald op de voor de kinderen ontworpen lijst zou een goede predictor zijn voor de score op een veel uitgebreider, algemene angstlijst. Misschien is het echter al voldoende slechts de drie hoogst gerangschikte items te gebruiken om de tandheelkundig zeer bange kinderen te kunnen selecteren.

Schuurs - Amsterdam

ONDERZOEK

HET BESCHERMEND EFFECT VAN 0.4% F⁻ EN 1.2% F⁻ ELMEX GELEE OP GEZOND EN LICHT ONTKALKT GLAZUUR

EEN IN VITRO EXPERIMENT

J. A. SLUITER
D. J. PURDELL-LEWIS
H. M. THEUNS

*Uit de vakgroep Parodontologie-Prothetodontie-Sosiodontie van de rijksuniversiteit te Groningen.
Uit de Werkgroep Tand- en Mondziekten T.N.O. te Utrecht.*

Trefwoorden: Preventieve tandheelkunde - Gelapplicatie - Fluorideconcentratie

1. Inleiding

De positieve rol die het fluoride speelt bij de reductie van cariës staat onomstotelijk vast zoals uit epidemiologisch onderzoek, waarbij het fluoride in het drinkwater aanwezig was, is gebleken (Dean¹). Zijn onderzoek toont aan dat er een verband is tussen het voorkomen van cariës en het fluoridegehalte van het drinkwater, waarbij hij vond, dat een concentratie van 1 ppm F⁻ in het drinkwater voor reductie van het cariësproces optimaal bleek, omdat bij deze concentratie nog juist geen mottling van het glazuur optrad. Dit is in Nederland bevestigd door het drinkwaterfluorideringsexperiment Culemborg-Tiel (Backer Dirks et al.²). Omdat drinkwaterfluoridering niet overal kan worden toegepast, heeft men naar andere wijzen van toedienen gezocht. De lokale applicatie met behulp van een gel is hier één van. Naast anorganische fluoriden zijn ook organische fluoriden naar voren gebracht als werkzame stoffen ter bescherming tegen cariës omdat, buiten het effect

van het fluoride zelf, er bovendien een gunstige werking van de organische component zou uitgaan. Deze werking berust op de oppervlakte-actieve eigenschappen van deze aminen, waardoor een stevig hechtende laag op het glazuur ontstaat (Mühlemann³, Mühlemann et al.⁴).

Momenteel zijn er geen fluoride gelproducten op de markt, die uitsluitend organische fluoriden bevatten. In Elmex Gelee® is het grootste deel van de hoeveelheid fluoride aanwezig in de vorm van natriumfluoride, ongeveer 75%. Het overige deel bestaat uit aminefluoriden.

Recent onderzoek op het gebied van de farmaco-kinetiek en toxicologische effecten van fluoride toont aan, dat tijdens applicatie van fluoride-bevattende gels veel gel wordt doorgeslikt en dat na applicatie het materiaal, dat in de mondholte achterblijft, eveneens wordt doorgeslikt. Het fluoride komt vervolgens via de bloedcirculatie in het lichaam. Ekstrand et al⁵ vonden, dat grote hoeveelheden van het geapliceerde fluoride werden ingeslikt,

Samenvatting:

Toxicologisch onderzoek na fluoridegelapplicatie geeft aan, dat de hoeveelheid fluoride, die tijdens en na applicatie wordt ingeslikt, zou moeten worden gereduceerd. Om dit doel te kunnen bereiken werd in in vitro experimenten een vergelijking gemaakt tussen het beschermend effect van een 1.2% en een 0.4% fluoridebevattende gel tegen een erop volgende cariogene aanval.

Hierbij werd zowel naar het effect op gezond als ook naar het effect op licht ontkalkt menselijk glazuur gekeken.

De resultaten laten zien, dat onder deze experimentele omstandigheden, zowel de 0.4% als de 1.2% fluoridebevattende Elmex gel verdere laesievorming in het ontkalkingsmedium verhinderen, zowel op gezond als ook op licht ontkalkt glazuur.

Het gebruik van gels, die lagere concentraties fluoride bevatten, lijkt te worden gerechtvaardigd door deze voorlopige resultaten, hoewel ze zo spoedig mogelijk zullen moeten worden bevestigd door in vivo onderzoek.

namelijk 78% van de geapliceerde fluoridegel. Hierdoor kan de bloedspiegelwaarde zeer hoge pieken bereiken.

In Nederland bestaat enige ongerustheid over het huidige veelvuldige gebruik van fluoriden in de diverse toepassingen van cariëspreventie (Adviescollege voor Preventie van Tand- en Mondziekten⁶). Ekstrand et al.⁵ pleit ervoor om bij het toepassen van fluoridebevattende gels een zorgvuldiger applicatietechniek te gebruiken om zo de hoeveelheid fluoride, die wordt ingeslikt, te beperken.

Er kan echter ook worden gedacht aan

de mogelijkheid om de fluorideconcentratie in de gels te verlagen, indien het effect uit cariëspreventief oogpunt hetzelfde zou blijken te zijn. Wellock en Brudevold⁷ vonden dat één enkele applicatie per jaar met een 1,23% fluoride-bevattende oplossing resulteerde in een afname van DMF-s van 70%. Omdat deze fluorideconcentratie effectief bleek, heeft men daar tot nu toe aan vastgehouden. In overleg met het Adviescollege hebben de fabrikanten van gels, die in Nederland worden verkocht, inmiddels besloten tot een verlaging van de fluorideconcentratie in gel tot 0,4% F⁻ (Adviescollege voor Preventie van Tand- en Mondziekten⁸).

Uit toxicologisch oogpunt is dit een veilige concentratie. Vergeleken met de concentratie van 1,2% F⁻ betekent dit een drastische verlaging van de mogelijke hoeveelheid ingeslikte fluoride. In welke mate deze concentratie ook bescherming biedt tegen cariës is echter nog een vraag. Deze kan gedeeltelijk worden beantwoord met in vitro onderzoek. Tot nu toe is in de in vitro experimenten veelal op gezond menselijk glazuur naar mogelijke effecten van fluoride gekeken. Gezond glazuur vormt echter geen probleem ten opzichte van al licht ontkalkt glazuur, waarbij, wanneer de ontkalking verder gaat, een caviteit ontstaat, die curatieve behandeling vereist. Door het remineralisatieproces te bevorderen kan een dergelijke laesie bovendien tot staan worden gebracht of zelfs weer verdwijnen. In het kader van cariëspreventie lijken effecten op reeds ontkalkt glazuur dan van groter belang te zijn (Koulourides⁹).

Het doel van dit onderzoek was het effect van 0,4% F⁻ Elmex Gelee met het effect van 1,2% F⁻ Elmex Gelee op zowel gezond alsook op licht ontkalkt menselijk glazuur te vergelijken.

2. Materiaal en methode

Er werden niet doorgebroken derde molaren in deze experimenten gebruikt. Het glazuur werd met puimsteen gereinigd en schoongespoeld in een ultrasone trillingsbak met gedestilleerd water. Vervolgens werden de monsters afgelakt met nagellak, met uitzondering van een venster van ongeveer 2 bij 2 mm.

Er werden twee experimenten uitgevoerd. Voor het *eerste* experiment, in het vervolg de 'gezond glazuur-groep' genoemd, werden 30 monsters verdeeld in drie groepen van tien. Deze groepen werden als volgt behandeld: groep A kreeg een applicatie met 0,4% F⁻-bevattende Elmex Gelee^{*}; groep B met 1,2% F⁻-bevattende Elmex Gelee en groep C met gedestilleerd water. Deze applicaties vonden plaats gedurende 15 minuten^{**} bij 37 °C. Na afloop van de applicaties werd gedurende 15 minuten gespoeld met gedestilleerd water. Vervolgens werden alle monsters in een ten opzichte van hydroxylapatiet onverzadigde calciumfosfaatoplossing geplaatst (pI 124, pH 5.0, 50 mmol l⁻¹ azijnzuur) (Van Dijk et al.¹⁰) en op deze wijze gedurende 16 dagen bij 37°C ontkalkt.

Voor het *tweede* experiment, in het vervolg de 'licht ontkalkt glazuur-groep' genoemd, werden 40 monsters gebruikt. Deze monsters werden gedurende acht dagen bij 37 °C licht gedemineraliseerd in een ten opzichte van hydroxylapatiet onverzadigde calciumfosfaatoplossing (pI 120.8, pH 5.25, 50 mmol l⁻¹ azijnzuur).

Na deze voorbehandeling werden de monsters verdeeld in vier groepen van tien. Deze groepen werden als volgt behandeld: groep D kreeg geen behandeling om te dienen als basiscontrole (controle 1); groep E kreeg een applicatie met 0,4% fluoride-bevattende Elmex Gelee; groep F met 1,2% fluoride-bevattende Elmex Gelee en groep G (controle 2) met gedestilleerd water. Deze applicaties vonden eveneens plaats gedurende 15 minuten bij 37 °C. Na afloop van de applicaties werd gedurende 15 minuten met gedestilleerd water gespoeld. Vervolgens werden de monsters uit groep E, F en G nogmaals gedemineraliseerd in een dergelijke onverzadigde calciumfosfaatoplossing (pI 124, pH 5.0, 50 mmol l⁻¹ azijnzuur) gedurende acht dagen bij 37 °C.

Na de demineralisatieperiode werden alle monsters van beide experimenten afgespoeld met gedestilleerd water. Van de monsters werden coupes gezaagd, waarbij de zaagrichting zo loodrecht mogelijk op het glazuuroppervlak is genomen.

De coupes werden planparallel geslepen (Logitech Precision Polishing Machine PM 2) tot een dikte van ongeveer 80 micrometer ten behoeve van contactmicroradiografie (Groeneveld¹¹). Er werd een diktemeter

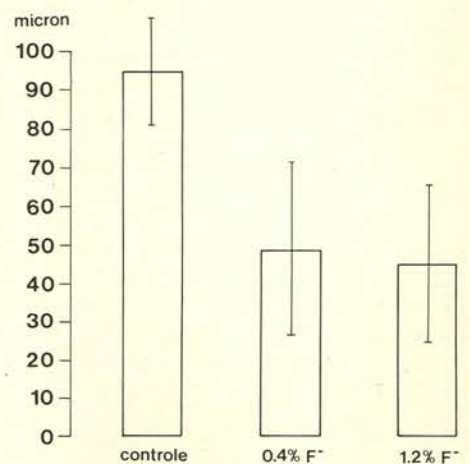
gebruikt met een nauwkeurigheid van 1 micron (Sony Magnescale LY-101). Met een röntgenapparaat (Philips X-ray generator, PW-1730) werden microradiogrammen gemaakt (film-focusafstand 28 cm; Kodak High speed holografic film SO-253; 20 kV, 15 mA, belichtingstijd 20 sec.).

Hiervan werden densitometrische tracings gemaakt (Leitz Ortholux II), waarbij een smal meetkader werd gebruikt (3 micrometer breed). Aan de hand van deze tracings werd 1. de diepte van de ontstane laesies in micrometers en 2. de dikte van een eventueel gevormde oppervlaktelaag in micrometers gemeten. Een aluminiumtrapje werd als standaard gebruikt om met behulp van de formule van Angmar (Angmar et al.¹²) het maximum volumepercentage mineraal in de oppervlaktelaag, het minimum volumepercentage mineraal in de eronder liggende laesie en het volumepercentage mineraal van het onderliggende gezonde glazuur te berekenen.

3. Resultaten

Voor zowel de gezond glazuur-groep als de licht ontkalkt glazuur-groep was de ontkalking van alle monsters binnen één groep regelmatig.

De gemiddelde laesiediepten en de standaarddeviaties van de gezond glazuur-groep zijn in afbeelding 1 in micrometers weergegeven. De gemiddelde laesiediepte van de met 0,4% F⁻ behandelde groep (A) bedroeg 48,9 micrometer (SD 22.6) na de experimentele ontkalking. De gemiddelde laesiediepte van de met 1,2% F⁻ behandelde groep (B) bedroeg 44,9 micrometer (SD 20.6). De cijfers zijn weergegeven in tabel I. De laesiediepte van de met 0,4% F⁻ behandelde groep en de met 1,2% F⁻ behandelde groep verschilden niet significant



Afb. 1. De gemiddelde laesiedieptes en standaarddeviaties in micrometers voor de gezond glazuur-groep. Controle: gedestilleerd water + demineralisatie; 0,4% F⁻: 0,4% fluoridegel + demineralisatie; 1,2% F⁻: 1,2% fluoridegel + demineralisatie.

* Samenstelling Elmex Gelee 1,2%: amine F 0,25% F⁻, NaF 1,0% F⁻; Elmex Gelee 0,4%: amine F 0,1% F⁻, NaF 0,3% F⁻.

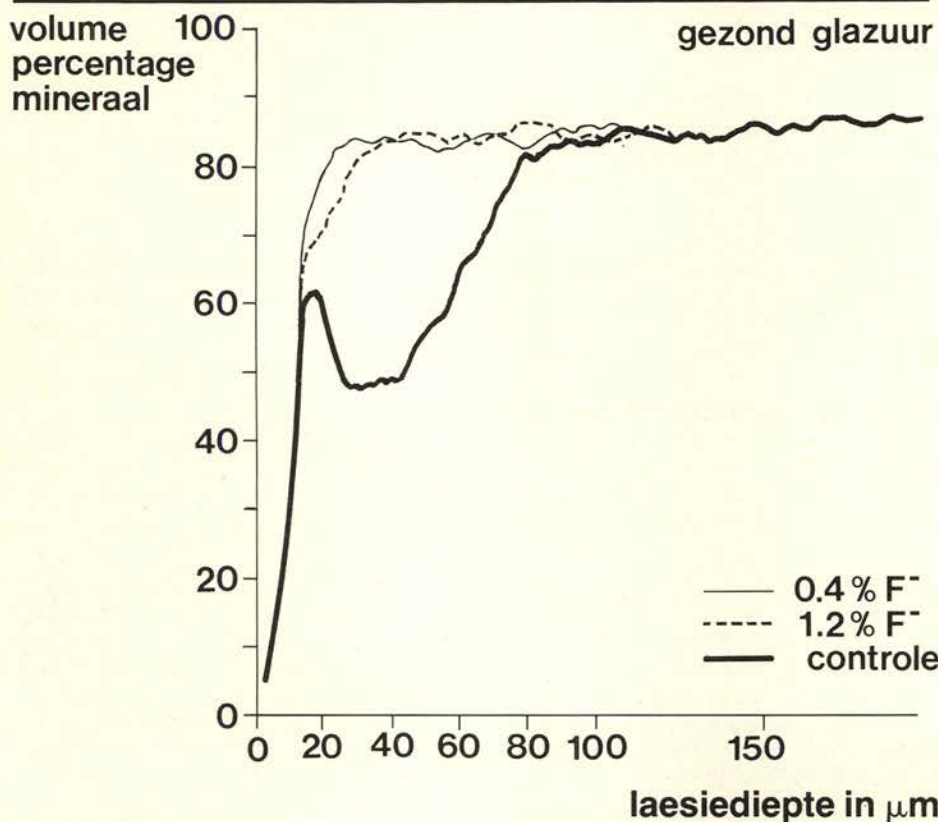
** Er is gekozen voor 15 minuten appliceren, omdat in de klinische situatie vijf minuten appliceren gebruikelijk is en verwacht kan worden, dat daarna nog enige tijd gel in de mondholte aanwezig zal zijn.

Tabel I. Gezond glazuur-groep.

Groep	Behandeling	Gemiddelde laesiediepte in micrometers	S.D.
A	0.4% F ⁻	48,9	22,6
B	1.2% F ⁻	44,9	20,6
C	H ₂ O	94,8	14,1

Tabel II. Licht ontkalkt glazuur-groep.

Groep	Behandeling	Gemiddelde laesiediepte in micrometers	S.D.
D	-	31,9	8,1
E	0.4% F ⁻	26	9,9
F	1.2% F ⁻	25,8	4,8
G	H ₂ O	89	12,7



Afb. 2. Densitometrische tracings van monsters uit de gezond glazuur-groep (—: een voorbeeld van met 0,4% fluoride behandeld glazuur; ----: met 1,2% fluoride behandeld glazuur; —: met gedestilleerd water behandeld glazuur).

van elkaar (Student's t-test). Zowel de met 0,4% F⁻ als de met 1,2% F⁻ behandelde groep verschilde significant van de controlegroep (C) ($p < 0.0001$), waarvan de gemiddelde laesiediepte 94,8 micrometer (SD 14,1) na ontkalking was.

De in afbeelding 2 en 3 weergegeven densitometrische tracings van de microradiogrammen zijn representatief voor de verkregen tracings. De grafiek in afbeelding 2 geeft voor de gezond glazuur-groep een beeld van de met 1,2% F⁻ behandelde groep en de met 0,4% F⁻ behandelde groep na de demineralisatie. Slechts aan het oppervlak is mineraal verloren gegaan. Er was geen etseffect waar te nemen. Afbeelding 2 toont eveneens een densitometrische tracing van het beeld van de controle-

groep na demineralisatie tot een diepte van gemiddeld 95 micrometer. De laesies, die in deze groep werden gevormd, vertoonden een duidelijke oppervlaktelaag. Daaronder was een subsurface laesie te zien, waar meer demineralisatie had plaatsgevonden.

De gemiddelde laesiediepte en de standaarddeviaties van de licht ontkalkt glazuur-groep zijn in afbeelding 4 in micrometers weergegeven. De gemiddelde laesiediepte van de basiscontrolegroep (D), die éénmaal werd ontkalkt was 31,9 micrometer (SD 8,1). De gemiddelde laesiediepte van de tweede controlegroep (G) na de tweede ontkalkingsperiode was 89 micrometer (SD 12,7). De met 0,4% F⁻ gel en de met 1,2% F⁻ gel behandelde groepen (E en

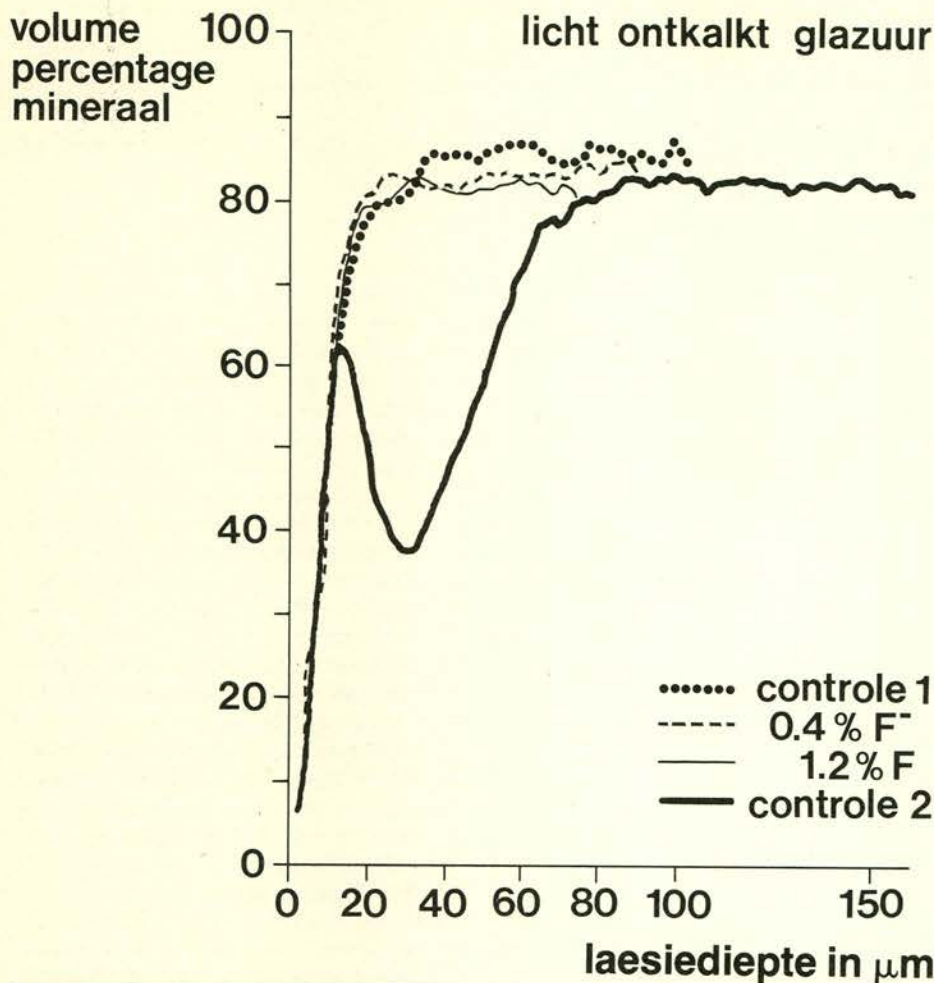
F) hadden na de tweede demineralisatieperiode een gemiddelde laesiediepte van 26 micrometer (SD 9,9), respectievelijk 25,8 micrometer (SD 4,8). Deze cijfers zijn weergegeven in tabel II. De laesiediepten van de met 0,4% F⁻ en de met 1,2% F⁻ behandelde groepen verschilden na demineralisatie niet significant van die van de basiscontrolegroep, die slechts éénmaal werd ontkalkt.

Ten opzichte van de tweede controlegroep waren de laesiediepten van de met fluoride behandelde groepen significant verschillend (beide $p < 0.001$). De laesiediepten van de met 0,4% F⁻ behandelde groep en de met 1,2% F⁻ behandelde groep verschilden niet significant.

Densitometrische tracings van de licht ontkalkt glazuur-groep lieten een soortgelijk beeld zien als die van de gezond glazuur-groep. De laesies uit de basiscontrolegroep die éénmaal werd ontkalkt en die uit de beide met fluoride behandelde groepen vertoonden op de wijze als aangegeven in afbeelding 3 oppervlakkig mineraalverlies. Afbeelding 3 laat tevens een densitometrische tracing zien van een representatieve laesie uit de tweede controlegroep na de tweede demineralisatie. Voor de totale tweede controlegroep was het gemiddelde maximum volumepercentage mineraal van de oppervlaktelaag 67% (SD 8,3). Het gemiddelde minimum volumepercentage mineraal in het centrum van de laesie was 51,4% (SD 11,0). Het onderliggende gezonde glazuur had een gemiddeld volumepercentage mineraal van 82,5 (SD 5,4).

4. Discussie

Lokale applicaties van fluoride op gezond glazuur, dat wil zeggen op glazuur zonder ontkalkingen, worden uitgevoerd met de bedoeling het fluoridegehalte van het glazuur te verhogen, waardoor de oplosbaarheid van het glazuur vermindert (Brudevold en Naujoks¹³). Mogelijk bestaat er een optimale concentratie van fluoride in een applicatiemiddel om het gewenste effect te bereiken. Het is niet bewezen, dat toepassing van concentraties groter dan 1% fluoride ook betere resultaten levert dan de concentraties tot 1%. In een in vitro onderzoek op gezond menselijk glazuur bleken geen statistisch significante verschillen aanwezig tussen de hoeveelheid afgezette fluoride op en in het glazuur na applicatie van APF-gels, die in fluorideconcentratie varieerden van 0,1% tot 1,23%, de tot nu toe gebruikelijke concentratie in een gel (Dijkman et al.¹⁴). Er is

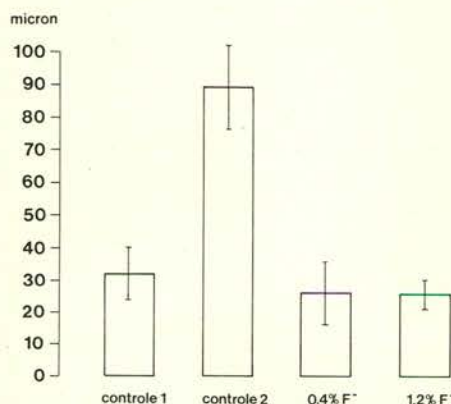


Afb. 3. Densitometrische tracings van monsters uit de licht ontkalkte glazuur-groep (.....: tracing van een glazuurmonster van de eerste ontkalkingsperiode, ----: met 0.4% fluoride behandeld glazuur, —: met 1.2% fluoride behandeld glazuur; —: met gedestilleerd water behandeld glazuur).

echter ook niet aangetoond, dat er een duidelijke relatie bestaat tussen het fluoridegehalte van het glazuur en het cariësremmende effect. In een in vivo onderzoek, waarin twee fluorideproducten werden toegepast, leverde het gebruik van APF een gröttere afzetting van fluoride in het glazuur op dan het gebruik van natriumfluoride. De cariësreductie was echter voor beide producten gelijk (Aasenden et al.¹⁵). Ook Poulsen et al.¹⁶ konden geen verband aantonen tussen het fluoridegehalte van het glazuur en het ontstaan van cariës bij een groep van 66 kinderen. De laesiediepte wordt gezien als een belangrijke parameter in onderzoek naar laesies (Groeneveld¹⁷). In de onderhavige experimenten werd de laesiediepte gebruikt als parameter om de eventuele effecten te meten, omdat deze parameter klinisch relevanter lijkt dan het fluoridegehalte van het glazuur.

Onder de in dit onderzoek toegepaste demineralisatie-omstandigheden (pH,

tijdsduur) bleek, dat zich in het met fluoride behandelde glazuur (groep A en B) geen zogenaamde initiële laesies ontwikkelden. De coupes waren zo loodrecht mogelijk op het glazuuroppervlak gezaagd en er was een zeer smal meetkader gebruikt om de nauw-



Afb. 4. De gemiddelde laesiedieptes en standaarddeviaties in micrometers voor de licht ontkalkt glazuur-groep. Controle 1: 1 × demineralisatie; controle 2: 2 × demineralisatie; 0.4% F⁻: demineralisatie + 0.4% fluoridegel + demineralisatie; 1.2% F⁻: demineralisatie + 1.2% fluoridegel + demineralisatie.

keurigheid van de metingen bij dergelijke ondiepe laesies te vergroten. Onder initiële laesies werden laesies verstaan met een duidelijke oppervlakte laag en daaronder een gebied met sterkere ontkalking, de subsurface laesie. Dit in tegenstelling tot de controlegroep (groep C), die geen fluorideapplicatie kreeg. In dit controleglazuur ontstonden wel initiële laesies.

In het met F⁻ behandelde glazuur vond alleen in het buitenste deel van het glazuur ontkalking plaats, de eerste fase in laesievorming. Het oppervlak bleek zowel microscopisch als microradiografisch gezien niet te zijn geëtt. Een mogelijke verklaring van de gevonden grote standaarddeviaties is, dat je onder deze ontkalkingsomstandigheden tegen het punt van echte initiële laesievorming zit, waardoor een grote spreiding in de gevonden waarden optreedt. Daarbij was er geen significant verschil in laesiediepte tussen de met 0.4% F⁻ en de met 1.2% F⁻ behandelde groepen. Wel was er een significant verschil in laesiediepte ten opzichte van de controlegroep.

Uit deze resultaten kan worden geconcludeerd dat er een duidelijke remming van het cariësproces van het fluoride uitgaat tegen een aanval met zuur. De resultaten komen overeen met het werk van Shannon en Edmonds¹⁸. In een meer theoretische opzet dan hier gehanteerd, gebruikten ze eveneens lagere concentraties fluoride dan gebruikelijk, namelijk 10%, 0.4% en 0.1% SnF₂-oplossingen. Zij vonden na applicatie op gezond glazuur geen significant verschil in oplosbaarheid van het glazuur bij gebruik van 10% en 0.4% SnF₂, wel echter bij gebruik van 0.4% en 0.1% SnF₂.

In de klinische situatie gaat de interesse vooral uit naar beginnende carieuze laesies, de zogenaamde white spots. Het streven is erop gericht om te voorkomen, dat deze laesies echte caviteiten worden, die restauratieve behandeling nodig hebben.

Koulourides et al.⁹ lieten in een onderzoek, waarbij hij in de mond kunstmatig stukjes glazuur ontkalkte, zien, dat glazuur dat reeds licht ontkalkt was, na applicatie van fluoride resistenter was tegen een volgende cariogene aanval

dan gezond glazuur. Dat betekent, dat in het kader van cariësreductie fluoride-applicatie het meeste effect sorteert in situaties, waarbij het glazuur reeds ontkalkingen vertoont. Op grond daarvan werd een groot deel van deze experimenten uitgevoerd op glazuur met lichte ontkalking, zoals die in het allereerste beginstadium van laesievorming plaatsvindt en te zien is in de basiscontrolegroep (groep D).

Uit de nu verkregen resultaten kan worden geconcludeerd, dat er onder deze omstandigheden een goede bescherming van het fluoride uitgaat. Er vond in beide met fluoride behandelde groepen (groep E en F) geen toename van de laesiediepte plaats ten opzichte van de eerste controlegroep (groep D), terwijl de laesies zonder fluoridebehandeling volgens verwachting dieper werden, tweede controlegroep, groep G.

Opmerkelijk is ook, dat er geen verschil in laesiediepte is na applicatie bij beide gebruikte concentraties.

Uit in vitro onderzoek van Joyston-Bechal en Kidd¹⁹ blijkt dat een natriumfluoride-applicatie op gezond glazuur voorafgaande aan het blootstellen aan een demineralisatieproces weinig effect had op de laesievorming. Een soortgelijke applicatie op beginnende glazuurlaesies had evenwel tot resultaat, dat naar het histologisch beeld gekeken, op korte termijn geen verdere demineralisatie plaatsvond. In het huidige experiment bleek echter dat de applicatie van het aminefluoride, zowel op het gezonde glazuur, als ook op het licht ontcalcite glazuur effect had. Het gebruik van een organisch fluoridecomplex zou hiervoor mogelijk een verklaring kunnen zijn. De organische component van dit fluoride is oppervlakte-actief en zou kunnen bijdragen in het beschermende effect tegen verdere ontcalcining door absorptie op het glazuuroppervlak (Mühlemann³). Hierbij dient echter te worden opgemerkt, dat een in vitro bevinding niet zonder meer mag worden vertaald naar de in vivo situatie. Bovendien bevatten de hier gebruikte gels niet alleen aminefluoriden (1.2% F⁻ gel: aminefluoriden 20%; 0.4% F⁻ gel:

aminefluoriden 25%; het restant wordt gevormd door NaF).

Met het oog op mogelijke toxicologische gevaren van het fluoride door het inslikken tijdens en na applicatie ervan is om deze gevaren te verminderen in deze experimenten de gel met de gebruikelijke concentratie van 1.2% F⁻ vergeleken met een gel met slechts 0.4% F⁻. De keuze van 0.4% F⁻ door het Adviescollege voor Preventie van Tand- en Mondziekten⁸ is een even pragmatische keuze geweest als indertijd de keuze van 1.23%, omdat in deze richting nog geen onderzoek was gedaan. Door extrapolatie van ander onderzoek met andere verbindingen en technieken leek het mogelijk de concentratie te verlagen tot 0.4%.

Uit de onder deze omstandigheden uitgevoerde experimenten kan worden geconcludeerd, dat de 0.4% F⁻ Elmex gel en de 1.2% F⁻ Elmex gel op zowel gezond glazuur alsook licht ontcalcite glazuur even effectief bescherming bieden tegen verdere demineralisatie. Het lijkt dan ook een verantwoorde keuze om nu over te gaan tot het toepassen van gels, die lagere concentraties fluoride bevatten, hoewel in vivo onderzoek deze resultaten in de toekomst nog zal moeten bevestigen.

Met dank aan de Afdeling Mondheelkunde voor het verzamelen van de benodigde verstandskiezen.

Summary:

Title: The protective effect of 0.4% and 1.2% F⁻ Elmex Gel on sound and lightly demineralized enamel; an in vitro experiment.

Keywords: Preventive dentistry - Gel application - Fluoride concentration

Toxicological studies after fluoride gel treatment have indicated that the amount of fluoride ingested should be reduced. To attain this aim the concentration of fluoride in gels can be lowered. In two in vitro experiments a comparison was made between the protective effect of a 1.2 and an 0.4 percent fluoride Elmex gel against cariogenic attack.

The effects were measured on both sound and slightly demineralized human enamel. It was found that, under these experimental conditions in both groups there was a significant reduction in lesion depth in both the 0.4 and 1.2 percent fluoride gel treated groups compared to the control groups. The use of gels, containing lower

fluoride concentrations would appear to be justified by these preliminary results, although they must be confirmed by in vivo studies as soon as possible.

Literatuur:

1. Dean, H. T., Arnold, F. A., Evolve, E. (1942): Domestic water and dental caries. V, additional studies of the relation of fluoride domestic waters to dental caries experience in 4,425 white children aged 12-14 years of 13 cities in 4 states. Public Health Rep 57: 1155-1179.
2. Backer Dirks, O., Houwink, B., Kwant, G. W. (1963): Fluoridetoevoeging aan drinkwater II; resultaat van het onderzoek Culemborg-Tiel: tandcariës van pits en fissuren. Ned Tijdschr Tandheelkd 70: 415-432.
3. Mühlemann, H. R. (1967): Die kariesprophylaktische Wirkung der Aminfluoride. 10 Jahre Erfahrungen. Quintessenz 18, Ref 3192, Issues 5-8.
4. Mühlemann, H. R., Rossinsky, K., Schait, A. (1967): Physikalisches, chemisches und mikromorphologisches Verhalten von Schmelz nach Behandlung mit anorganischen und Aminfluoriden. Schweiz Mschr Zahnheilk 77: 230-248.
5. Ekstrand, J., Koch, G., Lindgren, L. E., Petersson, L. P. (1981): Pharmacokinetics of fluoride gels in children and adults. Caries Res 15: 213-220.
6. Adviescollege voor Preventie van Tand- en Mondziekten (1980): Consequenties toename gebruik fluoride. Ned Tandartsenbl 35/21: 1101-1103.
7. Wellock, W. D., Brudevold, F. (1963): A study of acidulated fluoride solutions, II. The caries inhibiting effect of single annual topical applications of an acidic fluoride and phosphate solution. A two year experience. Arch Oral Biol 8: 179-182.
8. Adviescollege voor Preventie van Tand- en Mondziekten (1981): Gel met lage concentraties fluoride heeft de voorkeur. Ned Tandartsenbl 36/16: 637.
9. Koulourides, T., Keller, S. E., Manson-Hing, L., Lilley, V. (1980): Enhancement of fluoride effectiveness by experimental cariogenic priming of human enamel. Caries Res 14: 32-39.
10. Dijk, J. W. E. van, Borggreven, J. M. P. M., Driessens, F. C. M. (1979): Chemical and mathematical simulation of caries. Caries Res 13: 169-180.
11. Groeneveld, A. (1973): Enkele theoretische en technische aspecten van glazuuronderzoek met behulp van contact-microradiografie en microdensitometrie. Ned Tijdschr Tandheelkd 80: 46-55.
12. Angmar, B., Carlström, D., Glas, J. E. (1963): The mineralization of normal human enamel. J Ultrastruct Res 8: 12-23.
13. Brudevold, F., Naujoks, R. (1978): Caries-preventive fluoride treatment of the individual. Caries Res 12 (Suppl. 1): 52-64.
14. Dijkman, A. G., Tak, J., Arends, J. (1982):

Comparison of fluoride uptake by human enamel from acidulated phosphate fluoride gels with different fluoride concentrations. *Caries Res* 6: 197-200.

15. Aasenden, R., De Paola, P. F., Brudevold, F. (1972): Effects of daily rinsing and ingestion of fluoride solutions upon dental caries and enamel fluoride. *Arch Oral Biol* 17: 1705-1714.

16. Poulsen, S., Joost-Larsen, M. (1975): Den-

tal caries in relation to fluoride content of enamel in the primary dentition. *Caries Res* 9: 59.

17. Groeneveld, A. (1974): Dental caries, some aspects of artificial caries lesions examined by contact-microradiography. Proefschrift, rijksuniversiteit Utrecht.

18. Shannon, I. L., Edmonds, E. J. (1979): Topical applications of stannous fluoride: choice of concentration and duration of

treatment. *J Dent* 7(1): 9-14.

19. Joyston-Bechal, S., Kidd, E. A. M. (1980): Histopathological appearance of artificially produced caries-like lesions of enamel treated with APF during lesion formation in vitro. *Caries Res* 14: 45-49.

September 1982.

Ant. Deusinglaan 1,
9713 AV Groningen.

TANDWORTELIMPLANTATEN ONDER DE VOLLEDIGE PROTHESE

H. W. DENISSEN

H. W. B. JANSEN*)

A. A. H. VELDHUIS

A. VAN DEN HOOFF**)

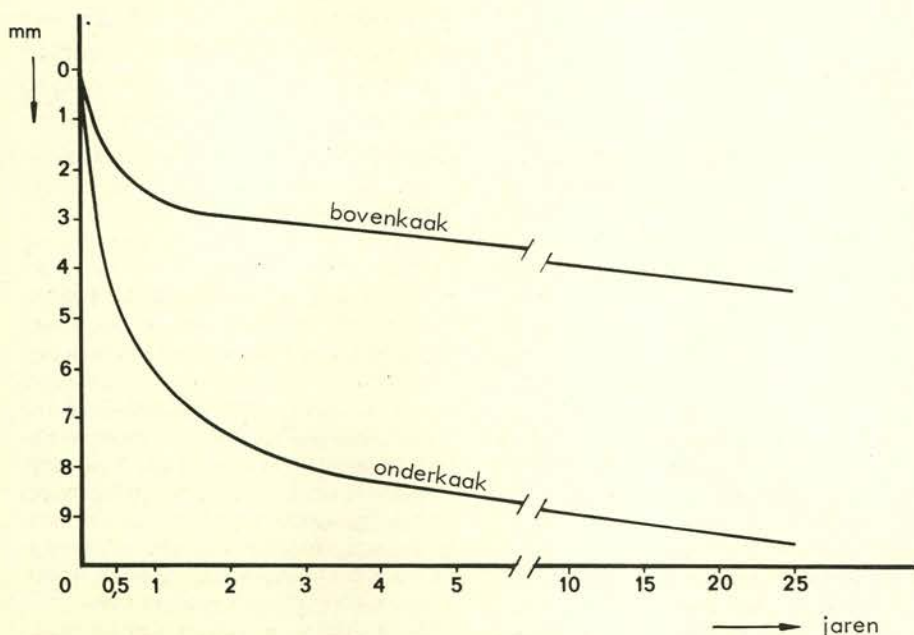
Trefwoorden: Implantologie – Prothetische tandheelkunde – Botresorptie

Inleiding

Uit klinische en anatomische waarnemingen blijkt, dat er na extractie van gebitselementen een reductie van de processus alveolaris plaatsvindt (Atwood¹⁻³).

De edentate processus die aanvankelijk hoog en breed is, wordt door botresorptie smaller. Dit komt doordat de

corticale platen ten gevolge van botombouw naar elkaar toe bewegen onder invloed van de veranderende krachtenbalans in het alveolaire bot. De hoogte van de processus blijft praktisch onveranderd totdat het stadium van de 'knife-edge' is bereikt, waarbij de beide corticale platen direct tegen elkaar aan liggen. Als de resorptie nog verder voortschrijdt, verdwijnen zelfs



Afb. 1. Verticale resorptie van het incisale gebied van de edentate processus alveolaris van de boven- en onderkaak. De eerste zes maanden na extractie is de resorptie in de onderkaak al meer dan tweemaal zo groot als in de bovenkaak (Uit: Van der Kuij⁴).

Samenvatting:

Gedurende een periode van 5 jaar na implanteren zijn 81 tandwortelimplantaten onder de volledige prothese vervolgd. Als gevolg van de fysiologische botresorptie van met name de edentate onderkaak bleken 16 implantaten een relatieve verplaatsing ondergaan te hebben met als gevolg dehiscentie van de gingiva. Dit maakte soms verwijdering van het implantaat noodzakelijk waarbij gelegenheid was tot enige histologische exploratie. De betreffende gegevens wijzen niet op een hechting van de gingiva aan het pergingivale gedeelte van het dicht apatiet ceramiek implantaat. Daarentegen bevestigde elektronenmicroscopisch onderzoek dat er een hechte binding tussen alveolair bot en tandwortelimplantaat-oppervlak tot stand komt. De klinische toepassing van de implantaten wordt besproken.

deze corticale platen, waarna er van een processus alveolaris geen sprake meer is (Carlsson⁴).

Gebleken is, dat de mate van resorptie van de processus alveolaris voor elk individu verschillend is. In het algemeen is echter de verticale resorptie van de onderkaak veel groter dan die van de bovenkaak (afb. 1).⁵

Het lijkt aannemelijk, dat de aanwezigheid van gebitselementen de resorptie van de processus alveolaris tegenhoudt. Indien er dus een methodiek gevonden kan worden om na extractie de tandwortels te vervangen

*) Vakgroep Orale Biologie van de rijksuniversiteit te Groningen.

**) Laboratorium voor Histologie en Celbiologie van de Universiteit van Amsterdam.