

Voraussetzung für Teilrestaurationen

Ein Interview zur Befestigung von Teilrestaurationen

Interview mit Prof. Dr. Marcio Vivan Cardoso, Belgien



Prof. Marcio Vivan Cardoso, DDS, MSc, PhD machte seinen Abschluss an der Universität São Paulo (Brasilien) mit einem Master und Dokortitel in restaurativer Zahnmedizin. Im Rahmen seiner Dozententätigkeit in verschiedenen Institutionen widmete er sich intensiv der wissenschaftlichen Ausbildung von Zahnärzten und rückte dabei stets die Bereiche Dentalwerkstoffe, minimalinvasive und ästhetische Zahnmedizin in den Mittelpunkt. Nach seiner Promotion wurde Prof. Vivan Cardoso als Postdoktorand an die KU Leuven (Belgien) berufen, wo er zu Biomaterialien forschte und zahlreiche wissenschaftliche Artikel in verschiedenen internationalen Fachzeitschriften veröffentlichte. Er arbeitet auch als Gutachter für internationale Fachzeitschriften. Derzeit setzt er seine akademische Laufbahn als Assistenzprofessor und Koordinator des Clinical Skills Training Centers an der KU Leuven, Belgien, fort. Daneben ist er für die Koordinierung des Sekretariats der Continental European Division der International Association of Dental Research (CED-IADR) verantwortlich.

Durch Fortschritte bei den Dentalmaterialien verlagert sich die Behandlung auf Teilrestaurationen, die weniger invasiv sind als Vollkronen. Somit werden Befestigungsverfahren immer wichtiger und sind in den Fokus gerückt. Prof. Dr. Marcio Vivan Cardoso erläutert die Wichtigkeit der Auswahl des Befestigungsmaterials und der Vorbehandlung.

1. In welchen Fällen können Sie konventionell befestigen und wann ist die adhäsive Befestigung erforderlich?

Prof. Vivan Cardoso: Zunächst müssen wir den Unterschied zwischen der konventionellen und adhäsiven Befestigung verstehen.

Die konventionelle Befestigung erfolgt meist mit einem Material auf Glasionomer-Basis und beruht auf mechanischer Retention der indirekten Restauration an der Zahnpräparation. Die Vorteile liegen in der weniger empfindlichen Technik und dem Schutz des Zahnes vor Sekundärkaries. Glasionomere erfordern keinen Kofferdam und keine komplizierten Klebverfahren, versiegeln hervorragend und setzen Fluorid gegen Sekundärkaries frei.

Die adhäsive Befestigung erfolgt mit einem Material auf Kunststoffbasis. Sie gewährleistet den Haftverbund der indirekten Restauration, wenn ihre

mechanische Retention an der Zahnpräparation nicht optimal ist, wie z. B. bei Onlays und Veneers. Die Hauptvorteile liegen im Haftverbund mit dem Zahn und der Restauration sowie in den guten ästhetischen Ergebnissen. Die Wahl zwischen einer konventionellen und einer adhäsiven Befestigung hängt von der Beurteilung des klinischen Falles ab.

Wie bereits erwähnt, wählen wir eine konventionelle Befestigung, wenn die Zahnpräparation ausreichend retentiv gestaltet ist, sodass keine zusätzliche Adhäsion erforderlich ist. Dies ist auch dann vorzuziehen, wenn eine Isolierung mit Kofferdam während der Befestigung nicht möglich ist – Glasionomere sind feuchtigkeitstoleranter – oder bei Patienten mit hohem Kariesrisiko, da Glasionomere Sekundärkaries verhindern können.

Andererseits entscheiden wir uns für eine adhäsive Befestigung, wenn die Gestaltung der Präparation nicht retentiv

genug ist, wie bei Onlays. Sie sollte auch bevorzugt werden, wenn ein transluzenteres Restaurationsmaterial verwendet wird, um ein ästhetischeres Ergebnis zu erzielen. Glasionomere sind opaker; sie können durch die Restauration hindurchscheinen und in diesen Fällen die Ästhetik beeinträchtigen.

2. Welche allgemeinen Empfehlungen zur Befestigungsauswahl können Sie im Hinblick auf Onlays und Overlays geben?

Prof. Vivan Cardoso: Beim Trend zur minimalinvasiven Zahnmedizin geht es darum, so viel Zahnschmelz wie möglich zu erhalten. Nach der Entfernung von alten Füllungen, kariösem Gewebe und nicht unterstütztem Zahnschmelz bestimmt die verbleibende Zahnschmelz das Präparationsdesign – für Inlays, Onlays und Overlays, zusammenfassend „Teilkronen“ genannt. Da Präparationen für Teilkronen keine mechanische Retention bieten, müssen wir auf den Haftverbund des Befestigungsmaterials bei der Verklebung mit der indirekten Restauration zählen. Daher fällt die alleinige Wahl in diesem Fall auf ein Befestigungsmaterial auf Kunststoffbasis, das sowohl an der Zahnschmelz als auch an der indirekten Restauration haftet – sei es ein dualhärtender selbstadhäsiver Kleber, ein dualhärtender adhäsiver Kleber oder ein lighthärtender adhäsiver Kleber.

3. In der Zahnmedizin gibt es einen klaren Trend zu Universal-Befestigungsmaterialien, die im selbstadhäsiven Modus oder mit einem zusätzlichen Zahnprimer eingesetzt werden können. Gibt es Ihrer Meinung nach immer noch Einsatzmöglichkeiten für Zahnprimer?

Prof. Vivan Cardoso: Selbstadhäsive Kleber haften ohne Verwendung

eines separaten Haftvermittlers an Schmelz und Dentin. In einigen Fällen haften diese sogar ohne Verwendung eines Primers an bestimmten Substraten wie Zirkonoxid. Dies macht den Einsatz sehr attraktiv, da das Verfahren schneller und technisch weniger anspruchsvoll ist. Die Verwendung eines separaten Adhäsivs – oder Zahnprimers – sorgt jedoch immer noch für einen zusätzlichen Haftverbund und sollte immer dann verwendet werden, wenn die Präparation nicht retentiv ist. Dies ist bei den meisten Präparationen für Teilkronen der Fall.

4. G-CEM ONE™ (GC) ist ein solches universelles Befestigungsmaterial, das mit einem optionalen Primer für die Zahnoberfläche, dem G-CEM ONE Adhesive Enhancing Primer (GC), angeboten wird. Alternativ kann zur Optimierung des Haftverbundes auch G-Premio BOND (GC) anstelle von G-CEM ONE Adhesive Enhancing Primer verwendet werden. Welches der Produkte würden Sie am ehesten verwenden – und warum?

Prof. Vivan Cardoso: Untersuchungen zeigen, dass es keinen Unterschied im Haftverbund von G-Premio BOND und G-CEM ONE Adhesive Enhancing Primer in Kombination mit G-CEM ONE gibt. Dennoch würde ich es vorziehen, die universelle Option – also G-Premio BOND – zu verwenden, die in praktisch jedem Adhäsiv-Verfahren angewendet werden kann. Das reduziert nicht nur mein Materialsortiment, sondern vereinfacht auch den Entscheidungsprozess: ein einziges Bonding für alle Adhäsiv-Verfahren.

Es sollte jedoch berücksichtigt werden, dass G-CEM ONE Adhesive Enhancing Primer einen kontakthärtenden Beschleuniger enthält, der die Polymerisation startet, sobald er mit G-CEM ONE in Kontakt kommt. G-Premio BOND enthält keinen solchen

Beschleuniger und sollte daher vor der Befestigung 5 Sekunden lang mit starkem Druck verblasen und anschließend lichtgehärtet werden. Die Schichtstärke ist sehr gering und beeinträchtigt daher nicht die Passung der indirekten Restauration.

5. Wie ist der Zahn vor der Befestigung vorzubereiten und zu desinfizieren?

Prof. Vivan Cardoso: Erster Grundsatz für einen effizienten Haftverbund ist eine saubere Oberfläche. Daher sollte vor der Befestigung sichergestellt werden, dass sämtliche Verunreinigungen wie Speichel, Blut, Plaque oder Reste von provisorischem Zement entfernt werden. Dies kann mit Bimsstein und Wasser oder – noch besser – durch Sandstrahlen erfolgen, da so auch die Schmierschicht auf der Zahnoberfläche entfernt und ein besseres Zusammenspiel von selbstadhäsiven Befestigungs- oder Bondings mit der Zahnhartsubstanz ermöglicht. Anschließend sollten Dentin und Zahnschmelz mit 37%iger Phosphorsäure geätzt werden, falls ein Etch-and-Rinse-Adhäsiv verwendet wird. Bei der Verwendung von selbstadhäsiven oder Universal-Bondings empfiehlt sich eine selektive Schmelzätzung. Bei Glasionomeren sollte ein Conditioner auf Polyacrylsäurebasis wie Dentin Conditioner (GC) verwendet werden. Er entfernt die Schmierschicht und erhöht die Reaktivität der Zahnoberfläche, wodurch die Wechselwirkung mit dem Glasionomerzement gestärkt wird und der Haftverbund und die Abdichtung verbessert werden.

6. Gibt es Fallstricke, die man vermeiden muss? Oder Materialien, die kontraindiziert sind?

Prof. Vivan Cardoso: Desinfektions- oder Reinigungslösungen sollten vermieden werden, da einige davon den Haftverbund des Klebers an der Zahnoberfläche beeinträchtigen

können. Wasserstoffperoxid beispielsweise setzt Sauerstoff frei, der die Polymerisation von Materialien auf Kunststoffbasis hemmt und sollte daher vermieden werden.

Alternativ können chlorhexidinhaltige Reinigungslösungen vor der adhäsiven Befestigung verwendet werden.

Neben seinen desinfizierenden Eigenschaften scheint Chlorhexidin die Wirkung von Metalloproteinasen zu hemmen, also Enzymen aus Wirkstoffen, die im Laufe der Zeit für den Abbau der Bonding-Schnittstelle verantwortlich sind.

Provisorische Zemente auf Eugenol-Basis sind ebenfalls kontraindiziert, wenn ein Befestigungs-Composite als definitives Befestigungsmaterial vorgesehen ist. Eugenol ist dafür bekannt, die Polymerisation von Materialien auf Kunststoffbasis zu beeinträchtigen.

7. Inwiefern weichen die Befestigungsschritte ab, wenn beim ersten Termin eine sofortige Dentinversiegelung (IDS) durchgeführt wurde?

Prof. Vivan Cardoso: Das ist eine gute Frage, da IDS von Meinungsbildnern auf der ganzen Welt empfohlen wird. In diesem Fall wurde bereits beim ersten Termin, wie oben dargelegt, die gesamte Sorgfalt, die für einen guten Dentinverbund erforderlich ist, aufgewendet. Beim zweiten Termin, bei dem die adhäsive Befestigung durchgeführt wird, empfiehlt es sich, die Oberfläche zunächst mit 37 bis 50 µm Aluminiumoxid sandzustrahlen und zu reinigen. Dadurch werden nicht nur Verunreinigungen der Haftoberfläche entfernt, sondern auch Mikrounregelmäßigkeiten erzeugt, die von dem neuen Bondingmaterial durchdrungen werden und so die sogenannte mikromechanische Retention erzeugen. Anschließend wird der freiliegende Schmelz mit 37%iger Phosphorsäure geätzt und das

	Substrat	Glaskeramik	Zirkon- und Aluminiumoxid	Metall	Hybridkeramik	Composite
1	Mikro-mechanische Retention	Ätzen mit 5–9 % HF für 60 Sekunden oder 20 Sekunden ¹	Sandstrahlen ²	Sandstrahlen	Sandstrahlen oder Ätzen mit 5–9 % HF für 60 Sekunden	Sandstrahlen oder Ätzen mit 5–9 % HF für 60 Sekunden
2	Chemische Adhäsion	Silan	Phosphatmonomer (MDP)	Phosphatmonomer (MDP/MDPT)	Silan	Silan
3	Befestigungsmaterial	Kunststoffbasierter Kleber				

Fig. 1: Abbildung 1: Protokoll für die Vorbereitung der Haftverbundfläche verschiedener indirekter Restaurationsmaterialien.

Hinweise

- ¹ Glaskeramik sollte mit 5–9%iger Flusssäure 60 Sekunden lang (Feldspatkeramik) bzw. 20 Sekunden lang (Lithium-Disilikat, z. B. InitialTM LiSi Press (GC), InitialTM LiSi Block (GC), IPS e.Max [Ivoclar Vivadent]) geätzt werden.
- ² Korrekte Parameter für das Sandstrahlen von Zirkonoxidoberflächen: Mit < 50 µm Al₂O₃ - bei 1 und 2,5 bar (0,1 und 0,25 MPa) im Abstand von 10 mm 20 Sekunden sandstrahlen.

Bondingmaterial wie gewohnt gemäß den Anweisungen des Herstellers auf die gesamte Präparation aufgetragen.

8. Worauf ist bei der Vorbereitung der Restauration besonders zu achten?

Prof. Vivan Cardoso: Auch hier ist der erste Grundsatz des Haftverbundes zu beachten: Die Haftverbundfläche sollte vor der Verklebung vollständig frei von Verunreinigungen sein. Eine Verunreinigung der indirekten Restaurationen mit Öl nach Chairside-Schleifen von CAD/CAM-Blöcken könnte die Wirkung von Ätzmitteln beeinträchtigen. Daher sollte die Restaurationsoberfläche stets gereinigt werden. Hierfür kann Alkohol verwendet werden – ggf. im Ultraschallbad, wenn verfügbar.

Die weitere Vorbereitung bei der Verwendung von Befestigungsmaterialien auf Kunststoffbasis ist abhängig vom Restaurationsmaterial. Jedes erfordert ein spezifisches Protokoll, obwohl das Grundprinzip für alle Materialien gleich ist. Der erste Schritt besteht darin, Porositäten auf der Haftverbund-Oberfläche für die mikromechanische Retention zu

erzeugen, z. B. durch Ätzen oder Sandstrahlen. Im zweiten Schritt wird ein Primer aufgetragen, der für den chemischen Haftverbund zwischen der Präparation und dem Befestigungsmaterial sorgt.

Dabei ist zu beachten, dass bei der adhäsiven Befestigung von Zirkonoxid- und Metallrestaurationen eine mögliche Verunreinigung mit Blut und Speichel nicht ohne weiteres mit Wasser, Alkohol oder Ätzel (insbesondere nicht Phosphorsäuregel) abgespült werden kann. Sowohl Blut als auch Speichel binden sich stark an Zirkonoxid und andere Metalloxide und lassen sich nur durch erneutes Sandstrahlen entfernen. Alternativ können Reinigungslösungen wie Ivoclar Vivadent Ivoclean verwendet werden.

9. Wie unterscheiden sich die Vorbehandlungsempfehlungen bei verschiedenen Materialien (Hybridkeramik, Lithium-Disilikat, Zirkonoxid)?

Prof. Vivan Cardoso: Jedes Substrat erfordert ein anderes Protokoll, das strikt befolgt werden muss, wie in Abbildung 1 erläutert.

**10. Und wie sieht es mit Restaura-
tionsprimern aus? In welchen Fällen
werden sie benötigt?**

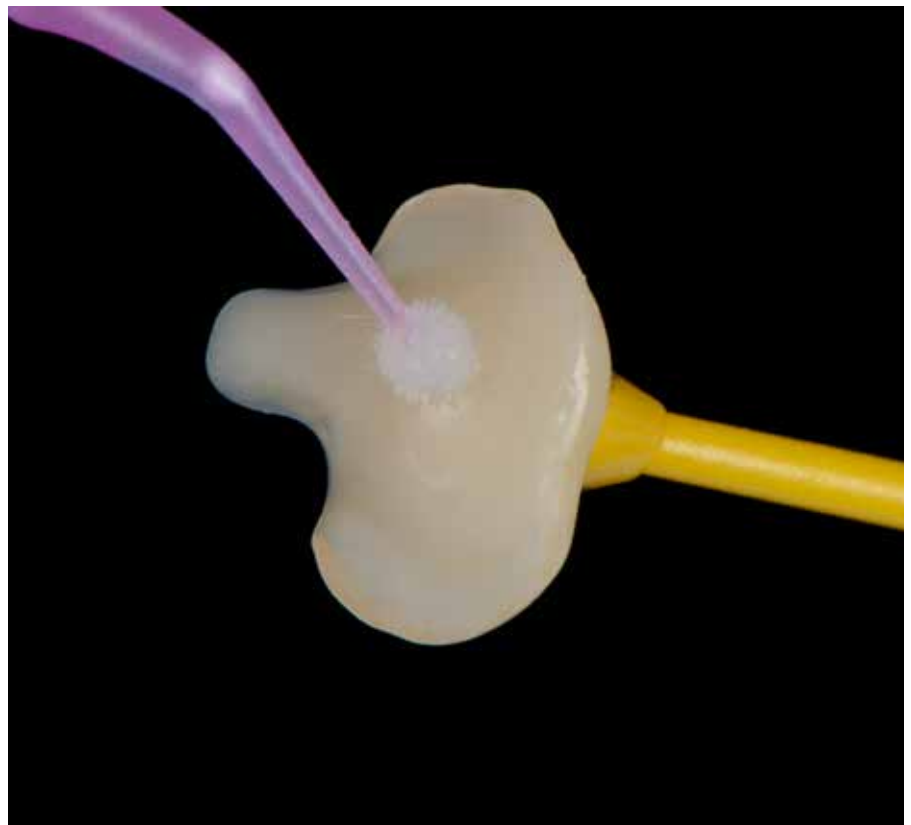
Prof. Vivian Cardoso: Restaura-
tionsprimere sind immer dann erforderlich,
wenn eine adhäsive Befestigung
durchgeführt wird. Wie bereits
erwähnt, fördern sie den chemischen
Haftverbund zwischen dem Substrat
und dem Composite-Befestigungs-
material. Ausnahmsweise kann der
Primer beim Einsetzen von Zirkonoxid
und Metall mit Befestigungsklebern
ausgeschlossen werden, die Phos-
phatmonomere (MDP) in ihrer Zusam-
mensetzung enthalten, wie z. B. bei
G-CEM ONE. Im Zweifel kann immer
ein Restaura-tionsprimer verwendet
werden.

**11. Was zeichnet G-Multi PRIMER
Ihrer Meinung nach im Vergleich zu
anderen Restaura-tionsprimern aus?**

Prof. Vivian Cardoso: G-Multi
PRIMER (GC) ist ein Universalprimer,
der Silan, Phosphatmonomere – MDP
und MDTP – und Methacrylatmono-
mere enthält. Daher kann er für die
Vorbehandlung aller Substrate
verwendet werden, sei es Composite,
Hybridkeramik, Keramik, Zirkonoxid
oder Metall. Die Fachliteratur hat
gezeigt, dass Universalprimer bei
Haftverbundtests gut abschneiden.
Daher sehe ich aktuell keinen Bedarf
an separaten Primern.

**12. Von vielen Universal-Bondings
wird behauptet, dass sie sowohl für
den Haftverbund am Zahn als auch
zum Substrat verwendet werden
können. Möchten Sie lieber ein
All-in-One-Produkt verwenden oder
bevorzugen Sie dennoch einen
separaten Restaura-tionsprimer und
warum?**

Prof. Vivian Cardoso: Auch wenn
Universal-Bondings offenbar gut
funktionieren, empfiehlt es sich
dennoch, ein separates Silan wie
G-Multi PRIMER zu verwenden, wenn
die Oberfläche für indirekte Restaura-
tionen aus Keramik, Composite oder
Hybridkeramik vorbereitet wird. Silan
scheint nicht stabil genug zu sein,
wenn es mit Universal-Adhäsiven
gemischt wird, wodurch der Haftver-
bund an keramischen und compo-
sitebasierten Substraten beeinträch-
tigt wird.



Auftragen des Restaura-tionsprimers.