

Franziska Lehmann  
Dr. med. dent.

## **In-vitro-Untersuchungen zur Bruchfestigkeit metallfreier Polymerkronen für den Seitenzahnbereich**

Geboren am 19.03.1977 in Jena  
Reifeprüfung am 28.06.1996 in Landshut  
Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom WS 1996/1997 bis WS 2001/2002  
Physikum am 22.04.1999 an der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Klinisches Studium an der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Staatsexamen am 19.02.2002 an der Ludwig-Maximilians-Universität München

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde  
Doktorvater: Prof. Dr. med. dent. P. Rammelsberg

Bis zur heutigen Zeit hat die moderne Zahnheilkunde immer noch mit einem besonderen Problem zu kämpfen: ästhetisch hochwertige, natürlich wirkende Restaurationswerkstoffe benötigen in der Regel einen erheblichen Verlust an Zahnhartsubstanz.

Ziel der vorliegenden Studie war es, die Bruchfestigkeit metallfreier Sinfony-Kronen mit und ohne Glasfaserverstärkung durch Vectris-Single für den Molarenbereich in Verbindung mit einer konventionellen (Glasionomerezement Ketac cem) und einer adhäsiven (Resinzement Compolute) Befestigungsmethode in vitro zu testen. Gleichzeitig wurde dem Trend zur schonenden, minimalinvasiven Zahnbehandlung Rechnung getragen: alle Kronen wurden für Zähne mit einer 0,5 mm breiten Hohlkehlnpräparation hergestellt. Diese Präparationsart konnte bisher lediglich für metallische Vollgussrestaurationen eine ausreichende Stabilität gewährleisten.

Insgesamt 96 natürliche Molaren wurden standardisiert mit einer 0,5 mm-Hohlkehle und einem Neigungswinkel von 11° im Parallelometer präpariert. Okklusal wurden die Zähne um 1,3 – 1,5 mm reduziert. Die ursprüngliche Zahnform wurde mittels Sinfony wieder hergestellt. Bei 48 Prüfkörpern wurde ein Gerüst aus Glasfasern hergestellt, welches im Anschluss mit Sinfony verblendet wurde. Jeweils die Hälfte von beiden Restaurationstypen wurde mit Glasionomerezement, die andere Hälfte mit Resinzement befestigt. Bei einem Drittel aller Kronen wurde der Einfluss der Mundhöhle mit 10.000 Zyklen Thermocycling (TC) zwischen 5°C und 55°C (Tauchzeit 30 Sekunden) simuliert. Ein weiteres Drittel wurde thermomechanischem Stress (TCML: 10.000 Zyklen 5°C/55°C für 30 Sekunden und 1.200.000 × 50 N mit 1,66 Hz) ausgesetzt. Die 32 übrigen Kronen wurden für 48 Stunden nach dem Zementieren bei Raumtemperatur in Feuchtigkeit gelagert. Danach erfolgte die Ermittlung der Bruchfestigkeit bei axialer Belastung in einer Universal-Prüfmaschine mit einem Vorschub von 0,5 mm pro Minute. Die Bruchabschaltsschwelle lag bei 10% der Maximalkraft, die Vorkraft betrug 20 N.

Die statistische Auswertung erfolgte mittels dreifaktorieller, univariater ANOVA (Statistikprogramm SPSS 11.0 für Windows). Das Signifikanzniveau lag bei  $p = 0,05$ .

Die Glasfaserverstärkung mit Vectris-Single hatte einen hochsignifikanten Einfluss auf die Frakturfestigkeit. Die Bruchfestigkeitswerte stiegen von  $1.555 \pm 518$  N (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung) ohne Fasergerüst auf  $2.326 \pm 1.107$  N mit Glasfasergerüst an. Der verwendete Zement zeigte keinerlei Einfluss auf die Bruchfestigkeitswerte. Jedoch lockerten sich 50% der Sinfony- und Sinfony-Vectris-Kronen nach TC bzw. 25% der Sinfony-Vectris-Kronen auch nach TCML. Die verschiedenen Lagerungsbedingungen hatten einen signifikanten Einfluss auf das Festigkeitsverhalten der Kronen ( $p = 0,039$ ).

Nach 48stündiger Wasserlagerung erreichten die Kronen Werte von  $2.265 \pm 928$  N. Nach TC waren es nur noch  $1.763 \pm 977$  N und nach TCML lagen die Ergebnisse bei  $1.794 \pm 863$  N. Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Effekten Material, Zement und Lagerung wurden nicht beobachtet.

Zusammenfassend kann man schlussfolgern, dass Molarenkronen aus Sinfony bzw. Sinfony-Vectris hinsichtlich ihrer sehr hohen Bruchfestigkeit und der minimalinvasiven Präparationsmöglichkeit eine geeignete Alternative für indirekte Seitenzahnrestorationen darstellen. Faserverstärkung mit Vectris-Single steigert enorm die Frakturfestigkeit, bedeutet aber auch einen Mehraufwand an labortechnischer Arbeit und somit höhere Herstellungskosten. Anhand unserer Ergebnisse kann man auf diese verzichten, da unverstärkte Sinfony-Kronen bereits eine ausgezeichnete Bruchfestigkeit besitzen. Der adhäsiven Befestigung sollte aufgrund der fehlenden Kronenlockerungen und nicht aufgrund von Festigkeitssteigerungen der Vorzug gegeben werden. Weitere Faktoren, wie z.B. die Verschleißbeständigkeit und Farbstabilität bedürfen einer klinischen Überprüfung.