

Verena Anna Hlavacek

Dr. med. dent.

In-vitro-Bruchlast minimalinvasiver Seitenzahnbrücken aus Zirkoniumdioxid

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde

Doktorvater: Prof. Dr. med. dent. Marc Schmitter

Das Ziel dieser In-vitro-Studie war es, die Bruchlast zahngetragener, vollanatomischer Seitenzahnbrücken (Zähne 14-16) aus Zirkoniumdioxid zu untersuchen, wobei der Einfluss verschiedener minimalinvasiver Präparationsdesigns im Vergleich zu einer konventionell verblendeten Brücke im Mittelpunkt des Interesses lag.

Insgesamt wurden 64 Metallprämolaren und –molaren, sowie 12 menschliche Prämolaren/Molaren als Pfeiler verwendet (Ethikvotum: S-034/2010). Es erfolgte eine Unterteilung in 4 Gruppen. Für jede Gruppe wurden 16 Brücken auf Metallzähnen und 4 Brücken auf Echtzähnen (ausgenommen der Kontrollgruppe) konstruiert, wobei die Hälfte der Restaurationen auf Metallzähnen und alle Restaurationen auf Echtzähnen einer künstlichen Alterung bestehend aus Thermocycling und Kausimulation zugeführt wurden.

In der ersten Gruppe wurden monolithische Brücken mit zirkulärer Präparation getestet, wobei in diesem Fall die Wandstärke zirkulär 0,5 mm und okklusal 0,6 mm betrug. Die zweite Gruppe enthielt monolithische Brücken mit einer 270°-Präparation, was bedeutete, dass die Randleiste und der Approximalkontakt zum Nachbarzahn nicht in die Präparation miteinbezogen wurden. Die Wandstärken richteten sich nach den Werten aus Gruppe eins.

Für die Gruppe drei wurde das Design einer monolithischen Adhäsivbrücke mit retentiver Präparation gewählt. Die orale und okklusale Adhäsivflügelpräparation beinhaltete eine Kastenpräparation sowie eine orale und eine proximale Rille als Retentionshilfen.

Als Kontrollgruppe wurde eine vollverblendete Brücke verwendet, deren Wandstärke zirkulär 1,5 mm und okklusal 2 mm betrug. Die Wandstärke des mit einer Presskeramik verblendeten Zirkoniumdioxidgerüsts betrug 0,5 mm.

Die präparierten Zahnstümpfe wurden eingescannt, die Brücken computergestützt (CAD) konstruiert und anschließend aus einem vorgesinterten transluzenten Zirkoniumdioxid computergestützt gefräst (CAM). Nachdem alle Brücken bei 1500°C gesintert worden waren, schloss sich bei der Kontrollgruppe zusätzlich der Schritt der Presskeramikverblendung an.

Die so hergestellten Brücken wurden auf den Metall- bzw. humanen Zähnen mit Hilfe eines MDP-haltigen Befestigungskomposits adhäsiv zementiert. Die Alterung der Proben erfolgte im Rahmen einer Thermowechselbelastung von 10.000 Zyklen (5°C- 65°C) und einer Kausimulation von $1,2 \times 10^6$ Zyklen, bevor die Bruchlastprüfung mit 30°-schräger Belastung relativ zur Zahnachse auf das Brückenzwischenstück durchgeführt wurde.

Bei den Versorgungen auf Metallstümpfen erreichten die getesteten minimalinvasiven Brückenversorgungen (Adhäsivbrücken: ca. 1100 N; monolithische Vollkronenbrücken: ca. 1850 N; 270°-Veneerbrücken: ca. 2000 N) verglichen mit der Kontrollgruppe (ca. 1500 N) sehr zufriedenstellende Ergebnisse im Bruchtest. Signifikante Unterschiede ergaben sich unabhängig von der Alterung zwischen den Adhäsivbrücken und den monolithischen Vollkronenbrücken bzw. den 270°-Veneerbrücken, sowie zwischen den gealterten 270°-Veneerbrücken und der gealterten Kontrollgruppe.

Ein erster Schaden wurde zusätzlich bei allen Proben registriert. Dieser äußerte sich als lokale Dezementierung bei monolithischen Brücken bzw. als Rissbildung in der Verblendkeramik bei Brücken der Kontrollgruppe. Die ersten Schadenswerte lagen teilweise um 50% niedriger als die Bruchlast. Insgesamt 25% der gealterten vollverblendeten Restaurationen und 50% der gealterten 270°-Veneerbrücken erreichten dabei nicht die klinisch wichtige 500N-Grenze. Signifikante Unterschiede ergaben sich zwischen den gealterten monolithischen Vollkronenbrücken und der gealterten Kontrollgruppe.

Die Alterung hatte - mit Ausnahme auf die ersten Schadenswerte bei den Adhäsivbrücken - keinen Einfluss. Trotzdem erreichten die gealterten Restaurationen höhere Werte als die nicht gealterten Gruppen.

Bei den drei getesteten Gruppen, bei denen Echtzähne verwendet wurden, war ein Abfall der Bruchlastwerte festzustellen. Die auf Echtzähnen zementierten Restaurationen erreichten geringere Werte als die gealterten Restaurationen auf Metallstümpfen, auch wenn die durchschnittlich ermittelte Bruchlast der Echtzahnbrücken mit über 700 N für einen klinischen Einsatz immer noch ausreichend wäre.

Schlussfolgerung: Alle drei getesteten monolithischen Brückenvarianten sind hinsichtlich der Stabilität für den klinischen Einsatz im Seitenzahnbereich ausreichend. Vor allem aufgrund des Nichtauftretens von Verblendungsabplatzungen stellen sie eine gute Alternative zu verblendeten Zirkoniumdioxidbrücken dar. Durch die Reduktion des Substanzabtrages am Pfeilerzahn dürfte zudem die Problematik postprothetischer Schleiftraumata sinken. Ein Augenmerk sollte weiterhin auf die Initialschäden gerichtet werden, da diese im klinischen Alltag gegebenenfalls zu einem Totalversagen der Restauration führen können. Von einer weiteren klinischen Erprobung der 270°-Veneerbrücken sollte abgesehen werden, da diese zu frühzeitigen Dezementierungen zu neigen scheinen.