



Die Erzielung von Kanten-Transluzenz und individuellen internen Farbeffekten bei Anwendung eines Microhybrid-Komposites

Autor: Jeff T. Blank

[Ersterscheinung: *Pract Proced Aesthet Dent* 2006;18(2):131-136]

Heutige Kompositmaterialien besitzen optische und physikalische Eigenschaften, die eine starke Erweiterung ihrer klinischen Indikationsbereiche ermöglichen. Eine erfolgreiche und vorhersagbare Anwendung dieser Materialien setzt voraus, dass der Anwender mit den Materialeigenschaften ebenso vertraut ist, wie mit den klinischen Anforderungen beim Materialeinsatz. Wichtig ist auch, die charakteristischen Eigenschaften des natürlichen Zahnes zu erkennen. Der folgende Bericht betrachtet aktuelle Kompositfüllungsmaterialien und erklärt einfach und gut nachvollziehbar die Randgestaltung und die Anwendung des Materials. So wird dem Kliniker die Einbeziehung von Mikrohybrid-Kompositen in die tägliche Praxisarbeit erleichtert.

Lernziele

Dieser Artikel erörtert die Verwendung eines Mikrohybrid-Komposites zur Herstellung naturgetreuer Restaurationen in klinischen Fällen mit hohen ästhetischen Anforderungen. Nach der Lektüre dieses Artikels sollte der Leser:

- eine praktikable Vorgehensweise kennen, mit der natürliche Klasse IV-Restaurationen erstellt werden können.
- sich der erheblichen Vorteile des Ansträgens der Kavität bewusst sein.

Schlagworte: Komposit, Kunststoff, Transluzenz, Kanteneffekte, Farbeffekte, Adhäsiv

Die Verwendung adhäsiv verankerter Komposite ist seit Jahren umfangreich dokumentiert. [1-3] Komposite bieten dem Zahnarzt eine nicht-invasive Methode zur Restauration natürlicher Zahnschubstanz oder zur Verbesserung der individuellen Ästhetik des Patienten. Ihre Beliebtheit hat deshalb in den Jahrzehnten seit ihrer Einführung in die Zahnmedizin zugenommen. Obwohl direkte adhäsive Restaurationsverfahren in der Literatur umfassend beschrieben sind, zögern Zahnärzte manchmal, sie in solchen Fällen einzusetzen, bei denen die Ästhetik an erster Stelle steht (z.B. Klasse IV-Frakturen, Diastemaschluss, direkte Kunststoffveneers). In solchen Situationen können indirekte Restaurationen eher zu vorhersagbaren Ergebnissen führen als die freihändige Erstellung direkter adhäsiver Restaurationen – selbst mit zeitgemäßer Komposite.

Die ersten Anwendungsverfahren für die Adhäsivtechnik beinhalteten die kombinierte Schichtung von hybrid- und mikrogefüllten Materialien, um sowohl die Stabilität, als auch die Ästhetik der natürlichen Zahnschubstanz erreichen zu können. [4, 5] Bei den Verarbeitungseigenschaften, Polierbarkeit und Farbtreue unterscheiden sich hybrid- und mikrogefüllte Füllungswerkstoffe. Der Anwender braucht profunde Kenntnisse über ihre jeweilige Indikationsbereiche, um sie miteinander kombiniert erfolgreich einsetzen zu können. Microhybrid-Komposite (z.B. Venus, Heraeus Kulzer; Premise, Kerr; Tetric EvoCeram, Ivoclar

Vivadent) werden seit einigen Jahren entwickelt, um den Anwendern ein einziges Material zur Verfügung zu stellen, das universell für Seitenzahn- und Frontzahnbereiche eingesetzt werden kann. [6-8] Der Autor verwendet Venus (Heraeus Kulzer) auf Grund seiner exzellenten Farbeinstellung und der guten Modellierbarkeit mit Hilfe verschiedener Bürstchen und Komposit-Instrumente.

An Hand eines detaillierten klinischen Falls demonstriert der vorliegende Artikel die Anwendung der Schichttechnik und verschiedener Farbeffekte, um die natürliche Zahnschicht mit einem Mikrohybrid-Komposit bei einem Patienten mit zwei Klasse IV-Frakturen nachzuahmen.

Anforderungen an die Präparation

Die Klasse IV-Restauration erfordert vom Zahnarzt grundsätzlich eine Präparation, die dem Komposit ermöglicht, nahtlos an die verbleibende Zahnschicht anzuschließen [9]. Außerdem muss die Präparation ausreichend Platz schaffen, um einen Aufbau in mehreren Schichten und Opazitäten des Komposites zu erlauben. Die Präparation einer breiten, aber ungleichmäßigen Ansträgung auf der Labialseite ist nötig für einen ausreichenden, natürlich wirkenden Übergang der Restauration zur verbleibenden Zahnschicht und verdeckt dabei den Rand. [10] Mit einer Ansträgung können auch eine höhere Bruchfestigkeit und bessere Verankerung erreicht werden, da die adhäsive Verbundfläche vergrößert wird und damit mehr Füllungsmaterial eingesetzt werden kann. [11] Darüber hinaus sollte eine konische Gestaltung erfolgen, vom breitesten Bereich Inzisal erfolgt eine Verjüngung nach Zervikal. [12]

Dies ist an und für sich kein neues Konzept. Warum gelingt es dann dennoch oft nicht, das gewünschte Ergebnis zu erzielen, obwohl diese einfachen Grundsätze beachtet werden? Nach den Erfahrungen des Autors ist es die Nachahmung von Transluzenzeffekten der Schneidekanten und charakteristischer interner Farbeffekte, die die naturgetreue Rekonstruktion der natürlichen Zahnschicht ausmacht. Deshalb müssen – wie in der folgenden Falldarstellung beschrieben – diese Aspekte einbezogen werden, wenn eine ideale ästhetische Wirkung erwünscht ist.

Fallbeispiel

Eine 45-jährige Frau stellte sich nach Frontzahntrauma vor. Die mesial-inzisalen Bereiche der Zähne 11 und 21 waren verloren gegangen (Abb. 1). Nach Durchführung der klinischen Untersuchung wurde die Patientin über verschiedene Behandlungsalternativen für Klasse IV-Frakturen aufgeklärt – von indirekten Keramikrestaurationen bis hin zu direkter Komposit-Versorgung. Die Patientin entschied sich für direkte Komposit-Eckenaufbauten als substanzschonende Sofortbehandlungsmaßnahme.

Klinisches Vorgehen

Durch die Einwirkung des Traumas auf Lippen und Gingiva der Patientin waren die Zahnfleischsäume von 11 und 21 hyperämisch. Zur chemischen Blutstillung und Gewährleistung eines übersichtlichen Arbeitsfeldes wurde ein Aluminiumchlorid-Gel (Viscostat, Ultradent Products) appliziert. Vor der Versorgung wurden Digitalfotografien erstellt und auf einem Monitor dargestellt. Dies gab dem Autor die Möglichkeit Grundfarbe, Transluzenz und individuelle Farbschattierungen in der verbliebenen gesunden Zahnschicht zu beurteilen. Diese Eigenschaften sollten mit den direkten Kompositrestaurationen nachgeahmt werden. Im vorliegenden Fall wurde eine gering ausgeprägte Transluzenz festgestellt, sowie der Einschluss vertikaler, weißer, interner Hypokalzifikationen.

Mit Kompositmasse wurde freihändig ein Mock-Up der Restaurationen erstellt. [7] Wesentlicher Zweck dieses Mock-Up war die Herstellung der palatinalen Kontur, abgestimmt auf die Bissverhältnisse der Patientin in zentrischer Okklusion, aber auch bei Vorschub- und Seitwärtsbewegungen. Bei der Schichtung von Restaurationen kann es schwierig sein, die genaue Stärke der einzelnen Schichten zu bestimmen. Wenn die Okklusion nicht vor dem schichtweisen Aufbau des Komposites überprüft wird, kann womöglich das Einschleifen nach Fertigstellung der Restauration einen Großteil der unternommenen Anstrengungen wieder zunichte machen. Andere entscheidende Parameter, die das Mock-Up beinhaltete, waren die Texturlemente (Furchen) der Labialfläche und die Endposition der Schneidekante (auf der Grundlage eines Dreipunktkontaktes in Protrusion, Schneidekante auf Schneidekante) (Abb. 2). Mit Hilfe dieses Mock-Ups

konnte ein palatinal-inzisaler Silikonschlüssel angefertigt werden, der einen zügigen Aufbau der geschichteten Restaurationen ermöglichte (Abb. 3).

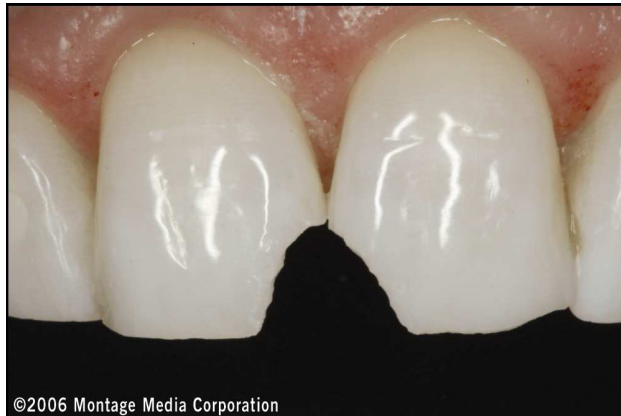


Abb. 1: Präoperative Labialansicht der mittleren oberen Schneidezähne nach traumatischem Verlust der mesialen Schneidekanten.



Abb. 2: Als Modell und zur Überprüfung der Okklusion wurde ein Mock-Up erstellt.



Abb. 3: Die Verwendung eines Silikonschlüssels erlaubt den zügigen Aufbau der Restauration gegen eine unterstützendes „Gerüst“.

Mit der Präparation der Klasse IV-Frakturen war nur ein minimaler Substanzabtrag verbunden, um Schmelz- und Dentin-Überhänge zu entfernen und die gerundeten Innenkanten zu schaffen, wodurch die Adaptation der Microhybrid-Kompositschichten erleichtert würde. Eine ausreichende Ansträgung, insbesondere auf der Labialfläche war entscheidend. Der Autor legte deshalb eine breite (4 bis 6 mm), wellenförmig verlaufende Ansträgung mit einem groben, flammenförmigen Diamantinstrument an (Abb. 4).

Eine solche ausgeprägte Schmelzanschrägung würde genügend Platz für den nahtlosen Übergang der Restauration zur natürlichen Zahnschubstanz durch die abschließende transluzente Schmelzmasse bieten.

Die Schichtung beginnt mit der Platzierung einer transluzenten palatinalen „Verschalung“, die als Basis für den Aufbau weiterer Schichten und opaker Bereiche diente. Um die Rückwand herzustellen, wurde der Silikonlüssel mit einer Kunststoff-Modellierflüssigkeit (Signum Liquid, Heraeus Kulzer) angefeuchtet, was die Anlagerung des Komposites an den Silikonlüssel erleichtert. Beide Zähne wurden 15 Sekunden lang mit Phosphorsäuregel angeätzt, abgespült und feucht belassen. Ein „total-etch“-Adhäsiv der 5. Generation (GLUMA Comfort Bond + Desensitizer, Heraeus Kulzer) wurde aufgetragen, verblasen und lichtpolymerisiert. Eine kleine Portion einer hochtransparenten Komposit-Schmelzmasse (Venus T2, Heraeus Kulzer) wurde auf der Seite des Frakturbereiches auf den Schlüssel aufgebracht und dieser dann im Patientenmund eingesetzt. Nach Entfernung der Überschüsse wurde die Palatinalfläche mit Komposit-Instrumenten ausgeformt (Abb. 5). Der Autor hatte das Ziel, diese Schicht möglichst dünn zu halten, und das Palatinalgrübchen und die Schneidekante des Silikonlüssels als Führungsfläche zur Erstellung der Palatinalfläche zu verwenden. Durch die Auswahl einer transluzenten Komposit-Farbtönen würde diese Schicht die Wirkung der nachfolgend aufgetragenen opaken Dentinfarben und der Schmelzschichten nicht beeinflussen. Nachdem diese Schicht fertig gestellt war, wurde sie lichtpolymerisiert und der Schlüssel entfernt (Abb. 6).

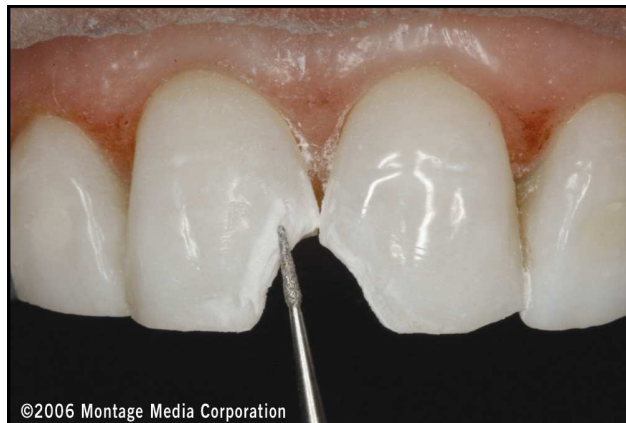


Abb. 4: Eine 4 bis 6 mm breite Anshrägung wurde angelegt, um einen unauffälligen nahtlosen Übergang zu erzielen. Dieses Verfahren ermöglicht es, den Rand zu kaschieren.



Abb. 5: Auf dem Silikonlüssel wurde eine transluzente Basis-Schicht (Venus T2) aufgebaut, um eine adhäsive Oberfläche zu schaffen, auf die die nachfolgenden Schichten aufgebracht werden können.

Im vorliegenden Klasse IV-Fall war es wichtig, die „Übergangslinie“, den Anschlussbereich zwischen der natürlichen Zahnschubstanz und den verschiedenen Komposit-Opazitäten, unauffällig zu gestalten. Manche Zahnärzte empfehlen die Verwendung opaker Dentinmassen, die ein bis zwei Farbstufen dunkler sind, als die angestrebte Zielfarbe. [9] Der Autor bevorzugt demgegenüber jedoch Dentinmassen in der gleichen Grundfarbe, wie die darüberliegenden Schmelzmassen und der resultierenden Gesamtfarbwirkung. Es ist stets zu berücksichtigen, dass unter Umständen die tiefere Dentinschicht dicker als notwendig angelegt

wird. Dann wird sie gegebenenfalls bei der Ausarbeitung unabsichtlich freigelegt und ihre Farbwirkung kann auf der Oberfläche der Restauration erscheinen. Wenn die tiefer liegende Schicht deutlich dunkler ist als die darüber liegende Schmelzschicht, kann dies zu einem inakzeptablen ästhetischen Ergebnis führen. Sind die Grundfarben aber gleich, kann keine Beeinträchtigung der Ästhetik entstehen.

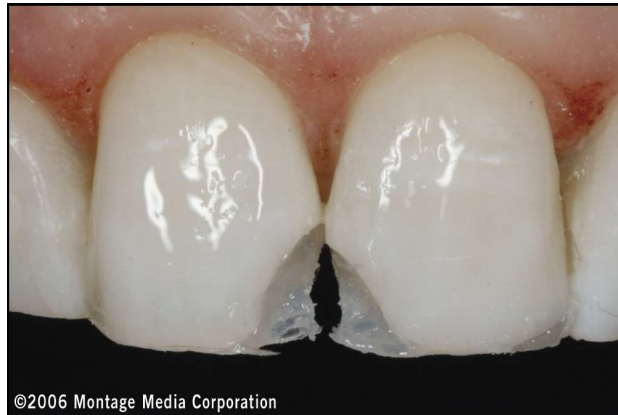


Abb. 6: Diese dünne Komposit-Schicht wird lichtpolymerisiert und der Silikonschlüssel entfernt.

Die Opakdentinmasse (OA2) des Microhybrid-Komposites Venus (Heraeus Kulzer) wurde aufgebracht und an die Übergangszone beider Restaurationen adaptiert (Abb. 7). Diese Schicht wurde dann entlang der Frakturlinie verteilt, unter Einhaltung eines ausreichenden Abstandes zur geplanten Labialfläche. Es musste Freiraum zur Unterbringung jeweils einer Schicht einer semitransluzenten Schmelzmasse und einer darüber liegenden abschließenden hochtransparenten Schmelzmasse belassen werden. Die Dentinmasse-Schicht wurde dann lichtpolymerisiert.



Abb. 7: Eine opake Schicht (Venus OA2) wurde im mesiopalatinalen Abschnitt des Frakturbereichs eingebracht.

Anschließend wurde die dritte Schicht aufgetragen, eine semitransluzente Schmelzmasse (Venus A2, Heraeus Kulzer) (Abb. 8). Diese Schicht wurde der Zahnform angepasst, aber etwa 0,5 mm innerhalb der angestrebten Außenkontur freigelassen, um Raum für die abschließende hochtransparente Schmelzmasse zu bieten (Abb. 9). Da bei der Beurteilung der verbliebenen gesunden Restzahnsubstanz vor der Behandlung vertikale Schlieren und Kalkflecken festgestellt wurden, wurden kleine Grübchen oder „Kämmerchen“ zur Aufnahme der Effektmassen erzeugt, mit denen die natürliche Charakterisierung der Zähne nachgeahmt werden sollte. Diese Schicht wurde dann lichtpolymerisiert. Die Effektmassen wurden mit einer Wurzelkanalfeile (ISO 08) aufgetragen. Sie wurde verwendet, um die zur Nachahmung der natürlichen ästhetischen Wirkung erforderlichen „Fleckchen“ zu erzeugen (Abb. 10 und 11). Nach dem Aufbringen der Effekte erfolgte die Lichthärtung.



Abb. 8: Eine Bodymasse (Venus A2) wurde unter Einhaltung eines Abstandes von der Labialfläche zur Ausparung der Schichtstärke für die Schmelzmasse eingebracht.



Abb. 9: Entfernung überschüssiger Masse, um die Abschrägung für die abschließende Schmelzmasse freizuhalten.



Abb. 10: Zur Wiedergabe charakteristischer Farbeffekte wurden Effektmassen zum Auftrag mit einer Wurzelkanalfeile vorbereitet.

Die vierte und letzte Schicht, die aufzutragen war, bestand aus hochtransluzenter Komposit-Schmelzmasse (Venus T2, Heraeus Kulzer). Sie wurde als sehr dünne Schicht ausgebildet, geringfügig über die Außenkontur der Labialfläche hinaus (Abb. 12). Die Schmelzmasseschicht wurde über die lange, wellenförmig verlaufende Schmelzabschrägung modelliert, mit einem Marderpinsel ausgeformt und lichtgehärtet (Abb. 13).



Abb. 11: Effektmassen wurden mit einer Wurzelkanalfeile aufgetragen.



Abb. 12: Aufbringen der hoch transluzenten Schmelzmasse (1 Schicht, Venus T2).



Abb. 13: Modellieren der Schmelzmasse über die angeschrägte Labialfläche.

Die abschließende Ausarbeitung wurde mit einer Reihe feiner Diamantschleifer und feinverzahnten Hartmetallfinierern vorgenommen (Jeff T. Blank, DMD, Composite Preparation and Finishing Bur Block, Axis Dental) (Abb. 14). Mit einer Reihe von Polierscheiben und Streifen wurde die Endpolitur der Restaurationen durchgeführt (Abb. 15).

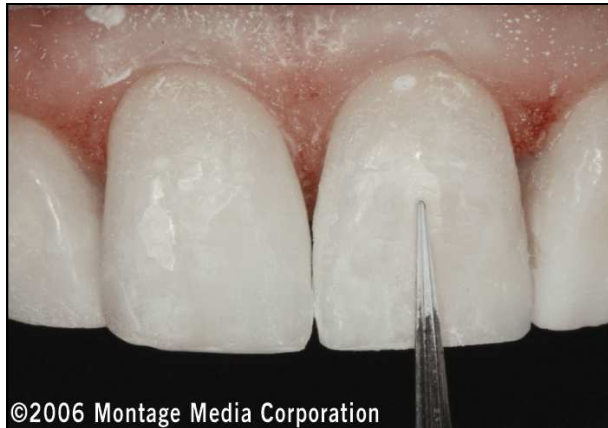


Abb. 14: Mit Hartmetallfinierern wurde die Textur der Labialfläche vor der Politur mit Finierscheiben erzeugt.



Abb. 15: Der Übergang zwischen natürlicher Zahnschubstanz und Kompositmaterial verläuft nahtlos. Achten Sie auf die Einbeziehung der Effekte, die Gesamtfarbwirkung und den angepassten Farbwert.

Diskussion

Für das Auftragen der Effektmassen bevorzugt der Autor statt der üblichen Künstlerpinsel ein Wurzelkanalinstrument (ISO 08). Mit der Feile wird stets nur eine sehr kleine Menge der Effektmasse aufgenommen und die Feile selbst kann eingesetzt werden, um - je nach den fallspezifischen Erfordernissen - Fleckchen oder Schlieren zu erzeugen. Effektmassen sollten niemals im Überschuss aufgetragen werden und die vorgestellte Technik erlaubt es sowohl dem ungeübten, wie auch dem fortgeschrittenen Anwender, die angemessene Materialmenge zuverlässig aufzutragen. Nach dem erfolgreichen Auftragen werden die Effektmassen lichtgehärtet. Bei fehlerhaftem Auftragen können die Effektmassen vor der Lichthärtung mit einem sauberen Marderpinsel abgewischt und anschließend erneut aufgetragen werden. Effektmassen sollten stets mit einer schützenden Sicht aus Microhybrid- oder Mikrofüller-Komposit abgedeckt werden um die Transluzenzeffekte zu verstärken und einem Abtrag durch Verschleiß entgegenzuwirken.

Innerhalb des hier vorgestellten Komposit-Systems stehen drei verschiedene Opazitäten der einzelnen Farben zur Verfügung: Opakdentmassen, semitransluzente Schmelzmasse (Bodymassen) und hoch transluzente Schmelzmassen.

Für die Klasse IV-Restauration ist die Auswahl der anzustrebenden Opazität und Farbwirkung abhängig von der ästhetischen Gesamtwirkung des nachzuahmenden natürlichen Zahnes. Der Zahnarzt beurteilt dazu einfach klinisch den Zahn und bestimmt mit Hilfe vor der Behandlung erstellter Fotografien die vorherrschenden Effekte. Werden Schwächen bei der Farbgestaltung in den schon applizierten Schichten bemerkt, können die Abweichungen durch die Auswahl einer geeigneten transluzenten Deckschicht ausgeglichen werden. So kann, zum Beispiel, eine zu warme Farbwirkung der bereits aufgebauten Schichten oft durch die Anwendung von Venus T1 (hochtransparente kühl-blaue Schmelzmasse) korrigiert werden. Wirkt die Restauration farblich zu kühl, kann die Gesamtfarbwirkung durch die Venusmasse T3 (hoch

transparente blaue Schmelzmasse) in der entsprechenden Farbe wärmer gestaltet werden. Macht die Restauration einen perfekten Eindruck, ist T2, d.h., neutrale Transluzenz, die beste Wahl.

Schlussfolgerung

Kontinuierliche Verbesserungen der chemischen Eigenschaften von Komposit-Werkstoffen haben die Entwicklung von Universalrestaurationsmaterialien ermöglicht, die für ein größeres Spektrum von Indikationen angewendet werden können, als frühere Komposit-Generationen. Diese neueren Produkte setzen immer noch profunde Kenntnisse des professionellen Anwenders sowohl über die Charakteristika und Strukturen des natürlichen Zahnes, als auch über die Methoden zu ihrer korrekten Anwendung voraus. Wie in der vorliegenden Arbeit gezeigt wurde, können insbesondere Transluzenzeffekte und interne Effekte zur Charakterisierung bei sorgfältiger Integration in das Schichtverfahren zum Aufbau von Komposit-Füllungen dem Zahnarzt ermöglichen, einige entscheidende Feinheiten zu ergänzen, wodurch die Ästhetik der Frontzahnrestauration verbessert und eine harmonische Verschmelzung der Klasse IV-Rekonstruktion mit der natürlichen Zahnschmelzsubstanz möglich wird.

Literatur

1. Buonocore MG, Davila J. Restoration of fractured anterior teeth with ultraviolet-light-polymerized bonding materials: A new technique. *J Am Dent Assoc* 1973;86(6):1349-1354.
2. Leinfelder K, Sluder T, Santos J, Wall J. Five-year clinical evaluation of anterior and posterior restorations of composite resin. *Oper Dent* 1980;5(2):57-65.
3. Fahl N Jr, Denehy GE, Jackson RD. Protocol for predictable restoration of anterior teeth with composite resins. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1995;7(8):13-21.
4. Mopper KW. The subtleties of anterior direct-bonded Class III restorations. *Pract Periodont* 1990;2(6):17-20.
5. Baratieri LN, Coral Neto AC, Monteiro Junior S, et al. The sandwich technique, an alternative treatment for tetracycline-stained teeth: A case report. *Quintessence Int* 1991;22(12):929-933.
6. Okuda WH. Achieving optimal aesthetics for direct and indirect restorations with microhybrid composite resins. *Pract Proced Aesthet Dent* 2005;17(3):177-184.
7. Terry DA. Contemporary composite resins. In: Terry DA. *Natural Aesthetics With Composite Resin*. Mahwah, NJ: Montage Media Corporation, 2004:20-37.
8. Koczarski MJ. Achieving natural aesthetics with direct resin composites: Predictable clinical protocol. *Pract Proced Aesthet Dent* 2005;17(8):523-525.
9. Fahl N Jr. Predictable aesthetic reconstruction of fractured anterior teeth with composite resins: A case report. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1996;8(1):17-31.
10. Jackson RD. Understanding the characteristics of naturally shaded composite resins. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003;15(8):577-585.
11. Terry DA. Enhanced resilience and esthetics in a Class IV restoration. *Compend Contin Educ Dent Suppl* 2000;21(26):19-25.
12. Terry DA, Leinfelder KF. An integration of composite resin with natural tooth structure: The class IV restoration. *Pract Proced Aesthet Dent* 2004;16(3):235-242.

Heraeus Kulzer GmbH
Grüner Weg 11
63450 Hanau
Phone 0800 43 72-522
Fax 0800 43 72-329
info.dent@heraeus.com
www.heraeus-kulzer.com