

Olaf Gabbert
Dr.med. dent.

In-vitro-Untersuchung zur Bruchfestigkeit metallfreier Inlaybrücken auf Zirkonoxidbasis

Geboren am 07.04.1966 in Oldenburg i.O.
Staatsexamen am 20.12.1995 an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

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

Bis zum heutigen Tag ist der ästhetische Ersatz verloren gegangener Zähne meist mit einem erheblichen Verlust an gesunder Zahnschicht verbunden. Minimalinvasive Präparationen und zahnfarbene Restaurationswerkstoffe könnten einen Ausweg aus diesem Teufelskreis bedeuten. Mit Zirkonoxid steht ein erfolversprechendes Material für solche Restaurationen zur Verfügung. In einer In-vitro-Untersuchung wurde der Einfluss der Lückenbreite, des Verblendmaterials und der Art und Lokalisation des verwendeten Gerüsts auf die Bruchfestigkeit metallfreier Seitenzahn-Inlaybrücken untersucht.

Insgesamt wurden 64 Seitenzahn-Inlaybrücken mit 3 unterschiedlichen Spannweiten auf resilient gelagerten Ganzmetall-Pfeilerzähnen gefertigt. Die Lücken von 7, 12, und 19 mm simulierten dabei das Fehlen eines Prämolaren, eines Molaren, sowie eines Prämolaren + Molaren.

48 dieser Brücken bestanden aus einem industriell gefertigten Zirkonsteg, der mit Artglass verblendet war. Bei 24 dieser Brücken war der Steg im oberen Teil der Präparation lokalisiert und lag im okklusalen Kasten auf, bei den anderen 24 Brücken lag der Steg im unteren, approximalen Kasten auf. Es wurden jeweils 8 Brücken mit der jeweiligen Stegposition für jede Lückenspannweite angefertigt.

Weitere 16 Brücken wurden mittels CAD/CAM Technik aus vorgefertigten, Yttrium stabilisierten Zirkonblöcken gefräst und mit einer experimentellen Keramik umpresst. 8 dieser Brücken ersetzten einen fehlenden Molaren, die anderen 8 einen fehlenden Prämolaren+Molaren.

Nach Zementierung, Temperaturwechselbelastung und Fatigue-Belastung wurden die Brücken bis zum Bruch in einer Universalprüfmaschine belastet.

Die Ergebnisse wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test sowie dem nicht parametrischen Mann-Whitney-U-Test analysiert. Das Signifikanzniveau lag bei $p = 0,05$.

Die Vergrößerung der Lückenbreite von 12 mm auf 19 mm hatte bei den keramisch verblendeten Inlaybrücken keinen signifikanten Einfluss auf die Frakturfestigkeit. Die Werte fielen von $1.413,74 \pm 327,05$ (Mittelwert \pm Standardabweichung) auf $1.276,15 \pm 349,71$ leicht ab.

Die Steglokalisierung hatte bei den Artglassbrücken gleicher Länge keinen signifikanten Einfluss auf die Frakturfestigkeit. Bei Brücken gleicher Steglokalisierung führte nur in der Gruppe „oben“ die Lückenvergrößerung von 7 mm auf 12 mm zu einem signifikanten Anstieg ($p=0,021$).

Das Verblendmaterial hatte einen hochsignifikanten Einfluss auf die die Frakturfestigkeit. Die Werte der mit Komposit verblendeten Brücken lagen immer deutlich unter denen der vollkeramischen Brücken ($p < 0,001$).

Mit Artglass verblendete Inlaybrücken können eine preiswerte Alternative zu metallkeramischen und vollkeramischen Restaurationen sein, wenn es gelingt, das Verblendmaterial durch Modifikation des Zirkonsteges im Brückengliedbereich gleichmäßiger zu unterstützen.

Vollkeramische Inlaybrücken auf CAD/CAM gefertigten Zirkonoxidgerüsten scheinen den hohen Belastungen im Seitenzahnbereich standhalten zu können.

Die hier vorgestellten Ergebnisse ermuntern zu einer klinischen Erprobung vollkeramischer und mit Einschränkungen auch mit Komposit verblendeter Zirkonoxid-Inlaybrücken. Andere Faktoren, wie Verschleißbeständigkeit, Langzeitstabilität und Verbundfestigkeit am Pfeilerzahn bedürfen weiterer klinischer Untersuchungen.