

Efstathios Karatzogiannis

Dr.med.dent

In-vitro-Untersuchung zur Bruchlast Zahn-Implantat-getragener Zirkondioxidbrücken

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde

Doktorvater: Prof. Dr. med. dent. P. Rammelsberg

Das Ziel dieser In-vitro-Studie war es, die Bruchlast von Zahn-Implantat-gestützten vollkeramischen Seitenzahnbrücken mit Zirkondioxidgerüsten zu untersuchen, wobei der Einfluss von Lückenbreite und Verankerung (Inlay gegen Krone) im Mittelpunkt des Interesses lagen.

Insgesamt wurden 32 Metallprämolaren, 16 menschliche Prämolaren und 48 Implantate als Pfeiler verwendet. Es folgte die Unterteilung in sechs Gruppen (n=8). In vier Gruppen wurden Metallzähne mit Implantaten kombiniert. Die Prämolaren dieser Gruppe wiesen als Verankerung eine Inlay- oder eine Kronenpräparation auf. Die Lückenbreite betrug entweder 11 mm oder 18 mm, was dem Fehlen eines Molaren oder eines Molaren und eines Prämolaren entsprach. In zwei weiteren Gruppen wurden die Metallzähne durch humane Prämolaren ersetzt. Die Verankerungsform unterschied sich nicht von den anderen Gruppen, wobei hier nur die 18 mm breite Lücke gewählt wurde.

Die Inlaykavität wies eine Größe von 2 mm x 2 mm auf. Für die Kronen wurde die Hohlkehlpräparation mit einer 6° Konizität, 1 mm breiter Stufe und okklusaler Reduktion von 2 mm gewählt. Die Wurzeln aller Zähne wurden mit Schrumpfschläuchen als künstliches Parodontium überzogen, um die natürliche Beweglichkeit der Zähne zu simulieren. Der distale Brückenpfeiler war ein Implantat (Straumann AG, CH-Basel) mit Ø 4,1 mm und 10 mm Länge, versorgt mit einem massiven Abutment (Höhe: 5,5 mm).

Die präparierten Stümpfe wurden eingescannt, um virtuelle Modelle zu erstellen. Die Zirkondioxidgerüste wurden virtuell modelliert (CAD), gefräst (CAM) und anschließend mit Glaskeramik überpresst. Es folgte die adhäsive Befestigung. Die Proben durchliefen eine

Thermowechselbelastung von 10.000 und eine Kausimulation von 600.000 Zyklen bevor die Bruchlastprüfung stattfand.

Alle Proben überstanden die Thermowechselbelastung und die Kausimulation unbeschadet.

Für die dreigliedrigen Brücken mit Inlayanker betrug die mittlere Bruchlast 1.522 N (Min.: 1204 N, Max.: 1901 N) während bei Verwendung der Kronenanker ein signifikanter Anstieg auf 1.911 N (Min.: 1.685 N, Max.: 2.180 N) zu verzeichnen war. Die viergliedrigen Brücken auf Metallpfeilern wiesen bei Inlayankern mit 1.050 N (Min.: 768 N, Max.: 1.409 N) und bei Kronenankern 1.275 N (Min.: 1.043 N, Max.: 1.864 N) signifikant niedrigere Bruchlasten als die kurzen Brücken auf. Die Verwendung von humanen Prämolaren anstelle der Metallstümpfe hat bei den Inlayankern eine Tendenz zu höheren Bruchlasten zur Folge, während bei der Kronenpräparation eine Abnahme der mittleren Bruchlast beobachtet wurde (1.230 N, SD 175 N versus 911 N, SD 205 N).

Bei allen Brücken wurde ein erster Schaden registriert, was ein Zeichen für das Versagen innerhalb der Verblendkeramik war. Der Initialschaden trat bei einer mittleren Bruchlast von 929 N bzw. 1.017 N für die dreigliedrigen kronen- bzw. inlayverankerten Brücken auf Metallpfeilern auf. Für die viergliedrigen Varianten lag die entsprechende Last für die kronen- bzw. inlayverankerten Brücken bei 766 N bzw. 754 N. Bei den Echtzahnmodellen lag die mittlere Bruchlast mit 481 N für Kronenanker ca. 50% niedriger als bei inlayverankerten Brücken mit 935 N.

Alle Restaurationen außer der Kombination Echtzahnmodell mit Kronenpräparation hielten den für den Seitenzahnbereich geforderten Belastungskräften stand. Die minimalinvasive Inlayverankerung, kombiniert mit einem Implantat, könnte als eine festsitzende Alternative zu einer konventionellen herausnehmbaren Versorgung einer Freizahn-Situation im Seitenzahnbereich in Betracht gezogen werden. Für das erste Schadensereignis lagen die Lasten für manche Kombinationen nur geringfügig über den maximalen Kaukräften im Seitenzahnbereich. Der Initialschaden sollte intensiver untersucht werden, da er im klinischen Alltag als totales Versagen eingestuft wird.