

Adhese® Universal

Das universelle Adhäsiv



Scientific Report

Ausgabe 01/2016

Deutsch


ivoclar
vivadent®
passion vision innovation



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Einleitung	5
<i>In-vitro</i> -Studien	7
Klinische Untersuchungen	19
Klinische Produktbewertungen	27
Terminologie/Literatur	31
Testimonials	35

Vorwort



Die Zahnheilkunde hat in den letzten 25 Jahren für Dentaladhäsive bedeutende Generationenwechsel erfahren, sowie neue Materialkategorien, chemische Zusammensetzungen und klinische Anwendungsprotokolle erlebt – viele davon mit dem Bestreben, das Befestigungsverfahren zu beschleunigen und einfacher zu gestalten.

Die Evolution von ästhetischen, zahnfarbenen Composite-Füllungsmaterialien und der adhäsiven Befestigungstechnik hätte ohne die Entwicklung von geeigneten Adhäsivsystemen nicht stattfinden können. Da diese Produkte einen starken und zuverlässigen Verbund zwischen der Zahnschicht und dem Füllungscomposite generieren, sind Adhäsivsysteme für den Langzeiterfolg von direkten und indirekten Versorgungen ausschlaggebend.

Seit Jahrzehnten werden Haftvermittler entweder als Total-Etch- oder Self-Etch-Systeme mit unterschiedlichen Dosier- und Applikationsmethoden eingestuft. Eine neue Kategorie, nämlich jene der „Universal-Adhäsive“, hat sich schnell etabliert. Sie umfasst verschiedenen Typen von Adhäsiven – was sie mit jeder Technik und allen Restaurationsmaterialien für direkte und indirekte Befestigungsverfahren kompatibel macht. Ihre breit gefasste Definition und weit verbreitete Anwendung machen schnell klar, weshalb diese neue Kategorie von Adhäsiven für Zahnärzte so attraktiv, aber gleichzeitig auch verwirrend ist.

Die Entwicklung unseres eigenen Universal-Adhäsivs wurde nicht allein durch die neue Technologie bestimmt, sondern auch durch die Nachfrage des Marktes nach Effizienz, Einfachheit der Handhabung und Zuverlässigkeit. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, mussten die folgenden Kriterien erfüllt werden: Einkomponenten-Lieferform in der Flasche oder im VivaPen®, Kompatibilität mit direkten und indirekten Bonding-Verfahren unabhängig von der angewandten Ätztechnik, hohe Techniktoleranz auf trockenen oder nassen Oberflächen, ideale Schichtdicke für die Befestigung von indirekten Versorgungen, schnelle und einfache Applikation, gleichbleibend hohe Haftwerte mit gutem Randschluss auf Schmelz, Lagerung bei Raumtemperatur und ein sehr geringes Risiko von postoperativen Sensibilitäten.

Das Endergebnis ist eine optimierte, ausgewogene Mischung aus hydrophilen und hydrophoben Adhäsivmonomeren mit einer milden Ätzwirkung, welche für alle direkten und indirekten Bonding-Verfahren und alle Ätzprotokolle geeignet ist. Zusätzlich ist das Produkt der einzige Universal-Haftvermittler, der sowohl in der konventionellen Flasche, als auch im einzigartigen VivaPen für die praktische und effiziente Anwendung direkt im Mund erhältlich ist.

Adhese® Universal wurde im März 2014 für den klinischen Gebrauch freigegeben. Seither hat die Marktakzeptanz des Produkts sehr schnell zugenommen. Die hier präsentierten wissenschaftlichen und klinischen Daten sind sehr vielversprechend und werden fortlaufend bestätigt. Wir sind von diesem neuen Produkt begeistert und überzeugt, dass es auch das Praxispersonal und die Patienten zufriedenstellen wird.

Dieser Scientific Report hebt nur einige der entscheidenden Erkenntnisse hervor. Da uns die anhaltende Zufriedenheit unserer Kunden sehr am Herzen liegt, sind wir für ihre Rückmeldungen und Vorschläge jederzeit offen.

Freundliche Grüsse

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'T. Hirt', written over a light blue horizontal line.

Dr. Thomas Hirt
Chief Technology Officer

Einleitung

Adhese® Universal von Ivoclar Vivadent ist ein lichthärtendes Einkomponenten-Universal-Adhäsiv für direkte und indirekte Versorgungen. Es ist das einzige universelle Adhäsiv, das sowohl in der konventionellen Flasche, als auch im innovativen VivaPen® für eine schnelle und bequeme Applikation erhältlich ist.



Adhese Universal basiert auf einer Kombination aus Monomeren mit hydrophilen und hydrophoben Eigenschaften und einer präzise abgestimmten Säurekonzentration mit milder Ätzwirkung. Damit ist das Material geeignet für direkte und indirekte Versorgungen und alle Ätztechniken. Das Produkt zeigt ausserdem eine hohe Toleranz gegenüber verschiedenen Feuchtigkeitsgraden des Dentins. Adhese Universal erzielt daher hohe Haftwerte, unabhängig vom verwendeten Ätzprotokoll und von der Anwendungstechnik.

Das Lösungsmittel in Adhese Universal erleichtert die Benetzung von kollabierten Kollagenfasern, sodass das Adhäsiv die Dentinkanälchen gut infiltrieren kann und eine hohe Haftfestigkeit erreicht wird. Die Mikrofüller und das wässrige Lösungsmittel verbessern die Penetration in die Dentintubuli und stabilisieren und unterstützen das Kollagenetzwerk. Diese Kombination führt zur Ausbildung einer homogenen Schicht und zu hohen Haftwerten auf Schmelz und Dentin mit nur einer Adhäsivschicht. Das Ergebnis sind optimal versiegelte Dentintubuli, was dabei hilft, die Bewegungen der Dentinflüssigkeit zu unterbinden und damit das Risiko von postoperativer Sensibilität zu vermindern.

Mit dem einfachen Klick-Mechanismus des einzigartigen VivaPen-Systems kann die benötigte Menge Adhäsiv für die jeweilige Anwendung exakt dosiert werden. Das Vordosieren in Portionierschälchen entfällt – der Materialverlust ist deutlich geringer. Der VivaPen enthält genügend Material für rund 190 Einzelzahnanwendungen. Im Vergleich zu konventionellen Flaschen sind das fast dreimal mehr Anwendungen pro Milliliter.

Hauptmerkmale:

- Effiziente Dosierung mit dem Click & Bond-System® des VivaPen
- Geeignet für direkte und indirekte Versorgungen und alle Ätztechniken
- Wet & Dry Bonding – hohe Techniktoleranz auf trockenem und feuchtem Dentin
- Integrierte desensibilisierende Wirkung – geringes Risiko von postoperativer Sensibilität
- Gleichbleibend hohe Scherhaftwerte

Integrierte Desensibilisierung

Hypersensibilität von Dentin tritt häufig auf, insbesondere nach dentalen Versorgungen. Postoperative Sensibilität des Dentins kann entstehen, wenn die Dentintubuli und das Kollagenetzwerk auf Grund ungenügender Abdeckung durch die Adhäsivschicht freigelegt werden (z.B. Schicht zu dünn, Degradierung). In solchen Fällen gelangt Flüssigkeit in die Dentintubuli und verursacht Hypersensibilität. Dieses Phänomen ist bekannt als Mikro-Leakage.¹



Hydrodynamische Schmerztheorie

Verschiedene Theorien wurden aufgestellt, um den Mechanismus der Dentinsensibilität und damit der Dentinhypersensibilität zu erklären. Am meisten akzeptiert ist die hydrodynamische Theorie von Brännström et al. aus dem Jahr 1967. Brännström ging davon aus, dass eine Schmerzempfindung (Hypersensibilität) durch Flüssigkeitsbewegungen innerhalb der Dentintubuli hervorgerufen wird. Das heißt, wenn Dentintubuli externen Reizen, wie Kälte, Wärme oder osmotisch aktiven Substanzen ausgesetzt sind, kommt die Dentinflüssigkeit in Bewegung. Diese Flüssigkeitsströmung stimuliert die Odontoblasten und die zur Pulpa führenden Nervenfasern, was Patienten als Schmerz wahrnehmen² (Abb. 1).

Wie funktioniert Adhese® Universal?

Adhese® Universal wird für mindestens 20 Sekunden in die Zahnoberfläche einmassiert, damit der Kontakt von Schmelz und Dentin mit den säurehaltigen Monomeren maximiert wird.

Durch diesen Schritt wird folgendes erreicht:

- Die hydrophilen Lösungsmittel (Wasser und Ethanol) und das Hydroxyethyl-Methacrylat (HEMA) optimieren Benetzung, Priming und Infiltration des hydrophilen Kunststoffmonomers in die trockenen oder feuchten Dentintubuli und das Kollagenetzwerk. Eine homogene Adhäsivschicht mit ausgeprägter Zapfenbildung wird erzielt, die das Dentin zuverlässig versiegelt.
- Durch die säurehaltigen Monomere (MDP, MCAP) kommt es zu einer Ausfällung von Salzen/Proteinen in der Dentinflüssigkeit, die für eine mechanische Blockade und Versiegelung der Dentintubuli sorgen. Bewegungen der Dentinflüssigkeit und die dieser Bewegung zugeschriebenen postoperative Sensibilitäten werden verhindert.
- Optimierte Verdicker, d.h. pyrogenes Siliciumdioxid und methacryliertes Carbonsäurepolymer, stellen die Bildung einer homogenen, dünnen Adhäsivschicht sicher.

Diese integrierte **desensibilisierende Wirkung** verhindert die Bewegung der Dentinflüssigkeit in den Dentintubuli und minimiert so das Risiko von Mikro-Leakage und postoperativer Sensibilität (Abb. 2).

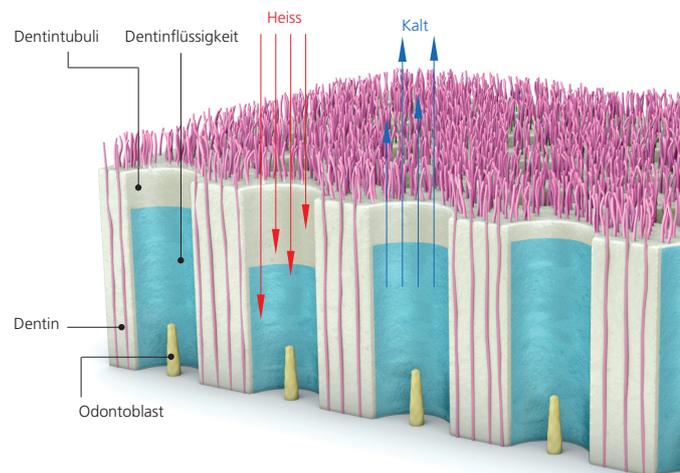


Abb. 1: Verschiedene Reize (Hitze, Kälte, Austrocknung etc.) lösen eine Flüssigkeitsströmung innerhalb der Dentintubuli aus. Die dadurch aktivierten Pulpanerven führen dann zu einer Schmerzempfindung.

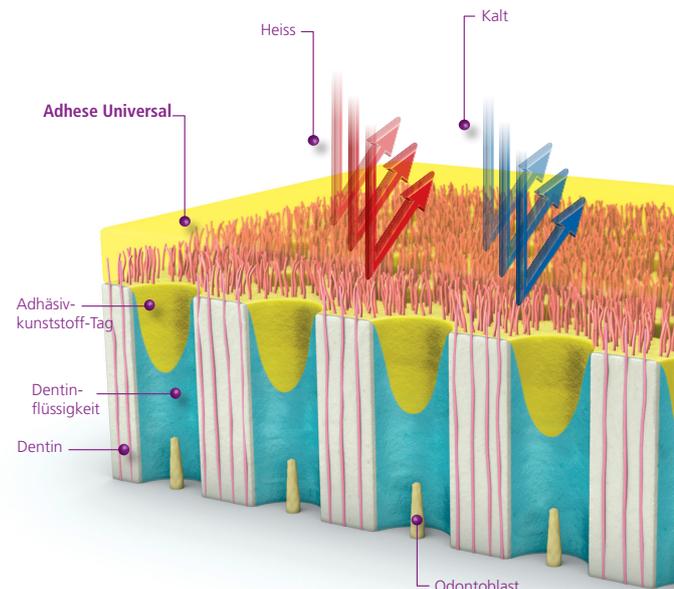


Abb. 2: Die Applikation von Adhese® Universal auf freiliegende Dentinflächen blockiert die Dentintubuli und reduziert damit Flüssigkeitsströmungen und Hypersensibilität.



In-vitro-Studien

Eine ultra-morphologische Charakterisierung von Dentin unter Anwendung von Adhese® Universal

Studienort: Universität von Lissabon – Lissabon, Portugal

Zeitraum: 2013

Autor(en): M. Lopes

Zielsetzung:

Ultra-morphologische Charakterisierung von trockenem und nassem Dentin unter Anwendung von Adhese® Universal in der Self-Etch- und Total-Etch-Technik.

Methode:

Für diese Studie wurden 56 extrahierte menschliche Molaren (gekühlt aufbewahrt in einer 0.5%-igen Chlor-Amin-Lösung bis zu einem Monat nach Extraktion) verwendet. Die Zähne wurden für 24 Stunden in 37°C warmem, destilliertem Wasser gelagert. Danach wurde der okklusale Schmelz mit einer diamantierten Isomet 1000-Säge (Buehler GmbH) entfernt und 56 Dentinscheiben mit einer Dicke von $800 \pm 200 \mu\text{m}$ aus der Mitte des Dentins bei langsamer Geschwindigkeit herausgeschnitten. Auf der Okklusalfäche wurde durch 60 Sekunden Nass-Schleifen mit SiC (Siliziumcarbid) Schleifpapier der Körnung 600 eine Standard-Schmierschicht erzeugt. In der Total-Etch-Gruppe wurden die Oberflächen für 15 Sekunden mit Phosphorsäure geätzt. Adhese Universal wurde auf die Dentinflächen aufgetragen und die Prüfkörper wurden nach dem Zufallsprinzip in 4 gleich grosse Gruppen unterteilt ($n=14$). Nach der Applikation von Adhese Universal wurde eine 1 mm dicke Schicht Tetric EvoFlow auf das behandelte Dentin aufgetragen und für 40 Sekunden mit Licht gehärtet. Die Prüfkörper wurden dann einer ultra-morphologischen Untersuchung unter dem Rasterelektronenmikroskop unterzogen.

Ergebnisse:

Beide Self-Etch-Gruppen (nass und trocken) zeigten eine dichte, säureresistente Dentin/Kunststoff-Interdiffusionszone. Bei allen analysierten Prüfkörpern war Adhese Universal bis zu einer Tiefe von $100 \mu\text{m}$ in die Dentintubuli eingedrungen (Abb. 1). Die Hybridschicht wies eine Stärke von $0.6\text{--}0.8 \mu\text{m}$ auf. In beiden Total-Etch-Gruppen (nass und trocken) war die Hybridschicht dicker als $3.5\text{--}5.0 \mu\text{m}$ und dicht infiltrierte. Die trichterförmigen Resin Tags wiesen im peritubulären Bereich eine trianguläre Hybridisierung auf, wie dies häufig bei der Anwendung von Total-Etch-Systemen beobachtet wird.

Self-Etch – Nasses und trockenes Dentin

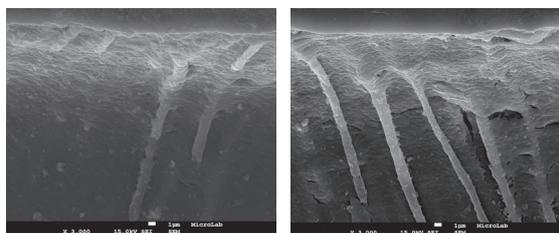


Abb. 1: REM-Aufnahme (x 3000) der Dentintubuli nach der Applikation von Adhese Universal in der Self-Etch-Technik unter nassen (links) und trockenen (rechts) Bedingungen. M. Lopes, Universität von Lissabon, August 2013.

Total-Etch – Nasses und trockenes Dentin

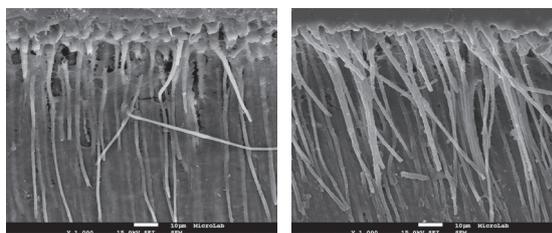


Abb. 2: REM-Aufnahme (x 1000) der Dentintubuli nach der Applikation von Adhese Universal in der Total-Etch-Technik unter nassen (links) und trockenen (rechts) Bedingungen. M. Lopes, Universität von Lissabon, August 2013.

Schlussfolgerung:

Die REM-Aufnahmen zeigen eine relativ gleichförmige Versiegelung und mechanische Blockade der Dentintubuli unter allen Bedingungen. Dies unterstreicht die Fähigkeit von Adhese Universal, eine starke Verankerung zu Dentin herzustellen und gleichzeitig Schutz vor Hypersensibilität zu bieten. In Abb. 1 sind mehr versiegelte Tubuli sichtbar als in Abb. 2 (unabhängig vom Vergrößerungsfaktor), da bei der Total-Etch-Technik die Schmierschicht entfernt wird. Die Ähnlichkeit des Ergebnisses bei trockenem und nassem Substrat unterstreicht die Technik-Toleranz von Adhese Universal.

Charakterisierung der Dentinfiltration von Adhese® Universal in der Etch & Rinse-Technik

Studienort: F&E Ivoclar Vivadent AG – Schaan, Liechtenstein

Zeitraum: 2016

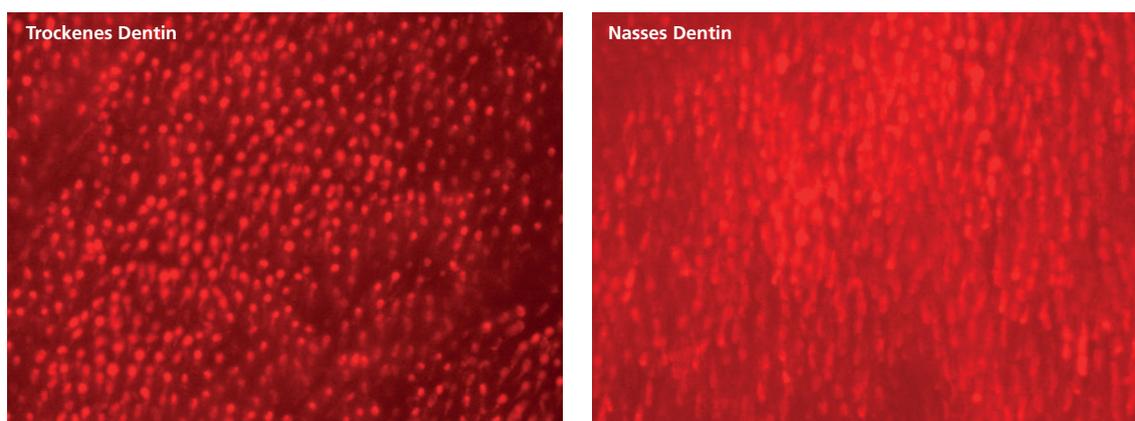
Zielsetzung:

Bestimmung des Grades und der Tiefe der Dentinfiltration von Adhese® Universal mit Hilfe eines fluoreszierenden Farbstoffs bei Anwendung der Total-Etch-Technik.

Methode:

Ein roter Perylen-Typ Farbstoff wurde in Adhese Universal gelöst, um das Adhäsiv mit Hilfe der Fluoreszenz-Mikroskopie sichtbar zu machen. Das Dentin von Rinderzähnen wurde gemäss ISO 29022 präpariert. Die zu behandelnden Bereiche der Dentinoberfläche wurden mit dem 37%-igem Phosphorsäuregel Total Etch (Ivoclar Vivadent) 15 Sekunden lang geätzt und danach abgespült und getrocknet. Eine Gruppe der Prüfkörper wurde mit einem starken Luftstrom getrocknet, um trockenes Dentin zu haben, während die andere Gruppe trocken getupft wurde, bis eine glänzende Oberfläche mit einem sichtbaren, dünnen Flüssigkeitsfilm erreicht war. Danach wurde das fluoreszierende Adhese Universal auf das zuvor geätzte nasse und trockene Dentin aufgetragen. Die Oberfläche der Adhäsivschicht wurde mit einem Skalpell vom Dentin abgeschabt und das freigelegte Dentin leicht beschliffen, um Adhäsivrückstände zu entfernen. Die Zähne wurden danach mit Wasser abgespült und nochmals für 15 Sekunden mit Phosphorsäuregel geätzt, um verbleibende fluoreszierende Schmierschichtreste zu entfernen. Die Höhe des Einbettzylinders wurde mit einer digitalen Schublehre an 4 Orten bestimmt. Der Durchschnittswert der 4 Messungen wurde berechnet, um die Anfangshöhe des Zylinders zu erhalten. Die Prüfkörper wurden mit einem Fluoreszenzmikroskop bei 50-facher Vergrößerung untersucht. Mit Kunststofftags durchsetzte Dentintubuli konnten klar von nicht-illfiltriertem Dentin unterschieden werden. Die Zähne wurden dann noch einmal leicht beschliffen und mit Phosphorsäure geätzt. Nach sanftem Beschleifen konnte eine gleichmässige, 20–30 µm dicke Schicht von den eingebetteten Zähnen entfernt werden, was den Blick auf das Adhäsiv in verschiedenen Tiefen des Dentin freilegte. Der Vorgang wurde wiederholt, bis kein Adhäsiv in den Dentintubuli mehr sichtbar war.

Ergebnisse:



Fluoreszenzmikroskopische Aufnahmen: Leuchtende rote Punkte stellen das Adhäsiv in den Dentintubuli dar, sowohl auf trockenem (links) als auch auf nassem (rechts) Dentin nach der Applikation von Adhese Universal in der Total-Etch-Technik (50-fache Vergrößerung, die Eindringtiefe ist ca. 20 µm)

Schlussfolgerung:

Die Aufnahmen mit dem Fluoreszenzmikroskop zeigen, dass Adhese Universal zu einer gleichmässigen Versiegelung und mechanischen Blockade der Dentintubuli sowohl auf trockenem als auch auf nassem Dentin führt. Das kann vom gleichmässigen Muster der Tubuli-Infiltration durch dieses Adhäsiv abgeleitet werden, unabhängig vom Feuchtigkeitsgrad der Dentinoberfläche. Diese Beobachtung unterstreicht die Fähigkeit von Adhese Universal, zusätzlichen Schutz vor Hypersensibilität zu bieten – sogar nach Entfernung der Schmierschicht bei Anwendung der Total-Etch-Technik.

Präzipitatbildung in den Dentintubuli nach Applikation von Adhese® Universal enthaltenen sauren Komponenten

Studienort: F&E Ivoclar Vivadent AG – Schaan, Liechtenstein

Zeitraum: 2016

Zielsetzung:

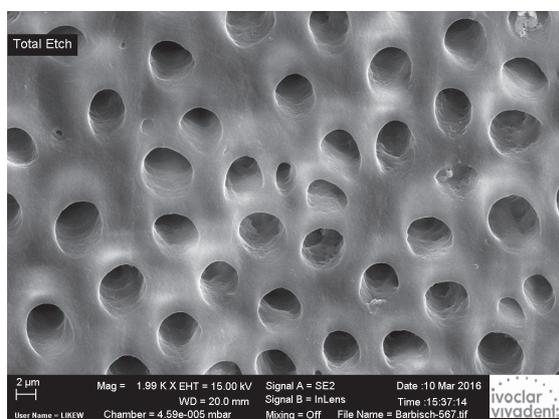
Mit Hilfe von Elektronenmikroskopie wurde die Präzipitatbildung auf Dentin nach Applikation einer Lösung mit den in Adhese® Universal enthaltenen sauren Komponenten untersucht.

Methode:

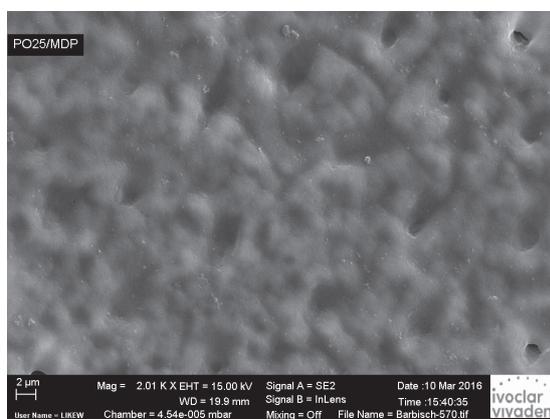
Das Dentin von Rinderzähnen wurde gemäss ISO 29022 präpariert und für 15 Sekunden mit dem 37%-igem Phosphorsäuregel Total Etch (Ivoclar Vivadent) geätzt, gespült und getrocknet. Eine Lösung aus Phosphorsäuremonomer (MDP) und methacryliertem Carbonsäurepolymer (MCAP) in einer Konzentration, wie sie in Adhese Universal zur Anwendung kommt, wurde für 20 Sekunden in die geätzte Dentinoberfläche einmassiert. Die Restflüssigkeit wurde sofort durch kräftiges Spülen mit Wasserspray entfernt. Die Prüfkörper wurden mit einem Elektronenmikroskop bei 1000-facher Vergrößerung untersucht.

Ergebnisse:

Die REM-Aufnahmen zeigen, dass die Behandlung des geätzten Dentins mit einer Lösung aus MDP und MCAP zu einer dichten, stark haftenden Präzipitatschicht führt. Nach der Behandlung waren in den untenstehenden mikroskopischen Aufnahmen keine offenen Tubuli sichtbar.



REM-Aufnahmen (x1000) von geätztem Dentin unter Anwendung der Total-Etch-Technik



Die REM-Aufnahmen (x1000) zeigen die wirksame mechanische Blockade und Versiegelung der freiliegenden Dentintubuli nach der Applikation von MDP und MCAP.

Schlussfolgerung:

Die Elektronenmikroskopie zeigte eine wirksame mechanische Blockade und Versiegelung der freiliegenden Dentintubuli nach der Applikation des Phosphorsäuremonomers MDP und des methacrylierten Carbonsäuremonomers MCAP. Dies zeigt auch den Synergie-Effekt von Phosphorsäuremonomer MDP und methacryliertem Carbonsäurepolymer MCAP in Adhese Universal auf. Diese Verbindungen wurden als unlösliche Schicht auf dem Dentin ausgefällt und unterstützen damit die Fähigkeit von Adhese Universal, Schutz vor Hypersensibilität zu bieten.

Auswirkung von feuchten, tockenen und überrockneten Dentinoberflächen auf die Scherhaftfestigkeit bei Verwendung verschiedener Universal-Adhäsive

Studienort: University at Buffalo – Buffalo, New York, USA

Zeitraum: 2014

Autor(en): S. Singhal, S. Antonson, D. Antonson, P. Bush

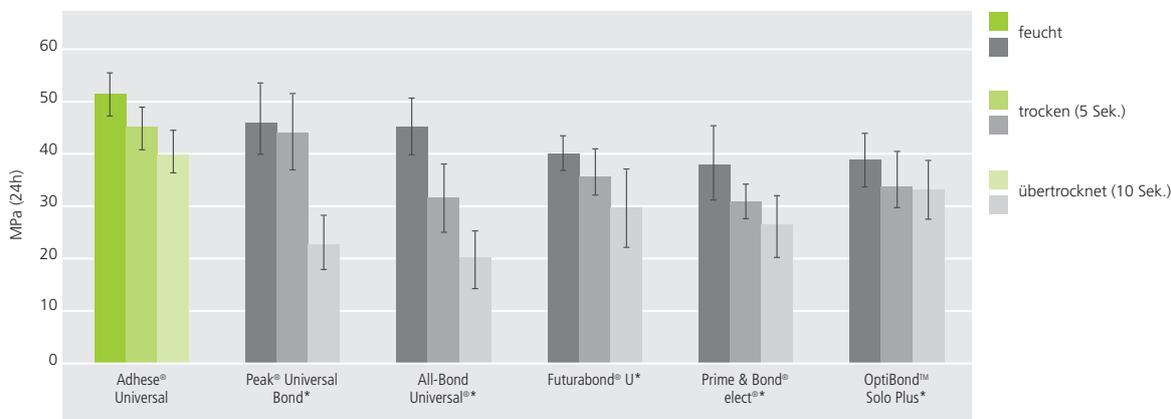
Zielsetzung:

Untersuchung der Wirkung von feuchten, trockenen und überrockneten Dentinoberflächen auf die Scherhaftfestigkeit von verschiedenen Universal-Adhäsiven.

Methode:

Extrahierte menschliche Molaren wurden zerschnitten, eingespannt und mit 600er SiC-Schleifpapier auf eine flache Dentinoberfläche zurückgeschliffen. Danach wurden die Dentinproben mit Phosphorsaure geätzt. Die Proben wurden nach dem Zufallsprinzip auf 18 Gruppen für unterschiedliche Oberflächenbehandlung nach dem Ätzen verteilt (n=10): feucht (trocken getupft), trocken (5 Sekunden mit Luftstrom) und überrocknet (10 Sekunden mit Luftstrom). Anschliessend wurden die Adhäsive aufgetragen und gemäss Herstellerangaben mit Licht gehärtet. Die Prüfkörper wurden in der Ultradent Spannvorrichtung eingespannt. Das Composite (Tetric EvoCeram® Bulk Fill) wurde nach Lagerung der Prüfkörper für 24 Stunden (100% Luftfeuchtigkeit/37°C) gestopft und mit Licht gehärtet (10 Sekunden/Bluephase® G2). Die Scherhaftfestigkeit wurde in einem Instron Universal-Testgerät gemessen (1kN Kraftmesszelle/Traversengeschwindigkeit 1.0 mm/min).

Ergebnisse:



Scherhaftfestigkeit auf Dentin nach Behandlung von verschiedenen Oberflächen (feucht, trocken und überrocknet)

* keine eingetragenen Marken der Ivoclar Vivadent AG

Schlussfolgerung:

Die verschiedenen Oberflächen beeinflussten die Scherhaftfestigkeit aller getesteten Adhäsive. Im Gegensatz zu den anderen getesteten Haftvermittlern erzielte Adhese Universal eine durchgängig hohe Scherhaftfestigkeit auf Dentin nach verschiedenen Oberflächenbehandlungen.

Referenz: Singhal et al. Academy of Dental Materials 2014³

Scherhaftfestigkeit von verschiedenen Universal-Adhäsiven auf Dentin und Schmelz vor und nach simulierter Alterung unter Verwendung von Direkt-Composites

Studienort: F&E Ivoclar Vivadent AG – Schaan, Liechtenstein

Zeitraum: 2014

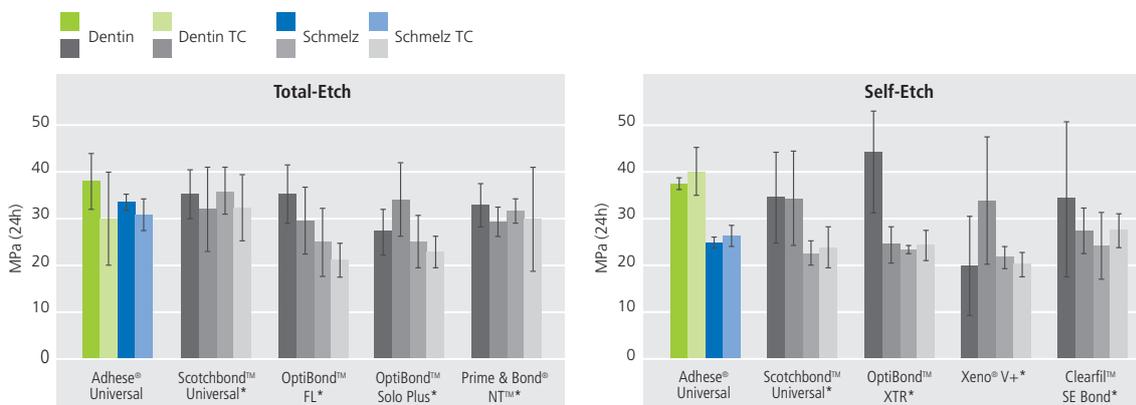
Zielsetzung:

Untersuchung der Scherhaftfestigkeit von 5 verschiedenen Adhäsiven auf Dentin und Schmelz vor und nach simulierter Alterung und unter Verwendung in Kombination mit Tetric EvoCeram® Bulk Fill in der direkten Füllungstherapie.

Methode:

Alle Adhäsive wurden unter Verwendung der Total-Etch-Technik und der Self-Etch-Technik auf das Rinderzahn-Substrat aufgetragen. Alle Materialien wurden gemäss Herstellerangaben verwendet. Die Präparation der Prüfkörper und die Messungen wurden gemäss ISO 29022 durchgeführt. Die Scherhaftfestigkeit wurde vor und nach Temperaturwechselbelastung von 10'000 Zyklen (TC) zwischen 5°C und 55°C gemessen. Die Prüfkörper wurden einer Temperaturwechselbelastung unterzogen, um Alterung und die thermische Belastung des Haftverbands aufgrund von Essen, Trinken und Atmen zu simulieren.

Ergebnisse:



Scherhaftfestigkeit auf Schmelz und Dentin vor und nach 10'000 Temperaturzyklen (TC) unter Anwendung von verschiedenen Ätztechniken
* keine eingetragenen Marken der Ivoclar Vivadent AG

Schlussfolgerung:

Bei beiden Ätzverfahren wurde mit Adhese Universal eine hohe Verbundstärke erzielt, die auch nach Probenalterung durch Thermocycling stabil blieb.

Scherhaftfestigkeit auf Dentin und Schmelz nach simulierter Alterung unter Anwendung verschiedener Kombinationen von Universal-Adhäsiven und Befestigungscomposites für indirekte Versorgung

Studienort: F&E Ivoclar Vivadent AG – Schaan, Liechtenstein

Zeitraum: 2015

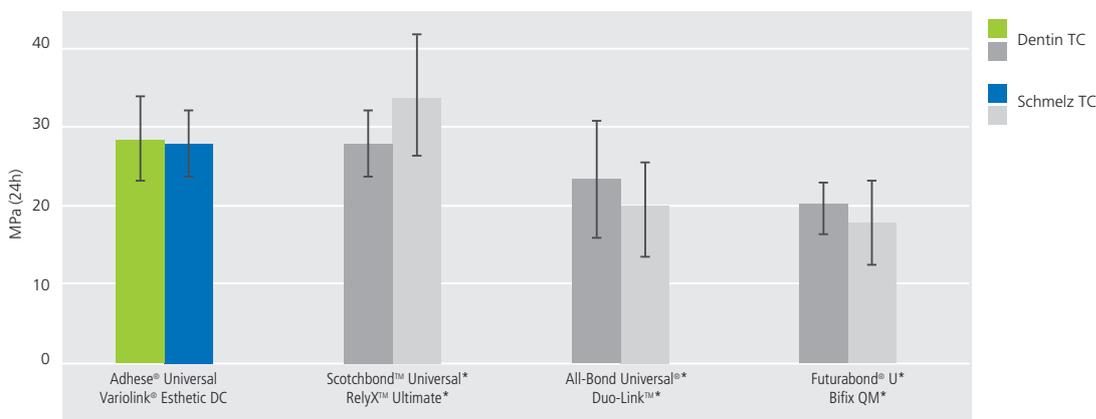
Zielsetzung:

Untersuchung der Scherhaftfestigkeit auf Dentin und Schmelz nach simulierter Alterung unter Anwendung von 4 verschiedenen Kombinationen von Universal-Adhäsiven und Befestigungscomposites für indirekte Versorgung.

Methode:

Alle Adhäsive wurden unter Verwendung der selektiven Schmelzätzttechnik auf das Rinderzahn-Substrat aufgetragen. Alle Materialien wurden gemäss Herstellerangaben verwendet. Die Präparation der Prüfkörper und die Messungen wurden gemäss ISO 29022 durchgeführt. Die Scherhaftfestigkeit wurde vor und nach Temperaturwechselbelastung von 10'000 Zyklen (TC) zwischen 5°C und 55°C gemessen. Die Prüfkörper wurden einer Temperaturwechselbelastung unterzogen, um Alterung und die thermische Belastung des Haftverbunds aufgrund von Essen, Trinken und Atmen zu simulieren.

Ergebnisse:



Scherhaftfestigkeit von verschiedenen Adhäsiven/Composites nach Dualhärtung und 10'000 Temperaturzyklen (TC) unter Anwendung der selektiven Schmelzätzttechnik

* keine eingetragenen Marken der Ivoclar Vivadent AG

Schlussfolgerung:

Die Kombination aus Adhese® Universal und Variolink® Esthetic DC im Dualhärte-Modus zeigte nach simulierter Alterung eine gleichbleibend hohe Scherhaftfestigkeit auf Dentin und Schmelz.

Randqualität auf Dentin und Schmelz vor und nach simulierter Alterung unter Verwendung von Adhäsiv-Systemem für Versorgungen der Klasse V

Studienort: Charité – Universitätsmedizin Berlin – Berlin, Deutschland

Zeitraum: 2014

Autor(en): U. Blunck

Zielsetzung:

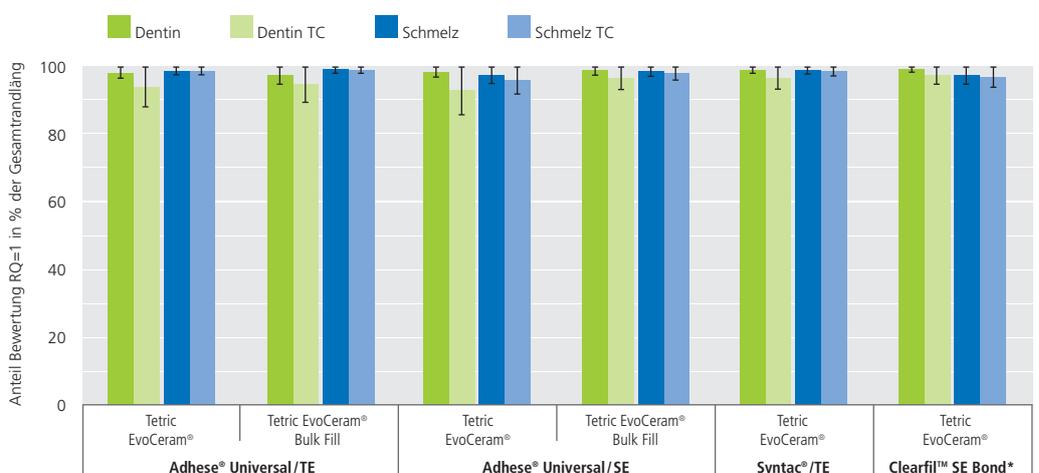
Untersuchung der Randqualität auf Dentin und Schmelz vor und nach simulierter Alterung unter Verwendung verschiedener Adhäsiv-Systeme und Ätzprotokolle für Versorgungen der Klasse V. Die Prüfmuster wurden einer Temperaturwechselbelastung (TC) unterzogen, um Alterung und thermische Belastung aufgrund von Essen, Trinken und Atmen zu simulieren und deren Wirkung auf den Haftverbund zu beurteilen.

Methode:

Acht ovale Kavitäten mit Abmessungen von ca. 4 mm inzisal-apikal, 3 mm mesial-distal und einer Tiefe von 1,5 mm wurden in extrahierten, kariesfreien menschlichen Zähnen präpariert. Adhese® Universal wurde in der Self-Etch-Technik (SE) und der Total-Etch-Technik (TE) in die Kavitäten appliziert, gefolgt von entweder Tetric EvoCeram® (2 Schichten) oder Tetric EvoCeram Bulk Fill (1 Schicht). Für die Kontrollgruppe wurden Syntac® (Ivoclar Vivadent) in der Total-Etch-Technik und Clearfil™ SE Bond (Kuraray) in der Self-Etch-Technik in Kombination mit Tetric EvoCeram verwendet, was zu insgesamt 6 verschiedenen Adhäsiv/Composite-Gruppen führte. Vor und nach Temperaturwechselbelastung (2000 Zyklen zwischen 5°C und 55°C) wurden Silikonabformungen angefertigt, um die Oberflächenqualität zu beurteilen. Die Ränder wurden in einem Rasterelektronenmikroskop (200-fache Vergrößerung) untersucht. Die Randqualität (RQ) wurde gemäss der Skala RQ 1–4 bewertet. 1 steht für perfekten, lückenlosen Randschluss ohne erkennbare Randspalten, während 4 grosse Randspalten von >2 µm bedeutet. Die Durchschnittswerte für RQ 1 sind in der untenstehenden Tabelle zusammengefasst.

Ergebnisse:

Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied in der Randqualität auf Dentin oder Schmelz weder vor noch nach Temperaturwechselbelastung. Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Adhese Universal und Syntac (in Kombination with Tetric EvoCeram) bei Anwendung der Total-Etch-Technik. Es bestand ebenfalls kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Adhese Universal und Clearfil SE Bond (in Kombination with Tetric EvoCeram) bei Anwendung der Self-Etch-Technik.



Durchschnittlicher Anteil an perfektem Rand auf Dentin/Schmelz vor/nach 2'000 Temperaturzyklen (TC) unter Verwendung verschiedener Adhäsive und unterschiedlicher Ätztechniken.
* keine eingetragenen Marken der Ivoclar Vivadent AG

Schlussfolgerung:

Im Vergleich zu etablierten Adhäsiv-Systemen war Adhese Universal auf Dentin und Schmelz in Kavitäten der Klasse V äusserst wirksam, selbst nach simulierter Alterung und unter Verwendung verschiedener Restaurationsmaterialien in der Total-Etch- oder der Self-Etch-Technik.

Randqualität auf Dentin und Schmelz vor und nach simulierter Alterung bei Verwendung von Universal-Adhäsiven für MOD-Versorgungen

Studienort: Philipps-Universität Marburg und Universitätsklinikum Giessen und Marburg – Marburg, Deutschland
Zeitraum: 2014
Autor(en): R. Frankenberger

Zielsetzung:

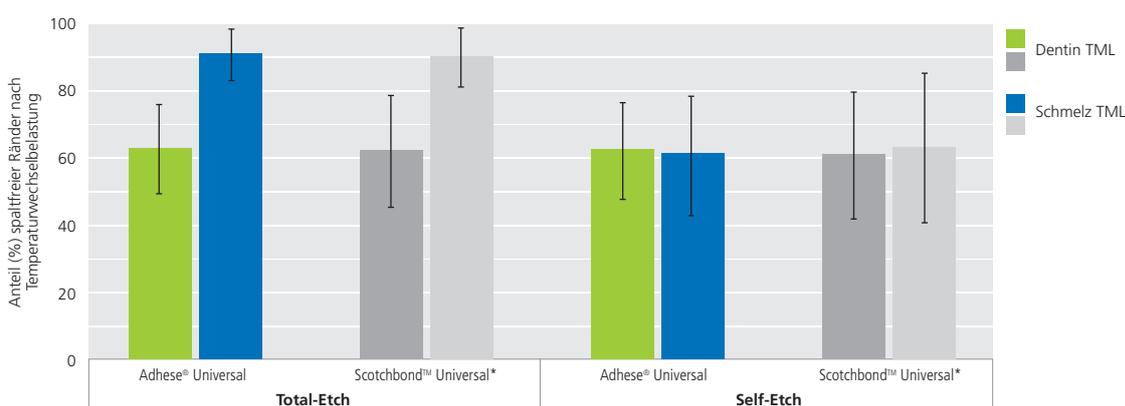
Untersuchung der Randqualität auf Dentin und Schmelz nach simulierter Alterung für direkte Compositeversorgungen von MOD-Kavitäten unter Verwendung verschiedener Universal-Adhäsive in Kombination mit unterschiedlichen Ätztechniken.

Methode:

In extrahierten menschlichen Molaren wurde 32 MOD-Kavitäten mit einem approximalen Kasten unter der Zement-/Schmelz-Grenze präpariert. Für die Versorgungen wurden Tetric EvoCeram® Bulk Fill und entweder Adhese® Universal oder Scotchbond™ Universal (3M ESPE) in der Self-Etch- und der Total-Etch-Technik verwendet. Randspalten im Schmelz wurden mit Hilfe von Replikas aus Expoxidharz vor und nach Temperaturwechselbelastung (100'000 x 50N, 2'500 Zyklen zwischen 5°C und 55°C) unter dem REM untersucht. Nach thermo-mechanischer Belastung (TML) wurden die Prüfkörper längs durchgeschnitten, um die interne Adaptierung des Materials an das Dentin unter dem REM (200-fache Vergrößerung) zu untersuchen. Die Ergebnisse wurden mit Hilfe des Kruskal-Wallis und Mann-Whitney-U-Tests ($p < 0,05$) untersucht.

Ergebnisse:

Vor Temperaturwechselbelastung waren die Anteile (%) an perfektem Rand in Schmelz und Dentin für beide Adhäsive und Techniken hoch. Nach Temperaturwechselbelastung zeigte sich im Dentin kein signifikanter Unterschied zwischen den Ätztechniken oder den Adhäsiven. Im Schmelz jedoch war der Anteil an kontinuierlichem Rand in der Total-Etch-Gruppe höher als in der Self-Etch-Gruppe, wobei die Unterschiede nicht signifikant waren.



Anteil (%) kontinuierlicher Rand auf Dentin oder Schmelz nach thermo-mechanischer Belastung (TML) für verschiedene Universal-Adhäsiv-Systeme unter Anwendung verschiedener Ätztechniken.

* keine eingetragenen Marken der Ivoclar Vivadent AG

Schlussfolgerung:

Im Vergleich zu Adhäsiven und Füllungscomposites aus früheren Untersuchungen unter gleichen Bedingungen zeigte Adhese Universal nach simulierter Alterung eine sehr gute Performance auf Dentin und Schmelz in der Total-Etch- und der Self-Etch-Technik.

Zughaftung auf geätzter Lithium-Disilikat-Keramik nach simulierter Alterung bei Verwendung von Universal-Adhäsivsystemen

Studienort: Christian-Albrechts Universität – Kiel, Deutschland

Zeitraum: 2015

Autor(en): F. Younes, M. Kern

Zielsetzung:

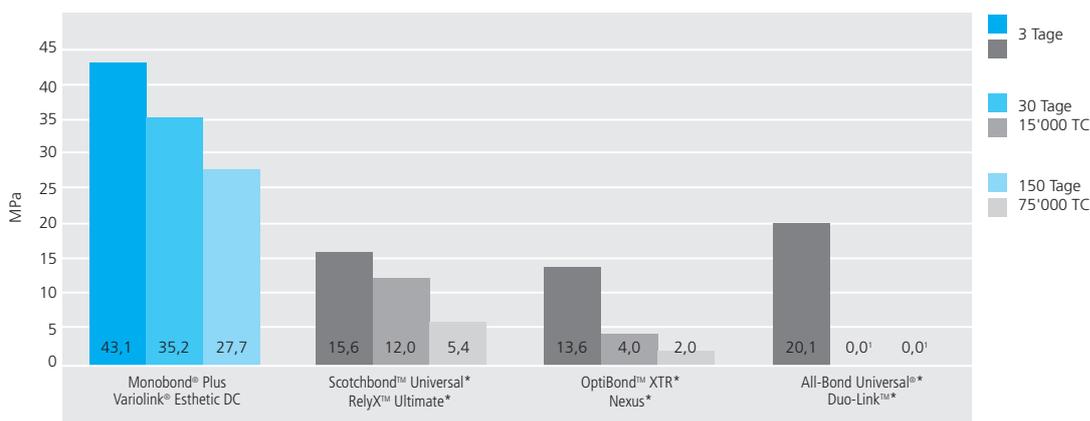
Untersuchung der Zughaftung verschiedener Universal-Adhäsivsysteme auf geätzter Lithium-Disilikat-Keramik nach simulierter Alterung.

Methode:

120 scheibenförmige Lithium-Disilikat-Prüfkörper aus IPS e.max® CAD (Ivoclar Vivadent) wurden geätzt und mit 4 verschiedenen adhäsiven Befestigungssystemen auf einem mit Composite gefülltem Plexiglasröhrchen befestigt. Die Prüfkörper wurden ohne Temperaturwechselbelastung für 3 Tage in 37° Grad warmen Wasser gelagert, oder für 30 oder 150 Tage nach 7'500 bzw. 37'500 Temperaturzyklen (TC) zwischen 5°C und 55°C. Danach wurden alle Prüfkörper einer Zughaftungsprüfung unterzogen. Die statistische Analyse wurde unter Zuhilfenahme der Kruskal-Wallis und Wilcoxon-Testmethode mit einer Bonferroni-Holm-Korrektur für Mehrfachuntersuchungen durchgeführt.

Ergebnisse:

Anfänglich zeigten alle Adhäsivsysteme eine beträchtliche Zughaftung. Nach 30 Tagen Lagerung zeigten jedoch einige Systeme eine erhebliche Abnahme. Nach 3, 30 und 150 Tagen zeigte Monobond® Plus (Ivoclar Vivadent), das silanhaltige Keramikprimer- und Haftverbundsystem, wesentlich höhere Haftwerte auf Lithium-Disilikat-Keramik als andere Universal-Adhäsivsysteme, von welchen einige kein Silan enthielten.



Beständigkeit des Haftverbundes mit Lithium-Disilikat-Keramik unter Verwendung verschiedener Primer/Befestigungssysteme
* keine eingetragenen Marken der Ivoclar Vivadent AG

Schlussfolgerung:

Die Zughaftung auf Lithium-Disilikat-Keramik wird durch das Keramikprimer- und Haftverbundsystem erheblich beeinflusst. Universal-Adhäsivesysteme (von welchen einige kein Silan enthielten) zeigten eine niedrigere Zughaftung und Beständigkeit auf Lithium-Disilikat-Keramik als separate, silanhaltige Keramikprimer- und Haftverbundsysteme. Die Kombination aus Monobond Plus und Variolink® Esthetic DC im Dualhärte-Modus zeigte nach simulierter Alterung eine gleichbleibend hohe Scherhaftung und Beständigkeit.

Produktivität, Materialverlust und Kosteneffizienz des VivaPen® im Vergleich zu konventionellen Flaschen

Studienort: Berndt + Partner Creality GmbH – Berlin, Deutschland

Zeitraum: 2013

Zielsetzung:

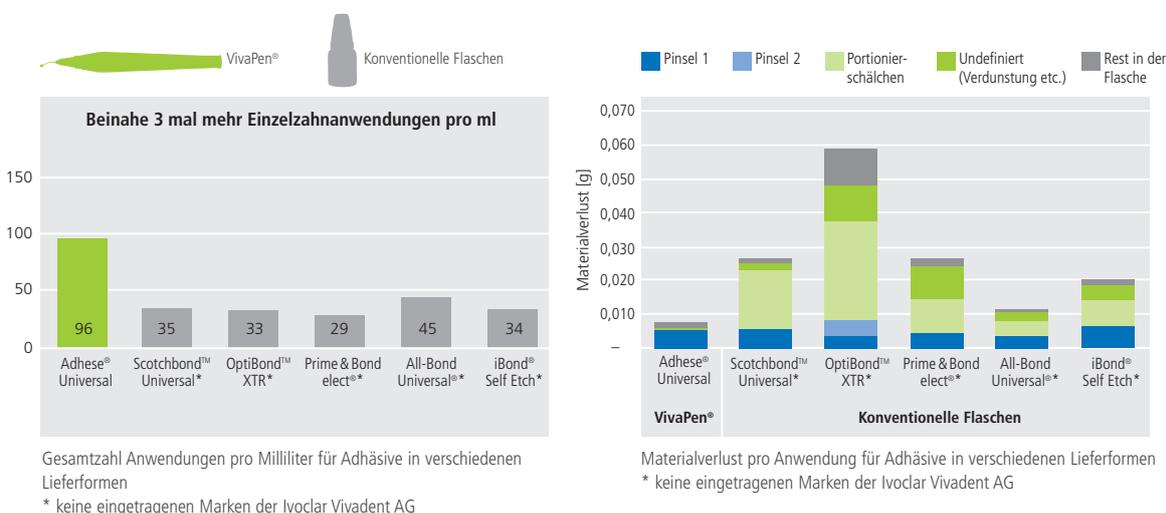
Die unabhängigen Verpackungsexperten Berndt+Partner verglichen die Effizienz, Materialverlust und Kosteneffizienz des VivaPen® durch Gewichtsanalyse nach simuliertem täglichem, klinischem Gebrauch mit jenen von konventionellen Flaschen.

Methode:

Zur Simulation einer repräsentativen Anwendung wurden die Produkte 5 Mal täglich angewendet. Dazu wurde ein Plastikmodell mit einer Klasse-I-Standardkavität verwendet. Mit einer Präzisionswaage, die eine Genauigkeit von 0,0001g aufwies (Kern ABJ 120-4M), wurden die Flaschen/der VivaPen, die Applikatoren, Tüpfelformen und das Kavitätenmodell jeweils vor und nach der Adhäsivapplikation abgewogen. Bei Adhese Universal wurde der Klickmechanismus des VivaPen pro Anwendung dreimal betätigt.

Ergebnisse:

Mit über 190 Einzelzahnanwendungen pro 2 Milliliter VivaPen reichte Adhese Universal im VivaPen für die grösste Anzahl an Anwendungen. Das sind 96 Anwendungen pro Milliliter – im Vergleich zu konventionellen Flaschen fast 3 mal mehr Anwendungen pro Milliliter. Folglich zeigte Adhese Universal auch die niedrigste Menge an Materialverlust im Vergleich zu konventionellen Flaschen.



Schlussfolgerung:

Die einfache „Klick“-Aktivierung dosiert exakt die benötigte Materialmenge pro Behandlung. Das Vordosieren in Portionierschälchen entfällt – der Materialverlust ist deutlich geringer. Adhese Universal im VivaPen zeigte eine höhere Effizienz im Vergleich zu konventionellen Flaschen.



Klinische Untersuchungen

Klinische Wirksamkeit von Tetric EvoCeram® Bulk Fill in Kombination mit Adhese® Universal - Vergleich von Bulk-Fill- und Inkrementtechnik

Baseline-Zwischenbericht für eine paxisbasierte, randomisierte, kontrollierte, prospektive klinische Studie

Studienkoordination: Continental European Division of the International Association for Dental Research
Praxisbasiertes Forschungsnetzwerk in Kroatien, Ungarn und Serbien

Zeitraum: Sept. 2013–Okt. 2015

Autor(en): V. Miletic, Z. Tarle., A. Stájer, M. Ferrari, A. Peschke, R. Hickel, B. Van Meerbeek

Zielsetzung:

Beurteilung der klinischen Wirksamkeit von in der Bulk-Fill-Technik hergestellten Composite-Versorgungen im Vergleich zu geschichteten Composite-Füllungen in Kavitäten der Klasse II unter Anwendung von Adhese® Universal und Tetric EvoCeram® Bulk Fill. Die Nullhypothese lautet, dass Versorgungen mit Bulk-Fill-Composite die gleiche klinische Performance zeigen wie Composite-Füllungen in der Inkrement-Technik.

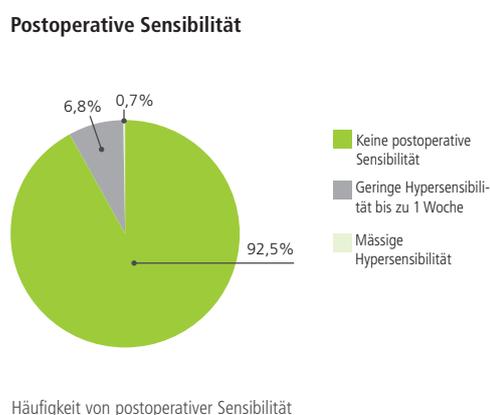
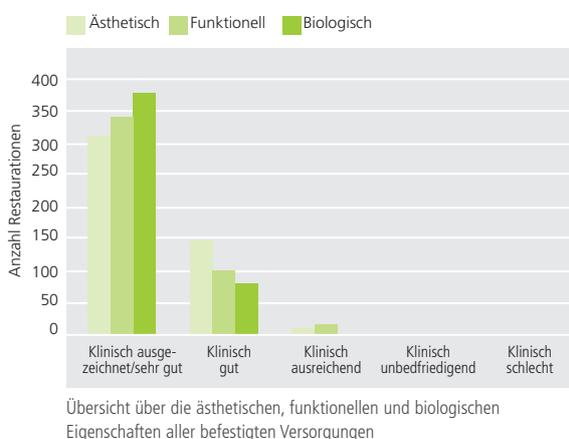
Methode:

Pro Patient wurden zwei Klasse II-Füllungen präpariert: Für die eine wurde die Bulk-Fill-Technik angewendet und die andere wurde in der Inkrement-Technik gelegt. Nach 14 Tagen und nach einem Jahr wurden Nachuntersuchungen durchgeführt. Weitere Nachuntersuchungen werden nach 2 Jahren, 3 Jahren, 5 Jahren und 8 Jahren erfolgen.

Ergebnisse:

Insgesamt 254 Patienten wurden mit 488 Restaurationen versorgt. Die Baseline-Untersuchungen wurden durchgeführt. Beide Techniken führten zu Versorgungen mit ausgezeichneten oder sehr guten ästhetischen, funktionellen und biologischen Eigenschaften. Postoperative Sensibilität: 92,5% zeigten keinerlei postoperative Sensibilität und wurden als klinisch ausgezeichnet bewertet (FDI-Kriterien: 1), 6,8% zeigten eine geringe Hypersensibilität, die bis zu 1 Woche andauerte. Sie wurden als klinisch gut bewertet (FDI-Kriterien: 2). Nur 0,7% zeigten moderate Hypersensibilität und wurden als klinisch ausreichend bewertet (FDI-Kriterien: 3).

Schlussfolgerung:



Die Anwendung von Adhese Universal in der selektiven Schmelzatztechnik mit Tetric EvoCeram Bulk Fill führte zu ausgezeichneten Ergebnissen in Bezug auf die Ästhetik, sowohl in der Bulk-Fill- als auch in der Inkrement-Technik. Nur sehr wenige Fälle von postoperativer Sensibilität wurden berichtet.

Adhese® Universal Klinische Beurteilung nach einem Jahr

Studienort: The Dental Advisor – Ann Arbor, Michigan, USA

Zeitraum: 2014–2015

Zielsetzung:

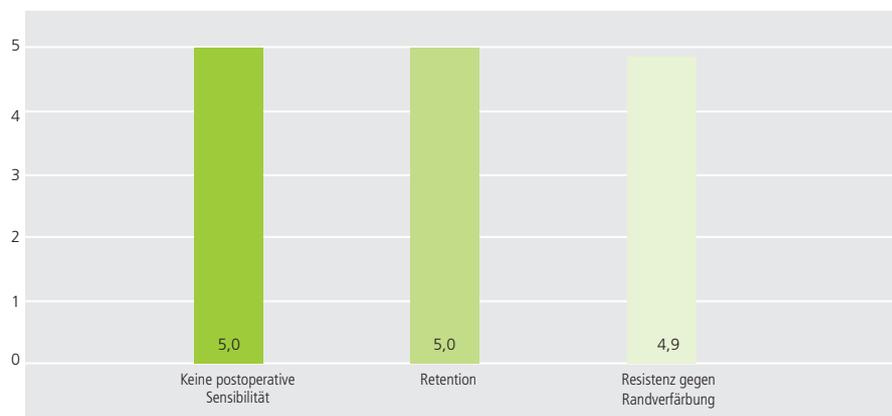
Beurteilung der klinischen Performance von Adhese® Universal nach 1 Jahr.

Methode:

Adhese Universal wurde für die Befestigung von insgesamt 83 direkten und indirekten Versorgungen eingesetzt. Nach einem Jahr konnten 73 dieser Versorgungen (1 Zirkoniumoxid-Krone, 5 IPS e.max®-Veneers, 67 Composite-Restaurationen) nachuntersucht werden. Mit Adhese Universal befestigte Versorgungen wurden in den folgenden Kategorien bewertet: Postoperative Sensibilität, Resistenz gegen Randverfärbung und Retention. Die Restaurationen wurden auf einer Skala von 1–5 beurteilt: 1=schlecht, 2=ausreichend 3=gut, 4=sehr gut, 5=ausgezeichnet.

Ergebnisse:

Bei keinem der Patienten, deren Versorgungen mit Adhese Universal eingesetzt worden waren, kam es zu postoperativer Sensibilität. 95% der Restaurationen zeigten keinerlei Anzeichen von Randverfärbungen. 3 Composite-Versorgungen im Frontzahnbereich zeigten leichte Randverfärbungen. 99% der Restaurationen waren nach einem Jahr noch in situ. Eine grosse Composite-Versorgung im Frontzahnbereich hatte sich gelöst und musste ersetzt werden.



The Dental Advisor-Bewertung (1 – 5) für Adhese Universal nach 1 Jahr
(1 = schlecht, 2 = ausreichend 3 = gut, 4 = sehr gut, 5 = ausgezeichnet)

Schlussfolgerung:

Die klinischen Ergebnisse dieser Einjahresbewertung von 73 mit Adhese Universal eingesetzten Versorgungen waren aussergewöhnlich. Alle Restaurationen erhielten die Bewertung „ausgezeichnet“ in den Kategorien postoperative Sensibilität, Resistenz gegen Randverfärbung und Retention. Die klinische Performance von Adhese Universal nach 1 Jahr wurde mit 99% bewertet.

Referenz: The Dental Advisor, Vol. 32, Nr. 10, Dez. 2015⁴

Klinische Bewertung von Adhese® Universal bei Anwendung in der Etch & Rinse-Technik in der direkten Füllungsstherapie

Studienort: Universität von Turin – Turin, Italien
Zeitraum: 6 Monate, 2015
Autor(en): N. Scotti

Zielsetzung:

Bewertung des klinischen Verhaltens von Adhese® Universal in der Etch & Rinse-Technik in Kombination mit Tetric EvoCeram® Bulk Fill in Klasse I und II-Kavitäten und Vergleich mit dem klinisch bewährten Etch & Rinse-Adhäsiv Excite® F (Ivoclar Vivadent). Insbesondere sollte zusätzlich zur semi-quantitativen Analyse des Randverhaltens auch das Auftreten von postoperativen Sensibilitäten bewertet werden.

Methode:

103 Klasse I und II-Restaurationen wurden mit Tetric EvoCeram in Kombination mit Adhese Universal und Excite F in der Etch & Rinse-Technik gelegt. Bei der Nachuntersuchung nach 6 Monaten konnten 101 Versorgungen untersucht werden (51 mit Adhese Universal, 50 mit Excite F). Alle Restaurationen wurden nach der semi-quantitativen Bewertungsmethode (SQUACE = Semi-Quantitative Clinical Evaluation Method) und FDI-Kriterien bewertet. Unterschiede in den SQUACE- und FDI-Werten wurden mit Hilfe einer einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) und des Bonferroni Post-Hoc-Tests analysiert. Die statistische Signifikanz wurde mit $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse:

Die statistischen Analysen zeigten, dass sowohl die SQUACE- als auch die FDI-Werte der Nachuntersuchung nach 6 Monaten nicht durch die beiden Adhäsiv-Systeme beeinflusst wurden. Die Patienten zeigten keinerlei Komplikationen. Postoperative Sensibilität: 100% der mit Adhese Universal und Excite F befestigten Versorgungen wurden gemäss FDI-Bewertungskriterien mit "ausgezeichnet" beurteilt (100% FDI-Bewertung: 1). Materialbruch und Retention: 100% der mit Adhese Universal befestigten Versorgungen wurden gemäss FDI-Bewertungskriterien mit "ausgezeichnet" beurteilt (100% FDI-Bewertung: 1), während 2% der mit Excite F befestigten Restaurationen als "klinisch gut" beurteilt wurden (FDI-Bewertung: 2). Die SQUACE-Ergebnisse sind in der Graphik unten dargestellt.



Übersicht über die ästhetischen, funktionellen und biologischen Eigenschaften aller befestigten Versorgungen
Anteil von FDI-Bewertung 1 „ausgezeichnet/sehr gut“

Schlussfolgerung:

Unter Anwendung eines Etch & Rinse-Protokolls und zusammen mit dem bewährten Restaurationsmaterial Tetric EvoCeram zeigte Adhese Universal eine ausgezeichnete klinische Performance und eine Versorgungsqualität, die gemäss den festgelegten Kriterien mit jener eines klinisch bewährten Adhäsivsystems vergleichbar war. Im Zusammenhang mit Adhese Universal wurden keine postoperativen Sensibilitäten berichtet.

Klinische Bewertung eines universellen Adhäsivs in nicht-kariösen Zervikalläsionen

Studienort: Indiana University School of Dentistry – Indianapolis, Indiana, USA
Zeitraum: 6 Monate, 2015
Autor(en): J. Platt, K. Diefenderfer, M. Rouse, N.B. Cook, O. Capin, B. Adams, M. Kirkup

Zielsetzung:

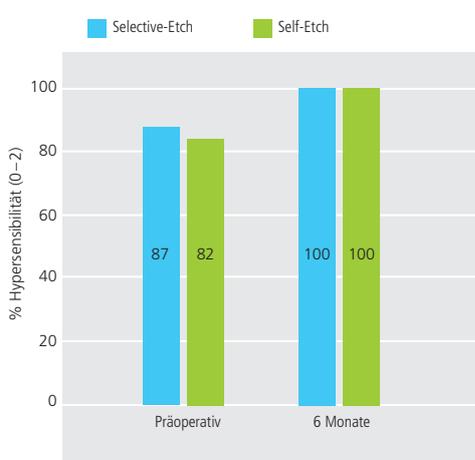
Bewertung der klinischen Performance von Adhese® Universal unter Anwendung der Self-Etch- und der selektiven Schmelzätz-Technik in Kombination mit Tetric EvoCeram® in Patienten mit mindestens 2 nicht-kariösen Zervikal-läsionen in Eckzähnen oder Prämolaren.

Methode:

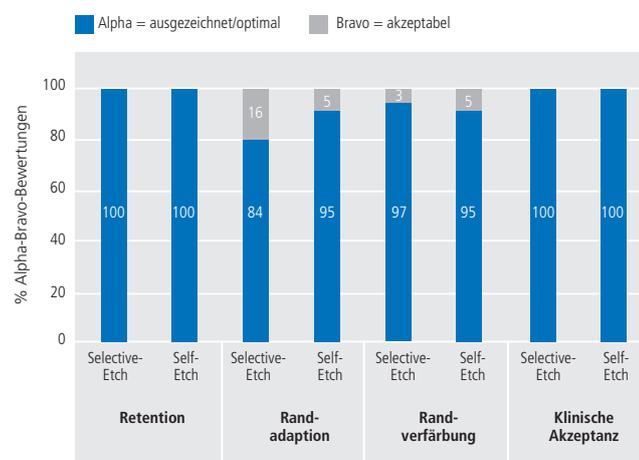
81 Läsionen in 33 Patienten wurden mit Adhese Universal in der Self-Etch- und der selektiven Schmelzätztechnik in Kombination mit Tetric EvoCeram versorgt. Wenn die Läsion grösser war als 2 mm, was für die meisten Versor-gungen zutraf, kam die Inkrement-Technik mit Tetric EvoCeram zur Anwendung, wobei die erste Schicht auf Schmelz platziert wurde. Die präoperative Sensibilität wurde mit Hilfe eines Luftstosses bestimmt (aus ca. 1 cm Distanz, 1 Sekunde) und auf der numerischen Schmerzskala von 0–10 bewertet (0=keine Hypersensibilität, 10=maximale Hypersensibilität). Jede Versorgung wurde in Bezug auf Retention, Randadaption und Verfärbung beurteilt.

Ergebnisse:

Bei der Nachuntersuchung nach 6 Monaten konnten 76 Versorgungen in 31 Patienten untersucht werden. Zwischen den Gruppen wurde kein signifikanter Unterschied beobachtet. Die Randadaption der Selective-Etch-Gruppe war nach 6 Monaten signifikant schlechter als Baseline ($p=0,0094$). Bei der Self-Etch-Gruppe zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p=0,51$). Die Randverfärbung in der Selective-Etch-Gruppe ($p=0,32$) und der Self-Etch-Gruppe ($p=0,16$) veränderte sich nicht signifikant zwischen der Baseline-Untersuchung und der Nachuntersuchung nach 6 Monaten. Die preoperative Sensibilität verbesserte sich in 27 Fällen bis zur Nachuntersuchung nach 6 Monaten sowohl in der Selective-Etch-Gruppe ($p=0,0024$) als auch in der Self-Etch-Gruppe ($p=0,0010$). Eine Versorgung verbesserte die Sensibilität von 10 auf 2 (niedrige Hypersensibilität) und 3 Restaurationen verbesserten die Sensibilität von 6 auf 0 (keine Hypersensibilität). Für 46 Versorgungen wurde keine Veränderung beobachtet und die Sensibilität von 3 Restaurationen erhöhte sich von 0 auf 1 (niedrige Hypersensibilität). Alle Versorgungen waren nach 6 Monaten noch in situ und klinisch akzeptabel.



Anteil von niedriger Hypersensibilität (0–2) auf einer numerischen Schmerzskala von 0–10 präoperativ und nach 6 Monaten



Anteil "Alpha"-Bewertungen nach 6 Monaten: USPHS-Kriterien

Schlussfolgerung:

Adhese Universal zeigte nach 6 Monaten ausgezeichnete Ergebnisse bei Klasse V-Füllungen mit beiden Ätz-Protokollen in Bezug auf Retention, Randqualität und klinische Akzeptanz. Nach 6 Monaten wurden in beiden Gruppen praktisch keine postoperative Sensibilitäten berichtet.

Klinisches Verhalten von direkten Compositeversorgungen mit Adhese® Universal nach 2 Jahren

Studienort: F&E Klinik, Ivoclar Vivadent AG – Schaan, Liechtenstein

Zeitraum: 2013–2015

Autor(en): S. Huth, L. Enggist, A. Peschke, R. Watzke

Zielsetzung:

Das Ziel dieser klinischen Beobachtung war die Bewertung der klinischen Performance des Universaladhäsiv Adhese® Universal in Klasse I und II Kavitäten im Etch & Rinse-Protokoll für direkte Composite-Versorgungen nach zwei Jahren.

Methode:

Insgesamt wurden 40 Füllungen (16 Klasse I, 24 Klasse II) unter Verwendung von Adhese Universal in der Etch&Rinse-Technik in Kombination mit dem Composite-Füllungsmaterial Tetric EvoCeram® Bulk Fill (Ivoclar Vivadent) gelegt. Alle 40 Versorgungen wurden nach einer Woche (Baseline), 6, 12 und 24 Monaten klinischen Einsatzes nachuntersucht und bezüglich der ästhetischen, funktionellen und biologischen Eigenschaften nach FDI-Kriterien bewertet (Hickel et al. 2010). Die semi-quantitative klinische Bewertungsmethode (SQUACE) kam ebenfalls zur Anwendung.

Ergebnisse:

Nach 2 Jahren konnten 36 Versorgungen nachuntersucht werden. 100% der Restaurationen waren noch in situ (d.h. kein Debonding). Alle Versorgungen erreichten eine FDI-Bewertung zwischen "ausgezeichnet" und "gut" (FDI-Bewertungskriterien 1&2). In Bezug auf postoperative Sensibilität wurden 100% der Versorgungen bei Baseline und nach 24 Monaten mit "ausgezeichnet" bewertet (FDI-Bewertung 1), d.h. bei Stimulation mit Kältespray bzw. Percussions-Test wurde keine Hypersensibilität und normale Vitalität festgestellt. In Bezug auf Randverfärbung wurden 99% des überprüften Randes als „klinisch ausgezeichnet“ beurteilt (FDI-Bewertung 1) und 1,0% als „klinisch gut“ (FDI-Bewertung 2). Dokumentierte Randmängel (Randunregelmässigkeiten) betrafen nur einen geringen Anteil des gesamten Randes, d.h. durchschnittlich 24,6% der Gesamtrandlänge. Diese Bereiche wurden mit „klinisch gut“ beurteilt (FDI-Bewertung 2). 75,4% des gesamten Randes wurden in Bezug auf Randunregelmässigkeiten mit „klinisch ausgezeichnet“ beurteilt (FDI-Bewertung 1).



Übersicht über die ästhetischen, funktionellen und biologischen Eigenschaften aller Versorgungen
Anteil von FDI-Bewertung 1 „Ausgezeichnet/Sehr Gut“ und FDI-Bewertung 2 „Gut“

Schlussfolgerung:

Die Kombination von Adhese Universal in der Etch&Rinse-Technik mit Tetric EvoCeram Bulk Fill führte zu zuverlässigen Ergebnissen bei Versorgungen der Klassen I und II. Tetric EvoCeram Bulk Fill zeigte ausgezeichnete bis gute ästhetische Ergebnisse in Bezug auf Randqualität, Oberflächenglanz, Oberflächenverfärbung und Farb-anpassung. Auf Grund der wirksamen Haftung wurden nach 2 Jahren kein Debonding und keinerlei postoperative Sensibilität verzeichnet.

Referenz: Huth et al. Academy of Dental Materials 2015⁵

Klinische Beobachtung von Tetric EvoFlow® Bulk Fill / Tetric EvoCeram® Bulk Fill

Studienort: F&E Klinik, Ivoclar Vivadent AG – Schaan, Liechtenstein

Zeitraum: 6 Monate klinische Beobachtung, 2015

Autor(en): S. Huth, L. Enggist, A. Peschke, R. Watzke

Zielsetzung:

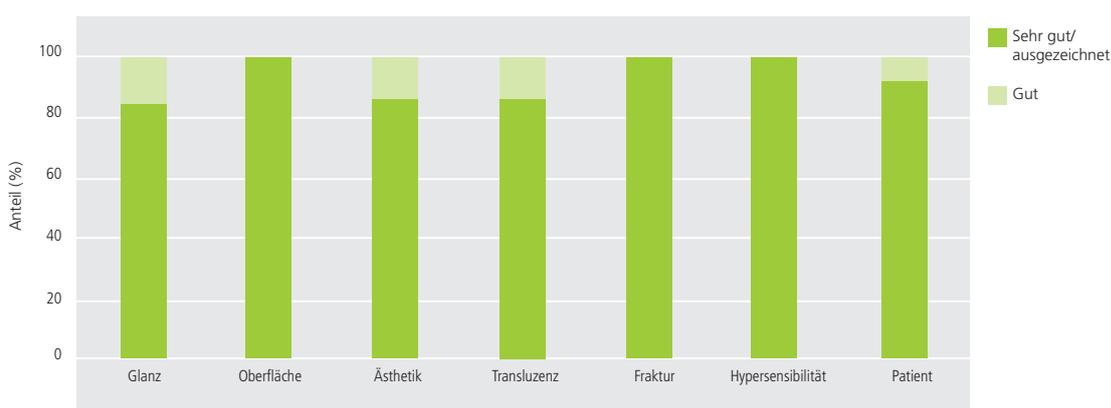
Das Ziel dieser klinischen Beobachtung war die Bewertung der klinischen Performance des Universaladhäsiv Adhese® Universal in Kavitäten der Klassen I und II bei Anwendung der Etch&Rinse-Technik in der direkten Füllungstherapie mit Tetric EvoCeram® Bulk Fill nach 6 Monaten.

Methode:

Die klinische Performance von Tetric EvoFlow® Bulk Fill in Seitenzahnkavitäten wurde nach 6 Monaten untersucht und gemäss FDI-Kriterien bewertet⁶. Die FDI-Bewertungskriterien deckten die ästhetischen, funktionellen und biologischen Eigenschaften des Materials ab. 30 Kavitäten (6 Klasse I und 24 Klasse II) wurden unter Verwendung von Adhese Universal versorgt (15 x Self-Etch-Technik / 15 x Etch&Rinse-Technik). Tetric EvoFlow Bulk Fill wurde in einer Schicht bis zu 4 mm Dicke in jede Kavität eingebracht und mit Licht gehärtet. Anschliessend wurde eine Deckschicht aus Tetric EvoCeram® Bulk Fill aufgetragen.

Ergebnisse:

Nach 6 Monaten waren 100% der untersuchten Versorgungen intakt. Es wurde keine Hypersensibilität berichtet. Alle Restaurationen wurden gemäss den FDI-Kriterien für Nachuntersuchungen mit „sehr gut, ausgezeichnet“ oder „gut“ bewertet. In Bezug auf „Glanz“ wurden 86,7% der Versorgungen mit „sehr gut“ und 13,3% mit „gut“ bewertet. Keine der Füllungen zeigte eine Verfärbung der Oberfläche. Die „Ästhetik“ wurde in 86,7% der Fälle mit „sehr gut“ und in 13,3% mit „gut“ bewertet. Die Zahnärzte verwendeten die Universalfarben ^{IV}A (23 Füllungen) und ^{IV}B (7 Füllungen). Die Transluzenz der Versorgungen wurde in der Mehrheit der Fälle (86,7%) mit „sehr gut“ bewertet. Bei vier Füllungen (13,3%, FDI-Bewertung 2) wurde eine leichte Abweichung der Transluzenz beobachtet. Es traten keine Frakturen oder Retentionsverluste auf. Die Patienten selbst bewerteten die Versorgungen mit „ausgezeichnet“ (93,3%) oder „gut“ (6,7%).



Übersicht über die ästhetischen, funktionellen und biologischen Eigenschaften aller befestigten Versorgungen
Anteil von FDI-Bewertung 1 "Ausgezeichnet/Sehr Gut" und FDI-Bewertung 2 "Gut"

Schlussfolgerung:

Einhundert Prozent der Versorgungen waren nach 6 Monaten noch intakt. Es gab keine Fälle von Hypersensibilität. Obwohl nur zwei Universalfarben verwendet wurden (^{IV}A, ^{IV}B), wurde das ästhetische Erscheinungsbild der Versorgungen mit „sehr gut“ (86,7%) oder „gut“ (13,3%) bewertet. Tetric EvoFlow Bulk Fill und Tetric EvoCeram Bulk Fill in Kombination mit Adhese Universal sind klinisch geeignet für die effiziente und angemessene Versorgung von Seitenzähnen.



Klinische Produktbewertungen

Adhese® Universal – Klinische Produktbewertung

Studienort: The Dental Advisor – Ann Arbor, Michigan, USA

Zeitraum: 2015

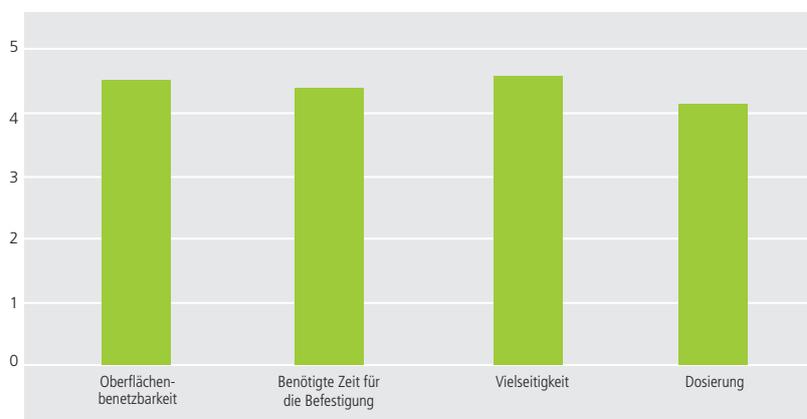


Methode:

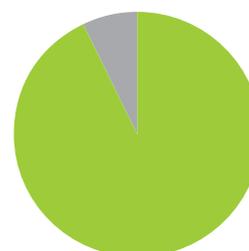
32 Zahnärzte von The Dental Advisor beurteilten Adhese® Universal im VivaPen® in 1158 Anwendungen. Die Zahnärzte beurteilten die Oberflächenbenetzbarkeit, die benötigte Zeit für das Befestigungsverfahren, Vielseitigkeit und Dosierung. Ausserdem wurden sie gebeten, Adhese Universal mit ihrem aktuell verwendeten Adhäsiv zu vergleichen und anzugeben, ob sie zum getesteten Adhäsiv wechseln würden oder es einem Kollegen weiterempfehlen würden.

Ergebnisse:

Adhese Universal im VivaPen erhielt eine klinische Bewertung von 93% (sehr gut – ausgezeichnet) nach 1158 Anwendungen. Die Zahnärzte äusserten sich positiv über die Filmdicke, das Fehlen postoperativer Sensibilität und den im Vergleich zu Flaschen- oder Single-Dose-Lieferformen geringen Materialverlust, die Vielseitigkeit der Anwendungsmöglichkeiten und darüber, dass keine separaten Applikatoren oder Portionierschälchen notwendig waren. 41% der Zahnärzte bewerteten Adhese Universal besser als ihr aktuelles Adhäsiv und 50% als gleichwertig. 69% meinten, dass sie zu Adhese Universal wechseln würden und 88% würden das Material weiter empfehlen.



93% klinische Bewertung
sehr gut – ausgezeichnet



Dental Advisor Editor's Choice-Bewertung für Adhese Universal (n = 32 Zahnärzte, 1158 Anwendungen)
(1 = schlecht, 2 = ausreichend, 3 = gut, 4 = sehr gut, 5 = ausgezeichnet)

Schlussfolgerung:

Adhese Universal im VivaPen erreichte eine klinische Bewertung von 93% für den Editor's Choice Award im März 2015.

Referenz: The Dental Advisor, Vol. 32, Nr. 02, März 2015⁷

Adhese® Universal Klinische Produktbewertung

Studienort: Barometer Verlagsgesellschaft mbH – Leipzig, Deutschland

Zeitraum: 2014

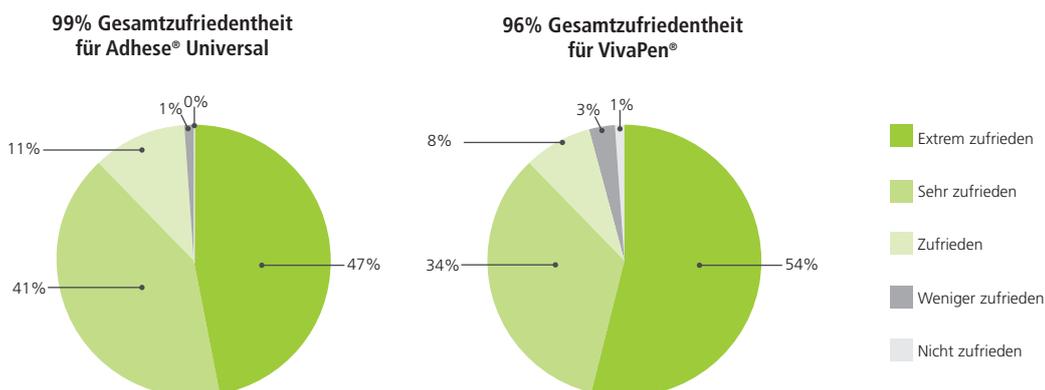


Methode:

66 Zahnärzte in Deutschland beurteilten in ihrer Praxis Adhese® Universal in der VivaPen®-Lieferform. Die Teilnehmer bewerteten ihre Gesamtzufriedenheit mit Adhese Universal und dem VivaPen. Sie wurden ebenfalls gefragt, ob sie zu Adhese Universal wechseln würden oder nicht.

Ergebnisse:

99% der Teilnehmer waren eindeutig zufrieden mit der Leistung von Adhese Universal (47% extrem zufrieden, 41% sehr zufrieden, 11% zufrieden). 96% der Teilnehmer waren eindeutig zufrieden mit der VivaPen-Lieferform (54% extrem zufrieden, 34% sehr zufrieden, 8% zufrieden). Die Teilnehmer äusserten sich positiv über das einfache Handling von Adhese Universal, dessen gute Retention und die Zeitersparnis. 59% der Teilnehmer würden zu Adhese Universal wechseln. Es wurden von keinen postoperativen Sensibilitäten berichtet.



Klinische Produktbeurteilung von Adhese Universal (n=66 Zahnärzte) in Deutschland.

Schlussfolgerung:

Adhese Universal erzielte eine hohe Zufriedenheitsrate nach Beurteilung seiner klinischen Performance und der Effizienz des VivaPen im Vergleich zu konventionellen Flaschen.

Referenz: Barometer Verlagsgesellschaft, September 2014⁸

Adhese® Universal – Klinisch Produktbewertung des VivaPen® im Vergleich zu Flaschen

Studienort: Marketing Ivoclar Vivadent AG – Schaan, Liechtenstein

Zeitraum: 2014

Autor(en): M. Scheftner

Methode:

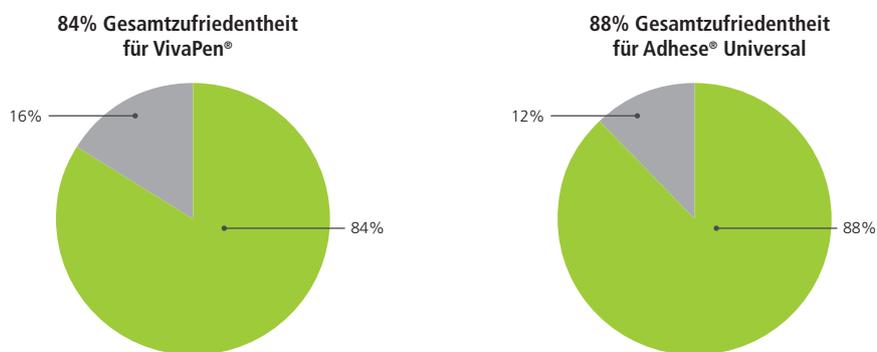
305 Zahnärzte in Europa beurteilten in ihrer Praxis Adhese® Universal in der VivaPen®-Lieferform im Vergleich zur Flaschen-Lieferform. Die Teilnehmer bewerteten ihre Gesamtzufriedenheit mit Adhese Universal und dem VivaPen. Sie wurden ebenfalls gefragt, ob sie danach zu Adhese Universal wechseln würden oder nicht.

Ergebnisse:

84% der Teilnehmer waren eindeutig zufrieden mit der VivaPen-Lieferform in Bezug auf die einfache Handhabung und die schnelle intraorale Anwendung, das ergonomische, stiftähnliche Design, die exakte Dosierung mit dem Klick-Mechanismus, die abgewinkelte Aufsteck-Brushkanüle, Hygiene, integrierte Füllstandsanzeige, beflockte Kanüle und Materialverlust.

88% der Teilnehmer waren eindeutig zufrieden mit Adhese Universal in Bezug auf die einfache Handhabung/Anwendung, die guten ästhetischen Ergebnisse, die Kompatibilität mit allen direkten und indirekten Bonding-techniken, der dünnen Filmdicke, und der geringen postoperativen Sensibilität.

78% der Teilnehmer würden zu Adhese Universal wechseln. Es wurden keine postoperativen Sensibilitäten berichtet.



Klinische Produktbeurteilung von Adhese Universal im VivaPen im Vergleich zu Flaschen (n=305 Zahnärzte) in Europa.

Schlussfolgerung:

Die Ergebnisse zeigten eine hohe Präferenz für die Anwendung von Adhese Universal im VivaPen im Vergleich zur konventionellen Flaschen. Adhese Universal erzielte ebenfalls eine hohe Zufriedenheitsrate in Bezug auf seine klinische Performance.



Terminologie/ Literatur

Terminologie

Bulk Fill

Dentale Composites, die als „Bulk Fill“ bezeichnet werden, sind Restaurationsmaterialien, welche in dicken Schichten von 4 mm oder mehr appliziert werden können. Dies im Gegensatz zu konventionellen Composites, welche traditionell nur in Schichten von bis zu 2 mm eingebracht werden. Je nach Hersteller sind Bulk-Fill-Materialien in modellierbarer und fließfähiger Form erhältlich. Modellierbare Bulk-Fill-Composites können in einer Schicht eingebracht werden, während fließfähige Composites noch eine zusätzliche Deckschicht aus modellierbarem Composite erfordern, damit die natürliche Zahntopographie nachgebildet werden kann.

Cvar und Ryge/ USPHS-Kriterien

Diese Bewertungsmethode wird als Cvar & Ryge-Kriterien, Ryge-Kriterien oder USPHS-Kriterien bezeichnet. Die Kriterien wurden zu einer Zeit definiert, in der die Lebensdauer von direkten Restaurationsmaterialien, mit der Ausnahme von Amalgam, beschränkt war. Aus diesem Grund wurden diese Kriterien von zahlreichen Autoren modifiziert, um sie den moderne Restaurationsmaterialien anzupassen. Sie werden dann als modifizierte Ryge- oder modifizierte USPHS-Kriterien bezeichnet. Jede Modifizierung ist leicht unterschiedlich (Hickel et al, 2007). Für die Bewertung wird die Alpha-, Bravo-, Charlie-, Delta-Bewertungsskala verwendet. Diese Bewertungen haben in Abhängigkeit der bewerteten Kriterien unterschiedliche Bedeutungen:

- Alpha = ausgezeichnet/optimal
- Bravo = akzeptabel
- Charlie = inakzeptabel/ungenügend
- Delta = muss ersetzt werden

FDI-Kriterien (Hickel et al, 2007)

Als Mitglieder des FDI World Dental Federation Science Committee veröffentlichten Hickel et al 2007 einen Vorschlag für eine modernere klinische Bewertung von Composite-Restaurationen. Dabei wurden Bewertungskriterien vorgestellt, die den ursprünglichen Ryge-Kriterien ähnlich waren. Die Versorgungen wurden wie folgt bewertet:

- Bewertung 1 = ausgezeichnet
- Bewertung 2 = sehr gut, aber nicht ideal
- Bewertung 3 = genügend, mit geringen Mängeln
- Bewertung 4 = inakzeptabel, aber reparierbar
- Bewertung 5 = inakzeptabel und muss ersetzt werden

Hickel et al setzen ihr Bewertungssystem mit jenem von Cvar und Ryge wie folgt in Relation:

Cvar & Ryge	Hickel/FDI	
Alpha	Punktzahlen 1 & 2	Klinisch ausgezeichnet/gut
Bravo	Punktzahl 3	Klinisch befriedigend
Charlie	Punktzahl 4	Klinisch unbedfriedigend
Delta	Punktzahl 5	Klinisch schlecht

In-vitro-Studien

In-vitro bezieht sich auf Untersuchungen, die in einem Labor durchgeführt werden. Viele werkstoffkundliche oder toxikologische Untersuchungen werden *in-vitro* durchgeführt, da sie aus praktischen oder ethischen Gründen nicht am Menschen durchgeführt werden können. Ausserdem haben *In-vitro*-Studien den Vorteil, dass die Forscher unter standardisierten Bedingungen arbeiten können. Daher sind sie oft schneller und weniger kostspielig als *In-vivo*-Studien.

In-vivo-Studien

In vivo bedeutet in diesem Report, dass klinische Untersuchungen an Menschen durchgeführt wurden. Der Vorteil dieser Studien ist, dass sie unter klinischen Bedingungen durchgeführt werden. Sie sind auf Grund verschiedener möglicher Einflussfaktoren üblicherweise sehr komplex. Es sind eine genaue Planung, systematische Methoden und eine statistisch korrekte Auswertung erforderlich. Randomisierte kontrollierte Studien werden als Gold-Standard betrachtet.

ISO 29022	Ein internationaler Standard, der einen Scherhaftfestigkeitstest zur Überprüfung der Haftkraft definiert. Verfahrensschritte, wie beispielsweise die Auswahl des Substrats, Lagerung und Handling werden in diesem Standard ebenfalls definiert.
Scherhaftfestigkeit	Ein vorgeformter Zylinder (z.B. polymerisiertes Composite) wird auf einem Substrat befestigt (Zahn oder Restaurationsmaterial) und dann mit Krafteinwirkung parallel zur Verbundfläche abgeschert.
Self-Etch-Technik	Prozess der Oberflächenkonditionierung von Schmelz und Dentin ohne Phosphorsäure durch die Anwendung von selbstätzenden Adhäsivsystemen, die säurehaltige Monomere enthalten, um den Schmelz und das Dentin zu ätzen/konditionieren.
Selektive Schmelzätz-Technik	Vorgang zur Reinigung und Aufrauung der Oberfläche der Schmelzränder der Präparation mit Phosphorsäure und die anschliessende gründliche Spülung mit Wasser zur Entfernung der Rückstände, um den mikromechanischen Verbund eines Adhäsivs zum Schmelz zu begünstigen.
Studien	Studien werden durchgeführt, um das Verhalten von Materialien bei bestimmungsgemässer Verwendung vorauszusagen oder zu untersuchen. Die am häufigsten untersuchten Aspekte sind Funktionalität, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Kompatibilität und Anwenderfreundlichkeit.
Temperaturwechselbelastung	Die Prüfmuster werden Temperaturwechselzyklen (z.B. 5000 Zyklen) zwischen 5°C und 55°C ausgesetzt, um Alterung und die Temperaturbelastung auf den Adhäsivverbund durch Essen, Trinken und Atmen zu simulieren. Danach werden die Prüfkörper entweder einer Scherhaftfestigkeits- oder Zughaftfestigkeitsprüfung unterzogen.
Thermomechanische Belastung	Die Prüfmuster werden Temperaturwechselzyklen (z.B. 5000 Zyklen) zwischen 5°C und 55°C ausgesetzt und zusätzlich mechanisch belastet, um Alterung und Temperaturbelastung durch Essen, Trinken und Atmen zu simulieren. Danach werden die Prüfkörper entweder einer Scherhaftfestigkeits- oder Zughaftfestigkeitsprüfung unterzogen.
Total-Etch- oder Etch & Rinse-Technik	Reinigung und Aufrauung der Oberfläche von Schmelz und Dentin mit Phosphorsäure mit anschliessender gründlichen Spülung mit Wasser zur Entfernung der Rückstände, um den mikromechanischen Verbund eines Adhäsivs zu Schmelz und Dentin zu begünstigen.
Übertrocknetes Dentin	Übermässiges Trocknen von Dentin (Trockenblasen ≥ 10 Sek.) kann zum Kollabieren des Kollagennetzwerks führen, das dann einen dichten Film bildet, welcher vom Haftvermittler schwer zu penetrieren ist.
Zughaftfestigkeit	Ein vorgeformter Zylinder (z.B. polymerisiertes Composite) wird auf einem Substrat befestigt (Zahn oder Restaurationsmaterial) und dann mit im rechten Winkel von der Verbundfläche abgezogen. Die verschiedenen Methoden der Verbundfestigkeitsmessung unterstreichen die verschiedenen Aspekte der adhäsiven Eigenschaften und werden am besten kombiniert, um die Signifikanz der Daten zu maximieren. Die erhaltenen absoluten Werte hängen von der genauen Testmethodik ab und sollten nur mit jenen von Proben verglichen werden, die im selben Labor und unter Anwendung der gleichen Testmethodik bestimmt wurden.

Literatur

- [1] Sano H, Takatsu T, Ciucchi B, Horner JA, Matthews WG, Pashley DH. Nanoleakage: leakage within the hybrid layer. Oper Dent. 1995; 20: 18-25
- [2] Brännström M, Linden LÅ, Åstrom A. The hydrodynamics of the dental tubule and of pulp fluid. A discussion of its significance in relation to dentinal sensitivity. Caries Res. 1967; 1: 310-317
- [3] Singhal S, Antonson SA, Antonson DE, Bush P. Effect of Moist/Dry/Desiccated Dentin on Shear-Bond Strength of Universal Adhesives. Academy of Dental Materials, Poster #165, 2014
- [4] The Dental Advisor 2015, Vol. 32, Nr. 10
- [5] Huth S, Enggist L, Peschke A, Watzke R. Clinical behavior of direct composite restorations after 12 months using Adhese Universal. CED-IADR, Poster #0089, 2015
- [6] Hickel R, Peschke A, Tyas M. FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations - update and clinical examples. J Adhes Dent 2010; 12: 259-272
- [7] The Dental Advisor 2015, Vol. 32, No. 02
- [8] Barometer Verlagsgesellschaft, September 2014
- [9] Frankenberger R, Krech M, Krämer N, Braun A, Roggendorf M. Universaladhäsive: Sind Mehrflaschen-Bonding-systeme heute schon „out“? Quintessenz 2015; 66(11):1261-1267
- [10] Dental Economics 2014, December, Vol 104, Nr 12



Testimonials

” Die In-Vitro-Testresultate von Adhese® Universal sind mit jenen der Mehrkomponenten-Goldstandard-Systeme vergleichbar. Nach Langzeituntersuchungen haben Universal-Adhäsive das Potenzial, der zukünftige Goldstandard in der Zahnheilkunde zu werden.

”



Dr. med. dent. Uwe Blunck
Charité – Universitätsmedizin
Berlin, Deutschland

” Heutzutage ist die ideale Methode, einen dauerhaften Verbund zum Zahnhartgewebe zu erzeugen, die Kombination von selektiver Schmelzätzung mit einem selbstätzenden Adhäsiv. Da dies in der Praxis nur sehr schwierig umzusetzen ist, sind konventionelle Mehrflaschen-Adhäsive oder Universal-Adhäsive die besten verfügbaren Lösungen für die Adhäsivtechnik. Letztere helfen dabei, die Techniksensibilität und Fehleranfälligkeit bedeutend zu verringern und sie sind ausserdem in der Lage, einen chemischen Verbund zum Dentin zu erzeugen.

Auszug aus Quintessenz 2015; 66(11):1261-1267 9

”



Univ.-Prof. Dr. Roland Frankenberger
Universitätsklinikum Giessen und
Marburg – Marburg, Deutschland

” Der Adhese® Universal-VivaPen® von Ivoclar Vivadent ist mein Lieblingsprodukt des Jahres! Dieses raffinierte, kleine Applikationssystem (VivaPen) erlaubt es dem Zahnarzt, exakt die benötigte Menge Adhäsiv für eine Restauration zu dosieren. Das Adhäsiv selbst befindet sich in einer hermetisch versiegelten Kammer, wodurch Verdunstung oder andere durch Sauerstoff ausgelöste Beeinträchtigungen ausgeschlossen sind. Die beflockte Einweg-Applikationsspitze kann auf den Pen aufgesteckt werden und erlaubt die direkte Applikation des Adhäsivs auf die Präparation im Mund. Ich war meinem früheren Adhäsivsystem sehr treu, aber Adhese Universal im VivaPen hat meine Beziehung zu meinem alten Haftvermittler beendet. Ich könnte nicht zufriedener sein!

Auszug aus Dental Economics 2014, December, Vol 104, Nr 12 ¹⁰



Dr. Joshua Austin
San Antonio,
Texas USA

” Ich glaube, einer der Aspekte, die ich am meisten an diesem Produkt mag, ist seine einfache Anwendung. Das Schöne an der Generation der Universal-Adhäsive ist, dass sie für direkte und indirekte Versorgungen geeignet sind und in der Total-Etch-, Selective-Etch- oder Self-Etch-Technik angewendet werden können. Kurz gesagt, sie vereinfachen die Sache und sind auch oft kostensparend. Das ist ein starkes Argument.



Dr. Amanda Seay
Park West Dentistry
Mount Pleasant, South Carolina
USA

” Als erstes fällt mir hier die Flexibilität ein. Weil es ein Universal-Adhäsiv ist. Wenn ich die Total-Etch-Technik will, kann ich es verwenden. Wenn ich die Self-Etch-Technik will, kann ich mein Adhese® Universal gebrauchen, und wenn ich die Selective-Etch-Technik will, kann ich auch das selbe Adhäsiv nehmen. Es ist also ein Material, das meine Assistentin bereitstellen kann, ohne darüber nachzudenken. Für mich bedeutet das grosse Flexibilität.



Dr. Lee Ann Brady
Desert Sun Smiles Dental Care
Glendale, Arizona USA

Ivoclar Vivadent AG
Bendererstrasse 2
9494 Schaan
Liechtenstein
Tel. +423 235 35 35
Fax +423 235 33 60
www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent Pty. Ltd.
1 – 5 Overseas Drive
P.O. Box 367
Noble Park, Vic. 3174
Australia
Tel. +61 3 9795 9599
Fax +61 3 9795 9645
www.ivoclarvivadent.com.au

Ivoclar Vivadent GmbH
Tech Gate Vienna
Donau-City-Strasse 1
1220 Wien
Austria
Tel. +43 1 263 191 10
Fax: +43 1 263 191 111
www.ivoclarvivadent.at

Ivoclar Vivadent Ltda.
Alameda Caiapós, 723
Centro Empresarial Tamboré
CEP 06460-110 Barueri – SP
Brazil
Tel. +55 11 2424 7400
Fax +55 11 3466 0840
www.ivoclarvivadent.com.br

Ivoclar Vivadent Inc.
1-6600 Dixie Road
Mississauga, Ontario
L5T 2Y2
Canada
Tel. +1 905 670 8499
Fax +1 905 670 3102
www.ivoclarvivadent.us

Ivoclar Vivadent Shanghai Trading Co., Ltd.
2/F Building 1, 881 Wuding Road,
Jing An District
200040 Shanghai
China
Tel. +86 21 6032 1657
Fax +86 21 6176 0968
www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent Marketing Ltd.
Calle 134 No. 7-B-83, Of. 520
Bogotá
Columbia
Tel. +57 1 627 3399
Fax +57 1 633 1663
www.ivoclarvivadent.co

Ivoclar Vivadent SAS
B.P. 118
F-74410 Saint-Jorioz
France
Tel. +33 4 50 88 64 00
Fax +33 4 50 68 91 52
www.ivoclarvivadent.fr

Ivoclar Vivadent GmbH
Dr. Adolf-Schneider-Str. 2
D-73479 Ellwangen, Jagst
Germany
Tel. +49 7961 889 0
Fax +49 7961 6326
www.ivoclarvivadent.de

Wieland Dental + Technik GmbH & Co. KG
Lindenstrasse 2
75175 Pforzheim
Germany
Tel. +49 7231 3705 0
Fax +49 7231 3579 59
www.wieland-dental.com

Ivoclar Vivadent Marketing (India) Pvt. Ltd.
503/504 Raheja Plaza
15 B Shah Industrial Estate
Veera Desai Road, Andheri (West)
Mumbai, 400 053
India
Tel. +91 22 2673 0302
Fax +91 22 2673 0301
www.ivoclarvivadent.in

Ivoclar Vivadent s.r.l.
Via Isonzo 67/69
40033 Casalecchio di Reno (BO)
Italy
Tel. +39 051 6113555
Fax +39 051 6113565
www.ivoclarvivadent.it

Ivoclar Vivadent K.K.
1-28-24-4F Hongo
Bunkyo-ku
Tokyo 113-0033
Japan
Tel. +81 3 6903 3535
Fax +81 3 5844 3657
www.ivoclarvivadent.jp

Ivoclar Vivadent Ltd.
12F W-Tower
54 Seocho-daero 77-gil, Seocho-gu
Seoul, 06611
Republic of Korea
Tel. +82 2 536 0714
Fax +82 2 596 0155
www.ivoclarvivadent.co.kr

Ivoclar Vivadent S.A. de C.V.
Calzada de Tlalpan 564,
Col Moderna, Del Benito Juárez
03810 México, D.F.
México
Tel. +52 (55) 50 62 10 00
Fax +52 (55) 50 62 10 29
www.ivoclarvivadent.com.mx

Ivoclar Vivadent BV
De Fruittuinen 32
2132 NZ Hoofddorp
Netherlands
Tel. +31 23 529 3791
Fax +31 23 555 4504
www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent Ltd.
12 Omega St, Rosedale
PO Box 303011 North Harbour
Auckland 0751
New Zealand
Tel. +64 9 914 9999
Fax +64 9 914 9990
www.ivoclarvivadent.co.nz

Ivoclar Vivadent Polska Sp. z o.o.
Al. Jana Pawla II 78
00-175 Warszawa
Poland
Tel. +48 22 635 5496
Fax +48 22 635 5469
www.ivoclarvivadent.pl

Ivoclar Vivadent Marketing Ltd.
Prospekt Andropova 18 korp. 6/
office 10-06
115432 Moscow
Russia
Tel. +7 499 418 0300
Fax +7 499 418 0310
www.ivoclarvivadent.ru

Ivoclar Vivadent Marketing Ltd.
Qlaya Main St.
Siricon Building No.14, 2nd Floor
Office No. 204
P.O. Box 300146
Riyadh 11372
Saudi Arabia
Tel. +966 11 293 8345
Fax +966 11 293 8344
www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent S.L.U.
Carretera de Fuencarral nº24
Portal 1 – Planta Baja
28108-Alcobendas (Madrid)
Spain
Telf. +34 91 375 78 20
Fax: +34 91 375 78 38
www.ivoclarvivadent.es

Ivoclar Vivadent AB
Dalvägen 14
S-169 56 Solna
Sweden
Tel. +46 8 514 939 30
Fax +46 8 514 939 40
www.ivoclarvivadent.se

Ivoclar Vivadent Liaison Office
: Tesvikiye Mahallesi
Sakayik Sokak
Nisantas' Plaza No:38/2
Kat:5 Daire:24
34021 Sisli – Istanbul
Turkey
Tel. +90 212 343 0802
Fax +90 212 343 0842
www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent Limited
Ground Floor Compass Building
Feldspar Close
Warrens Business Park
Enderby
Leicester LE19 4SE
United Kingdom
Tel. +44 116 284 7880
Fax +44 116 284 7881
www.ivoclarvivadent.co.uk

Ivoclar Vivadent, Inc.
175 Pineview Drive
Amherst, N.Y. 14228
USA
Tel. +1 800 533 6825
Fax +1 716 691 2285
www.ivoclarvivadent.us