



## Editorial

# Haben Zirkonoxidkeramiken eine Zukunft in der restaurativen Zahnheilkunde?

Im Rahmen der Zahnmedizin hat das Interesse an dem Material Zirkonoxid in den letzten 10 Jahren zugenommen. In mehreren Studien wurden die ausgezeichneten biologischen Eigenschaften von Zirkonoxidkeramiken belegt. Inzwischen zeigen sich jedoch entscheidende Probleme bei seinem Einsatz in der Zahnheilkunde. Offenbar tragen mehrere klinische und Laborverfahren bei der Verarbeitung von Zirkonoxidmaterialien zu seiner Alterung und Degradierung bei geringen Temperaturen bei. Durch die Zugabe bi- und trivalenter Metallionen, wie Magnesium, Calcium und Yttrium, wird die tetragonale oder kubische Hochtemperaturphase stabilisiert. Dadurch wird eine belastungsinduzierte Transformation an den Spitzen von Rissen möglich und damit wiederum eine hochsignifikante Zunahme der Bruchfestigkeit und Stärke<sup>1</sup>.

Zirkonoxid wurde vor etwa 10 Jahren in die Zahnheilkunde eingeführt. Durch seinen zunehmenden klinischen Einsatz wurden Komplikationen und Besonderheiten bei seiner Handhabung immer deutlicher. Die notwendigen technischen Lösungen waren bei der Markteinführung jedoch noch nicht für Techniker und Ärzte verfügbar. Stattdessen ergaben sich die Risiken und Komplikationen, die schließlich zur Überarbeitung der technischen Anweisungen und zu einer Verbesserung der Ergebnisse führten, erst im klinischen Gebrauch. In den nachfolgenden 10 Jahren gab es immer mehr Hinweise darauf, dass die Verblendkeramik bei Verwendung von Zirkonoxidgerüsten häufiger bricht als bei den meisten anderen Materialien und somit ein klinisches Risiko darstellt. Eventuell wurde das Material zu früh auf dem Markt eingeführt oder bei ungeeigneten Indikationen verwendet. Immer jedoch waren es die Zahnärzte, die die Probleme identifizierten, während Techniker, Wissenschaftler auf dem Gebiet der Keramiken und Hersteller die Lö-

sungen fanden. Wäre das Produkt gründlicher getestet worden, hätten die hier besprochenen Lösungen auch zuvor im Labor erarbeitet werden können.

Beeinflusst wird das Materialversagen vermutlich durch das Gerüstdesign, Belastungen durch eine Fehlpassung zwischen Gerüst und Zirkonoxid bei thermischer Expansion sowie Härtingsbelastungen durch die Kühlung nach Sinterung oder den abschließenden Glasurbrand. Außerdem reagieren Zirkonoxidgerüste sehr empfindlich auf Oberflächenmodifikationen durch eine ungeeignete Verarbeitung in Labor und Klinik, die zu einer Schädigung beitragen können. Abhilfe schaffen eine Glättung mit feinkörnigen Diamanten und anschließendes Polieren. Um Absplitterungen zu verhindern, wurde eine langsame Abkühlung der Schichtung vorgeschlagen. Keramiköfen müssen regelmäßig gewartet und genau kalibriert werden. Bei der Arbeit mit Zirkonoxid muss der Techniker viel zusätzliche Zeit einplanen, damit die Restaurationen aus Zirkonoxid/Feldspat langsam abkühlen können. Dadurch verlängert sich die Fertigungszeit und wichtige und häufig verwendete Laborausüstung wird gebunden.

Mehrere Hersteller haben vollanatomische monolithische Zirkonoxidrestaurationen mit nachträglicher Oberflächenbehandlung und Glasur eingeführt, um das Risiko der Absplitterung oder Fraktur zu beheben. Obwohl einige Kurzzeitstudien belegen, dass vollanatomische Zirkonoxidrestaurationen erfolgreich in der Zahnheilkunde verwendet werden können, sind die Auswirkungen der Oberflächenbearbeitung und Politur in situ sowie der Abrasion durch Nahrung unbekannt. Nach der Oberflächenbearbeitung kann die Abnutzung des Antagonisten auf lange Sicht zum Problem werden. Auch die Retention der Restauration ist problematisch, weil die geschliffene innere Ober-

fläche glatt ist und sich unter funktioneller Belastung ablösen kann. Bislang gibt es nur sehr wenige klinische Daten zum Ergebnis von monolithischen Zirkonoxidrestaurationen.

Klinische Studien an Keramiken müssen an einer ausreichenden Anzahl von Restaurationen (meist 500) und über einen ausreichend langen Zeitraum (meist fünf Jahre) durchgeführt werden, um eine klinische und statistische Signifikanz zu erreichen. Außerdem sollten sich die getesteten Restaurationen im Mund in ähnlichen Positionen befinden, da am Langzeitüberleben nachweislich auch andere Variablen beteiligt sind<sup>2</sup>.

Die ImplantatHersteller bieten für ästhetische implantatgetragene Restaurationen Zirkonoxidabutments an, wobei abgesehen von Einzelzahnkronen nur wenig über ihren klinischen Erfolg bekannt ist. Ganz allgemein gibt es nur wenige Daten zum Einfluss des Abutmentdesigns auf die Haltbarkeit von Restaurationen.

Unserer Ansicht nach müssen mehr klinische Daten erhoben werden, bevor in der zahnärztlichen Praxis vollanatomische monolithische Zirkonoxidrestaurationen, -implantate, -abutments und Gerüste für Brücken empfohlen werden können. Leider sehen das die Hersteller anders, weil sie die Ärzte oft lediglich als Beta-Tester für neue Keramikmaterialien betrachten.

Jörg R. Strub, DMD, Dr. Dr. hc, PhD  
Kenneth A. Malament, DDS, MScD

## Literatur

1. Garvie RC, Hannink RH, Pascoe RT. Ceramicsteel? *Nature* 1975;258:703-704.
2. Malament KA, Socransky SS. Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 20 years: Part IV. The effects of combinations of variables. *Int J Prosthodont* 2010;23:134-140.