

Katrin Marienburg
Dr. med. dent.

In-vitro-Untersuchung zur Bruchlast vollkeramischer Freidendbrücken aus Zirkondioxid

Geboren am 22.05.1975 in Wurzen
Staatsexamen am 28.06.2007 an der Universität Heidelberg

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

Verblendete Zirkondioxidkeramiken weisen hervorragende mechanische und biologische Eigenschaften auf. Auf dem Markt sind Zirkondioxidkeramiken etlicher Hersteller verfügbar, die beispielsweise für Endpfeilerbrücken mit bis zu drei Zwischengliedern zugelassen sind. Die Freidendbrücke stellt eine spezielle Indikation dar, für die bisher nur wenige Zirkondioxidkeramiken - meist auch nur unter Einschränkungen - freigegeben worden sind. Das Lava[®]-System (3M Espe) ist derzeit nur für Freidendbrücken zum Ersatz von Frontzähnen oder Prämolaren zugelassen. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Möglichkeit einer Indikationsausweitung für Freidendbrücken zum Ersatz des ersten Molaren zu klären.

In-vitro wurde dazu die Bruchlast von Freidendbrücken mit fünf verschiedenen Gerüstdesigns bestimmt. Als Pfeilerzähne dienten zwei Prämolaren mit Vollkronenpräparation, die ein distales Freidendglied in Prämolarengröße trugen. Pro Gerüstdesign wurden 10 aus Lava[®]Frame gefräste Brücken mit Lava[®]Ceram verblendet und auf Prüfmodelle mit beweglich gelagerten Pfeilerstümpfen aus einer Metalllegierung zementiert. Nach künstlicher Alterung mit thermischer und mechanischer Wechsellast wurden die Restaurationen bis zur Fraktur axial belastet, die Bruchlast bestimmt und die Bruchmuster analysiert. Mittels einfaktorieller Varianzanalyse und Post-Hoc-Paarvergleichen wurde geprüft, ob signifikante Unterschiede der Bruchlasten zwischen den Gerüstdesigns bestanden.

Die Freidendbrücken erreichten nach der Alterungssimulation mittlere Bruchlasten von 441 N für Testgruppe 1 mit einer 2 mm breiten oralen Girlande, 549 N für Testgruppe 2 mit einer 3 mm breiten Girlande, 417 N für die Testgruppe 3 mit okklusaler Verstärkung auf 1 mm, 385 N bei der Testgruppe 4 mit dem auf 0,8 mm verstärkten Kappchen am distalen Pfeiler und 346 N für die unverstärkte Kontrollgruppe (Gruppe 5). Die Analyse ergab, dass die mittleren Bruchlasten bei den Testgruppen 1, 2 und 3 signifikant höher als bei der Kontrollgruppe 5 waren ($p < 0,05$). Bei 43 Brücken frakturierte die distale Wand der

endständigen Krone, bei sieben Brücken der distale Konnektor. Somit stellt die distale Wand des endständigen Brückenankers die Schwachstelle dar.

Aufgrund der geringen Datenlage zu Bruchlasten von Freidbrücken kann diese Arbeit nur mit einer In-vitro-Studie über eine andere Zirkondioxidkeramik verglichen werden. Die Bruchlasten der vorliegenden Studie waren bei gleichem Frakturmodus geringer.

Die Restaurationen, die für einen klinischen Einsatz empfohlen werden, müssen auf Dauer den auftretenden Kaukräften widerstehen. Dabei muss eine negative Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften der Restaurationsmaterialien durch eine Alterung im oralen Milieu beachtet werden.

Legt man die Mindestanforderung für Freidbrücken bei verkürzten Zahnreihen mit 350 N Festigkeit nach Alterung zu Grunde, so übertrafen die durchschnittlichen Bruchlasten aller Testgruppen dieser Studie mit Ausnahme der unverstärkten Kontrollgruppe diesen Wert. Zieht man aus Sicherheitsgründen den Mindestwert von 467 N Anfangsfestigkeit zum Vergleich heran, so lag nur die Testgruppe 2 über diesem Wert. Daher stellen Freidbrücken aus dem Zirkondioxid-System Lava[®] mit dem Gerüstdesign der maximal verstärkten Girlande eine viel versprechende Therapiealternative zum Ersatz des ersten Molaren bei verkürzten Zahnreihen dar.

Dieses Gerüstdesign kann aufgrund der erreichten mittleren Bruchlast von über 500 N für Freidbrücken zum Einsatz gelangen auch wenn keine verkürzte Zahnreihe vorliegt. Die verstärkten Gerüste der Testgruppen 1, 3 und 4 können nur empfohlen werden, falls die Gegenbezahnung nicht auf erhöhte Kaukräfte schließen lässt. Vom Einsatz der Freidbrücken mit unverstärkten Gerüstdesign wird aufgrund geringerer Festigkeit grundsätzlich abgeraten.

Zukünftige In-vitro-Studien könnten dabei helfen, die Gerüstverstärkung weiter zu optimieren. Die Eignung dieser Brücken für die zahnärztliche Praxis kann jedoch nur im Rahmen klinischer Studien geklärt werden.