



Tandheelkunde op de drempel van de 21e eeuw

D. Bittermann,
voorzitter NVT

Voorwoord

Het najaarscongres van de Nederlandse Vereniging van Tandartsen werd op vrijdag 12 november in het Beatrix Theater van het Jaarbeurs Congrescentrum te Utrecht gehouden.

De Nederlandse Vereniging van Tandartsen vierde met dit congres haar 95-jarig bestaan en wilde tijdens haar congres 'Op de drempel van de 21e eeuw' vooral vooruit kijken. Door innovaties van technieken en

materialen is er na ruim een eeuw tandheelkunde steeds meer mogelijk geworden, maar de mogelijkheden lijken echter niet onbegrensd.

Preparatietechnieken met laser en kinetische energie kwamen aan de orde: heeft roterend instrumentarium afgedaan? Drs. E.G. Kramer en dr. A.W.J. van Pelt bespraken dit onderwerp.

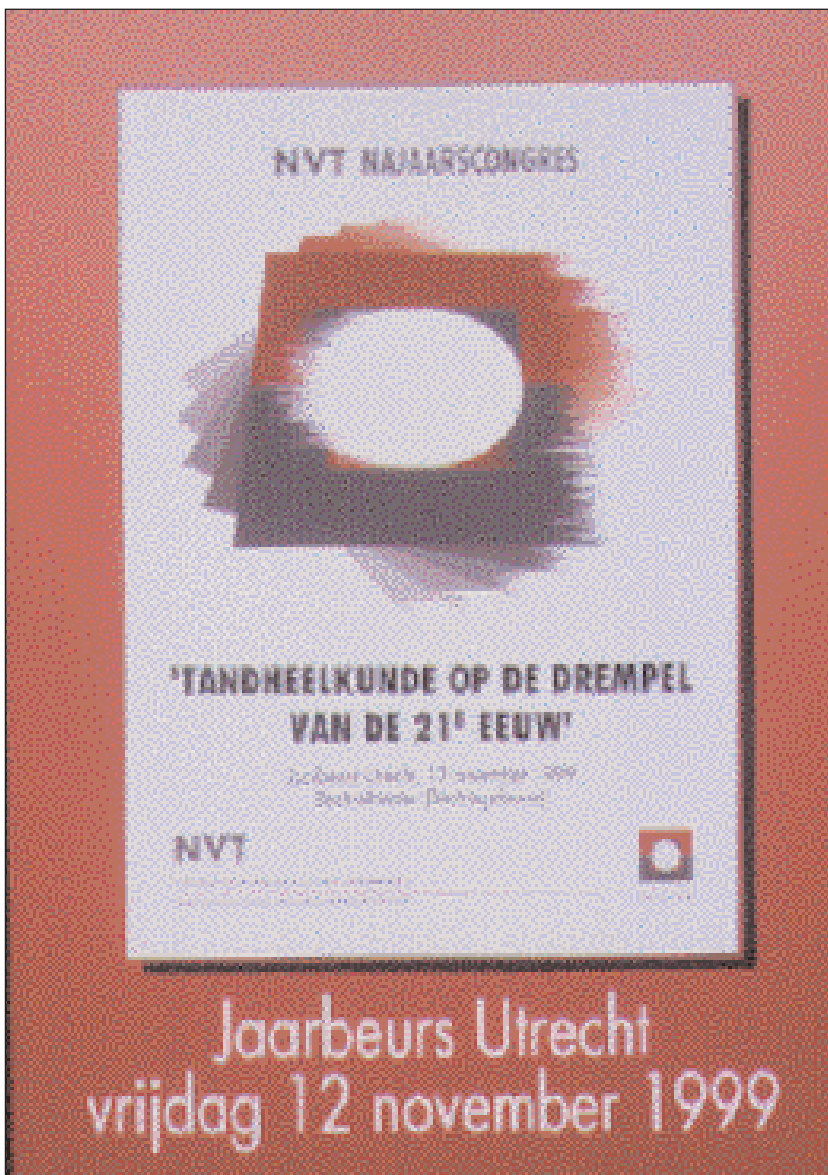
Betekenen innovaties in de adhesieve tandheelkunde gericht op meer gebruikersgemak, werkelijk een verbetering van het uiteindelijke resultaat? Prof.dr. A.J.

Feilzer en dr. F.J.M. Roeters illustreerden aan de hand van de praktijk de (on)mogelijkheden.

Met de introductie van nieuwe technieken en materialen zullen de mogelijkheden voor kruisbesmetting goed in het oog moeten worden gehouden. De richtlijn infectiepreventie speelt hierin een niet onaanzienlijke rol. Drs. A.G.M. Rietmeijer weet als geen ander waar in de volgende eeuw de accenten moeten worden gelegd.

Bij- en nascholing blijft een vast gegeven voor diegenen die vernieuwingen in de tandheelkunde op de voet willen volgen. Over de wijze waarop wij in de 21e eeuw kunnen voorzien in de behoefte werd tijdens de congresdag door dr. G.C.H. Sande- rijk een boeiende voordracht gehouden.

De samenvattingen zoals die nu voor u liggen vormen een goed naslagwerk van de inhoud van het congres 'Op de drempel van de 21e eeuw'.



E.G. Kramer

Prepareren met laser?

Trefwoorden:

- Restauratieve tandheelkunde
- Laser
- Prepareren

Inleiding

Is de laser mogelijk een alternatief voor de boor wanneer het gaat om het maken van preparaties? Een aantal voordelen van de laser ten opzichte van de boor doet vermoeden dat de laser mogelijk een pijnloos alternatief voor de boor zou kunnen zijn. De laser maakt namelijk geen contact met het element: hierdoor treden geen onaangename vibraties en trillingen op. Ook is er geen sprake van vervorming van het element en wrijvingswarmte zal niet ontstaan. Toch zijn er ook nadelen, die ervoor zorgen dat de laser voor het prepareren (nog) niet geschikt is als vervanging van de boor.

Lasers

Het fenomeen 'laser' werd reeds in 1917 door Einstein beschreven. Het heeft echter nog tot 1960 geduurd voordat Mainman er als eerste in slaagde laserlicht op te wekken (Mainman, 1960). Het heeft geduurd tot de jaren negentig voordat toepassingen in de tandheelkunde goed van de grond kwamen.

Een laser is een versterker van licht en daarmee een versterker van elektromagnetische energie. Deze energie kan worden geabsorbeerd door het tandmateriaal. Het effect van de laser speelt zich af op moleculair niveau, maar nog lang niet alle verschijnselen kunnen op grond van effecten op moleculair niveau worden verklaard. Voor elk weefsel bestaan er specifieke golflengtes waarbij het laserlicht optimaal wordt geabsorbeerd. Bij die absorptie speelt een aantal verschijnselen een rol: het foto-elektrisch effect, het fotochemisch effect, het fotomechanisch effect en het fotothermisch effect.

Als het om harde tandsubstanties gaat, maakt men graag gebruik van het foto-mechanisch effect. Er treedt dan ten gevolge van de absorptie van de energie een explosie van moleculen op. Op deze manier kunnen weefsels van elkaar worden gescheiden. Er worden als het ware stukjes weefsel weggeslagen. De geabsorbeerde energie wordt slechts gedeeltelijk omgezet in warmte (fotothermisch effect). Omdat de warmtegeleiding van glazuur maar vooral van dentine slecht is, kunnen er snel forse temperatuurstijgingen optreden. Het gevolg van deze stijgingen is verbranding en verkoling, alsmede oncontroleerbare barsten en het optreden van spanningen in glazuur en dentine. Men wil daarom waar mogelijk het fotothermisch effect zoveel mogelijk vermijden. Daartoe wordt de afgifte van de energie gepulseerd. Bij sommige lasers is de puls frequentie zeer hoog (1000 Hz en hoger) en de pulsduur ultra kort (10 nanoseconden), zodat de weefsels de tijd hebben om af te koelen. Ook het gebruik van een geforceerde koeling helpt de schadelijke effecten te beperken.

Zowel voor glazuur als dentine bestaat er een aantal golflengtes die zeer sterk worden geabsorbeerd. Dit

blijkt steeds samen te vallen met de specifieke absorptie door water. Het zal dus vooral de watercomponent zijn die het effect van de laser bepaalt. Glazuur bevat weinig water, waardoor de laser traag werkt. Het gebruik van een spraykoeling zal het effect van de laser nog verder verminderen. Ook blijkt dat niet alle 'geschikte' golflengtes even goed te gebruiken zijn. Hierbij spelen schadelijke effecten voor tandarts en patiënt een rol, en soms zijn de thermische bijverschijnselen ook onvoldoende beheersbaar.

Conclusie

Om te prepareren lijkt de Erbium YAG-laser (2.940 nm) het meest geschikt. Door onttrekking van water aan glazuur en dentine wordt cariës geconditioneerd en gedesinfecteerd en er ontstaat een ruw en zeer droog oppervlak. Bij een eventuele exponatie van de pulpa zal deze daarom steriel zijn en ook de doorbloeding van de pulpa wordt niet verstoord. Op dit moment is de Erbium YAG-laser traag, doordat gebruikgemaakt wordt van een zeer lage frequentie (1 Hz tot 5 Hz). In de toekomst zijn op dit gebied verbeteringen te verwachten. Door het ontbreken van bewegende delen bij een laser zal de sterilisatie ervan minder problematisch zijn dan die van hand- en hoekstukken.

Op dit moment is de laser nog geen alternatief voor de boor. Het kan wel een (kostbare) aanvulling zijn. Met behulp van een laser kan een element ook (nog) niet in de gewenste vorm worden geslepen. Wel kan een element worden voorbereid voor restauratie met plastische materialen.

Literatuur

- MAINMAN TH. Stimulated optical radiation in ruby. *Nature* 1960; 187: 493-494.

Kinetische caviteitspreparaties

A.W.J. van Pelt

Inleiding

Door de ontwikkeling op het gebied van de adhesieve tandheelkunde heeft 'air abrasion' (=zandstralen) zijn herintrede gedaan. Met de air abrasion-apparatuur kunnen oppervlakken van restauratiematerialen zodanig worden opgeruwd, dat reparatie ervan mogelijk is. Met de nieuwere apparatuur kan zelfs worden geprepareerd. Dit wordt 'kinetische caviteitspreparatie' genoemd (Van Pelt *et al*, 1999).

Toepassingen

Wanneer cariës in fissuren alleen wordt gediagnosticeerd met een sonde, dan zal verborgen cariës niet worden opgespoord. Deze vorm van cariës kan alleen worden opgespoord wanneer verdachte fissuren worden opengeslepen. Dit kan met behulp van air abrasion. Door middel van deze techniek kan meer gezond tandweefsel worden behouden dan bij conventionele technieken. Het behoud van zoveel mogelijk gezond tandweefsel is een belangrijke doelstelling in de restauratieve tandheelkunde.

Bij het boren maar ook bij het zandstralen wordt gebruikgemaakt van kinetische (= (bewegings)energie: $1/2 mv^2$). Bij air abrasion vormen de partikels de massa (m), en wordt de snelheid van de partikels (v) bepaald door de luchtdruk waarmee wordt gewerkt. Fysisch gezien bestaat er geen verschil tussen het afnemen van tandweefsel met een boor of met air abrasion. In beide gevallen wordt immers materiaal verwijderd door middel van energieoverdracht. Bij het boren komt er echter zoveel wrijvingsenergie vrij dat er gekoeld moet worden. Met air abrasion komt er nauwelijks warmte vrij, voelt de patiënt geen trillingen en het apparaat maakt, in vergelijking tot de airotor, geen lawaai (Goldstein *et al*, 1994). De air abrasion-techniek blijkt ook minder pijnlijk te zijn dan de boor-freestechiek.

Een groot verschil tussen boren en air abrasion is ook dat er bij het boren geen weefsel wordt afgenomen wanneer de boor zonder druk op één plaats wordt gefixeerd, terwijl bij het zandstralen juist wel weefsel wordt weggenomen. Het is daarom van wezenlijk belang om de tip over het oppervlak te bewegen (afb.). Oefening en training zijn dan ook noodzakelijk.

Met air abrasion-apparatuur kan efficiënt worden geprepareerd wanneer de druk op de partikels minimaal 100 psi is. Hoe hoger de druk hoe sneller weefsel wordt verwijderd. Een efficiënte, maar veilige werkdruk varieert van 80-130 psi. Om de stroom partikels goed te kunnen richten en een minimum aan tandweefsel te verwijderen, dient een spuittip met een zo klein mogelijke opening te worden gebruikt. Hierdoor kunnen suspecte fissuren nauwkeurig worden geopend met een minimum aan weefselopoffering. Het prepareren wordt bij voorkeur gedaan met partikels van 27 micron. Bij kleine laesies is na behandeling meestal al het cari-

euze weefsel verwijderd. Bij grotere laesies kan het nodig zijn dat aanvullend instrumentarium of een excavator wordt gebruikt. De begrenzing van de caviteit wordt dan bij een lage druk (40 psi) met een spuittip met een zo groot mogelijke opening op enige afstand (3-4 mm) opgeruwd. Een hogere druk geeft een gladder oppervlak. Overigens dient elke preparatie met fosforzuur 35% te worden geetst, omdat chemisch etsen tot een betere hechting leidt dan alleen kinetisch 'etsen'.

Daarnaast is het mogelijk om met behulp van deze techniek reparaties van restauraties uit te voeren (Goldstein *et al*, 1994). Het repareren van restauraties is te prefereren boven het vervangen en is bovendien efficiënter.

Slotbeschouwing

Met air abrasion kan precies en pijnloos worden gewerkt. Bovendien is het erosief verwijderen van tandweefsel geruislozer dan boren. Zandstralen is echter beslist niet hetzelfde als stralen met bicarbonaat en water. Air abrasion is daarom niet geschikt voor profylactische behandeling. Conventionele preparatievormen volgens Black en kroonpreparaties kunnen ook niet worden gerealiseerd. Het oppervlak van de caviteit blijkt wel gladder dan wanneer geprepareerd wordt met roterend instrumentarium.

Als nadelen van de techniek kunnen worden genoemd, dat de tastzin tijdens het werken ontbreekt en dat de omvang van sommige apparaten aanzienlijk is. De compressor is alleen dan geschikt, wanneer ook de tankdruk hoog genoeg is en over een luchtdroger beschikt. Een 'booster' kan de druk van de (olievrijel) compressor nagenoeg verdubbelen.

Klinische ervaring wijst uit dat met 'air abrasive units' aanzienlijk schoner kan worden gewerkt dan met 'micro-etchers'. Recente publicaties naar de toepassing van air abrasion lijken een voorbode van een nieuw tijdperk in de restauratieve tandheelkunde.

Literatuur

- GOLDSTEIN RE, PARKINS FM. Air-abrasive technology: It's new role in restorative dentistry. *J Am Dent Assoc* 1994; 125: 551-557.
- PELT AWJ VAN, KLOET HJ DE. Prepareren met air abrasion. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1999; 106: 85-91.

Trefwoorden:

- Restauratieve tandheelkunde
- Zandstralen/air abrasion
- Prepareren



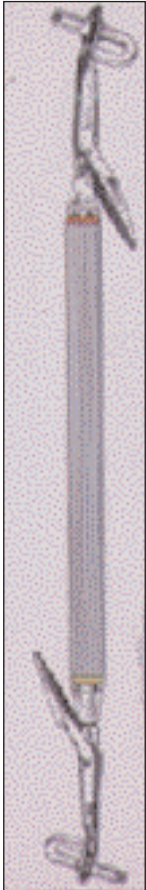
Spuittip met speciale 180°-hoek, zodat naast distale ook occlusale vlakken van molaren goed bereikbaar zijn.

A.G.M. Rietmeijer

Hygiëne bij het prepareren en vullen

Trefwoorden:

- Infectiepreventie
- Sterilisatie
- Desinfectie



Amerikaans type amalgamcarrier.

Inleiding

Tijdens de tandheelkundige behandeling zijn er legio mogelijkheden van besmetting. Besmetting is het overbrengen van pathogene micro-organismen van een gecontamineerd oppervlak of van een persoon op de patiënt. Het doel van infectiepreventie is het voorkomen van (kruis)besmetting.

(Kruis)besmetting

Er zijn verschillende routes van besmetting: direct via contact met gecontamineerd instrumentarium of via een prikaccident en indirect via versmering: oppervlaktecontaminatie of via aerosolen. Om besmetting te voorkomen kunnen preventieve maatregelen worden genomen. Deze kunnen worden opgesplitst in maatregelen voor het tandheelkundig team en maatregelen voor de patiënt.

Maatregelen ter bescherming van het tandheelkundig team zijn onder andere het dragen van een bril, handschoenen en een mond-neusmasker, het wassen van de handen, het vaccineren tegen hepatitis B, het zorgen voor een goede ventilatie (airconditioning) en afzuiging, en het voorkomen van prikaccidenten. Voor de bescherming van de patiënt dient men de apparatuur en de instrumenten te reinigen en te desinfecteren en/of te steriliseren.

Vooral de hand- en hoekstukken vervuilen tijdens het werk. Deze dienen daarom bij niet-invasieve ingrepen te worden gedesinfecteerd en bij invasieve ingrepen gesteriliseerd. Voorafgaande aan de desinfectie of sterilisatie dient er altijd te worden gereinigd. Hiervoor is inmiddels een aantal conformité européenne (=veiligheidskenmerk)-genormeerde hand- en hoekstukreinigers op de markt, ieder met zijn eigen mogelijkheden. Voor lasers en air abrasion-units gelden dezelfde voorwaarden als voor hand- en hoekstukken. De tips van deze apparaten zijn meestal afneembaar en steriliseerbaar. Dit moet echter gebeuren bij 121°C en niet bij 134°C, wat tot gevolg heeft dat de doorlooptijd in de sterilisator langer wordt.

Het koelwater in de unit kan ook de oorzaak zijn van besmetting. In de dunne kunststof unitleidingen vormt zich gemakkelijk een biofilm die zich maar moeilijk laat verwijderen. Deze biofilm is een plaats waar bacteriën uitgroeien, vooral wanneer het water in de unit met een boiler op ongeveer 40°C wordt gehouden. Er is een aantal mogelijkheden om dit aan te pakken: de unit geregeld spoelen met heet water of met een desinfectans, of aan het koelwater een desinfectans toevoegen. Behalve bovengenoemde maatregelen dient de unit na iedere patiënt gedurende 20 seconden en aan het begin van de dag gedurende 2 minuten te worden doorgespoeld (Werkgroep Infectiepreventie,

1995). Laser- en air abrasion-units hebben vaak een eigen water/luchtvoorziening. Hiervoor gelden dezelfde problemen en oplossingen. Het is gewenst dat de waterkwaliteit van alle units gelijk is aan die van drinkwater. Om besmetting via de meelfunctiespuit te voorkomen kan deze worden voorzien van wegwerp- of steriliseerbare tips.

Ook de compressor kan een rol spelen bij de besmetting. In oudere types zonder automatische waterafscheiding en luchtdroging condenseert water in de ketel. Hierin kunnen micro-organismen groeien. Om dit probleem op te lossen is in veel gevallen vervanging van de oude compressor door een compressor met luchtdroging noodzakelijk.

Bij het verwerken van amalgaam moeten maatregelen worden getroffen om te voorkomen dat er kwikdamp vrijkomt, zoals het gebruik van voorgedoseerde wegwerpcapsules met amalgaam en het reinigen en desinfecteren van de amalgaam pick-up na gebruik (met alcohol 70%). Speciale aandacht moet uitgaan naar het amalgaampistool. Het gangbare type amalgaampistool laat zich slecht reinigen, er blijven altijd amalgaam-kwikresten in achter die bij verhitting in de sterilisator kunnen overgaan in kwikdamp. Door het kleine lumen en het feit dat het instrument hol is, is thermodesinfectie niet mogelijk. Het instrument kan alleen in een klasse B-sterilisator worden gesteriliseerd. Het Amerikaanse type amalgaamcarrier is éénvoudig ultrasoon te reinigen en ook thermisch te desinfecteren of te steriliseren in een klasse N-auto-claaf (afb.) (Werkgroep infectiepreventie, 1995).

Bij het werken met composiet gelden de volgende aanbevelingen om besmetting te voorkomen: gebruik (wegwerp)compules en gebruik voor elke patiënt een nieuwe. De compulecarrier moet na gebruik (thermisch) worden gedesinfecteerd.

Conclusie

Samenvattend kan worden opgemerkt dat bij het prepareren en het vullen de nodige hygiënische problemen kunnen ontstaan. Door de problemen in kaart te brengen en door de suggesties die zijn aangedragen, zijn deze evenwel op te lossen.

Literatuur

- WERKGROEP INFECTIE PREVENTIE. Advies richtlijn praktijkhygiëne tandartsenpraktijk. Leiden: Documentatiecentrum Werkgroep Infectie Preventie, 1995.

Bij- en nascholing: Van toehoorder tot deelnemer

Inleiding

De vorm waarin onderwijs aan studenten en nascholing aan tandartsen wordt gegeven, is al lange tijd min of meer hetzelfde. In de vorm van colleges of lezingen trachten docenten informatie over te brengen aan toehoorders. Hierbij kan gebruikgemaakt worden van allerlei hulpmiddelen zoals dia's, films en ook patiëntdemonstraties. Op deze manier is er echter weinig of geen interactie tussen de docent en de toehoorder. De informatiestroom verloopt in één richting. De docent kan niet direct nagaan of de informatie is overgekomen en begrepen. Bij cursussen voor kleine groepen is er wel meer interactie tussen docent en toehoorder mogelijk. Een deel van de cursisten laat zich echter niet in een 'interactief' proces betrekken.

Vooral door het gebruik van computers zijn er mogelijkheden ontstaan om cursisten actief bij het onderwijsproces te betrekken. Door in een computer-cursus vragen in te bouwen, kan direct worden gecontroleerd of de cursisten de stof begrijpen. Indien nodig kan op meer basale informatie worden teruggevallen of kan in grotere stappen door de cursus worden heen gegaan.

Computerondersteund Onderwijs en het Internet

Het gebruik van computerondersteund onderwijs (COO) biedt de mogelijkheid om het onderwijsproces interactief te maken. De computer (het programma) wacht tot de cursist een antwoord heeft gegeven en kan vervolgens in zekere mate op dat antwoord inspelen. De cursist kan het programma in eigen tempo volgen, op elk gewenst moment en net zo vaak als hij wil. In COO-programma's kan gebruikgemaakt worden van beeld, geluid en van simulaties, die in een traditionele omgeving niet mogelijk zijn. De informatieoverdracht wordt hiermee intensiever. Natuurlijk zijn er ook nadelen verbonden aan COO. Het maken van dergelijke programma's is arbeidsintensief en kan meestal alleen met behulp van experts. Veel van de programma's vereisen specifieke hardware waardoor de flexibiliteit beperkt is. Hoewel bij programma's veel 'interactiviteit' kan worden verwerkt, is er geen echte interactie met de docent. Evenals in het traditionele onderwijs raakt de inhoud van de programma's achterhaald en zal er een update moeten worden gemaakt.

Met de komst van het Internet zijn er een groot aantal nieuwe mogelijkheden, ook ten opzichte van het klassieke COO. Dit heet Informatie en Communicatie Technologie in het Onderwijs (ICTO). Via het Internet kunnen de programma's met elke computer (mits niet al te oud) worden bekeken. Oorspronkelijke COO-programma's kunnen veelal ook via het Internet worden aangeboden. Het cursusmateriaal hoeft fysiek

niet op een centrale plaats aanwezig te zijn en de docent kan het onderwijsmateriaal eenvoudig aanpassen (updaten). De Internetadressen van enkele programma's zijn onderaan dit artikel opgenomen.

Hoewel de informatie die beschikbaar is via het World Wide Web bijna onbegrensd is, betekent dit niet dat de informatie eenvoudig toegankelijk is. Er liggen taken voor de docenten om de informatie met verwijzingen op gestructureerde wijze aan de cursist aan te bieden.

Nieuwe mogelijkheden

Het aanbieden van cursussen via het Internet wordt in een aantal disciplines reeds toegepast. Een cursist kan alleen of in een kleine groep werken aan een cursus. Daarbij beschikt deze over de mogelijkheid om met medecursisten en de docent te communiceren. De docent heeft ook de mogelijkheid om de voortgang van de cursist te volgen. Binnen de tandheelkunde hebben veel cursussen een praktisch karakter. Deze onderdelen zijn niet door ICTO te vervangen. Het is wel mogelijk om onderdelen van de cursus vooraf thuis te volgen waardoor de tijd die men fysiek bij een cursus aanwezig moet zijn kan worden bekort.

Bestaande cursussen zijn vaak alleen geschikt voor een beperkte groep uit de professie. Cursussen via het Internet zijn toegankelijk voor de gehele professie. Hierdoor kunnen de ontwikkelingskosten van de cursussen over een groter aantal gebruikers worden verdeeld. Cursussen via het Internet kunnen bij een gezamenlijke aanpak voor minder dan f 50,00 per tandarts worden aangeboden.

Het ziet er zeker niet naar uit dat deze nieuwe onderwijsvormen alle bestaande cursussen gaan vervangen. Ze moeten eerder worden gezien als aanvulling met veel nieuwe mogelijkheden. Het doel daarbij is om van de toehoorder een deelnemer te maken.

Internetadressen met computerondersteund onderwijs

- KUN: www.kun.nl/dentistry/education/college/college1/default.html
- Kopenhagen: www.odont.ku.dk/lucas/default.html
- National Library of Medicine: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/default.html
- ACTA: www.onderwijs.acta.nl/actastudieweb/index.html
- Columbia Univ. PAOT cursus: www.ivydent.org/default.html

Trefwoorden:

- PAOT
- Computerondersteund onderwijs
- Internet

A.J. Feilzer

Licht op nieuwe ontwikkelingen

Trefwoorden:

- Restauratieve tandheelkunde
- Materiaalkunde

Inleiding

De huidige vulmaterialen hebben een kwaliteit bereikt waardoor ze zich kunnen meten met het welvertrouwde amalgaam. Echter, de uiteindelijke kwaliteit van de restauratie is sterk afhankelijk van de wijze waarop de tandarts het materiaal verwerkt. Zo heeft bijvoorbeeld de keuze van het type lichtbron een belangrijke invloed op de uiteindelijke kwaliteit van de restauratie.

De verhardingsreactie

Lichthardende vulmaterialen verhard door middel van een additie-polymerisatiereactie. Hierbij zorgt een fotosensibele initiator ervoor dat de koolstofbindingen van de monomeermoleculen worden geactiveerd (aangeslagen) en onderling kunnen binden. Hoe meer bindingen er ontstaan (hoe groter de omzetting of de conversiegraad), hoe beter de fysische eigenschappen van het verharde materiaal. Om deze reden dient men een hoge conversiegraad na te streven. Tijdens de verhardingsreactie veranderen niet alleen de fysische eigenschappen van het materiaal, ook de afstand tussen de moleculen neemt af. Dit uit zich als polymerisatiekrimp. Bij adhesieve restauraties leidt de polymerisatiekrimp tot (ongewenste) krimpspanningen.

De tandarts wil een restauratie vervaardigen met zowel goede fysische eigenschappen (hiervoor is hoge lichtintensiteit nodig) als ook weinig krimpspanningen (hiervoor is lage intensiteit nodig). Deze wensen lijken met elkaar in tegenspraak te zijn. In werkelijkheid is dat niet het geval. Wanneer de krimp van een materiaal wordt gehinderd door hechting van de restauratie aan de cavitetswand, dan treden er mechanismen in werking die de krimpspanning compenseren. De restauratie zal hierdoor zowel elastisch als plastisch vervormen. Elastische vervorming leidt tot spanning, plastische vervorming niet. Beide mechanismen vinden altijd in meer of mindere mate plaats, de verhouding tussen beide mechanismen is beïnvloedbaar. De mate waarin vervorming (vloei) van de restauratie optreedt, wordt bepaald door de vorm van de restauratie en de snelheid van het polymerisatieproces. Hoe trager het polymerisatieproces verloopt hoe lager de uiteindelijke krimpspanningen zullen zijn.

Intensiteit van lampen

Lampen met variabele intensiteit zijn gebaseerd op bovengenoemd mechanisme. In vergelijking met 'normale' lampen met een vaste hoge intensiteit zal de polymerisatiereactie gedurende de eerste belichtingsfase door de lage intensiteit van deze lampen langzamer verlopen. Hierdoor is de mogelijkheid tot vloei groter. Een goede conversiegraad wordt bereikt door een na-polymerisatie met een hoge intensiteit. Dit principe leidt tot iets lagere krimpspanningen in vergelijking met de 'normale' 1-stapsbelich-

ting. De grootte van het effect is echter productafhankelijk. Bij producten die bij 'normale' intensiteit zeer snel verhard (binnen 20 sec.) spelen bovengenoemde mechanismen slechts een beperkte rol.

Met de komst van de plasmalampen met zeer hoge intensiteit, kunnen de belichtingstijden door de snellere polymerisatiereacties aanzienlijk worden verkort. Uit eigen onderzoek blijkt dat dit echter niet leidt tot de verwachte, hogere krimpspanningen, maar vaak zelfs tot lagere krimpspanningen. Dat komt doordat bij de zeer korte belichtingstijden (3 sec.), ondanks de hoge intensiteit, een onvoldoende conversiegraad wordt bereikt. Pas na een belichting van 9 seconden wordt een vergelijkbare conversiegraad bereikt zoals met 'normale' lampen.

Onvoldoende verharding wordt meestal niet direct opgemerkt. Het oppervlak van de restauratie dat het dichtst bij de lichtbron is, zal altijd voldoende zijn verhard. De diepere lagen daarentegen zijn onvoldoende verhard (bijv. de boxen) en daarmee ontvankelijker voor verkleuringen. Verkleuringen vallen pas na enige tijd op. Hierop zal voornamelijk de fabrikant van het restauratiemateriaal worden aangesproken en niet die van de lamp.

Slotbeschouwing

Wanneer men met bovenstaande kennis over toekomstige ontwikkelingen nadenkt, dan kan men zich de vraag stellen of de huidige ontwikkelingen een toekomst hebben. De tandarts wil immers de restauratie snel en goed verhard, hetgeen het beste verloopt wanneer met hoge intensiteit wordt gepolymeriseerd. De lampen hiervoor zijn echter duur, nemen veel ruimte in beslag en zijn slecht te reinigen. In de toekomst kan mogelijk veel worden verwacht van lampen die zijn gebaseerd op zogenaamde Light Emitting Diodes (LED). Dit zijn oplaadbare lampen met een redelijke intensiteit ter grootte van een elektrische tandenborstel. Omdat bij dit soort lampen vrijwel alle energie als licht van de juiste golflengte vrijkomt, kan men de lamp zeer lang laten branden op oplaadbare accu's.

Waarschijnlijk ligt de toekomst niet zo zeer bij de ontwikkelingen van lampen maar veel meer in de aanpassingen van de chemie (het katalysator-initiatorsysteem) van het vulmateriaal. Fabrikanten zullen dit zo aanpassen dat de kwaliteit van de restauratie minder afhankelijk zal zijn van de lamp.

Literatuur

- DAVIDSON-KABAN SS, DAVIDSON CL, FEILZER AJ, GEE AJ DE, ERDILEK N. The effect of curing light variations on bulk curing and wall-to-wall quality of two types and various shades of resin composites. *Dent Mater* 1997; 13: 344-352.
- FEILZER AJ, DOOREN LH, GEE AJ DE, DAVIDSON CL. Influence of light intensity on polymerization shrinkage and integrity of restoration-cavity interface. *Eur J Oral Sci* 1995; 103: 322-326.

Nieuwe ontwikkelingen op het terrein van de adhesieve tandheelkunde

F.J.M. Roeters

Inleiding

De ontwikkelingen op het terrein van de adhesieve tandheelkunde volgen elkaar in hoog tempo op. De tandarts wordt geconfronteerd met een constante stroom van nieuwe preparatietechnieken, adhesieven, composieten en polymerisatielampen. In veel gevallen gaat het volgens de fabrikanten om aanzienlijke verbeteringen van reeds bestaande producten. Voor de tandarts zijn frequente veranderingen echter vervelend. Op het moment dat men een materiaal goed onder de knie heeft en in staat is geweest het op wat langere termijn te evalueren, dient de opvolger zich al weer aan. Veel tandartsen zullen op grond van de door de fabrikant verstrekte informatie op de nieuwe materialen overgaan en deze vervolgens bij hun patiëntenbestand gaan toepassen. De vraag is echter of iedere vernieuwing wel een verbetering is. Op welk moment kan een nieuw product klinisch verantwoord worden toegepast en in welke mate moet er van een wetenschappelijke onderbouwing sprake zijn?

Composieten

Daar waar vroeger over anterieure en posterieure composieten werd gesproken, behoort het merendeel van de composieten nu tot de categorie van universele composieten. Dit betekent een compromis naar zowel de sterkte als de esthetiek van de composieten. Helaas zijn de meeste hooggepulveerde hybride posterieure composieten, ondanks de goede klinische resultaten, al weer van de markt verdwenen. Het is natuurlijk vreemd dat, terwijl steeds meer tandartsen posterieure composieten gaan indiceren en ook steeds grotere restauraties daarmee vervaardigen, de fysische eigenschappen van de meeste composieten daar niet op zijn afgestemd. De meeste van de nieuwe posterieure composieten beschikken niet over dezelfde positieve eigenschappen als hun hooggepulveerde hybride voorgangers, maar onderscheiden zich door hun stugge karakter waardoor ze te 'condenseren' zouden zijn. Het is een misverstand dat dergelijke composieten zich ook daadwerkelijk als amalgaam laten verwerken. Om de adaptatie te verbeteren worden stugge composieten vaak met dun-vloeibare composieten (flowables) gecombineerd. Helaas blijkt applicatie van een flowable composiet voorafgaande aan de condenseerbare gewoon een extra handeling zonder dat dit de microlekkage zal verminderen. Aan restauratiematerialen worden ook wel fluoride-ionen, calciumionen en OH-groepen toegevoegd om het materiaal cariostatische eigenschappen te geven. Hoewel het vermoedelijk geen kwaad kan moet men van dergelijke toevoegingen niet al te veel verwachten.

Adhesiefsystemen

Bij de adhesiefsystemen was de introductie van de totaal-etsssystemen op basis van een etsmiddel, een primer en een hechtlak een belangrijke mijlpaal in de restauratieve tandheelkunde. Het werd mogelijk om op een voorspelbare manier een adhesieve restauratie te vervaardigen omdat men geen onderscheid meer hoefde te maken tussen glazuur en dentine. De klinische resultaten zijn goed, de systemen werken in de handen van de meeste tandartsen en ook op de lange termijn blijft de hechting gehandhaafd. Om het aantal componenten van de adhesiefsystemen te verminderen werden primer en hechtlak in één component gecombineerd en kwamen de 'one-bottle' adhesiefsystemen op de markt. Tegen de verwachtingen in blijken dergelijke adhesiefsystemen minder goed te werken en meer operatorsgevoelig te zijn dan hun voorgangers terwijl door veroudering de hechtsterkte terugloopt (Blunck en Roulet, 1999). De zelf-etsende primersystemen vormen een aparte groep van materialen. In plaats van een aparte conditioner die moet worden weggespoeld, moet een etsende primer op het tandoppervlak blijven en na inwerken worden drooggeblazen. Van het eerste zelf-etsende primersysteem (Clearfil Liner Bond 2) is bekend dat het een goede hechting aan dentine oplevert en weinig postoperatieve klachten veroorzaakt. Er kunnen nog wel vraagtekens worden geplaatst bij de effectiviteit van de etsing van glazuur, vooral in die gevallen dat dit niet is aangeslepen.

Over de nieuwste zelf-etsende primersystemen is op dit moment minder bekend en daarom dienen dergelijke materialen in het begin terughoudend te worden toegepast.

Slotbeschouwing

Concluderend kan worden gesteld dat men niet te snel van materialen moet veranderen indien men ergens prettig mee werkt en de resultaten naar tevredenheid zijn. Wil men uiteindelijk toch van materialen veranderen, dan zouden deze zichzelf al in klinisch onderzoek moeten hebben bewezen. Bij de keuze van nieuwe materialen zullen de verwerkingskarakteristieken ook een belangrijke rol moeten spelen.

Literatuur

- BLUNCK U, ROULET JF. Effect of one-year storage on the effectiveness of dentin adhesives in class V composite resin restorations. J Dent Res 1999; 78: Spec. iss. abstr. 2706.

Trefwoorden:

- Restauratieve tandheelkunde
- Adhesieve tandheelkunde
- Materiaalkunde