

cara

In vitro „Pin-on-block“-Untersuchung an Zirkonoxid-Keramiken nach Fertigung ohne Nachbearbeitung.

Giving a hand to oral health.



KULZER
MITSUI CHEMICALS GROUP

In vitro „Pin-on-block“-Untersuchung an Zirkonoxid-Keramiken nach Fertigung ohne Nachbearbeitung.

Zielsetzung

In einer Untersuchung der Universität Regensburg zum Verschleißverhalten von Zirkonoxid-Keramiken unter der Leitung von PD Dr. Martin Rosentritt wurde gefrästes und gesintertes Zirkondioxid von cara (Kulzer) mit zwei Wettbewerbern verglichen. Alle Materialien wurden hierbei im CAD/CAM-Verfahren angefertigt und keiner weiteren Nachbearbeitung unterzogen. Die zylindrischen Proben (jede 10 mm \varnothing und 2 mm hoch) wurden in einen Probenhalter fest einpolymerisiert und in einem Kausimulator belastet. Dabei existiert sowohl eine Hubbewegung vertikal als auch eine Lateralbewegung von einem Millimeter (s. Grafik). Es erfolgten je Probe insgesamt 120.000 Kauzyklen unter einer Belastung von 50 N. Als Antagonisten fungierten zum einen Steatitkugeln (3 mm \varnothing) als auch Schmelzhöcker natürlicher Zähne.

Die Auswertung der Verschleißflächen erfolgte beim Versuch mit den Steatitkugeln mit Hilfe eines 3D-Laserscanning-Mikroskops, welches die Bestimmung der maximalen Verschleißtiefe in μm erlaubt. Die Analyse des Verschleißes im Falle der natürlichen Schmelzproben erfolgte subjektiv nur anhand von REM-Aufnahmen der Proben und des jeweiligen Antagonisten.

Ergebnisse

Es konnten bereits vor der Kausimulation bei der Bestimmung der Rauheit der unbehandelten, CAD/CAM-gefertigten Proben signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Herstellern gemessen werden:

Material	Rauheit [μm]
Wettbewerber A	0.92 ± 0.35
Wettbewerber B	0.65 ± 0.15
cara Kulzer	0.31 ± 0.20



Abb. 2: Die REM-Aufnahmen vor dem Verschleißversuch zeigen die vergleichsweise geringe Furchenbildung bei cara Zirkonoxid (rechts).

Die hierbei aufgenommenen REM-Aufnahmen zeigten deutlich unterschiedlich stark ausgeprägte Fräsbahnen aufgrund unterschiedlich ausgewählter Fräsertypen und -strategien.

Schlussfolgerung

Im Falle der verwendeten Steatitkugeln erfolgt in keinem Fall ein Verschleiß seitens der untersuchten Materialien. Statt dessen ist ein Übertrag von Steatitmaterial auf die jeweilige Zirkondioxidprobe zu beobachten. Hierbei konnten signifikante Unterschiede zwischen den Materialien gefunden werden.

Im Falle der natürlichen Schmelzhöcker der Humanzähne kam es bei allen Materialien zu einer Glättung des Antagonisten. Aufgrund der vergleichsweise hohen Rauheitswerte der Materialien von den Wettbewerbern A und B konnten immer sowohl Riß- als auch Furchenbildungen am Antagonisten detektiert werden. Vermutlich ist die Gleitbewegung aufgrund erhöhter Rauigkeit eingeschränkt und es kommt zu stempelartigen Abdrücken auf dem Antagonisten und somit zu Rissen und gleichzeitig Furchen. Bei dem Material cara (Kulzer) sind aufgrund der gemessenen Glattheit am Antagonisten fast keine Furchenbildungen erkennbar.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die untersuchten Werkstoffe fräsbedingt deutlich abweichende Anfangsrauigkeiten aufweisen. Der Materialübertrag ist dadurch unterschiedlich hoch, die Antagonisten wiederum verschleßen dabei nicht signifikant unterschiedlich. Es könnte darin begründet sein, daß der jeweilige Materialabtrag die verschiedenen tiefen Fräsbahnen nivelliert. Es sind daher weitere Untersuchungen geplant, die eine wiederholte Kausimulation mit Putzzyklen kombiniert, um die Fräsbahnen von Abrieb freizuhalten. Dies käme dem natürlichen Lebenszyklus einer Zirkondioxid-Restauration näher. Wenn die Fräsrillen durch den Putzvorgang freigehalten werden können, wäre vermutlich ein höherer Abtrag bei den rauheren Flächen zu erwarten.

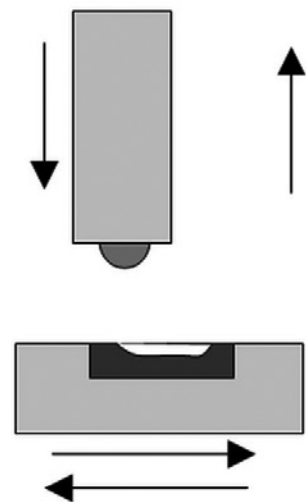


Abb. 1: Bei der Regensburger „Pin-on-block“-Studie durchliefen die Zirkonoxid-Keramiken 120.000 Kauzyklen.