KETTENBACHDENTAL
Simply intelligent

Einfache und erfolgreiche Adhäsion indirekter Restaurationen am Beispiel von drei klinischen Anwendungen

Als Ergebnis jahrelanger Forschung vereint der dualhärtende Befestigungszement Visalys® CemCore Leistung, Vielseitigkeit und Benutzerfreundlichkeit. Beispiele seiner klinischen Anwendung sind im Folgenden anhand von drei Patientenfällen der französischen Zahnärzte Dr. Marc Apap und Dr. Florian Apap dargestellt.

Visalys® CemCore: Einfach in der Anwendung – vielseitig einsetzbar

Kettenbach Dental ist bekannt als Entwickler und Hersteller von seit Jahrzehnten in der zahnärztlichen Praxis etablierten Abformmaterialien, darunter die Futar®-Reihe mit Futar® D, einem der führenden Materialien für die Registrierung der Kieferverhältnisse. In den letzten Jahren hat das Unternehmen sein Angebot um einen multifunktionellen Acryl-Komposit zur Herstellung provisorischer Kronen und Brücken (Visalys® Temp), um ein dualhärtendes Kompositmaterial für den Stumpfaufbau und die Befestigung von Wurzelstiften (Visalys® Core) und zur dualhärtenden, adhäsiven Befestigung von Restaurationen aus verschiedenen Materialien (Visalys® CemCore) erweitert. Bereits bei seiner Markteinführung im Jahr 2015 zeichnet sich Visalys® Core dadurch aus, dass es dank eines Co-Polymerisationsverfahrens mit der Bezeichnung "Active Connect Technology" mit fast allen Adhäsiven auf dem Markt kompatibel ist. Mehrere an der Universitätszahnklinik Marburg durchgeführte Studien belegen dies [1, 2].

Einschränkungen in der Kompatibilität von Adhäsiven mit herkömmlichen dualhärtenden Kompositen

Dualhärtende Kompositmaterialien sind in der Regel nicht mit selbstätzenden Adhäsiven der neuesten Generation kompatibel. Die Säure der selbstätzenden Adhäsive konkurriert mit den Aminen des Katalysators, der die chemische Aushärtung des Komposits gewährleistet. Damit die Dentinhaftung und die Aushärtung des Komposits auch ohne Licht korrekt ablaufen kann, muss – von wenigen Ausnahmen abgesehen – dem Adhäsiv ein Tropfen Aktivator zugesetzt werden [3]. Dies erhöht nicht nur die Kosten des Eingriffs, sondern vor allem den Zeitaufwand und die erforderlichen Arbeitsschritte. Selbst bei korrekter Anwendung solcher Systeme ist eine optimale Haftung nicht gewährleistet und die Bildung von Randspalten zwischen Zahn und Restauration sind möglich.

Einige Studien haben gezeigt, dass die Befestigung eines Wurzelstifts mit einem selbstadhäsiven und selbstätzenden Kunststoffzement, der weniger techniksensibel ist, sicherer gelingt [4]. Die koronale Restauration wird dabei vom Behandler mit einem herkömmlichen lichthärtenden Komposit hergestellt. Dieses nur scheinbar einfache Verfahren wird durch die Verwendung mehrerer Produkte verkompliziert und die Dauer des Eingriffs erheblich verlängert.

Visalys® CemCore – das Komplettsystem

Mit dem neuen adhäsiven Befestigungskomposit Visalys® CemCore lassen sich diese Probleme elegant und schnell lösen. Das fließfähige Komposit eignet sich sowohl zum Einsetzen von Wurzelstiften und für Stumpfaufbauten als auch für die adhäsive bzw. dualhärtende Befestigung von indirekten Restaurationen aus verschiedenen Materialien. Es ist in einer selbstmischenden 1:1 Automixspritze (5 ml) erhältlich und wird zusammen mit zwei Haftvermittlern verwendet. Mit dem Visalys® Tooth Primer wird die Zahnhartsubstanz zur Aufnahme einer Restauration vorbereitet. Der Visalys® Restorative Primer baut die Haftfläche auf Restaurationsmaterialien auf. Für die Befestigung von Veneers und Adhäsivbrücken und bei unbeschliffenem Schmelz ist eine selektive Phosphorsäure-Ätzung des Schmelzes notwendig. Auch in anderen Fällen kann – abhängig von der klinischen Situation – wahlweise eine selektive Schmelzätzung durchgeführt werden.

Vorbereitung des Zahnes zum Einsetzen der Restauration mit dem Visalys® Tooth Primer

Für den Haftverbund zur Zahnhartsubstanz (Schmelz und Dentin) wird der Visalys® Tooth Primer verwendet. Das Produkt enthält 10-MDP, ein organisches Molekül, das sich chemisch mit der Zahnsubstanz einerseits und dem Monomer des Komposits andererseits verbinden kann. Zur Vorbehandlung der Zahnsubstanz geben Behandler*innen einen Tropfen Visalys® Tooth Primer auf ein Applikatorbürstchen und massieren den Primer auf alle Oberflächen der Kavität 20 Sekunden lang ein. Anschließend trocknen sie vorsichtig mit Druckluft, um das Lösungsmittel auf Wasserbasis verdunsten zu lassen. Der Primer braucht NICHT lichtgehärtet zu werden.

Vorbereitung der Restauration mit dem Visalys® Restorative Primer

Mit Hilfe des Visalys® Restorative Primers wird die Innenseite der Restaurationen vorbereitet. Er enthält ebenfalls 10-MDP, sowie ein Silan in einem leicht flüchtigen alkoholischen Lösungsmittel. 10-MDP haftet chemisch an Zirkoniumdioxid, Metalllegierungen und Keramik und ist sehr widerstandsfähig gegen Hydrolyse, also gegen die Beschädigung der Verbindung im Mundmilieu [5]. Vor dem Auftragen des Visalys® Restorative Primers muss die Innenseite der Restauration entsprechend der Herstellerangaben für das jeweilige Material vorbehandelt werden. Bei Metallen, Oxidkeramiken oder Komposit wäre beispielsweise ein Sandstrahlen mit Aluminiumoxidpulver (≤ 50 µm) erforderlich, bei Silikatkeramiken wie Feldspat- oder Glaskeramiken sowie bei Hybridkeramiken eine Ätzung mit Flusssäure. Danach tragen Behandler*innen den Visalys® Restorative Primer auf die Innenflächen der Restauration oder auf den Wurzelstift mit einem Einmalapplikator auf und lassen ihn 60 Sekunden einwirken.

Nachdem der Zahn und die Restauration zum definitiven Einsetzen einer indirekten Restauration oder eines Wurzelstiftes vorbereitet wurden, geben Behandler*innen Visalys® CemCore aus der feinen Mischkanüle in die Kavität oder in den Wurzelkanal und auf die Innenseiten der Restauration oder den Wurzelstift bei kanalverankerten Aufbauten. Die vollständige chemische Aushärtung erfolgt innerhalb von fünf bis sechs Minuten. Es wird jedoch empfohlen, die Polymerisation durch eine 20- bis 40-sekündige Lichteinwirkung zu ergänzen, um den Umwandlungsgrad und die finale Härte des Materials zu erhöhen.

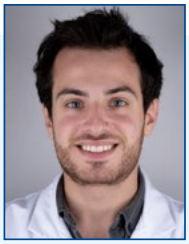
Tipp für die Praxis

Sie können zwei bis drei Minuten abwarten, bis die Gelphase von Visalys® CemCore erreicht ist, um Überschüsse des Befestigungszementes zu entfernen. Um zügiger arbeiten zu können, härtet das Material mit einer kurzen Bestrahlung mit dem Licht der Polymerisationslampe (zwei bis drei Sekunden) etwas an. Überschüsse können jetzt vor der vollständigen Durchhärtung leicht entfernt werden.

Dr. Marc Apap

Dr. Marc Apap

- Doktor der Zahnchirurgie
- Doktor der Zahnwissenschaften
- Ehemaliger Assistent des Universitätsklinikums Konservative Zahnheilkunde – Endodontie (Paris 5)
- Universitätsdiplom in Presse und medizinischen Informationen (Paris 13)



Dr. Florian Apap

Dr. Florian Apap

- Doktor der Zahnchirurgie
- Assistent für Biomaterialien in der Universitätsklinik – Paris
- Attaché am Centre de Référence des Maladies Rares - Hôpital Rothschild - Paris 12
- Abschlusszertifikat in konservativer Zahnheilkunde und Endodontie - Paris

FALL 1: Stumpfaufbau und Wiederbefestigung von bestehenden verblockten Kronen (Dr. Marc Apap)

Herr H. ist ein älterer Patient, der bereits viele Sitzungen auf dem Behandlungsstuhl hatte, um den zweiten Quadranten zu rehabilitieren. Sein aktuelles Problem waren zwei miteinander verblockte Kronen auf den wurzelbehandelten Zähnen 35 und 36. Die Kronen hatten zwar eine korrekte Morphologie, lösten sich jedoch leicht. Die Pfeilerzähne von Herrn H. wiesen kariöse Läsionen auf, die glücklicherweise so begrenzt waren, dass die Zähne erhalten werden konnten.
Die Krone auf 36, eine Keramikverblendkrone mit integriertem, relativ kurzen Wurzelstift, war mit der vollständig hohlen Keramikverblendkrone von Zahn 35 verblockt **(Abb. 1 & 2)**. Das Parodont war gesund und das Röntgenbild zeigte akzeptable Wurzelkanalbehandlungen ohne jegliche Symptomatik **(Abb. 3)**.
Der Patient wollte keine weiteren langwierigen und teuren prothetischen Behandlungen vornehmen lassen. Wir beschlossen daher, die vorhandenen Kronen zu erhalten und die Zahnstümpfe direkt mit Komposit aufzubauen. Mit Visalys® CemCore ließ sich sowohl Zahn 35 aufbauen als auch – in einem zweiten Schritt – die beiden Kronen auf den Pfeilern 35 und 36 definitiv befestigen.

Schritt 1: Karies-Entfernung und Gingivektomie

Die Kronen wurden gereinigt und von Zementresten befreit. Das kariöse Dentin wurde entfernt und eine Gingivektomie mit dem Gingibur®-Fräser mit einer Turbine ohne Wasserkühlung durchgeführt, um die zervikalen Grenzen der Präparationen freizulegen. Die beiden Kronen wurden mit einem provisorischen Kompositzement befestigt, bis das Weichgewebe abgeheilt war.

Schritt 2: Wurzelstift und Stumpfaufbau an Zahn 35 (Abb. 4)

15 Tage später wurden die Kronen abgenommen und gereinigt. An Zahn 35 erhielt der Wurzelkanal eine Präparation zur Aufnahme eines Wurzelstiftes. Nach Einprobe des Stiftes und Kürzung auf die passende Länge wurde der Wurzelstift mit dem Visalys® Restorative Primer vorbehandelt. Auf die Wurzelkanalwände und alle Dentinoberflächen von Zahn 35 wurde Visalys® Tooth Primer aufgetragen und mit dem Luftbläser getrocknet. Visalys® CemCore wurde in den Kanal und dann in die zuvor mit Vaseline isolierte Krone von Zahn 35 eingebracht. Der Stift wurde in den Kanal und danach die verblockten Kronen eingesetzt und unter Fingerdruck in Position gehalten. Kurz vor dem endgültigen Abbinden des Komposits sollte der Patient die Zähne vorsichtig zusammenbeißen, um sicherzustellen, dass es keine Okklusionsstörungen gibt. Nach sechs Minuten wurden die Kronen entfernt und der Stumpf von Zahn 35 für 30 Sekunden lichtgehärtet. Die peripheren Überschüsse konnten gut mit einem Finierer entfernt werden. Die beiden Kronen wurden zunächst mit provisorischem Zement befestigt.

Schritt 3: Definitives Einsetzen der verblockten Kronen

Bei einem weiteren Termin wurden die Kronen abgenommen und ebenso wie die Zahnstümpfe gereinigt. Ein Stück geknäultes Teflon®-Band wurde zwischen Zahn 35 und 36 eingeklemmt, um das Einpressen von Zementresten in diesem schwierig erreichbaren Zahnzwischenraum (subgingival) zu verhindern. Der Stumpf von Zahn 35 wurde mit Visalys® Restorative Primer behandelt, ebenso wie die Innenseite der Metall-Kronen **(Abb. 5)**. Die Dentinoberflächen wurden mit Visalys® Tooth Primer behandelt **(Abb. 6)**. Nach dem Einbringen von Visalys® CemCore in mäßiger Menge in die Kronen **(Abb. 7)** und auf die Präparationen **(Abb. 8)** wurden die Kronen eingesetzt, bis das Material vollständig abgebunden war **(Abb. 9)**. Die schnell verfestigten Überschüsse konnten problemlos entfernt werden **(Abb. 10 & 11)**. Eine abschließende Röntgenkontrolle bestätigte den guten Sitz der Kronen und zeigte, dass zwischen den Pfeilern nach Entfernen des Teflon®-Schutzes keine Zementreste subgingival vorhanden waren **(Abb. 12)**.

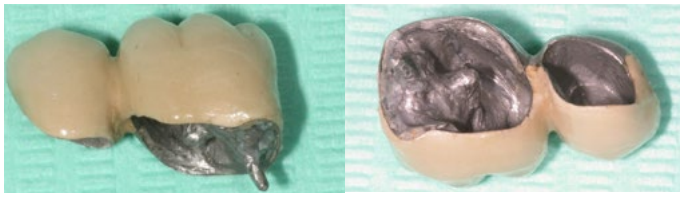


Abb. 1 & 2: Miteinander verblockte Keramikverblendkronen auf den Zähnen 35 und 36

Abb. 3: Präoperative Röntgenaufnahme der kariösen Läsionen an den Zähnen 35 und 36

Abb. 4: Präparationen nach Karies-Entfernung und Stumpfaufbau an Zahn 35

Abb. 5: Applikation des Visalys® Restorative Primers auf die Innenseiten der Kronen

Abb. 6: Applikation des Visalys® Tooth Primers auf die Dentinoberflächen

Abb. 7: Einbringen von Visalys® CemCore in die Kronen

Abb. 8: Einbringen von Visalys® CemCore auf die Zahnkrone 36

Abb. 9: Einsetzen der Kronen im Mund

Abb. 10: Einfache Entfernung des schnell verfestigten Überschusses

Abb. 11: Endergebnis nach vollständiger Überschussentfernung und Entfernen des Teflons

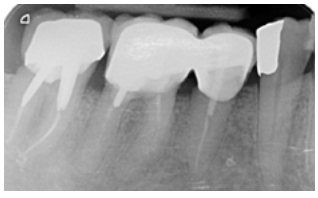


Abb. 12: Postoperative Röntgenkontrolle

FALL 2: Adhäsives Einsetzen von monolithischen Zirkonoxid-Kronen (Dr. Marc Apap)

Frau B., eine junge Mutter, war mit ihrem Lächeln unzufrieden, weil ihre Schneidezähne bereits mehrfach mit immer voluminöseren Kompositaufbauten restauriert wurden. Diese hatten sich inzwischen stark verfärbt. Wir beschlossen, für ihre vitalen Frontzähne monolithische Zirkonoxid-Kronen anzufertigen, die langlebiger sind und eine besser angepasste Morphologie aufweisen als die vorhandenen Kompositaufbauten. Weil die Zahnstümpfe nur eine geringe Länge aufwiesen, wurden jeweils drei Kronen miteinander verblockt, um die Friktion zu verbessern.

Nach Anprobe und Anpassung, Reinigung und leichtem Sandstrahlen der Kroneninnenseite erfolgte eine relative Trockenlegung der Zähne mit Watterollen **(Abb. 14)**. Der periphere Zahnschmelz wurde 30 Sekunden lang mit Phosphorsäure geätzt, die Säure anschließend abgespült und mäßig getrocknet **(Abb. 15)**. Der Visalys® Tooth Primer wurde großzügig auf alle Zahnschmelz- und Dentinoberflächen aufgetragen, die mit den Zirkonoxid-Kronen einen Verbund eingehen sollten, anschließend mäßig getrocknet, um das Lösungsmittel verdunsten zu lassen **(Abb. 16)**.

Parallel dazu wurde die Innenseite der Kronen mit Visalys® Restorative Primer vorbehandelt und dessen Lösungsmittel anschließend mit dem Luftbläser getrocknet. Eine solche einmalige chemische Vorbehandlung ist ausreichend, um die leicht sandgestrahlten Zirkonoxid-Kronenblöcke zu befestigen **(Abb. 17)**.

Eine ausreichende Menge Visalys® CemCore wurde in die Kronen eingebracht **(Abb. 18 & 19)** und die Kronen anschließend sofort eingesetzt und mindestens eine Minute lang unter Fingerdruck in Position gehalten **(Abb. 20)**. Nach kurzer Lichthärtung (5 Sekunden) ließen sich die Überschüsse leicht entfernen **(Abb. 21)**. Anschließend wurde der Zement für mindestens 40 Sekunden pro Seite durch die Restauration hindurch lichtgehärtet **(Abb. 22)**. Bei der Kontrolle eine Woche später zeigten sich reizlose gingivale Verhältnisse bei guter Passung der Kronen **(Abb. 23)**.

Abb. 14: Ausgangssituation

Abb. 15: Ätzen der Zahnschmelzränder mit Phosphorsäure

Abb. 16: Abspülen der Zähne und mäßiges Trocknen vor und nach Anwendung des Visalys® Tooth Primers

Abb. 17: Sandstrahlbehandlung der Kronen-Innenseiten und anschließende Behandlung mit dem Visalys® Restorative Primer, Trocknen

Abb. 18 & 19: Einbringen von Visalys® CemCore in die Kronen

Abb. 20: Einsetzen der Kronen

Abb. 21: Überschussentfernung mit Sonde nach 5 Sekunden Lichthärtung

Abb. 22: Lichthärtung für mindestens 40 Sekunden pro Seite

Abb. 23: Kontrolle nach einer Woche

FALL 3 : Befestigung eines MOD-Inlays aus Presskeramik (Dr. Florian Apap)

Der 28-jährige Patient Herr L. suchte den Zahnarzt auf, weil sich immer wieder Speisereste mesial von Zahn 26 festsetzten **(Abb. 24)**. Das Röntgenbild zeigte sowohl mesial als auch distal eine große kariöse Läsion an Zahn 26 **(Abb. 25)**. Wir entschieden, ein MOD-Inlay aus Presskeramik (E. max®) herzustellen, um diesen Molaren nach Entfernung der beschädigten Zahnhartsubstanz zu restaurieren.

Nach Entfernung der Karies und Präparation des Zahnes wurde ein Kofferdam gelegt. Anschließend wurde eine dünne Schicht eines flüssigen, lichthärtenden Komposits auf die axialen Flächen der Kavität aufgebracht (Immediate Dentine Sealing) **(Abb. 26)**. Nach der Silikonabformung erfolgte die Herstellung des Inlays auf dem Meistermodell **(Abb. 27 & 28)**. Erneut erfolgte eine absolute Trockenlegung für das adhäsive Einsetzen des MOD-Inlays mittels Kofferdam **(Abb. 29)**.

Nach Anätzen des peripheren Zahnschmelzes, Abspülen und Trocknen **(Abb. 30)**, wurde der Visalys® Tooth Primer auf alle Präparationsflächen aufgetragen, die eine Verbundfläche zur Restauration darstellen. Anschließend wurde mit Druckluft leicht getrocknet **(Abb. 31 & 32)**. Die Innenseite des Inlays wurde mit Flusssäure angeätzt, die Säure abgespült und getrocknet **(Abb. 33 & 34)**. Anschließend wurde die Inlay-Innenseite mit Visalys® Restorative Primer vorbehandelt, getrocknet und beiseitegelegt **(Abb. 35)**.

Visalys® CemCore wurde in ausreichender Menge in die Kavität eingebracht **(Abb. 36)** und das Inlay sofort auf den Zahn gesetzt und heruntergedrückt, so dass sich überall gleichmäßig Komposit-Zement herausdrückte **(Abb. 37)**. Eine kurze Lichthärtung ermöglichte das einfache Entfernen der angehärteten Zementüberschüsse. Visalys® CemCore härtet innerhalb von fünf bis sechs Minuten chemisch aus, 10 Sekunden Lichtbestrahlung pro Seite beschleunigt die Aushärtung **(Abb. 38)**. Die klinischen und radiologischen Ergebnisse nach dem Einsetzen und Versäubern und nach Entfernung des Kofferdams belegen den guten Sitz des Inlays **(Abb. 39 & 40)**.

Abb. 24: Klinische Ausgangssituation

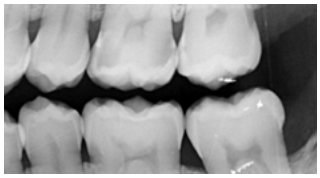


Abb. 25: Präoperative Röntgenaufnahme

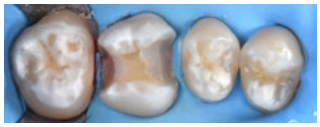


Abb. 26: Entfernung kariösen Gewebes, Präparation der Kavität, Schutz der Pulpa und Immediate dentine sealing (IDS) mittels flüssigen Komposits auf den axialen Flächen

Abb. 27: Arbeitsmodell

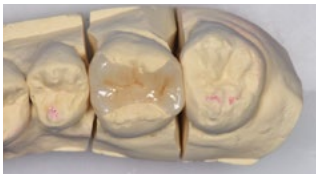


Abb. 28: MOD-Inlay aus Presskeramik (E.max®)

Abb. 29: Präpariertes Operationsfeld

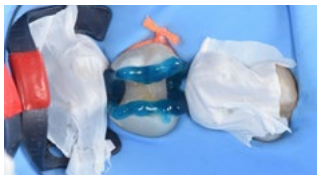


Abb. 30: Ätzen des peripheren Zahnschmelzes

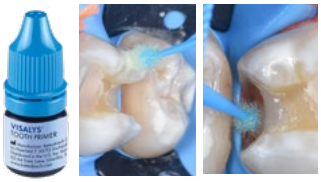


Abb. 31 & 32: Applikation des Visalys® Tooth Primers auf die Kavitätenwände

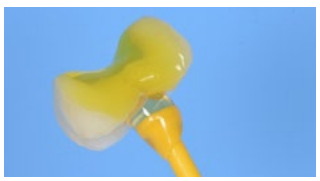


Abb. 33: Ätzen des Inlays mit Flusssäure

Abb. 34: Nach Abspülen und Trocknen

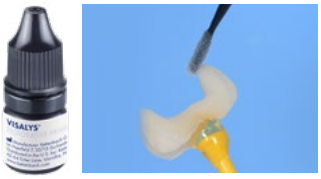


Abb. 35: Applikation des Visalys® Restorative Primers

Abb. 36: Einbringen von Visalys® CemCore in die Kavität

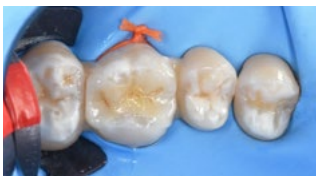


Abb. 37: Eingesetztes Inlay vor Lichthärten des Überschusses

Abb. 38: Nach Überschussentfernung und finaler Lichthärtung

Abb. 39: Nach Entfernen des Operationstuchs

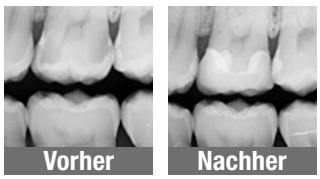


Abb. 40: Röntgenaufnahme vor und nach der Operation

Literatur

[1] Wissenschaftliche Studie: "Push-out bond strength evaluation of Visalys Core in root canals", Prof. Dr. Roland Frankenberger, 2015, Universität Marburg
[2] Wissenschaftliche Studie: "Improved dentin bonding of core build-up composites using Visalys Core", Prof. Dr. Roland Frankenberg, 2015, Universität Marburg
[3] Wissenschaftliche Studie: „(39) -Support de Cours (Version PDF) – Les systèmes adhésifs amélo- den naires", ILHAM KARA - Academia.edu
[4] Wissenschaftliche Studie: Oper Dent. 2014 Jan-Feb;39(1):E31-44. doi: 10.2341/13-070-LIT. Epub 2013 Aug 12. The role of resin cement on bond strength of glass-fiber posts luted into root canals: a systema c review and meta-analysis of in vitro studies. Sarkis-Onofre R, Skupien JA, Cenci MS, Moraes RR, Pereira-Cenci T.
[5] Wissenschaftliche Studie: Materials (Basel). 2019 Mar; 12(5): 790. doi: 10.3390/ma12050790. 10-MDP Based Dental Adhesives: Adhesive Interface Characterization and Adhesive Stability–A Systematic Review Eunice Carrilho, Miguel Cardoso, Manuel Marques Ferreira, Carlos Miguel Marto, Anabela Paula, and Ana Sofia Coelho