

## EEN KLEURRIJKE METHODE VOOR DE RESTAURATIEVE BEHANDELING VAN GEFRACUREERDE FRONTELEMENTEN

W. E. VAN AMERONGEN  
H. J. DE KLOET

Uit de vakgroep Conserverende Tandheelkunde  
(afd. Kindertandheelkunde)  
van de Vrije Universiteit te Amsterdam.  
Voorzitter: Prof. Dr. C. O. Eggink.

Trefwoorden: Restauratieve tandheelkunde - Hoekopbouw - Composietmateriaal - Etsen

### Doel

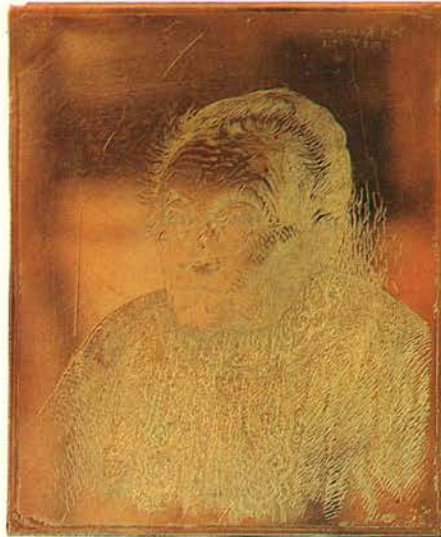
Introductie van een methode om getraumatiseerde frontelementen met behulp van de etstechniek en rode nagellak te restaureren.

### Inleiding

De mogelijkheid om kunstharsen door middel van etsing aan het glazuuroppervlak te laten hechten (Buonocore, 1955) biedt perspectieven voor de restauratie van gefractureerde frontelementen, de zogenaamde hoekopbouw (Lee e.a., 1971; Buonocore en Davila, 1973; Bausch en De Lange, 1974; Eames e.a., 1975). Het treffen van conventionele maatregelen voor het verkrijgen van voldoende retentie zoals ondersnijdingen, parapulpaire pinnen etc., is bij deze procedure overbodig geworden.

Lutz introduceerde in 1974 voor de restauratie, die, wat betreft retentie en resistentie, afhankelijk is van geëtsd glazuur, de uitdrukking 'adhesieve restauratie', die ook in deze publikatie gebruikt zal worden. Retentie en resistentie worden namelijk hoofdzakelijk verkregen door de adhesieve eigenschappen van composietmateriaal aan geëtsd glazuur. De adhesieve restauratie biedt grote voordelen boven andere semi-permanente oplossingen zoals de basketkroon, de schouderloze jacket of de composietrestauratie met parapulpaire pinnen. Uit klinisch onderzoek van Scheer (1975), Hill en Soetop (1977) en Jordan e.a. (1977) is gebleken dat bij een relatief geringe behandelingsduur met deze methode esthetisch zeer acceptabele resultaten kunnen worden bereikt, terwijl verlies van vitaliteit als gevolg van instrumentatie, de etsing of de toxiciteit van het gebruikte vulmateriaal

niet door deze auteurs is aangetoond. In deze publikatie wordt een simpele, weinig tijdrovende techniek beschreven, die bovendien uiterst aanschouwelijk is. Het grote probleem bij de randafwerking van vulmaterialen die nagenoeg dezelfde kleur als tandweefsel bezitten (Seykholeslam e.a., 1977) is hier vrijwel opgelost door nagellak te gebruiken als contrastmiddel. Bovendien functioneert deze als etsgrond, een methodiek die in de grafische kunst al eeuwen wordt toegepast. De etsplaat (afb. 1) is hiervan een sprekend voorbeeld.



Afb. 1. Een etsplaat welke het resultaat is van de toepassing van was als etsgrond en een zuur als etsvloeistof op koper.

### De behandelingsprocedure

#### 1. Anamnese-onderzoek

Aan de hand van een korte anamnese en een in- en uitwendig onderzoek, waarbij, teneinde een totale indruk te krijgen omtrent de ernst van het trauma, de weke delen en de buurelementen niet vergeten mogen worden, wordt de therapie bepaald. Onderzoek naar sensibiliteit ('vitaliteits-

### Samenvatting:

Er wordt melding gemaakt van een gemodificeerde behandelingsmethode voor gefractureerde frontelementen, waarbij naast de etstechniek gebruik wordt gemaakt van rode nagellak. De belangrijkste voordelen van het gebruik van nagellak zijn: 1. Het duidelijk zichtbaar maken van de bevel. 2. De bescherming tegen etsvloeistof op ongewenste plaatsen. 3. Het gemakkelijker terugvinden van de outline en herstellen van de oorspronkelijke contour van het op te bouwen gebitselement.

test') wordt in dit verband vanzelfsprekend geacht. Op basis van de klinisch verkregen gegevens wordt besloten of een röntgenfoto noodzakelijk is (Van der Stelt, 1977).

#### 2. Occlusie en articulatie

Op grond van occlusie en articulatie, in het bijzonder in proale richting, wordt beoordeeld in hoeverre hiermee bij het prepareren van de bevel rekening moet worden gehouden.

#### 3. Kleurbepaling

Het verdient aanbeveling vooraf kleur te bepalen onder steeds dezelfde verlichtingscondities, bijvoorbeeld onder de operatielamp, een lichtbron waarvan de kleurtemperatuur redelijk overeenkomt met die van gemiddeld licht (gebruiksaanwijzing Philips operatielamp; Life, de fotografie).

In die gevallen, waarbij het gefractureerde element qua kleur sterk afwijkt van die van de buurelementen (bijvoorbeeld in geval van avitaliteit), is het te overwegen de kleur van het composietmateriaal in zekere mate aan te passen aan die van de wel vitale buurelementen.

#### 4. Rubberdam

Bij het uitvoeren van de etstechniek is het gebruik van rubberdam absoluut noodzakelijk en wel om de volgende redenen:

- Bescherming van de weke delen tegen een mogelijk contact met de zure etsvloeistof.
- Het werkterrein moet droog en schoon blijven, omdat de adhesie

tussen kunsthars en geëtst glazuur sterk negatief wordt beïnvloed als het geëtste oppervlak 'bevuild' is geweest met speeksel. Bovendien bestaat de indruk dat de hoge vochtigheidsgraad in de mondholte (speeksel, ademvocht) de beoogde adhesieve restauratie kan doen mislukken, als op het moment van het aanbrengen van het restauratiemateriaal, het geëtste oppervlak vochtig is (Lutz en Burkart, 1974; Going, 1976).

5. Onderlaag

Het aanbrengen van een calciumhydroxyde bevattend preparaat is noodzakelijk, teneinde het dentine te beschermen en de vorming van reactief dentine te bevorderen (Skinner en Philips, 1973; Shankle en Brauer, 1962).

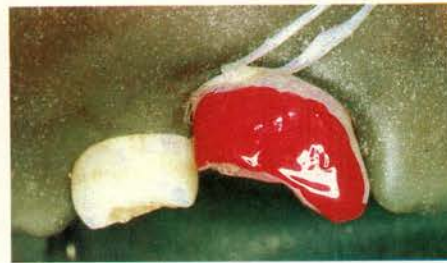
6. Lakken

Bij het gebruik van vulmaterialen die nagenoeg dezelfde kleur bezitten als het te restaureren element, blijkt het uiterst moeilijk te zijn de preparatiegrens terug te vinden tijdens het afwerken van de restauratie. Om de overgang tussen geprepareerd en niet-geprepareerd tandweefsel duidelijk zichtbaar te maken, wordt hier gebruik gemaakt van rode nagellak als contrastmiddel. Om te voorkomen dat de nagellak in al dan niet door het trauma veroorzaakte haarscheuren of barstjes trekt, worden het gehele element en de aangrenzende delen van de buurelementen eerst bedekt met een dunne laag doorzichtige lak (S. S. White varnish®) (afb. 2).



Afb. 2. Het gefractureerde element en de aangrenzende vlakken van de buurelementen worden bedekt met een dunne laag doorzichtige lak.

Vervolgens wordt hieroverheen met uitzondering van het breukvlak, een dunne laag rode nagellak (b.v. Ellen Betrix®, hot red) aangebracht (afb. 3).



Afb. 3. Nadat de doorzichtige lak is gedroogd wordt het te restaureren element met uitzondering van het breukvlak voorzien van een dunne laag rode nagellak.

Deze lakken vervullen de navolgende functies bij:

a. Het prepareren:

De operateur kan duidelijk zien hoe de bevel zich tijdens het prepareren ontwikkelt, hetgeen vooral palatinaal van groot nut blijkt te zijn. Bovendien is zo een goede controle op de breedte van de bevel mogelijk.

b. Het etsen:

Omdat niet te etsen glazuur en dentine bedekt zijn met lak, kan uitsluitend aangeslepen glazuur worden geëtst.

c. Het afwerken:

Ook door het vulmateriaal heen blijft de preparatiegrens duidelijk zichtbaar waardoor na het afwerken over-

vulling, als ook beschadiging van gaaf glazuur tot een minimum kan worden beperkt.

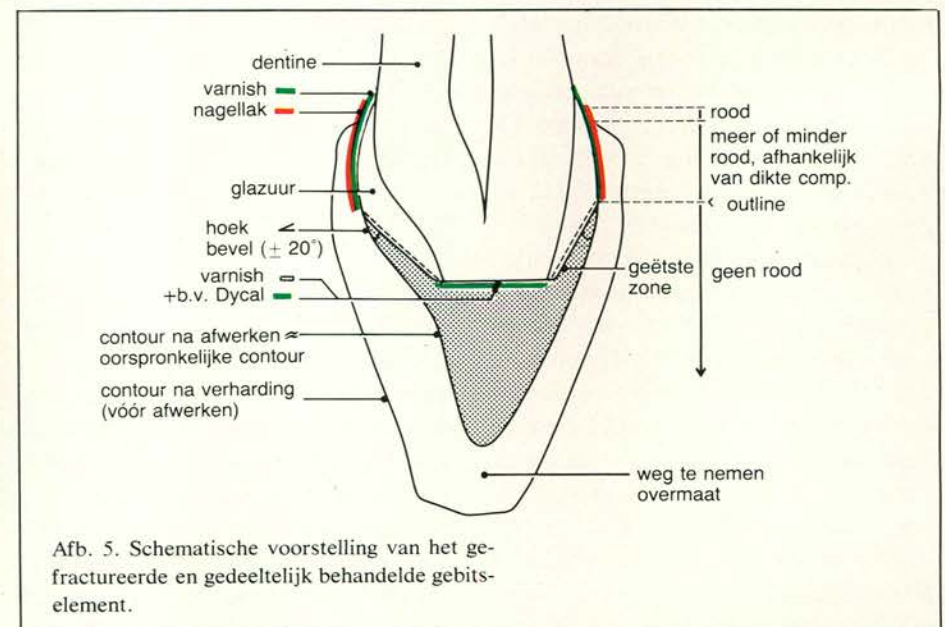
7. Preparatie

Eventueel aanwezige cariës wordt verwijderd. Vermeden dient te worden ondersnijdingen aan te brengen. Vervolgens wordt in het glazuur een bevel aangebracht rondom de fractuurlijn, met behulp van diamantfi-neerboren (labiaal: vlamvorm; palatinaal: peervorm). De bevel dient ongeveer 2 mm breed te zijn en maakt een hoek van ongeveer 20° met de oorspronkelijke contour van het beslepen vlak. Deze bevel wordt dus als het ware door de aangebrachte lakken heen geslepen, waardoor samen met het oppervlakkige glazuur de lakken verwijderd worden (afb. 4). Ap-



Afb. 4. Door de lak heen is de bevel geprepareerd. De preparatiegrens is duidelijk te zien.

proximaal kan met stalen schuurstrips een bevel worden verkregen. Door deze bevel kan een esthetisch verantwoorde kleurovergang tussen het vulmateriaal en het element bewerkstelligd en de oorspronkelijke contour hersteld worden (afb. 5). Dit



Afb. 5. Schematische voorstelling van het gefractureerde en gedeeltelijk behandelde gebits-element.

laatste kan met name palatinaal van een bovenincisie van groot functioneel belang zijn, reden waarom occlusie en articulatie vooraf gecontroleerd dienen te worden (Going, 1976). Bovendien wordt door het verwijderen van het oppervlakkige glazuur een meer betrouwbaar resultaat met etsen bereikt (Sharp en Grenoble, 1971; Sockwell, 1976).

#### 8. Etsen

Met behulp van bijvoorbeeld een strak om de bekken van een pincet gewonden plukje watten wordt gedurende 1½ minuut de bevel geëts met een 37%-oplossing van fosforzuur. Zoals reeds eerder vermeld zorgt de lak ervoor dat alleen de bevel wordt geëts en functioneert de lak dus als een soort etsgrond. Na het etsen wordt het element zorgvuldig met water gespoeld (minstens 30 sec.) en vervolgens met perslucht gedroogd. Het geëtsde gedeelte ziet er dan dof-wit uit. Bij hoekopbouwen op meer elementen verdient het aanbeveling de elementen stuk voor stuk te etsen en op te bouwen, daar het gevaar bestaat dat door contaminatie met vocht of slijpsel de hechting nadelig wordt beïnvloed.

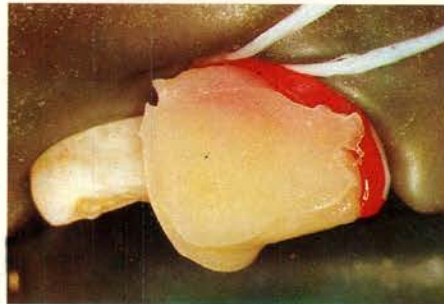
#### 9. Matrix

Een goede proximale contour, die nauwelijks of geen afwerking behoeft, wordt verkregen met behulp van een doorzichtige matrix-strip, die met één of meer houten wiggen wordt gefixeerd voordat het restauratiemateriaal wordt aangebracht.

#### 10. Het aanbrengen van het vulmateriaal

Op grond van diverse onderzoeken (o.a. Jörgensen en Shimokobe, 1975; Low en Von Fraunhofer, 1976) en uit praktische overwegingen is gekozen voor de directe toepassing van een composietmateriaal, dat wil zeggen zonder gebruik te maken van een niet-gevulde kunsthars, een zogenaamde bonding agent, als tussenstof. Het vulmateriaal wordt aangebracht met een applicerinstrument, speciaal gereserveerd voor silicaatcement en composietmateriaal, waarna

de strip over het labiale vlak wordt getrokken, teneinde reeds enige contour aan de restauratie te geven. Palatinaal zal het nog niet uitgeharde restauratiemateriaal ondersteund worden door de langs de hals van het element gebogen strip. Door manipulatie met een vinger kan palatinaal een provisorische vorm worden verkregen. Een goede fixatie is nodig, opdat de interne structuur van het polymeriserende composietmateriaal niet wordt verstoord. Als het materiaal voldoende is uitgehard, wordt met de afwerking begonnen. Doordat de buiten de preparatie nog aanwezige nagellak door het transparante vulmateriaal heen schemert, is de preparatiegrens op dit moment meer of minder duidelijk zichtbaar, afhankelijk van de dikte van de overmaat (afb. 6).

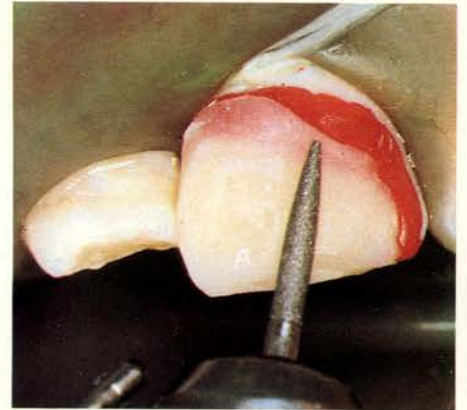


Afb. 6. Een overmaat composietmateriaal is aangebracht. De preparatiegrens is, weliswaar vaag, nog steeds zichtbaar.

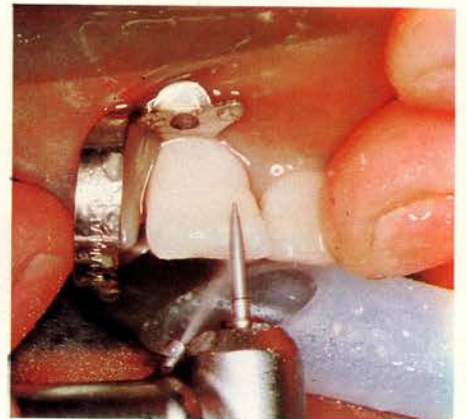
#### 11. Het afwerken

Herstel van de oorspronkelijke vorm van het te restaureren element vindt hoofdzakelijk plaats met behulp van diamantfineerboren (vlam, peer en rond). Een diamantwielletje kan palatinaal goede diensten bewijzen. Naarmate de oorspronkelijke contour meer wordt benaderd, wordt de rode nagellak zowel labiaal als palatinaal beter zichtbaar (vergelijk afb. 7, waarbij gebruik is gemaakt van nagellak, met afb. 8 zonder de nagellak). Wanneer nog slechts een zeer dunne laag overtollig materiaal over de nagellak heen ligt, kan men met behulp van een excavator dit surplus, alsmede de daaronder liggende lakken nagenoeg geheel verwijderen (afb. 9). De daarna nog dikwijls aanwezige rode markering rond de hoek-

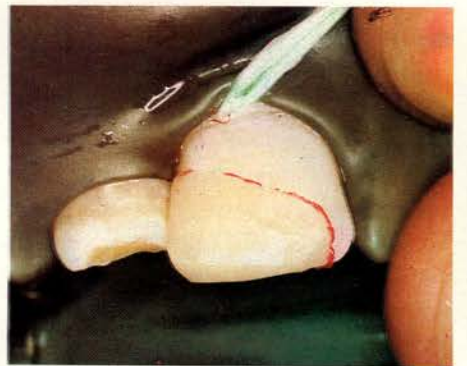
opbouw geeft duidelijk aan dat de exacte preparatiegrens nog niet is bereikt. Vervolgens wordt de rand afgewerkt, totdat de nagellak geheel is verdwenen.



Afb. 7. Tijdens het afwerken van de restauratie wordt de preparatiegrens steeds duidelijker en is de afslijprichting door de kleurintensiteit van de nagellak goed te bepalen.



Afb. 8. Zonder de nagellak is het verschil tussen glazuur en composietmateriaal tijdens het afwerken nauwelijks te zien.



Afb. 9. De preparatiegrens is bijna bereikt. Het dunne randje nagellak geeft duidelijk aan waar de restauratie nog overhangt.

Beschadiging van gaaf glazuur wordt op deze wijze tot een minimum beperkt. Eventueel nog aanwezig over-

tollig materiaal op het proximale vlak dat het beste kan worden opgespoord met behulp van dental floss, wordt verwijderd met een fijne schuurstrip. De definitieve afwerking vindt eventueel plaats met een speciaal voor composieten vervaardigde polijstpasta (Davidson en Tas, 1978). Tenslotte worden occlusie en articulatie gecontroleerd. Het begin- en eindstadium is nog eens te zien in afb. 10 en afb. 11.



Afb. 10. Overzicht vóór de behandeling.



Afb. 11. Het gerestaureerde element.

### Discussie

Een aantal stappen van de behandelingsprocedure behoeven nadere toelichting.

#### a. Indicatiestelling

Tegenwoordig is het mogelijk om vrijwel elk gefractureerd element te herstellen met een adhesieve restauratie. Desondanks is bij kleine fracturen, die geheel in het glazuur zijn gelokaliseerd (Klasse I volgens Ellis, 1970), de beste therapie geen therapie, mits er voor de patiënt geen esthetische problemen zijn en het betreffende element niet overgevoelig is (warm/koud).

#### b. 'Vitaliteitstest'

Bij onderzoek naar de sensibiliteit

van de pulpa wordt de koude-test (chloorethyl) door auteurs beschouwd als een simpele en aanvaardbare methode. Het verdient aanbeveling de vitaliteitstest regelmatig te herhalen, omdat de direct na het trauma verkregen informatie met betrekking tot de sensibiliteit geen indicatie geeft over de te volgen endodontische therapie (Ellis en Davey, 1970; Finn, 1973).

Of het trauma en de eventueel daarop volgende behandeling blijvend letsel aan de pulpa hebben veroorzaakt, zal meestal pas na langere tijd blijken.

#### c. Onderlaag

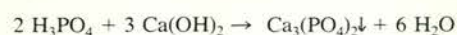
Het is twijfelachtig of een calciumhydroxyde bevattend preparaat passage van een zuur naar de pulpa kan voorkomen. Bovendien spreken diverse auteurs elkaar tegen wat betreft de directe schadelijke invloed die geconcentreerde zuren op de pulpa zouden kunnen hebben (Ibsen en Neville, 1974; Bausch en De Lange, 1974; Barnes, 1975).

Ook zou de kans op aanwezigheid van bacteriën in de kanaaltjes van geëtsd dentine aanzienlijk groter zijn (Vojinovic e.a., 1973). Het is dan ook raadzaam etsing van dentine te vermijden.

#### d. Lakken

De doorzichtige lak, die over de onderlaag wordt aangebracht, voorkomt eventuele inwerking van zuur op het dentine (Zander, 1946).

Tevens wordt een mogelijke neutralisatie van de etsvloeistof door het calciumhydroxyde en een daarmee gepaard gaande verontreiniging van het te etsen glazuuroppervlak door een neerslag van  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  vermeden:



Zonder bescherming van de doorzichtige lak zou ook het monomeer uit het verhardende restauratiemateriaal schade aan de pulpa kunnen berokkenen (Seltzer en Bender, 1975). De toxische invloed van de lak zelf, die onder meer is samengesteld uit een polymeer en een vluchtig oplosmiddel, is te verwaarlozen. Zo bevat

de S.S. White varnish® nitrocellulose, alsmede dibutylphtalaat en het oplosmiddel chloroform. Dit laatste, dat als zodanig licht toxisch is, zal nauwelijks een negatieve invloed op de pulpa hebben, gezien zijn vluchtige karakter (Zander e.a., 1950).

Bescherming van niet te etsen tandweefsel door de aan te brengen lakken (etsgrond-simulatie), moge blijken uit de volgende proefopstelling: een in formaline bewaard gebitselement met een gaaf buccaal vlak wordt voorzien van een klein stukje plakband, waarna het gehele vlak wordt bedekt met een dunne laag doorzichtige lak. Eén helft wordt bovendien voorzien van een laag rode nagellak (afb. 12).

Na droging wordt het plakband verwijderd, waardoor een venster van niet door lak bedekt glazuur vrijkomt. Vervolgens wordt geëtsd, gespoeld en gedroogd volgens bovenbeschreven methode, waarna de aangebrachte lakken worden verwijderd (afb. 13).



Afb. 12. Op een incisief is een stukje plakband (zwart) bevestigd. Vervolgens werd het gehele labiale vlak bedekt met een dunne laag blanke lak en voor de helft ook nog met rode nagellak.



Afb. 13. Na verwijdering van het plakband is etsvloeistof geapliceerd. Ontaan van de lakken blijkt het element alléén ter plaatse van het venster te zijn geëtsd.

Duidelijk is te zien hoe de lak als etsgrond heeft gefunctioneerd en dat het niet te etsen glazuur afdoende is beschermd, hetgeen te verwachten was, gezien het onderzoek van Wilson e.a., betreffende impermeabiliteit van diverse lakken (1967).

Opvallend is in deze proefopstelling het hydrofobe gedrag van de beide lakken, waardoor het fosforzuur als het ware naar het te etsen venster wordt gestuwd.

Helaas is in sommige gevallen de nagellak slechts gedeeltelijk of in het geheel niet toe te passen. Hierbij wordt met name gedacht aan die fracturen waarbij de begrenzing van de te prepareren bevel ter hoogte van of zelfs onder het niveau van de gingiva komt te liggen. Ook approximaal levert de applicatie van nagellak nog wel eens wat problemen op.

Alhoewel er tussen de diverse soorten nagellakken waarschijnlijk weinig kwalitatieve verschillen bestaan is het gebruik van een goedkope lak niet aan te raden om de volgende redenen:

- Het basisbestanddeel nitrocellulose kan vervangen zijn door celluloidsnippers, waardoor afbrokkeling gemakkelijk zal optreden.
- Te weinig dibutylphtalaat betekent te weinig elasticiteit.
- Een gebrek aan glycoether, naast o.a. aceton één van de oplosmiddelen, maakt de lak minder sterk.

De kwaliteit van de toegevoegde glansverhogende hars, kan eveneens de houdbaarheid beïnvloeden. Ook de zgn. parelmoer-nagellak kan beter voor dit doeleinde niet worden gebruikt daar de toegevoegde splinters van visschubben een gemakkelijker afbrokkelen aannemelijk maken (Petit, 1976).

Een goede hechting van lak wordt echter hoofdzakelijk bepaald door het tandoppervlak vooraf zorgvuldig met een polijstpasta vetvrij te maken en daarna te drogen (Becker, 1976).

#### d. Bevel

Door de gebleken adhesieve eigenschappen van kunsthars aan geëts

glazuur (zie *Inleiding*), zijn de aloude preparatietechnieken, die vooral gericht waren op het aanbrengen van retentie en resistentie, overbodig geworden en zelfs af te raden (Barnes, 1975).

Bij de adhesieve restauratie kan worden volstaan met het aanbrengen van een bevel teneinde een vloeiende kleurovergang te verkrijgen, de oorspronkelijke contour te herstellen (bij behoud van voldoende massa) en het glazuur aan de oppervlakte te verwijderen. Dankzij dit laatste wordt een meer constant en beter etsresultaat bereikt, doordat het oorspronkelijk aan de oppervlakte aanwezige glazuur veelal onregelmatig geöriënteerde prismata heeft en relatief meer fluorapatiet bevat (Ripa e.a., 1966; König, 1971).

De hoek waaronder deze bevel geprepareerd wordt, dient klein te zijn. Wordt deze echter té klein, dan heeft de hechtende laag composietmateriaal onvoldoende massa, waardoor de restauratie ter hoogte van de fractuurlijn zou kunnen afbreken, terwijl bovendien het breukvlak zelf kan gaan doorschemeren. Wordt hij daarentegen te groot, dan zal de kleurovergang ter plaatse van de preparatiegrens te abrupt verlopen. Tevens zal bij een te grote hoek de richting van de glazuurprismata ten opzichte van de bevel, de resistentie nadelig kunnen beïnvloeden.

Op grond van deze overwegingen is gekozen voor een bevel onder een hoek van ongeveer  $20^\circ$  met de contour van het te beslijpen vlak (afb. 5). De breedte van de bevel moet eveneens aan bepaalde voorwaarden voldoen. Naast de esthetiek spelen hier functionele overwegingen een rol. De vraag is: hoeveel geëts oppervlak is nodig voor een voldoende hechting? Bij een breedte van ongeveer 2 mm blijft de bevel, gegeven de hoek van  $20^\circ$  en een glazuurdikte van  $\pm 1$  mm, geheel in het glazuur gelokaliseerd. Uit nog te publiceren klinisch onderzoek blijkt dat een volgens deze beschrijving geprepareerde bevel voldoende retentie aan een hoekopbouw biedt.

#### e. Etsen

Het resultaat van het etsen van beslepen glazuur is, buiten de reeds eerder genoemde factoren, afhankelijk van de sterkte van het zuur, de concentratie ervan en de tijdsduur van applicatie. Fosforzuur is een sterk zuur, in tegenstelling tot het ook wel bij etsing toegepaste citroenzuur dat gekarakteriseerd kan worden met de omschrijving zwak. Zwakke zuren zullen over het algemeen meer geconcentreerd moeten zijn dan de sterke, teneinde in een zelfde tijdsbestek een gelijk resultaat te bereiken.

Meestal zullen de fabrikanten van composietmaterialen tevens de etsvloeistof leveren. De bijsluiter geeft dan voldoende informatie om het gewenste effect te verkrijgen, wat te zien is aan een dofwit glazuuroppervlak. Het in deze publikatie vermelde fosforzuur met een concentratie van 37% wordt zodoende gedurende  $1\frac{1}{2}$  minuut geapliceerd, overeenkomstig de bevindingen van Silverstone (1974).

Verontreiniging van geëts glazuur (met name door speeksel) zal vermijden moeten worden om een optimale adhesie met het composietmateriaal te waarborgen. De in speeksel aanwezige eiwitten zijn slechts te verwijderen door het oppervlak opnieuw te etsen.

Het etsen van niet-beslepen glazuur rond de fractuur schijnt niet raadzaam te zijn bij het gebruik van composietmateriaal zonder bonding agent. De hechting van composiet aan niet-beslepen geëts glazuur zou onvoldoende zijn, waardoor na verloop van tijd het composietmateriaal in deze zone verdwenen is en een ruw glazuuroppervlak nog herinnert aan het contact met de etsvloeistof (de Trey, 1977). Door toepassing van de nagellak wordt dit probleem vermeden.

#### f. Matrix

In de meeste publikaties wordt gebruik gemaakt van doorzichtige kroonhulsjes als hulpmiddel voor het verkrijgen van een goede vorm. Hier-

aan kleven echter nogal wat bezwaren:

1. Door de aanzienlijke dikte van deze kroonhulsjes (ca. 0,2 mm) is het vaak aan de zijde van de fractuur nog aanwezige contactpunt moeilijk te passeren.
2. Het plaatsen van wiggen, ten einde in de uiteindelijke restauratie goede contactpunten te creëren en doorpersen van vulmateriaal te voorkomen, kan pas geschieden nadat de gevulde kroonhuls op zijn plaats is gebracht.
3. Het is haast onvermijdelijk dat bij plaatsing van de zojuist gevulde kroonhuls een moeilijk te verwijderen overmaat composietmateriaal interdentaal wordt geparst.
4. Door de vaak ongunstige vorm van de kroonhuls wordt een eveneens lastig te verwijderen overmaat palatinaal verkregen.
5. Het insluiten van lucht doet de restauratie nogal eens mislukken.

Een doorzichtige plastic strip biedt daarentegen uitkomst met betrekking tot deze problemen. Hij kan vooraf worden geplaatst en gefixeerd met houten wigjes, waardoor de proximale contour en daarmee het contactpunt is gewaarborgd. De kans op luchtbellen wordt aanzienlijk verkleind.

Ter vergelijking zij nog vermeld, dat de plastic strip minder dik is dan de genoemde kroonhulsjes, namelijk 0,05 mm.

#### g. De directe toepassing van composietmateriaal

Als restauratiemateriaal is gebruik gemaakt van Compocap<sup>®</sup> (Vivadent), een composietmateriaal dat speciaal bestemd is voor de directe toepassing.

Het voordeel van deze techniek is de tijdswinst ten opzichte van de indirecte toepassing. Het nuttig effect van de hierbij gebruikte bonding agent – een grotere hechting – is bovendien twijfelachtig (Jörgensen en Shimokobe, 1975; Finger, 1974).

Verder is Compocap<sup>®</sup> verkrijgbaar in capsules, waardoor een goede

standaardisatie wat betreft samenstelling en kleur mogelijk is.

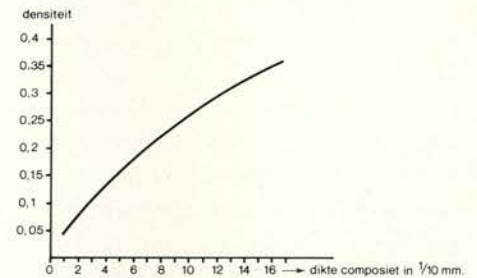
#### h. Afwerking

Afwerken vindt alleen plaats om het element weer in zijn oorspronkelijke vorm terug te brengen. Voor zover bekend is slechts de diamantfineerboor in staat alle bestanddelen van een composietmateriaal af te slijpen. Van polijsten kan geen sprake zijn, daar het niet mogelijk is zowel vulstof als matrix gelijkmatig af te nemen tot een volkomen glad oppervlak. Zo'n oppervlak is slechts te verkrijgen door verharding van het materiaal onder een plastic strip, hetgeen approximaal een plezierige bijkomstigheid is.

Zelfs als polijsten van composietmateriaal mogelijk zou zijn, dan nog heeft dit geen zin, daar diverse onderzoekers hebben aangetoond (Hotz, 1975; Going, 1976) dat na verloop van tijd het oppervlak ten gevolge van functionele en door poetsen veroorzaakte abrasieën, toch weer ruw wordt. Vanwege de lagere slijtvastheid van kunsthars zullen namelijk de vulstofdeeltjes boven het oppervlak gaan uitsteken en daardoor aan retentie inboeten. Deze uit glas of kwarts bestaande deeltjes worden dientengevolge door de optredende kauwkrachten of door poetsen uit hun matrix losgerukt.

Tijdens het afslijpen van de overmaat restauratiemateriaal wordt de daaronder liggende nagellak steeds duidelijker zichtbaar. De doorschijnendheid van Compocap<sup>®</sup> is afhankelijk van de dikte van het materiaal volgens de in afbeelding 14 geconstrueerde curve. De intensiteit van de rode kleur van de nagellak geeft duidelijk aan hoe dicht het glazuerooppervlak is benaderd.

Nadat de restauratie volgens de beschreven methode met een minimum aan glazuurbeschadiging is afgevoerd, is het zinvol het element te worden opgemerkt dat ten gevolge van de lakken het glazuur nauwelijks door etsvloestof en instrumentatie is beschadigd. De vorming van nieuw



Afb. 14. Lichtabsorptie, gemeten met Kodak densitometer (transmissie).

fluorapatiet is daarom minder noodzakelijk (vergelijk de Trey, 1977).

#### Conclusie

De beschreven techniek heeft, behalve een nadeel, een aantal voordelen. Het nadeel betreft de tijdsfactor. De hele procedure duurt iets langer dan wanneer de hoekopbouw zou zijn vervaardigd zonder het gebruik van de twee lakken. De voordelen van deze behandelingsprocedure zijn:

1. Dank zij de aangebrachte nagellak valt nauwkeuriger te zien hoe de bevel zich tijdens het prepareren ontwikkelt.
2. De lakken bieden een goede bescherming tegen de etsvloestof.
3. De preparatiegrens blijft ook na het appliceren van de overmaat composietmateriaal zichtbaar waardoor de kans op beschadiging van niet-beslepen glazuur tijdens het afwerken aanzienlijk kleiner wordt.
4. Door het verloop in kleurintensiteit van de rode nagellak onder de overmaat is beter de oorspronkelijke contour van het glazuerooppervlak te bepalen. Het teveel aan materiaal kan daardoor meer doelgericht worden verwijderd.

Het onder 3. en 4. genoemde heeft de afwerkingsprocedure niet alleen verbeterd maar ook vergemakkelijkt.

De heer Zwiers van de vakgroep Materiaalkunde van de Subfaculteit der Tandheelkunde van de rijksuniversiteit te Utrecht en de heer Petiet, directeur Vakopleidingsinstituut voor drogisten zijn wij zeer erkentelijk voor de informatie, die zij ons met betrekking tot de lakken hebben verschaft. De afbeeldingen,

welke een essentiële bijdrage aan deze publicatie leveren, zijn verzorgd door de dienst Audio-Visuele Media van de Subfaculteit der Tandheelkunde van de Vrije Universiteit.

#### Summary:

Title: A colourful procedure for the restoration of fractured incisors.

This article describes a procedure for the treatment of fractured incisors by means of the acid-etch technique and red nailpolish. Before making a bevel around the fracture, a thin layer of a varnish (for example S.S. White® varnish) and an approximately equal thin layer of a red nailpolish will be applied on the fractured tooth. The varnish protects the pulp as well as (decalcified) enamel against etch-fluid. It is also protecting crazed enamel in order to prevent penetration of the nailpolish. The purpose of the red nailpolish, which will not be applied on the fracture itself, is to function as a contrast means. The advantages of this technique can be described as follows:

1. Due to the nailpolish the development of the bevel during preparation can be seen much more accurate.
2. Both varnishes (the S.S. White® varnish as well as the nailpolish) give a good protection against etch-fluid and instrumentation on undesirable places such as the uncutted enamel, the exposed dentine of the fracture and the neighbouring teeth.
3. The border of the prepared bevel remains visible even after application of the excess of composite material and can therefore be found back very easy during the finishing procedure.
4. Because of the course of the colourintensity of the red nailpolish under the excess the original contour of the tooth can be determined much better. Especially by 3. and 4. the finishing procedure is not only improved, but also facilitated.

#### Literatuur:

1. Barnes, I. (1975): The marginal adaptation of composite resins, an investigation using scanning electron microscope. *Opdent*, Universiteit van Nijmegen. P. 129.
2. Bausch, J., De Lange, C. (1974): Een behandelingsmethode voor gefractureerde frontelementen. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 81: 425.
3. Becker, F. (1976): Wetenswaardigheden over nagellak. *Esthetisienne*, maandblad voor schoonheidsspecialisten. P. 202.
4. Buonocore, M., Davila, J. (1973): Restoration of fractured anterior teeth with

- U.V.light-polymerized bonding materials: a new technique. *J Am Dent Assoc* 86:1349
5. Buonocore, M. (1955): A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 34:849
6. Davidson, C., Tas, I. (1978): Afwerken van composieten. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 85: 48.
7. Eames, W., O'Neal, S., Black, J., Rogers, L. (1975): The incisal edge repair bonanza. *J Am Dent Assoc* 90:369.
8. Ellis, G., Davey, K. (1970): The classification and treatment of injuries to the teeth of children. Chicago, Yearbook med. publ. 5th ed.
9. Finger, W. (1974): Festigkeitsuntersuchungen an Composite-füllungsmaterialien. *Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 84:1312.
10. Finn, S. (1973): Clinical pedodontics. Philadelphia, Saunders 4th ed.
11. Going, R. (1976): Conservative restoration of class IV and VI defects. *Dent Clin North Am* 20:365.
12. Hill, F., Soetopo (1977): A simplified acid-etch technique for the restoration of fractured incisors. *J Dent Res* 5:207.
13. Hotz, P. (1975): Die Abrasion von Composites. *Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 85:253.
14. Ibsen, R. L., Neville, K. (1974): Adhesive restorative dentistry. Philadelphia, Saunders.
15. Jordan, R. E., Suzuki, M., Gwinnett, A. J., Hunter, J. (1977): Restoration of fractured and hypoplastic incisors by the acid etch resin technique: A three-year report. *J Am Dent Assoc* 95:795.
16. Jörgensen, K., Shimokobe, H. (1975): Adaptation of resinous restorative materials to acid etched enamel surfaces. *Scand J Dent Res* 83:31.
17. König, K. G. (1971): Karies und Kariesprophylaxe. München, Goldmann.
18. Lee, H., Cupples, A., Schubert, R., Swartz, M. (1971): An adhesive dental restorative material. *J Dent Res* 50:125.
19. Life, de Fotografie. (1973): De kleur. Timelife, Amsterdam.
20. Low, T., Von Fraunhofer, J. (1976): The direct use of composite materials in adhesive dentistry. *Br Deht J* 141:207.
21. Lutz, F., Burkart, R. (1974): Das Concise®-enamel-Bond-System, eine Alternative? *Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 84:1113.
22. Petiet, J. (1976): Het hoe en waarom van

- de nagellak. *Vakblad de drogist*. P. 20.
23. Philips medical Systems. (1971): The dental operation light. Philips, Eindhoven.
24. Ripa, L., Gwinnett, A. (1966): The 'prismless' outer layer of deciduous and permanent enamel. *Arch Oral Biol* 11:41.
25. Scheer, B. (1975): The restoration of injured anterior teeth in children by etch-retained resin; a longitudinal study. *Br Dent J* 139:465.
26. Seltzer, S., Bender, I. (1975): The dental pulp. Biological considerations in dental procedures. J. B. Lippincott Company, Philadelphia, second edition, Hfdst. 11.
27. Seykholeslam, Z., Oppenheim, M., Houpt, M. (1977): Clinical comparison of sealant and bonding systems in the restoration of fractured anterior teeth. *J Am Dent Assoc* 95:1140.
28. Shankle, R., Brauer, J. (1962): Pulp capping. *Oral Surg* 15: 1121.
29. Sharp, C., Grenoble, D. (1971): Dental resin penetration into acid etched subsurface enamel. *J South Calif Dent Assoc* 39: 741.
30. Silverstone, L. (1974): Fissure sealants. *Caries Res* 8:2.
31. Skinner and Phillips (1973): Science of Dental Materials. Saunders, Philadelphia, 7th edition.
32. Sockwell, C. (1976): Clinical evaluation of anterior restorative materials. *Dent Clin North Am* 20:403.
33. Stelt, P. van der (1977): Onontbeerlijke en overbodige röntgenopname. (Voordracht t.g.v. 100 jaar tandheelkundig onderwijs.) *Ned Tijdschr Tandheelkd* 84: 281.
34. Trey, E. de, Lutz, F. (1977): Beurteilung von 16 Monaten alten, unterschiedlich aufgebauten, approximalen Frontzahnfüllungen. *Schweiz Monatschr Zahnheilkd* 87:695.
35. Vojinovic, O., Nijborg, H., Brännström, M. (1973): Acid treatment of cavities under resin fillings: Bacterial growth dental tubules and pulpal reactions. *J Dent Res* 52: 1189.
36. Wilson, A., Batchelor, R. (1967): Dental silicate cements II. Preparation and durability. *J Dent Res* 46:1425.
37. Zander, H. (1946): The reaction of dental pulps to silicate cements. *J Am Dent Assoc* 33:1233.
38. Zander, H., Glenn, J., Nelson, C. (1950): Pulp protection in restorative dentistry. *J Am Dent Assoc* 41:563.

Maart 1978.

De Boelelaan 1115,  
1007 MC Amsterdam.