

Gesundheitsrisiko „Kunststoff“- Füllung?

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

Praxisbericht von Dr. Just Neiss, Zahnarzt in Heidelberg

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?

In Anbetracht dessen scheint es nahezu unmöglich, den um ein Vielfaches komplexeren Metabolismus von Kunststoff-Materialien 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 Potential ihrer Inhaltsstoffe wird das (Krankheits-) Risiko für den Patienten als gering bewertet [1,2,3]. „...Aus dieser Datenlage kann man folgern, dass Komposit-Kunststoffe systemisch nicht toxisch sind....“[2]. Das ist aus meiner Sicht und Erfahrung eine Fehleinschätzung.

Auf das Thema systemische Wirkungen von Kompositen (“Kunststoff-Füllungen”) wurde ich aufmerksam durch einen 15-jährigen Jungen, der immer ein guter Schüler gewesen war und nie Probleme mit dem Lernen gehabt hatte, dann aber überraschend das letzte Schuljahr hatte wiederholen müssen. Und nun sah es so aus, als ob auch die Versetzung am Ende der Wiederholerklassen gefährdet sei.

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 festsitzenden Spange in Zusammenhang stehen könnten, denn sie hatten etwa 2 Monate nach Einsetzen dieser Spange begonnen – und waren nicht besser, sondern allmählich schlechter geworden. Ich hatte primär den „Kunststoff-Kleber“ für die Brackets im Verdacht. Ein störfelddiagnostischer kinesiologischer Direkttest an einigen der 28 Klebestellen ergab jeweils eine starke Regulationsstörung.

Nach Entfernung aller Brackets besserte sich die Symptomatik bereits schlagartig auf etwa 50% 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. Ergebnis: Jeder Zahn war noch durch Komposit („Kunststoffkleber“) belastet. In drei mühsamen Sitzungen, habe ich dann sämtliche Kleberreste entfernt, begleitet von ständigen Tests, um die Restbelastung zu minimieren. Das Ergebnis war eine Gesamtbesserung um 80 – 90 %. Die Versetzung hat er übrigens geschafft.

Diese Geschichte war doch sehr eindrücklich für alle Beteiligten. Danach habe ich begonnen, systematisch nach Zusammenhängen zwischen Kompositen und Symptomen jeglicher Art zu fahnden und habe im Laufe der letzten drei Jahre vielfältige systemische Wirkungen beobachtet, 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, z.B. von Kopf- **und** verschiedenen Gelenkschmerzen.

Komposite und ihre Härtung

Ehe ich auf weitere Beispiele eingehe, möchte ich zunächst ein wenig Grundsätzliches vorwegschicken: Unter Zahnärzten wird für folgende Materialien übergreifend der Begriff Komposite verwendet: Füllungsmaterialien und ihre Bonder („Kleber“), Befestigungsmaterialien für Keramik-Inlays, -Kronen und kieferorthopädische Brackets (ebenfalls „Kleber“) und Versiegelungsmaterialien.

Die Bezeichnung „Kunststoff-Füllung“ ist zwar weitverbreitet, in mehrerlei Hinsicht aber ungenau: Etwa zwei Drittel einer solchen Füllung bestehen aus anorganischen Füllpartikeln aus Keramik oder Glas (die „Ziegelsteine“), die der Füllung ihre Härte verleihen, und nur ein Drittel besteht hauptsächlich aus „Kunststoff(en)“, der die Füllpartikel verbindet (der „Mörtel“). Komposite werden nicht nur in der Zahnarztpraxis verarbeitet, sondern auch im Zahntechniklabor, wo sie bei Zahnersatz als Verblendungen und Haftvermittler Verwendung finden. Da sie zur gleichen Stoffklasse gehören wie die Komposite, die der Zahnarzt verwendet, auch in gleicher Weise verarbeitet werden und ihr Bestimmungsort ebenfalls der Mund des Patienten ist, haben sie infolgedessen das gleiche Potential zur Entfaltung systemischer Wirkungen.

Die Inhaltsstoffe und deren Chemie müssen in diesem Zusammenhang nicht im Detail erläutert werden, wichtig für das Verständnis ist jedoch der Prozess der Aushärtung.

Es gibt drei Varianten:

1. Die lichthärtenden Komposite – sie werden überwiegend verwendet,
2. die selbsthärtenden Komposite und
3. die dualhärtenden Komposite – die sowohl licht- als auch selbsthärtend sind.

Die Lichthärtenden sind mittlerweile (fast) jedem bekannt und sind damit in (fast) aller Munde: Mit einem Polymerisationsgerät („Piepslampe“) wird mittels konzentriertem Licht eines bestimmten Frequenzspektrums die sog. Polymerisation in Gang gesetzt bzw. durchgeführt, d.h. die relativ kleinen Moleküle verbinden sich – angeregt durch das Licht – zu langkettigen Großmolekülen: Die Monomere verbinden sich zu Polymeren. Dadurch wird das ursprünglich weiche zu einem harten Material. Je höher der Polymerisationsgrad, desto härter und verträglicher ist die Füllung [4,5,6].

Seit Jahrzehnten sind die Monomere der Kunststoffe als Gesundheitsrisikofaktoren bekannt, infolgedessen besteht ein sehr breiter Konsens – zumindest theoretisch – über die Notwendigkeit, Monomere auf ein Minimum zu reduzieren. Aber wie lässt sich das umsetzen? Bei den lichthärtenden scheint es relativ einfach: Man verlängert die Belichtungszeit.

Die entscheidende Frage ist nur: Wie lange ist genug?

Wenn man den Angaben der Hersteller der Materialien folgt, sind es meist 20s (Sekunden) pro Schicht. Aber genau das ist nicht ausreichend. Selbst eine Belichtungszeit von 40s ist im Sinne der Minimierung systemischer Wirkungen nach meinen Erfahrungen nur in Ausnahmefällen ausreichend. Je nach Situation sind 60s - 240s (!) notwendig, um für die Patienten eine Schicht bzw. Füllung herzustellen, die die Regulation nicht beeinträchtigt und somit nicht zum Dauerstress-Faktor wird. Werden diese Zeiten unterschritten, können u.U. gesundheitliche Beeinträchtigungen die Folge sein.

Auf die sachgemäße 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 Komposite so lange 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 – z.B. zwischen einem bestimmten Zahn-/Füllungsstörfeld und einem Symptom wie Rücken- oder Hüftschmerzen o.ä., 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 – z.B. 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 Kieferostitis, Thioäther und Methacrylat, das üblicherweise Basisbestandteil von Komposit-Füllungen ist. Daraufhin wurde jeder einzelne Zahn des linken Ober- und Unterkiefers mit dem Zwei-Punkt-Test auf einen möglichen Zusammenhang zum Schmerzpunkt der linken Schulter geprüft.

Das Ergebnis: Die Zähne 5 und 6 oben links wiesen einen Zusammenhang auf. Wie sich dann durch Inspektion herausstellte, waren beide Zähne mit Keramik-Inlays versorgt, die seit 10 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 Methacrylat-haltigen Klebers – 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 Zustand versetzen lassen, den der Organismus nicht mehr als Stress empfindet, bestand die Therapie genau darin: genügend langes Nachhärten der Kleber von allen Seiten dieser beiden Zähne unter Berücksichtigung der entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen, um die Pulpa nicht zu überhitzen. Als beide Zähne sich im Test schließlich vollständig störungsfrei zeigten – auch die Belastung durch Kieferostitis, Thioäther und Methacrylat war nicht mehr feststellbar (!) – 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 Komposit-Kunststoffe – entgegen bisheriger Lehrmeinung – durchaus systemische Wirkungen entfalten können. Ebenso weisen sie auf die immense Bedeutung einer vollständigen Polymerisation hin und zeigen desweiteren auf beeindruckende Weise, die Möglichkeiten einer präzisen Diagnostik mittels Kinesiologie auf. Seit ich ergänzend mit einem Polarisationsfilter und einem Signalverstärker arbeite, habe ich eine neue Dimension der Präzision kennengelernt. Ohne deren Einsatz sind die Ergebnisse zu oft nicht reproduzierbar. Nach 20 Jahren Suche nach „meiner“ Testmethode ist mir die kinesiologische Regulationsdiagnostik nach Klinghardt (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 menstrueller Dysregulation lässt sich der Zusammenhang mit nicht ausreichend gehärteten Kompositen natürlich nicht in der „schlichten“ Weise wie bei Schulterschmerzen eindeutig testen. Zeigen Herz, Vagus oder Hypophyse im Test eine Methacrylat-Belastung, 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. Bereits durch Nachhärtung von einer oder zwei Komposit-Füllung/en kann 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 Tachykardie-Symptome aufwies, 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% 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 Komposit-Füllungen nachgehärtet waren, stellte sich wieder eine 4-wöchentliche, „normal“ schmerzhafte, einige Tage dauernde Regelblutung ein. Bezüglich der weiteren Symptome gab sie rückblickend eine Besserung um 75-100% an. Diese Besserung ist seit eineinhalb Jahren persistierend. Gleiches gilt für die Tachykardie-Symptomatik der zuvor beschriebenen Patientin.

Diese Beispiele mögen genügen, um auf mögliche 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 Komposit-Therapie 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.

Wann ist ein Komposit vollständig gehärtet?

Leider haben wir Zahnärzte fast keine Beurteilungskriterien für den Durchhärungsgrad einer Füllung, eines Klebers oder einer Versiegelung. Einen einzigen Hinweis auf zu kurze Polymerisationszeiten gibt es jedoch: die sogenannte postoperative Sensitivität. Jeder Zahnarzt und viele Patienten kennen die Situation, dass nach Legen einer Komposit-Füllung 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 lichthärtend ist. Deshalb sollte dieses Komposit zuallererst einmal von allen Seiten (wichtig!) nachgehärtet werden. Wenn der Zahn dann weiterhin empfindlich reagiert, war üblicherweise die Nachhärtung noch nicht ausreichend. Es ist – im wahrsten Sinne dieses Wortes – 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: Entweder muss man sehr präzise nachtesten oder **sehr** lange härten.

Nach meinen bisherigen Erfahrungen können alle lichthärtenden Komposite durch genügend lange Polymerisation in einen Zustand gebracht werden, der für den Organismus keinen Stress verursacht! 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 nun überhaupt nichts Neues ist [4,5,6]. Sehr überraschend ist jedoch die Tatsache, dass die Zusammensetzung dieser Materialien anscheinend nur eine untergeordnete Rolle spielt. Insbesondere für die Patienten, die durch Nachhärtung von Kompositen eine wesentliche Besserung ihrer oft langjährigen Symptome erfahren haben, ist dies eine sehr große, freudige Überraschung, zumal keinerlei weitere zahnärztlichen Maßnahmen erforderlich sind.

Selbsthärtende Komposite

Ein Wort noch zu den nicht-lichthärtenden (selbsthärtenden) Kompositen, die inzwischen wieder zunehmend als sog. Core-Materialien Verwendung finden, um die zeitraubende schichtweise Verarbeitung der lichthärtenden Komposite zu umgehen – insbesondere bei sehr großen Füllungen oder bei (Stift-)Aufbauten. Alle bisher getesteten Materialien dieser Art beeinträchtigen die Regulation z.T. sehr stark, wirken also als Dauerstress-Faktoren. Gleiches gilt für die dualhärtenden Materialien, die bevorzugt in der Endodontie (Wurzelbehandlung) oder zum Befestigen von Kronen oder Brücken verwendet werden: Wenn sie nicht vollständig lichtgehärtet werden, wirken auch sie als permanente Stressoren.

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 und damit vor dem Einsatz völlig nutzlos. Eine vorher als “verträglich” getestete Probe eines Materials sagt nichts über die spätere, aber höchst relevante Verarbeitung im Mund aus, da dort die Polymerisation unter völlig anderen Bedingungen stattfindet:

1. Bei der Probenherstellung 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 – und je größer der Abstand zwischen Schicht und Lichtgerät, desto länger [7]. Bonding-Materialien z.B. werden an der Füllungsbasis verwendet, wo der Abstand zum Lichtgerät naturgemäß am größten ist. Um denselben Durchhärtungsgrad wie bei der Testprobe zu erreichen, müssen sie deshalb im Mund wesentlich länger belichtet werden.
2. Oft ist die Schichtstärke der Probe geringer als die der einzelnen Füllungsschichten.
3. „Vorsichtshalber“ werden die Proben häufig länger belichtet.

Fazit:

1. können lighthärtende Komposite sowieso durch genügend lange Polymerisation in einen stressfreien, d.h. verträglichen Zustand gebracht werden und
2. 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.

Aus diesen Gründen ist es äußerst wünschenswert, das Ergebnis **nach** zahnärztlicher Behandlung präzise nachzutesten und ggf. dann (lange genug) nachzuhärten.

Verarbeitungshinweise

Wichtig zu wissen ist, dass all diese Materialien nie zu lange bzw. zu viel polymerisiert werden können, da es kein “Zuviel” der Umsetzung von Monomeren in Polymere geben kann [8]. Auch auf die Schrumpfungswerte hat die Langzeit-Polymerisation keinen Einfluss, denn die entscheidende Schrumpfung findet in den ersten 20s statt [9].

Zwar kann ein Komposit nie durch Langzeit-Polymerisation (LZP) Schaden leiden, sehr wohl aber die Zahnpulpa, 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,

- a) pro Schicht mehrere Polymerisationsgeräte nacheinander zu verwenden:
Belichtungszeit pro Gerät 30 – 40s, Pausenintervalle je nach Situation 5s – 40s oder ggf. länger,
- b) lichtstarke Geräte mit niedriger Arbeitstemperatur einzusetzen,
- c) die momentane Arbeitstemperatur am vorderen Lichtleiterrand ständig durch Fingerdirektkontakt zu kontrollieren,

d) bei dünneren Schmelzschichten (Frontzähne, vestibuläre und linguale Flächen im Seitenzahnbereich) und dunklen Zähnen bzw. Komposit-Farben einen Sicherheitsabstand von 2 - 3mm einzuhalten und lange Pausen einzulegen,

e) die Polymerisation u.U. erst in einer späteren Sitzung fortzusetzen.

Weitere detaillierte Angaben zur LZP und zum Nachhärten finden Sie in meinem Artikel „Polymerisation und systemische Wirkungen von Kompositen“ unter www.oemus-media.de > Publikationen > Laser-Journal > Archiv > Ausgabe 2/08 > S. 24 „Über den Tellerrand“.

Ausblick

Diese Maßnahmen erfordern sowohl zusätzliche Aufmerksamkeit als auch zusätzlichen Zeitaufwand und verkomplizieren damit die Arbeit des Zahnarztes, statt sie zu erleichtern. Setzen sich jedoch erste gute Erfahrungen in das Wissen um, dass sich die biologische Verträglichkeit 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.

Oktober 2008

Empfohlene LITERATUR: www.dr-fonk.de/stoerende_zahnwerkstoffe.htm

LITERATUR zu **Gesundheitsrisiko „Kunststoff“- Füllung ?**

- [1] Oliveira Mamede, L.F. et al.: Zytotoxizität von (Ko)Monomeren an primär humanen Gingiva- und Pulpafibroblasten; DZZ 59 (2004) 11.
- [2] Schmalz, G., Geurtsen, W., Arenholt-Bindslev, D.: Die Biokompatibilität von Komposit-Kunststoffen; DZZ 60 (2005) 10.
- [3] Reichl, F.-X.: Toxikologie zahnärztlicher Restaurationsmaterialien; ZM 93, Nr.7, 2003.
- [4] DeWald, J.P. et al.: A comparison of four modes of evaluating depth of cure of light-activated composites; J Dent Res 66, 727 (1987).
- [5] Ferracane, J.L.: Correlation between hardness and degree of conversion during the setting reaction of unfilled dental restorative resins; Dent Mater 1, 11 (1985).
- [6] Lehmann, F. et al.: Vergleichende Zellkultur-Untersuchungen von Kompositbestandteilen auf Zytotoxizität; DZZ 48 (1993).
- [7] Ernst, C.-P. et al.: Relative Oberflächenhärte verschiedener Komposite nach LED-Polymerisation aus 7mm Abstand; DZZ 60 (2005) 3.
- [8] Ernst, C.-P.: Aktuelle klinische Aspekte der Lichtpolymerisation; ZWR (2005) 11.
- [9] Jelen, E. et al.: Tagungsbericht von der Jahrestagung der DGZMK 2005

Weitere LITERATUR:

1. Bennett, A.W., Watts, D.C.: Performance of two blue light-emitting-diode dental light curing units with distance and irradiation time; Dent Mater 20, 72 (2004).
2. Pires, J.A. et al.: Effects of curing tip distance on light intensity and composite resin microhardness; Quintessence Int 24, 517 (1993).
3. Price, R.B. et al.: Effect of distance on the power density from two light guides; J Esthet Dent 6, 320 (2000).
4. Rueggeberg, F.A. et al.: Effect of light-tip distance on polymerization of resin composite; Int J Prosthodont 6, 364 (1993).
5. Tsai, P.C. et al.: Depth of cure and surface microhardness of composite resin cured with blue LED curing lights; Dent Mater 20, 364 (2004).
6. Leloup, G. et al.: Raman scattering determination of the depth of cure of light-activated composites: influence of different clinically relevant parameters; J Oral Rehabil 29, 510 (2002).
7. Staehle, H.J.: Gesundheitsrisiken durch zahnärztliche Materialien? Dtsch Ärztebl Ärztl Mitt 91 (8): 495-502 (1994)
8. Staehle, H.J.: Füllung und Versiegelung: Eine Risikoabschätzung bei Kunststoff-Materialien; Zahnärztl. Mitt 87 (4), (1997)
9. Polydorou, O., Trittler, R., Hellwig, E., Kümmerer, K.: Elution of monomers from two conventional dental composite materials; Dental Materials, online 3. April 2007