

Tobias Benjamin Praßler

Dr.med.dent.

In-vitro-Untersuchung zur Dauerfestigkeit Zahn- Implantat- getragener Vollkeramikbrücken auf Zirkoniumdioxidbasis

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde

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

Zahn-Implantat-getragener, festsitzender Zahnersatz ist eine häufig gewählte Methode verlorengegangene Zähne zu ersetzen. Bisher waren es meist Metalllegierungen die als Gerüstmaterial verwendet wurden. Mit der modernen, durch Computer gestützten Herstellung von Zahnersatz ist es möglich geworden, auch Hochleistungskeramiken zu verarbeiten. Diese prozessoptimierte Materialverarbeitung birgt die Möglichkeit hochwertigen und ästhetischen Zahnersatz aufgrund computergestützter Fertigung günstiger und damit einem breiteren Bevölkerungsteil zugänglich zu machen. In dieser In-vitro-Untersuchung wurden 48 Hybridbrücken mittels CAD/CAM Technik (6 Gruppen à 8 Brücken) gefertigt. Bei 40 dieser Brücken bestand das Gerüst aus yttriumstabilisiertem Zirkoniumdioxid. Als Referenzgruppe diente eine Gruppe mit einer Nichtedelmetalllegierung als Gerüstmaterial. Alle Gerüste wurden keramisch verblendet. Nach Zementierung der Brücken erfolgte die Temperaturwechselbelastung und bei 5 der 6 Gruppen die künstliche Alterung durch Kausimulation. Anschließend wurde der Bruchversuch durchgeführt.

Bei drei Gruppen wurde die zyklische Belastung der künstlichen Alterung, sowie der Bruchversuch, in Zahn­längsachse durchgeführt und zwischen keiner, 1,2 Mio. sowie 2,4 Mio. Belastungszyklen variiert. Bei zwei Gruppen erfolgte die Belastung während der Kausimulation sowie beim Bruchversuch im 30°-Winkel zur Zahn­längsachse. Anhand der gewonnenen Daten wurden Mittelwert und Standardabweichung errechnet sowie signifikante Unterschiede mittels Kruskal-Wallis und Mann-Whitney-U-Test ermittelt. Das Signifikanzniveau lag bei $p = 0,05$. Die Bruchlastwerte waren bei Zirkoniumdioxid als Gerüstmaterial signifikant niedriger als bei Nichtedelmetall ($p \leq 0,0001$). Ebenso war der Einfluß des Belastungswinkels so groß, dass bereits während der künstlichen Alterung bei 81% der schräg belasteten Proben ein Schaden auftrat. Darüber hinaus war ein signifikanter Abfall der Bruchlastwerte bei den schräg belasteten Brücken gegenüber den in Achsrichtung belasteten Brücken gegeben ($p = 0,050$ für 1,2 Mio. Belastungszyklen sowie $p \leq 0,0001$ für je 2,4 Mio. Belastungszyklen). Die Bruchlastwerte für die schräg belasteten Brücken sanken auch mit steigender Zahl der Belastungszyklen, signifikante Unterschiede waren jedoch nicht gegeben. Die ermittelten Bruchlastwerte sind vielversprechend für weiterführende klinische Untersuchungen. Die hohen Versagensraten bei der simulierten Alterung zeigen jedoch auch die Grenzen der Keramikverblendung von Zirkoniumdioxidbrücken und bieten weiten Raum für werkstoffkundliche Entwicklungen in diesem Bereich.