

# Komposite – ein Gesundheitsrisiko?

## Schulterschmerzen, menstruelle Dysregulation oder Gedächtnisstörungen – Fälle für den Zahnarzt?

Wir sind stets bemüht, aktuelle und praxisrelevante Daten über den Einsatz monochromatischen Lichtes in der Mundhöhle zu präsentieren. Und doch sollte der Blick über den eigenen Tellerrand hinaus nie unterbleiben, auch Randgebiete haben ihre Berechtigung. Gesundheitliche Risiken oder Beeinträchtigungen durch Füllungen lassen sich wissenschaftlich anscheinend schwer nachweisen. Wie anders ist es sonst zu erklären, dass auch noch im Jahr 2008 eine breit angelegte Studie zum Thema Amalgam zu keinem eindeutig positiven oder eindeutig negativen Ergebnis kommt, obwohl Quecksilber und alle anderen Bestandteile im Sinne chemischer Nachweisbarkeit sehr einfache Stoffe sind?

Dr. Just Neiss/Heidelberg

■ In Anbetracht dessen scheint es nahezu unmöglich, den um ein Vielfaches komplexeren Metabolismus von Kunststoffmaterialien mit ihren unterschiedlichen Bestandteilen und Strukturen zu erforschen. Obwohl (oder weil?) ihre biologischen Wirkungen weitgehend unerforscht sind und trotz allen Wissens um das toxische, allergische und mutagene Potenzial ihrer Inhaltsstoffe, wird das (Krankheits-)Risiko für den Patienten als gering bewertet.<sup>1,2,3</sup> „... Aus dieser Datenlage kann man folgern, dass Kompositkunststoffe systemisch nicht toxisch sind...“ (Schmalz et al. 2005). Das ist aus meiner Sicht und Erfahrung eine Fehleinschätzung.

### Eine Fallgeschichte mit Folgen

Auf das Thema Systemische Wirkungen von Kompositen wurde ich aufmerksam durch einen 15-jährigen Jungen, der immer ein guter Schüler gewesen war und nie Probleme mit dem Lernen hatte, dann aber überraschend das letzte Schuljahr wiederholen musste. Und nun schien sogar die Versetzung am Ende dieser Wiederholerklassen gefährdet. Sein Zustand: Starke Konzentrations- und Gedächtnisstörungen, Schläppigkeit und Müdigkeit in ungekanntem Ausmaß, dazu migräneartige Kopfschmerzattacken mit Licht- und Geräuschempfindlichkeit sowie Infektanfälligkeit. In einem Gespräch mit der Mutter entstand die Hypothese, dass all diese Symptome vielleicht mit seiner Bracketversorgung in Zusammenhang stehen könnten, denn sie hatten etwa zwei Monate nach Eingliederung begonnen – und waren nicht weniger, sondern allmählich stärker geworden. Aufgrund dieser Hypothese führten wir einen störfelddiagnostischen kinesiologischen Direkttest an einigen der 28 Klebestellen durch. Das Ergebnis war jeweils eine starke Regulationsstörung – das heißt, das Befestigungsmaterial wirkte als permanenter Stressfaktor. Nach Entfernung aller Brackets besserte sich die Symptomatik bereits schlagartig auf

etwa 50 Prozent des vorherigen Niveaus, was sowohl Freude als auch Enttäuschung auslöste. Da keine weitere Besserung eintrat, führte ich einige Wochen später den Test noch einmal durch. Das Ergebnis: Jeder Zahn war noch durch Komposit belastet. In drei mühsamen Sitzungen wurden dann sämtliche noch verbliebenen Kompositreste entfernt, begleitet von ständigen Tests, um die Restbelastung zu minimieren. Das Ergebnis war eine Gesamtbesserung um 80 bis 90 Prozent. Die Versetzung hat er übrigens geschafft. Diese Geschichte war sehr eindrücklich für alle Beteiligten. Daraufhin habe ich begonnen, systematisch nach Zusammenhängen zwischen Kompositen und Symptomen jeglicher Art zu fahnden und konnte im Laufe der letzten drei Jahre vielfältige systemische Wirkungen beobachten, die sich jeweils eindeutig zuordnen ließen (auf die Eindeutigkeit gehe ich später ein): Unterschiedlichste Schmerzsymptomatiken, die meist lokal sehr eng umgrenzt sind, an Kopf, Schulter, Ellbogen, Rücken, Hüfte, Knie und Fuß, Organsymptome an Herz, Prostata und Blase, Bein- und Unterbauch-Ödeme, Hautreaktionen, Lebensmittel-Allergien, Energiedefizit, Schwindel, Übelkeit, menstruelle Dysregulation, Hypertonus und Tachykardie. Eine einzige Füllung kann auch zugleich (Mit-)Ursache mehrerer Symptome sein, zum Beispiel von Kopf- und verschiedenen Gelenkschmerzen.

### Komposite und ihre Polymerisation

Welche Inhaltsstoffe sind dafür verantwortlich? Warum reagiert jemand derartig heftig auf ein solches Material? Lassen sich solche Symptome verhindern? Diese Fragen stellten sich mir zum ersten Mal bei dem erwähnten Schüler. Die Aussicht auf Antwort schien äußerst gering. Seit ich auf systemische Wirkungen von Kompositen aufmerksam geworden war, hatte ich diverse unterschiedliche, nicht inkorporierte Komposite auf ihre Wirkung als Stressoren untersucht – mit keinem

**Legen Sie jetzt den Grundstein  
für eine erfolgreiche Zukunft!**

Der nächste deutsche Masterstudiengang startet am 16. März 2009



## **Master of Science (M.Sc.) in Lasers in Dentistry**

*Möchten auch Sie zu Europas Zahnarzt-Elite gehören?*

- Erster in Deutschland akkreditierter Master-Studiengang in der Zahnheilkunde
- 2-jähriger, berufsbegleitender, postgradualer Studiengang an der Elite-Universität RWTH Aachen
- Modular aufgebaut – modernes E-Learning – international anerkannt gem. Bologna-Reform
- Wissenschaftlich basiert und praxisorientiert auf höchstem nationalen und internationalen Niveau
- Bronze Award der Europäischen Kommission für lebenslanges Lernen



Aachen Dental Laser Center

Weitere Informationen:

AALZ GmbH · Pauwelsstrasse 19 · 52074 Aachen  
Tel. 02 41 - 9 63 26 70 · Fax 02 41 - 9 63 26 71  
[www.aalz.de](http://www.aalz.de) · [info@aalz.de](mailto:info@aalz.de)

– In Kooperation mit der Elite-Universität –  
**RWTH INTERNATIONAL  
ACADEMY  
AACHEN UNIVERSITY**

**dgl.** Deutsche  
Gesellschaft für  
**laser.** Zahnheilkunde e.V.



Der Polymerisationsgrad ist abhängig vom Polymerisationsgerät und der Belichtungsdauer, vom Material, seiner Schichtdicke, Farbe und Transluzenz sowie von der Entfernung der Lichtquelle zum Material und vom Lichteinfallswinkel.

eindeutigen Ergebnis, wenngleich sich mein Verdacht auf die am Haftverbund beteiligten Materialien zuspitzte. Aufgrund des folgenden Erlebnisses entstand bald eine neue, weiterführende Hypothese. Mehrere UK-Front-Aufbauten eines Patienten testeten zu meiner sehr großen Verwunderung überhaupt nicht regulationseinschränkend, obwohl sie ganz gewiss gebondet waren. Wie sich auf Nachfrage bei der Kollegin in Belgien dann herausstellte, waren dafür nur Materialien verwendet worden, die auch in deutschen Praxen sehr üblich sind. Zur Polymerisation hatte sie jedoch ihren „geliebten“ Argon-Laser eingesetzt, den sie bei ihren USA-Aufenthalten zu schätzen gelernt hatte. Ihre Antwortmail führte dann zu der Hypothese, dass der gute Verträglichkeitsgrad dieser Aufbauten mit einem hohen Polymerisationsgrad korrelieren könnte. Denn je höher der Polymerisationsgrad, desto härter und verträglicher ist bekanntlich das Material.<sup>4,5,6</sup> Da mir kein Argon-Laser zur Verfügung steht, experimentierte ich daraufhin mit unseren Hochleistungs-LEDs und testete zunächst standardisierte, extraoral angefertigte, unterschiedlich lange polymerisierte Proben verschiedener Materialien auf ihre regulationseinschränkende Wirkung. Zu meiner sehr großen Überraschung ergab sich jeweils eine direkte Korrelation zwischen Dauer der Belichtung und Regulationsfähigkeit: Je länger belichtet wurde, desto besser war die Regulationsfähigkeit – durch (sehr) lange Belichtungszeiten konnte sogar jedes Material in einen Zustand überführt werden, der bei allen Testpersonen nicht mehr regulationseinschränkend testete, das heißt ohne jegliche Stressreaktion. Da ich in den letzten drei Jahren kein Material gefunden habe, auf das dieses Ergebnis nicht zugetroffen hätte, wage ich bis auf Weiteres anzunehmen, dass lichthärtende Komposite durch genügend langes Polymerisieren in einen biokompatiblen Zustand überführt werden können. Doch was heißt „genügend lange“, wenn der Polymerisationsgrad eines Komposits außer von der Belichtungsdauer bekanntlich auch abhängig ist vom Polymerisationsgerät, vom Material und seiner Farbe sowie seiner Transluzenz, außerdem von seiner Schichtdicke, von der Entfernung der Lichtquelle zum Material und vom Lichteinfallswinkel? Nach meinen Testergebnissen und Erfahrungen ist selbst eine Belichtungszeit von 40 Sek. im Sinne der Minimierung systemischer Wirkungen nur in Ausnahmefällen ausreichend. Mit einem Polymerisationsgerät von 1.500 mW/cm<sup>2</sup> Leistung (Herstellerangabe) sind je nach Situation Polymerisationszeiten von

60–240 Sek. (!) notwendig, um für die Patienten eine Kompositschicht herzustellen, die die Regulation nicht beeinträchtigt und somit nicht zum Dauerstressfaktor wird. Werden diese Zeiten unterschritten, können unter Umständen gesundheitliche Beeinträchtigungen die Folge sein. Auf die sachgemäße – das heißt pulpenfreundliche – Durchführung der Langzeitpolymerisation (LZP) gehe ich später ein.

### Diagnostik der Zusammenhänge

Wie komme ich nun dazu, zu behaupten, dass die üblichen relativ kurzen Belichtungszeiten, die ja aufgrund wissenschaftlicher Untersuchungen als Empfehlung gelten, im Sinne der Gesundheit des Patienten unzureichend sind? Dafür gibt es zwei Gründe:

1. Die Ergebnisse der von mir durchgeführten kinesiologischen Tests und auf dieser Grundlage
2. eine vielfach wiederkehrende Erfahrung.

Wenn aufgrund des kinesiologischen Tests bestimmte inkorporierte Komposite so lange vorsichtig nachbelichtet werden, bis sie im Test nicht mehr als Stressfaktor feststellbar sind, ist eine unmittelbare oder zeitnahe Besserung der Symptomatik bis hin zur vollständigen Remission festzustellen. Mithilfe des kinesiologischen Zwei-Punkt-Testes ist es kein Problem, Zusammenhänge zu diagnostizieren – zum Beispiel zwischen Rücken- oder Hüftschmerzen o.ä. und einem bestimmten Zahn-/Füllungstörfeld, was meines Wissens mit keinem anderen diagnostischen Verfahren derartig einfach möglich ist. Dies erlaubt, sehr zielgerichtet vorzugehen und die mit dem Symptom im Zusammenhang stehende(n) Füllung(en) oder Kleber – zum Beispiel für Keramik-Inlays – wie folgt zu therapieren. Anhand eines „schlichten“ Beispiels möchte ich dieses Vorgehen erläutern.

Es ist deshalb „schlicht“, weil die Patientin nur ein einziges Mal in meiner Praxis war. Sie kam wegen Schulterschmerzen links, die sie seit eineinhalb Jahren als professionelle Flötistin sehr plagten. Die orthopädischen und physiotherapeutischen Maßnahmen hatten keine Besserung erbracht. Nach Herstellung aller Voraussetzungen für den Test zeigte sich am maximalen Schmerzpunkt der Schulter eine Regulationsstörung durch Methacrylat. Daraufhin wurde jeder einzelne Zahn im linken Ober- und Unterkiefer mit dem Zwei-Punkt-Test auf einen möglichen Zusammenhang zum Schmerzpunkt der linken Schulter überprüft. Das Ergebnis: 25 und 26



wiesen einen Zusammenhang auf. Wie sich dann durch Inspektion herausstellte, waren beide Zähne mit Keramik-Inlays versorgt, die seit zehn Jahren problemlos getragen wurden – zumindest so weit sich die subjektive Wahrnehmung ausschließlich auf die Zähne beschränkte. Unser Test hatte jedoch eine Beteiligung eben dieser beiden Inlays – genauer gesagt ihres methacrylathaltigen Befestigungskomposits – am Schulterschmerz der Patientin ergeben.

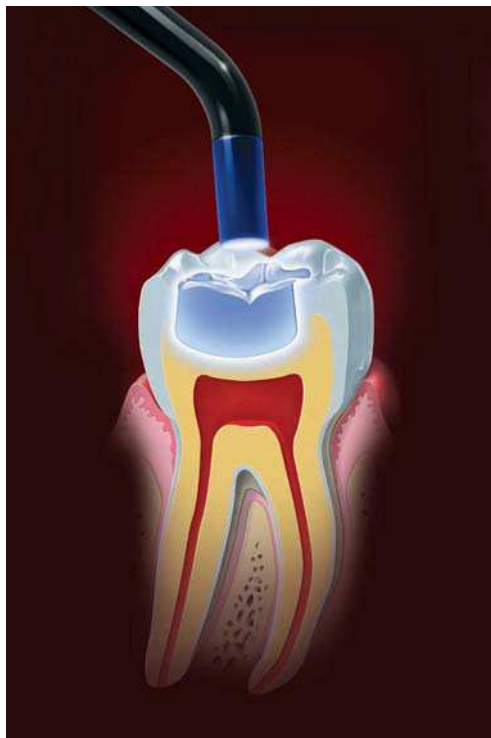
### Therapie der „unverträglichen“ Komposite

Da wir inzwischen entdeckt hatten, dass sich diese Materialien unabhängig von ihrem Alter durch genügend langes Nachhärten in einen biokompatiblen Zustand versetzen lassen, bestand die Therapie genau darin: Genügend langes Nachhärten des Komposits von allen Seiten dieser beiden Zähne unter Berücksichtigung entsprechender Sicherheitsmaßnahmen, um die Pulpa nicht zu überhitzen. Als beide Zähne sich im Test schließlich vollständig störungsfrei zeigten, war die Therapie beendet. „Ganz zufällig“ war ab diesem Moment auch der Schulterschmerz verschwunden. Die Patientin bewegte ihren Arm in alle Richtungen und konnte den Schmerz nicht mehr finden. Bis heute – gute zwei Jahre später – hat sich dieser Zustand erhalten. Ich erlaube mir, aus dieser Art von Erlebnissen und Ergebnissen, die im Laufe der letzten drei Jahre in ähnlicher Weise immer wieder stattgefunden haben, zu folgern, dass Kompositkunststoffe – entgegen bisheriger Lehrmeinung – durchaus systemische Wirkungen entfalten können. Ebenso weisen sie auf die immense Bedeutung einer vollständigen Polymerisation hin und zeigen des Weiteren auf beeindruckende Weise die Möglichkeiten einer äußerst genauen Diagnostik mittels Kinesiologie auf. Seit ich ergänzend mit einem Polarisationsfilter und einem Signalverstärker arbeite, habe ich eine neue Dimension der Präzision kinesiologischer Testung kennengelernt: Nach 20 Jahren Suche nach „meiner“ Testmethode ist mir diese Art der Regulationsdiagnostik (RD) unter Verwendung dieser beiden Hilfsmittel zu einem wichtigen zusätzlichen, verlässlichen und sehr hilfreichen Instrument meiner Diagnostik geworden, mit dem sich sehr differenzierte Aussagen treffen lassen.

Bei komplexen Symptomatiken wie vegetativen Störungen oder menstruellem Dysregulation lässt sich der Zusammenhang mit nicht ausreichend gehärteten Kompositen leider nicht in der „schlichten“ Weise wie bei

Schulterschmerzen eindeutig testen. Zeigen Herz, Vagus oder Hypophyse im Test eine Methacrylatbelastung, kann das nur als Hinweis gelten. Uns bleibt dann nur, im Sinne einer Interventionsstudie sehr aufmerksam auf enge zeitliche Zusammenhänge zwischen Nachhärtungen und ggf. eintretenden Besserungen zu achten. An solchen Symptomatiken können wenige oder auch sehr viele Komposite beteiligt sein. So kann bereits durch Nachhärtung von einer einzigen Kompositfüllung am selben Tag ein „anfallsartiger“ Energieschub auftreten, von dem die Patienten jeweils sinngemäß berichten: „Ich wusste gar nicht, dass ich so viel Kraft habe.“ – „Das war ein totaler Power-Zustand – leider hat er nur ein paar Tage angehalten.“ Eine Patientin, die seit drei Jahren mit Tachykardie-Symptomen lebte, berichtete ebenfalls bereits nach der ersten Sitzung, in der eine kleine Füllung sehr lange hatte nachgehärtet werden müssen, eine

spürbare Besserung und nach der zweiten, in der zwei weitere Füllungen nachgehärtet wurden, eine vollständige Remission dieses Symptoms, während sich ihre Nervosität, ihr Schwindel und ihre Schlafstörungen immerhin um etwa 70 Prozent besserten. Jedoch treten die Wirkungen des Nachhärtens nicht in jedem Fall sofort oder sehr zeitnah auf, wie folgendes Beispiel einer Patientin zeigt: Seit dem Absetzen der Pille hatte sie sehr unter einer menstruellen Dysregulation mit verstärkter und zwei Wochen andauernder „Regel“-Blutung zu leiden, die zudem von übermäßigen Schmerzen begleitet war. Die Besserung dieser Beschwerden vollzog sich schrittweise über drei Menstruationen, begleitet von ebenfalls allmählichem Abklingen der seit vielen Jahren bestehenden Symptome



Energiedefizit, Schwindel, Übelkeit und „Hautunreinheiten“. Erst nachdem fast alle der 14 Kompositfüllungen nachgehärtet waren, stellte sich wieder eine vierwöchentliche, „normal“ schmerzhafte, einige Tage dauernde Regelblutung ein. Bezüglich der weiteren Symptome gab sie rückblickend eine Besserung um 75 bis 100 Prozent an. Diese Besserung ist seit eineinhalb Jahren persistierend. Gleiches gilt für die Tachykardie-Symptomatik der zuvor beschriebenen Patientin. Diese Auswahl an Beispielen möge genügen, um auf mögliche unterschiedlichste systemische Wirkungen von Kompositen aufmerksam zu machen. Sämtliche hier erwähnten und beschriebenen Fallbeispiele stammen von Patienten, deren Symptomatik länger als ein Jahr bestanden hatte und die während des Besserungszeitraumes keinerlei weitere neue Therapie irgendwelcher Art begonnen hatten. Trotz aller Unterschiedlichkeit der Fälle und Verläufe treten die beobachteten Wirkungen relativ häufig

bereits in den ersten drei Monaten nach zahnärztlicher Komposittherapie auf. Wie das Beispiel Schulterschmerz jedoch zeigt, kann die systemische Wirkung auch erst sehr viel später manifest werden. In diesem Fall lagen achteinhalb Jahre zwischen Zahnarztbehandlung und Auftreten des Symptoms.

### Postoperative Sensitivität als Hinweis

Leider haben wir Zahnärzte fast keine Beurteilungskriterien für den Durchhärtingsgrad einer Füllung, eines Befestigungskomposits oder einer Versiegelung. Einen einzigen Hinweis auf zu kurze Polymerisationszeiten gibt es jedoch: die sogenannte postoperative Sensitivität. Jeder Kollege und viele Patienten kennen die Situation, dass bereits beim Ausarbeiten oder nach Legen einer Kompositfüllung oder Eingliedern eines Keramik-Inlays der Zahn empfindlich ist und bleibt. Die üblichen Maßnahmen zur Reduzierung des Symptoms greifen meist nicht im gewünschten Maß. Es handelt sich dann fast nie um eine Unverträglichkeit auf das Material an sich, sondern auf einen zu niedrigen Polymerisationsgrad des Materials – falls es lighthärtend ist. Deshalb sollte dieses Komposit zu allererst einmal von allen Seiten (wichtig!) nachgehärtet werden. Wenn der Zahn dann weiterhin empfindlich reagiert, war üblicherweise die Dauer der Nachhärtung noch nicht ausreichend. Im wahrsten Sinne dieses Wortes ist es oft unglaublich, wie lange noch belichtet werden muss. Auf diese Weise lassen sich zur großen Überraschung sämtlicher Kollegen, die es ausprobiert haben, fast alle postoperativen Sensitivitäten beseitigen. Diese Art von Erfahrung ist leider für uns Zahnärzte die einzige, die uns deutlich machen kann, dass längere oder lange Polymerisationszeiten entgegen den Angaben der Hersteller anscheinend doch höchst sinnvoll bzw. notwendig sind. Es gibt noch ein zweites „Leider“. Wenn diese lokale Empfindlichkeit am Zahn durch Nachhärten erfolgreich therapiert ist, heißt das ‚leider‘ nicht automatisch, dass die Füllung damit auch vollständig durchgehärtet sein muss und keinerlei systemische Wirkungen mehr entfalten könnte. Das dritte „Leider“: Die meisten der durch Komposite verursachten Störfelder machen sich lokal nicht bemerkbar, wie im Schulterbeispiel beschrieben. Schlussfolgerung: Vorsichtshalber sollten wir sehr viel länger polymerisieren als wir es bisher gewohnt sind.

### Monomere in der Praxis

Die signifikanten Besserungen, die innerhalb kürzester Zeit durch Nachhärten erzielt werden können, bestätigen immer wieder eindrucksvoll, wie wichtig ein hoher Polymerisationsgrad für die Biokompatibilität dieser Stoffe ist – was seit Jahrzehnten bekannt ist.<sup>4,5,6</sup> Bis heute besteht – zumindest theoretisch – ein sehr breiter Konsens über die Notwendigkeit, Monomere auf ein Minimum zu reduzieren. Was heißt es aber, dieses Wissen auf die lighthärtenden Komposite zu übertragen? Wenn man den Herstellern theoretisch zu folgen bereit ist, dann liegt der materialtechnisch bedingte maximale Polymerisationsgrad bei etwa 65 Prozent. Dieser scheint recht bald erreicht:

„... Die empfohlenen Polymerisationszeiten von 20 bis 40 Sek. sind als ausreichend anzusehen. ... Vorsichtshalber können Sie ja ein wenig länger härten... Aber Vorsicht, die Pulpa könnte überhitzt werden...“ In diesem Zusammenhang sei auf eine Studie von Polydorou et al. (2007) über die Eluierung von Monomeren verwiesen.<sup>7</sup> Deren Ergebnis: Bei den untersuchten Kompositen waren nach einer Polymerisationszeit von 80 Sek. (!) signifikant weniger Monomere nachweisbar als vergleichsweise bei einer Zeit von 20 Sek. oder 40 Sek. Offenbar ist dem „alten“ Thema (Rest-)Monomere seine Aktualität auch im Kontext moderner Komposite gänzlich erhalten geblieben. Als sehr überraschend darf die Tatsache gewertet werden, dass die Zusammensetzung der lighthärtenden Komposite für ihre Biokompatibilität anscheinend nur eine untergeordnete (oder keine?) Rolle spielt. Insbesondere für die Patienten, die durch Nachhärtung eine wesentliche Besserung ihrer oft langjährigen Symptome erfahren haben, ist dies eine sehr große, freudige Überraschung, zumal keinerlei weitere zahnärztliche Maßnahmen erforderlich sind.

### Licht- und selbsthärtende Komposite

Wenigstens kurz möchte ich an dieser Stelle auf die Komposite hinweisen, die in der Zahntechnik als Verblendungen und Haftvermittler Verwendung finden. Da sie zur gleichen Stoffklasse gehören wie die Komposite, die wir Zahnärzte verwenden, sie auch in gleicher Weise verarbeitet werden und ihr Bestimmungsort ebenfalls der Mund des Patienten ist, haben sie infolgedessen das gleiche Potenzial zur Entfaltung systemischer Wirkungen. Ebenfalls kurz erwähnt seien noch die selbsthärtenden Komposite. Viele Jahre fanden sie kaum Beachtung, erfreuen sich aber inzwischen für Aufbauten und als Core-Ma-

ANZEIGE

Laserschutzprodukte, zertifiziert nach DIN EN 207, 208 und EN 12254 für alle Anwendungen in der Industrie, Medizin, Universitäten, Forschung und Entwicklung

Ihre Sicherheit ist unser Auftrag!

**PROTECT**  
LASERSCHUTZ GMBH

Mühlhofer Hauptstraße 7  
D-90453 Nürnberg  
Telefon: + 49-(0)911-9644730  
Telefax: + 49-(0)911-9644731  
info@protect-laserschutz.de  
www.protect-laserschutz.de

Bitte besuchen Sie uns auf der IDS 2009 in Köln vom 24.–28.03.2009, Halle 11.3, Stand B068

terialien wieder zunehmender Beliebtheit. Alle bisher getesteten Materialien dieser Art beeinträchtigen die Regulation deutlich, zum Teil sogar sehr stark und wirken damit als (starke) Dauerstressfaktoren. Gleiches gilt für die dualhärtenden Materialien. Wenn sie nicht vollständig lichtgehärtet werden, wirken auch sie als permanente Stressoren. Damit entfällt allerdings ihr eigentlicher Indikationsbereich.

### Verträglichkeitstests

Da der entscheidende Faktor für die biologische Wirkung eines lighthärtenden Komposits offenbar seine Verarbeitung ist, sind Verträglichkeitstests – welcher Art auch immer – vor der Verarbeitung im Mund völlig nutzlos. Eine vorher als „verträglich“ getestete Probe eines Materials sagt nichts über die spätere, aber höchst relevante Verarbeitung im oder am Zahn aus, da dort die Polymerisation unter völlig anderen Bedingungen stattfindet:

1. Bei der Testprobenherstellung hat das Polymerisationsgerät direkten Kontakt zum Material, was eine relativ hohe Durchhärtung zur Folge hat. Bestenfalls kann eine solche Probe mit der obersten Schicht einer Füllung verglichen werden. Denn alle tiefer liegenden Schichten müssen länger belichtet werden: je größer der Abstand zwischen Schicht und Lichtgerät, desto länger.<sup>8</sup> Um denselben Polymerisationsgrad zu erreichen, müssen aus diesem Grund z.B. Bondingmaterialien, die verarbeitungstechnisch bedingt stets den größten Abstand zum Lichtgerät haben, am Boden einer tiefen Kavität wesentlich länger belichtet werden (100–150 Sek.) als eine extraoral mit Direktkontakt des Lichtgerätes hergestellte Testprobe (60–90 Sek.).
2. Oft ist die Schichtstärke der Probe geringer als die der einzelnen Füllungsschichten.
3. „Vorsichtshalber“ werden die Proben häufig länger belichtet.

#### Fazit:

Erstens können lighthärtende Komposite sowieso durch genügend lange Polymerisation in einen stressfreien, d.h. verträglichen Zustand gebracht werden, und zweitens findet bei lighthärtenden Kompositen die Herstellung von Material-Testproben im Durchschnitt unter günstigeren Bedingungen statt als die spätere Verarbeitung desselben Materials im Mund des Patienten, was meist zu einem relativ besseren Durchhärtungsgrad der Probe führt – mit der Folge von Fehlinterpretationen.

### Grundlagen für die Langzeitpolymerisation

Wichtig zu wissen ist, dass die Komposite nie zu lange bzw. zu viel polymerisiert werden können, da es kein „Zuviel“ der Umsetzung von Monomeren in Polymere geben kann.<sup>9</sup>

Auch auf die Schrumpfungswerte hat die Langzeitpolymerisation keinen Einfluss, denn die entscheidende

Schrumpfung findet in den ersten 20 Sek. statt.<sup>10</sup> Zwar kann ein Komposit nie durch Langzeitpolymerisation (LZP) der beschriebenen Art Schaden leiden, sehr wohl aber die Pulpa, wenn die LZP bedenkenlos, unkritisch und damit unsachgemäß angewendet wird.

Um die angegebenen langen Polymerisationszeiten realisieren zu können, ohne dabei die Pulpa durch zu hohe Arbeitstemperatur des Polymerisationsgerätes oder durch zu starke Lichtabsorption thermisch zu schädigen, ist es notwendig,

1. pro Schicht mehrere Polymerisationsgeräte nacheinander zu verwenden: Belichtungszeit pro Gerät 30 bis 40 Sek., Pausenintervalle je nach Situation 5–40 Sek. oder ggf. länger,
2. lichtstarke Geräte mit niedriger Arbeitstemperatur einzusetzen,
3. die momentane Arbeitstemperatur am vorderen Lichtleiterrand ständig durch Fingerdirektkontakt zu kontrollieren,
4. bei dünneren Schmelzschichten (Frontzähne, vestibuläre und linguale Flächen im Seitenzahnbereich) und dunklen Zähnen bzw. Komposit-Farben einen Sicherheitsabstand von 2–3 mm einzuhalten und lange Pausen einzulegen,
5. die Polymerisation u.U. erst in einer späteren Sitzung fortzusetzen.

Weitere detaillierte Angaben zur LZP finden Sie in meinem Artikel „Über den Tellerrand geschaut – Polymerisation und systemische Wirkungen von Kompositen“ unter [www.oemus-media.de](http://www.oemus-media.de) im Laser Journal Ausgabe 2/2008.

### Ausblick

Auch wenn wir (viel) Behandlerzeit für die LZP einsparen können, indem wir die Komposite erst am Ende der Sitzung oder später von einer Mitarbeiterin vollständig (nach)polymerisieren lassen, erfordern die beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen letztendlich dennoch zusätzlichen Zeitaufwand und zusätzliche Aufmerksamkeit und verkomplizieren damit unsere Arbeit, statt sie zu erleichtern. Setzen sich jedoch erste gute Erfahrungen in das Wissen um, dass sich die Biokompatibilität von Kompositen ebenso einfach wie dramatisch durch LZP verbessern lässt, finden wir ohne Probleme auch Wege zur routinemäßigen Umsetzung, um zu realisieren, was wir sowieso wollen: Unseren Patienten nicht schaden, sondern ihnen nützen. ■

*Eine Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.*

### ■ KONTAKT

**Dr. Just Neiss**  
Bergheimer Str. 95  
69115 Heidelberg  
E-Mail: [drjust.neiss@t-online.de](mailto:drjust.neiss@t-online.de)