Randspaltqualität von Keramik-Inlays, befestigt mit **Visalys**® CemCore

KETTENBACHDENTAL
Simply intelligent

Wissenschaftliche Studie

Philipps-Universität Marburg
Abteilung für Zahnerhaltungskunde

Prof. Dr. Roland Frankenberger,
Dr. Marie-Christine Dudek,
PD Dr. Matthias Roggendorf

Relevanz und Ziel der Studie

Fundamentale Grundvoraussetzung für eine gute klinische Performance von Keramik-Inlays und -teilkronen ist eine adäquate adhäsive Befestigung.[1] Im Vergleich zu direkten Restaurationen, bei denen sowohl das Adhäsiv als auch das Komposit direkt mit der Polymerisationslampe bestrahlt werden, ist die Problematik der Lichttransmission bei indirekten Keramikrestaurationen stets ein wichtiges Thema, da ein hoher Prozentsatz der Lichtintensität nicht durch die Keramik dringt.[2]

Dualhärtende Befestigungskomposite sind hier ein probates Mittel, den Herausforderungen der indirekten Befestigungsstrategie effektiv zu begegnen. Hierbei ist es wichtig, dass sowohl die Adhäsionspromotoren als auch das Befestigungsmaterial selbst sicher unter dunklen Verhältnissen polymerisieren – nur dann ist eine gute Randqualität gerade in tiefen Kavitäten zu erwarten.[3]

Ziel dieser In-vitro-Studie war es, das dualhärtende Befestigungskomposit **Visalys**® CemCore im Hinblick auf die adhäsive Performance bei unterschiedlichen Vorbehandlungen in tiefen Klasse-II-Kavitäten zu evaluieren und mit einem bekannten Standard-Produkt zu vergleichen. Methode der Wahl ist die Kausimulation, welche die Interfaces Keramik-Befestigungskomposit auf der einen sowie Schmelz-Befestigungskomposit und Dentin-Befestigungskomposit auf der anderen Seite nachhaltig stresst und somit eine Ermüdung im Verbund provozieren kann.[4]

[1] Van Meerbeek et al., 2003; Frankenberger et al., 2009
[2] Krämer & Frankenberger, 2000; Frankenberger et al., 2008
[3] Frankenberger et al., 2011
[4] Frankenberger & Tay, 2005; Garcia-Godoy et al., 2011

Randspaltqualität von Keramik-Inlays, befestigt mit **Visalys**® CemCore

KETTENBACHDENTAL
Simply intelligent

Studiendesign – Materialien & Methoden

56 frisch extrahierte kariesfreie Weisheitszähne wurden in dieser Studie verwendet. Die Zähne erhielten ausgedehnte Klasse-II-Präparationen (n=8) nach Black (orovestibuläre Kastenbreite 6 mm, Isthmus 3 mm, mesialer approximaler Kasten schmelzbegrenzt, distaler approximaler Kasten dentinbegrenzt, d. h. die Präparationsgrenze lag 1 mm unterhalb der Schmelz-Dentin/Zement-Grenze).

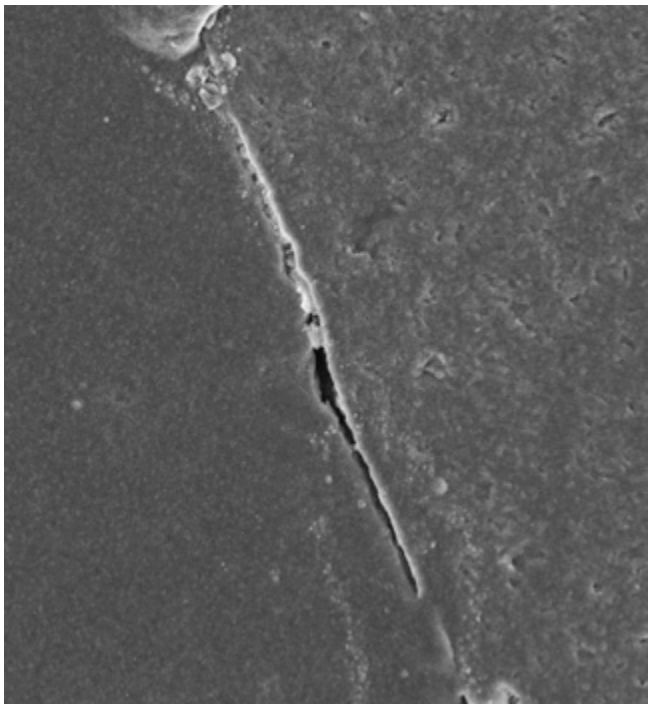
Die Kavitäten wurden gescannt (Cerec, Sirona) und dann mit CAD/CAM-gefertigten Keramik-Inlays versorgt (e.max CAD, Ivoclar Vivadent). Die Keramikunterseite wurde für 20 s mit 5%iger Flusssäure geätzt, gespült und getrocknet und dann entweder mit **Visalys**® Restorative Primer (**Visalys**® CemCore-Gruppen) oder mit Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) vorbehandelt. Die Gruppen 8-11 wurden in einer hiervon unabhängigen Studie untersucht und für eine bessere Einordnung der Ergebnisse hier ergänzt.

Die Vorbehandlung der Zähne fand analog Tabelle 1 statt

Die Keramik-Inlays wurden nach Herstellerangaben ebenso wie in modifizierten experimentellen Protokollen befestigt und zusätzlich mit Licht polymerisiert. Nach Ausarbeitung und Politur der Restaurationsränder und 21 Tagen Lagerung in Aqua dest. bei 37 °C wurden Epoxidharz-Replikas der initialen Randspaltanalyse angefertigt (Alpha-Die MF, Schütz Dental).

Die Proben wurden einer thermomechanischen Wechselbelastung im Marburger Kausimulator unterzogen (100.000 Zyklen à 50 N nach 2.500 Zyklen Thermocycling zwischen 5 °C und 55 °C, SD Mechatronik, Feldkirchen – unser klinisches Korrelat zu 2 Jahren klinischer Beanspruchung) und danach zur Replikaherstellung erneut abgeformt.

Die Replikas wurden mit Gold besputtert und im Rasterelektronenmikroskop (Phenom, Phenomworld) bei 200-facher Vergrößerung bezüglich der Randqualität (= Prozentsatz perfekter/kontinuierlicher Rand) evaluiert (Winmes 2.0). Die Ergebnisse wurden mit Wilcoxon- und Mann-Whitney U-Tests auf statistische Signifikanz überprüft (SPSS 17.0).



Randspalt zwischen Schmelz und Befestigungskomposit (Gruppe 3; SEM, 200x Vergrößerung)

Randspaltqualität von Keramik-Inlays, befestigt mit **Visalys**® CemCore

KETTENBACHDENTAL
Simply intelligent

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Randspaltanalyse sind in folgender Tabelle dargestellt:

Vorbehandlung der Zähne					Ergebnisse der Randspaltanalyse			
Ätztechnik	Adhäsiv/Primer + Befestigungskomposit	Phosphor-säure auf Schmelz	Phosphor-säure auf Dentin	Separate Lichthär-tung des Adhäsivs/ Primers	Perfekter Randspalt Schmelz initial % (SD)	Perfekter Randspalt Schmelz TML % (SD)	Perfekter Randspalt Dentin initial % (SD)	Perfekter Randspalt Dentin TML % (SD)
Self-Etch	**Visalys**® Tooth Primer + **Visalys**® CemCore				87 (5) ^{B}	78 (7) ^{C}	100 ^{A}	78 (7) ^{A}
	Adhese Universal + Variolink Esthetic			x	90 (7) ^{B}	84 (5) ^{B}	100 ^{A}	83 (7) ^{A}
	Panavia V5 Tooth Primer + Panavia V5				85 (6) ^{B}	73 (9) ^{D}	100 ^{A}	80 (6) ^{A}
	Scotchbond Universal + RelyX Ultimate				90 (8) ^{B}	93 (8) ^{B}	93 (8) ^{B}	70 (9) ^{C}
	Multilink Primer + Multilink Automix				84 (6) ^{B}	66 (10) ^{E}	90 (8) ^{C}	66 (8) ^{D}
	RelyX Unicem				84 (10) ^{B}	64 (8) ^{E}	100 ^{A}	79 (7) ^{A}
Selective-Etch	**Visalys**® Tooth Primer + **Visalys**® CemCore	x			100 ^{A}	92 (5) ^{A}	100 ^{A}	80 (6) ^{A}
	Adhese Universal + Variolink Esthetic	x		x	100 ^{A}	93 (4) ^{A}	100 ^{A}	80 (9) ^{A}
Total-Etch	**Visalys**® Tooth Primer + **Visalys**® CemCore	x	x		100 ^{A}	91 (5) ^{A}	94 (7) ^{B}	72 (7) ^{B}
	Adhese Universal + Variolink Esthetic	x	x	x	100 ^{A}	94 (4) ^{A}	100 ^{A}	77 (6) ^{A}
	Syntac + Heliobond + Variolink Esthetic	x	x	x	100 ^{A}	91 (6) ^{A}	100 ^{A}	74 (9) ^{B}

Tab. 1: Ergebnisse (identische Buchstaben innerhalb der Spalten: p>0,05, Mann-Whitney U-Test) **Die Quote von Randspalten bzw. Randimperfektionen im Bereich des Verbundes zwischen Keramik und Befestigungskomposit lag bei <1 % und wurde daher nicht weiter statistisch ausgewertet.**
Bei gleichen Buchstaben innerhalb der Spalten sind keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den jeweils miteinander verglichenen Proben zu erkennen.

Fazit

Die Resultate der Randqualitätsanalyse bringen folgende Erkenntnisse für die adhäsive Performance von **Visalys**® CemCore:

1. Die Kausimulation führt in allen Gruppen generell zu einer signifikanten Ermüdung im Schmelz- und Dentinverbund (p<0,05). 100 % perfekte Ränder sind nach thermomechanischer Wechselbelastung in diesem Setup noch nicht erreicht worden, daher sind die Daten generell als sehr gut zu werten.

2. Die selektive Schmelzätzung verbessert die Randqualität im Schmelz in allen Gruppen (p<0,05).

3. Phosphorsäureätzung auf Dentin verschlechtert die Dentinrandqualität sowohl initial als auch nach TMB in allen Gruppen (p<0,05).

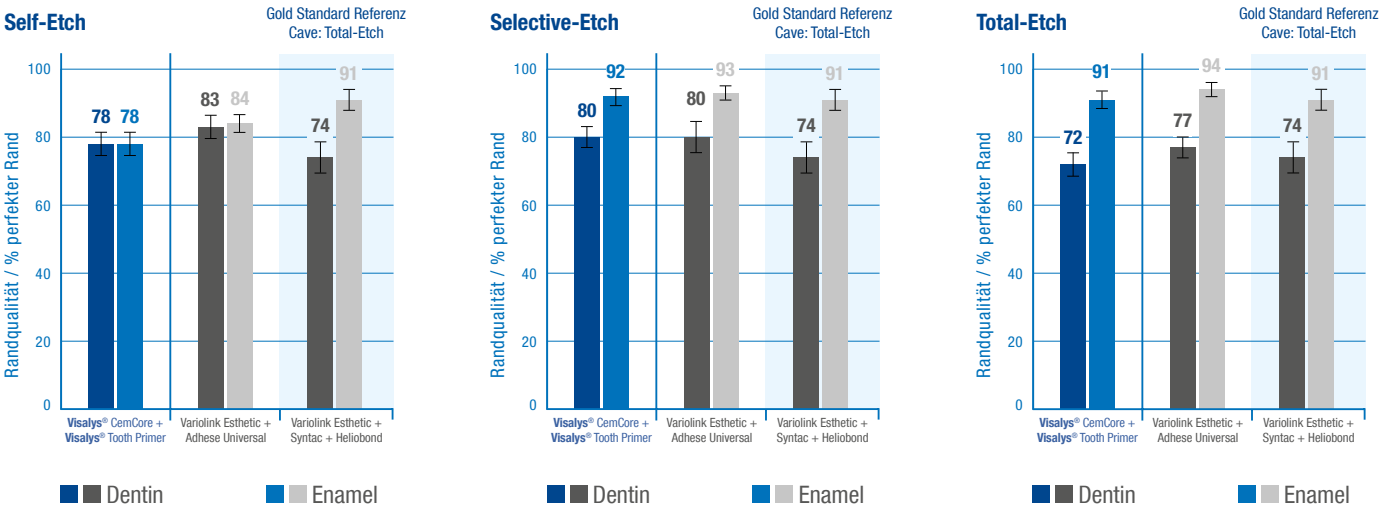
4. Im Self-Etch-Modus zeigt Visalys® CemCore eine hervorragende Dentinversiegelung und im Allgemeinen eine ähnliche Adhäsionsleistung wie Variolink Esthetic.

5. In der Synopse zeigt das Material Visalys® CemCore + Visalys® Tooth Primer im Vergleich zu Variolink Esthetic + AdheSE Universal als auch zu Variolink Esthetic + Syntac + Heliobond vergleichbare Resultate bei der Randqualität von Keramik-Inlays.

Randspaltqualität von Keramik-Inlays, befestigt mit **Visalys**® CemCore

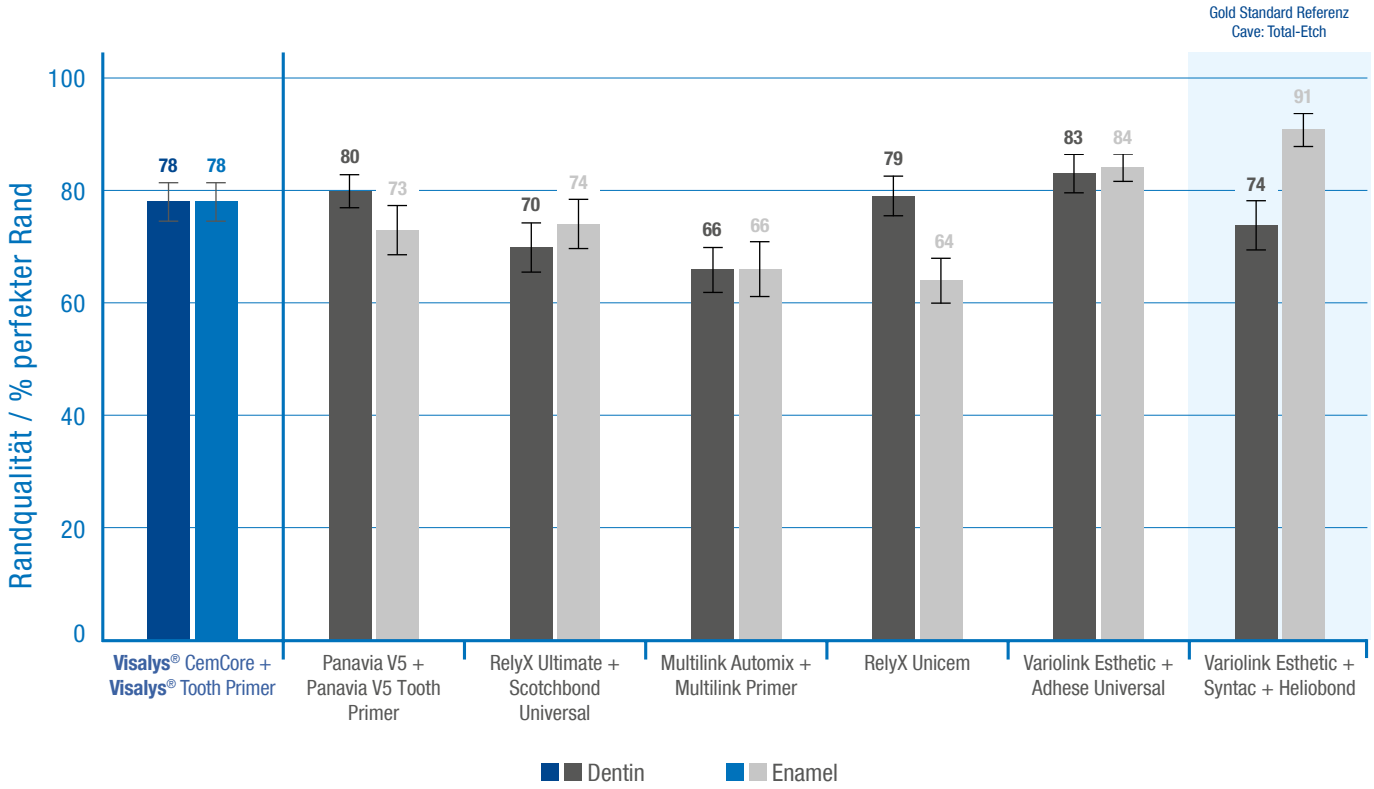
KETTENBACH DENTAL
Simply intelligent

Ergebnisse der Randqualität



Ergebnisse der Randqualität

im Self-Etch-Modus nach Belastung im Vergleich zu weiteren Materialien



- **Visalys**® CemCore zeigte ohne zusätzliche Ätzung (Total-Etch oder Selective-Etch) hervorragende Versiegelungseigenschaften.
- **Visalys**® CemCore + **Visalys**® Tooth Primer ist hinsichtlich der Randqualität vergleichbar mit Variolink Esthetic + Syntac + Heliobond (Mehrkomponenten-LC-Adhäsiv – "Gold Standard")

0111346_4226