Mit **Visalys**® CemCore befestigte keramische CAD-CAM-Kronen auf einem Stumpfaufbau aus **Visalys**® CemCore.

KETTENBACHDENTAL
Simply intelligent

Bruchbelastbarkeit nach Langzeitlagerung und TCML

Wissenschaftliche Studie

Originalbericht in Teilen gekürzt/ergänzt

Universitätsklinikum Regensburg
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik

Prof. Dr. Dipl.-Ing. Martin Rosentritt

Relevanz und Ziel der Studie

Bisher war unklar, ob ein und dasselbe Kompositmaterial sowohl für die Befestigung von Kronen und Brücken als auch für Stumpfaufbauten verwendet werden kann. Frühere Studien zeigten eine signifikante hygroskopische Expansion von Befestigungskompositen, die bei Verwendung als Stumpfaufbaumaterial zu Frakturen von vollkeramischen Kronen führten.[1] Die Verwendung von nur einem Komposit könnte von Vorteil sein, um den Materialbestand und die Komplexität zu reduzieren und die Kompatibilität der Materialien zu gewährleisten.

Das Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob sich **Visalys**® CemCore als adhäsives Komposit sowohl für den Stumpfaufbau als auch für die Befestigung eignet.

Studiendesign – Materialien & Methoden

Untersucht wurden die In-vitro Eigenschaften von keramischen CAD-CAM-Kronen mit **Visalys**® CemCore mit einer Stumpfaufbau-Restauration aus **Visalys**® CemCore an menschlichen Molaren nach 90 Tagen Lagerung in Wasser und anschließender Temperaturwechselbelastung sowie mechanischer Belastung (TCML 4 x 3000 x 5 °C/ 55 °C, 2 min je Zyklus, H_2O dest., 2,4 x 10^6 = 2.400.000 Kausimulationen à 50 N – dies simuliert zehn Jahre orale Nutzung). Anschließend wurde die Bruchfestigkeit getestet.

Die Wurzeln von frisch extrahierten menschlichen Molaren wurden mit einer Schicht Polyether-Abformmaterial (1 mm Dicke; Impregum, 3M, D) beschichtet, um die Elastizität des menschlichen Parodontiums zu simulieren.

Die Zähne wurden in PMMA fixiert. Präparation und Stumpfaufbau der Zähne erfolgte in der Abteilung für Prothetik unter Simulation des erforderlichen Präparationsdesigns (Winkel: 6°, 3-4 mm Höhe, 1-2 mm Ferrule, Schmelzrand wenn möglich). Alle Kronen (e.max CAD, > 1,5 mm) wurden mittels CAD/CAM hergestellt (Cerec Omicam, Cerec MCXL, anatomische Krone, Politur) durch das UKR.

Die Testgruppe wurde restauriert mit dem **Visalys**® CemCore System (**Visalys**® CemCore, **Visalys**® Tooth Primer, **Visalys**® Restorative Primer; Kettenbach, D) als Stumpfaufbau- und Befestigungsmaterial für Keramikkronen. Vor der Zementierung wurden die Innenseiten aller Kronen mit Flusssäure geätzt und entsprechend den Herstellerangaben verklebt. Alle Lichtpolymerisationen wurden mit einer Elipar S10 (3M, D) durchgeführt.

Während der 90 Tage Wasser-Lagerung und TCML wurden alle Kronen auf Defekte oder Frakturen kontrolliert. Falls erforderlich, wurden defekte Restaurationen von der weiteren Lagerung und TCML ausgeschlossen.

Frakturprüfung: Für alle Kronen, welche die Lagerung und TCML unbeschadet überstanden haben, wurde die Bruchkraft in der Universalprüfmaschine 1446 (Zwick, Ulm, D) durch eine mechanische Belastung der Kronen bis zum Bruch gemessen. Die Krafteinwirkung erfolgte in der Mitte der Restaurationen mit einer Stahlkugel (Ø = 12 mm, Traversengeschwindigkeit = 1 mm/min). Eine Zinnfolie (1 mm dick) wurde zwischen Krone und Kugel eingelegt. Ein Defekt wurde auf einen 10%-igen Verlust der maximalen Belastungskraft oder auf ein akustisches Signal (Riss) festgelegt. Es wurden Mittelwerte und Standardabweichungen berechnet. Die statistische Analyse wurde mit einer Einweg-Varianzanalyse (SPSS/PC+ Software 25.0, SPSS, USA) durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha = 0{,}05$ festgelegt.

[1] Naumann M , Sterzenbach G, Rosentritt M, Beuer F, Frankenberger R. In Vitro Performance of Self-Adhesive Resin Cements for Post-And-Core Build-Ups: Influence of Chewing Simulation or 1-year Storage in 0.5% Chloramine Solution Acta Biomater 2010 Nov;6(11):4389-95.

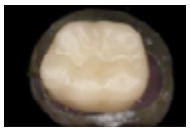
Mit **Visalys**® CemCore befestigte keramische CAD-CAM-Kronen auf einem Stumpfaufbau aus **Visalys**® CemCore.

KETTENBACHDENTAL
Simply intelligent

Ergebnisse

Nach Wasserlagerung und TCML von mit **Visalys**® CemCore restaurierten Zähnen wurde kein Debonding oder keine Fraktur/Rissbildung der Krone festgestellt. Die Bruchwerte der Kronen betrugen 1531+/-614 N (min: 795 N, max: 2619 N). Frakturmuster waren gekennzeichnet durch eine typische Fraktur der Krone und/oder des Zahns sowie ein Bruch und Debonding der Krone.

Vor TCML



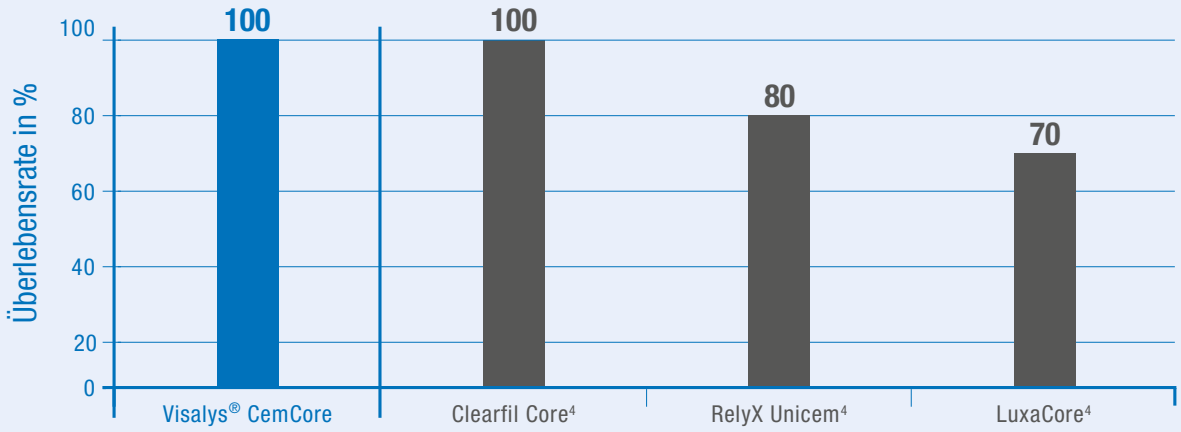
Nach TCML

Nach Frakturprüfung

Fazit

Für das untersuchte Visalys® CemCore System wurde während der Lagerung und Alterung kein Debonding oder Defekt festgestellt. Die Langzeit-Belastungstests (Alterung und TCML), die eine 10-jährige intraorale Anwendung simulieren, ein entscheidendes Kriterium für die klinische Beurteilung, haben alle Prüfkörper (8 von 8) bestanden. Als klinische Maximalkraftwerte (z. B. bei Bruxismus) werden Werte zwischen 800 N und 1000 N angenommen.[2,3] Die Bruchkräfte der unbeschadeten Kronen lagen in einem Bereich, in dem keine klinischen Einschränkungen zu erwarten sind.

Ergebnisse: Langzeitlagerung und TCML



Visalys® CemCore im Vergleich mit Mitbewerber-Produkten aus der Untersuchung von Naumann et al.
Visalys® CemCore: simulierte orale Nutzung von 10 Jahren
Clearfil Core, RelyX Unicem, LuxaCore: simulierte orale Nutzung von 5 Jahren

- **100%-ige Überlebensrate der mit Visalys® CemCore behandelten Zähne nach einer simulierten oralen Nutzung von 10 Jahren**
- Keine Frakturen nach Wasserlagerung oder Temperaturwechsel sowie mechanischer Belastung
- Bruchfestigkeit nach Wasserlagerung + TCML: 1531 N (Durchschnitt) ► über dem kritischen Wert für Bruxismus (ca. 800 N -1000 N)
- Die simulierte orale Nutzung bei den Produkten Clearfil Core, RelyX Unicem und LuxaCore betrug in der Studie von Naumann sogar nur 5 Jahre. Diese Produkte wurden in diesem Bericht für eine bessere Einordnung der Ergebnisse von **Visalys**® CemCore ergänzt.

[2] Varga S, Spalj S, Lapter Varga M, Anic Milosevic S, Mestrovic S, Slaj M. Maximum voluntary molar bite force in subjects with normal occlusion. Eur J Orthod 2011;33(4):427–33.
[3] Koc D, Dogan A, Bek B. Bite Force and Influential Factors on Bite Force Measurements: A Literature Review. Eur J Dent 2010;4(2):223–32.
[4] M. Naumann et al. Acta Biomaterialia 6 (2010) 4389–4395

0111344_4226