

- Menü Wissenschaft



Kurzbericht zu den Referaten auf der IADR, 20.-23. März 2013

Teil 2:

Internationale Referenten zur Vollkeramik und Implantatprothetik auf der IADR 2013

Festigkeitsverhalten von vollanatomischen, verblendfreien Keramikkronen

Monolithische Kronen, d.h. ohne Innengerüst und ohne Verblendung, können aus Zirkoniumdioxid (ZrO_2), Lithiumdisilikat (LS_2) oder aus Feldspatkeramik gefertigt werden. Dafür werden die Kronenkörper vollanatomisch konstruiert und CAM-ausgeschliffen. Die Biegebruchfestigkeit dieser Kronen wurde von *Zesewitz et al.*, Universität Homburg/Saar, in vitro geprüft. Nach Wasserlagerung (24 Stunden) wurden die Kronen sowohl konventionell (Glasionomerzement) als auch adhäsiv befestigt. Unabhängig von der Befestigung zeigten ZrO_2 -Kronen die höchste Druckbelastbarkeit. Weniger belastbar waren Lithiumdisilikat- und Feldspatkronen. Die Belastungswerte (2700-5600 Newton) lagen jedoch weit über dem Kaudruck, der klinisch relevant ist. Die adhäsive Befestigung der ZrO_2 -Kronen steigerte deren Biegebruchfestigkeit erheblich. Die Testkandidaten waren Cercon (ZrO_2), e.max CAD (LS_2), Tri-Luxe (Feldspat).

ZrO_2 zeigt geringeren Verschleiß

Das Abrasionsverhalten von monolithischen, d.h. vollanatomisch geformten Kronen aus semitransparentem ZrO_2 und Lithiumdisilikat (LS_2) wurde in vitro von *Preis et al.*, Universität Regensburg, in der Kausimulation gegenüber Zahnschmelz geprüft. Die Testkronen wurden hochglanzpoliert, teilweise auch glasiert. Es stellte sich heraus, dass die ZrO_2 -Kronen keine Abrasion zeigten. Die glasierten Kauflächen hingegen zeigten einen erheblichen Abtrag. Der Abrasionsverlust bei den LS_2 -Kronen gegenüber ZrO_2 war signifikant.

Das Ermüdungs- und Verschleißverhalten von ZrO₂-Keramik, leuzitverstärkter Glas-keramik und Lithiumdisilikat prüften *Albashaireh et al.*, Universität von Jordanien, in einer Kausimulation. Der Volumenverlust der standardisierten Prüfkörper wurde nach der abradierenden Kaudruckbelastung mittels Laserscanner kontrolliert. Die ZrO₂-Proben zeigten die geringste Abrasion, die anderen Keramiken wiesen deutlichen Substanzverlust auf. Das Ergebnis gibt auch den Hinweis, dass ZrO₂-Oberflächen ein abweichendes Abrasionsverhalten haben als Keramiken, die zur Kavitätenversorgung sowie zur Verblendung eingesetzt werden und schmelzähnliche Abrasionseigenschaften zeigen.

0,7 bis 1,0 mm Dicke für mehrflächige Lithiumdisilikat-Restauration

Als gepresste Restauration oder als CAD/CAM-ausgeschliffene Versorgung hat sich Lithiumdisilikat (e.max Press bzw. CAD) für die Einzelzahn-Therapie durchgesetzt. Die Fähigkeit zur Lichttransmission bedient ästhetische Ansprüche; die Festigkeit bis zu 420 MegaPascal (MPa) sichert ein schmelzähnliches Abrasionsverhalten. Mittels einer in vitro Studie untersuchten *Kern, Krümmel, Klosa*, Universität Kiel, den Einfluss der Keramikschichtdicke und die Art der adhäsiven Befestigung auf die Bruchfestigkeit der kauflächenumfassenden Restauration. Die Testrestaurationen wurden in verschiedenen Dicken hergestellt: 1. 0,3-0,6 mm, 2. 0,5-0,8 mm, 3. 0,7-1,0 mm. Nach Ätzung (HF 5%), Silanisierung, Primerapplikation wurde die Keramik mit Komposit im Schmelz, Gruppe 3 auch im Dentin von extrahierten Molaren retentionsfrei befestigt. Nach Wasserlagerung und Thermocycling (5-55°C, 7500 Zyklen) erfolgte die Kausimulation mit 600.000 Zyklen bis zur Bruchlast. In der Gruppe 1 überlebten 50 % mit 610 Newton (N) Kaubelastung, Gruppe 2: 75 %, 2355 N, Gruppe 3: 100%, 2070 N. Daraus ist die Empfehlung abzuleiten, dass für mehrflächige Restaurationen aus Lithiumdisilikat eine Dicke von 0,7-1,0 mm eingehalten werden sollte.

Haftfestigkeit von Adhäsivsystemen auf Lithiumdisilikat

Die Haftfestigkeit von adhäsiv befestigtem Lithiumdisilikat (LS₂, e.max CAD) wurde von *Lehmann et al.*, Universität Kiel, geprüft. Der Werkstoff wurde HF-geätzt (20 sec) und mit mehreren Befestigungskompositen nach Wasserlagerung (Destillat, 37°C) in vitro auf Haftzugfestigkeit geprüft. Monobond Plus mit Multilink Automix erforderte eine Abzugskraft von 38,4 MegaPascal (MPa), Scotchbond Universal mit RelyX Ultimate 22,8 MPa, OptiBond XTR und NX3 17,7 MPa. Damit zeigte der universelle Primer Monobond Plus auf LS₂ eine höhere Klebekraft als andere Primer.

Die Überlebenswahrscheinlichkeit von gepressten und alternativ CAD/CAM-ausgeschliffenen, vollanatomischen Kronen aus Lithiumdisilikat (LS₂) kontrollierten *Güß, Selzer et al.*, Universität Freiburg, nach 7 Jahren klinischer Liegezeit. 100 Prozent der gepressten Kronen (e.max Press) zeigten sich klinisch perfekt; für die computergestützt gefertigten Kronen (ProCAD) lag die Überlebensrate bei 97 Prozent. Die gepressten Kronen zeigten eine erhöhte Oberflächenrauigkeit durch Abrasion und einen veränderten Farbeindruck. Die Kliniker entschieden, dass aufgrund der Befunde die Werkstoffe und Verfahren für die Molarenversorgung geeignet sind.

Langzeitbewährung von Brücken aus Lithiumdisilikat

In vitro-Prüfungen können nur das artifizielle Materialverhalten für einen beschränkten Zeitraum tendenziell aufzeigen. Klinische Langzeitstudienresultate sind uner-

setzunglich, weil sie die anatomischen Gegebenheiten, die restaurativen Möglichkeiten und das Verhalten der Versorgung unter funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkten zusammenführen. Die klinische Prüfung von 3gliedrigen Brücken aus Lithiumdisilikat (LS₂, e.max Press) über einen Zeitraum von 10 Jahren machten *Kern et al.*, Universität Kiel, zu ihrer Aufgabe. 36 Brücken für 28 Patienten, vollanatomisch und somit ohne Verblendung gepresst, wurden zum Schließen von 6 FZ- und 30 SZ-Lücken eingegliedert. Die Konnektorquerschnittsfläche betrug jeweils 12 mm². Befestigt wurde mit Glasionomermzement als auch adhäsiv. Die Überlebensrate nach 10 Jahren betrug 87,9 Prozent (5 Jahre 100 Prozent), unabhängig von der Art der Befestigung. Bei Berücksichtigung von biologischen Komplikationen sank die Überlebenswahrscheinlichkeit auf 69,9 Prozent (10 Jahre). Wenn die Erfolgsrate lediglich der Keramikbrücken herangezogen wird, liegt diese auf dem Niveau von metallkeramischen Brücken. Damit sind monolithisch gepresste LS₂-Brücken eine Alternative zu VMK.

Materialmix für implantatgetragene Suprastruktur

Aufgrund der weißen Eigenfarbe ist ZrO₂ der angezeigte Werkstoff für implantatgetragene Abutments - zumindest im ästhetisch sensiblen Frontzahnbereich -, weil damit ein Durchschimmern des Titan-grauen Enossalpfeilers durch die Gingiva verhindert wird. Ferner wird in praxi für die implantatgetragene Krone eine vollanatomisch ausgeschliffene, transluzente Lithiumdisilikatkeramik (LS₂) bevorzugt, um raumsparend eine aufgebrannte Verblendung zu umgehen. Die Materialkombination von ZrO₂ und LS₂ auf Implantaten untersuchte in vitro *Koutayas et al.*, Universität Freiburg. Für 35 Titan-Implantatpfeiler wurden ZrO₂-Abutments und LS₂-Kronen gefertigt und adhäsiv befestigt. Die Wandstärken der LS₂-Kronen betragen 0,5 mm, 0,7 mm und 0,9 mm. Im Kausimulator wurden die Rekonstruktionen unter einer 135°-Divergenz zur Implantatachse mit 294 bis 381 Newton belastet. Das Ergebnis zeigte, dass alle Suprastrukturen im Verbindungselement vom Enossalpfeiler zur LS₂-Krone frakturiert waren. Auch die Kronenwand von 0,7 mm widerstand nicht dem Kaudruck. Detailuntersuchungen zeigten, dass die Art der zirkulären Gestaltung des Kronenrandlagers im Abutment die Bruchwiderstandsfähigkeit der Krone erheblich beeinflusst. Deshalb ist eine zirkulär exakt gestaltete Hohlkehle im Abutment sowie ein adäquat geformter Kronenrand als Widerlager erforderlich, um den eingeleiteten Kaudruck gleichmäßig aufzunehmen und zu verteilen.

Vollanatomische Lithiumdisilikat-Kronen auf Implantaten bewährt

Bisher war für implantatgetragene Kronen im Molarenbereich der Werkstoff Zirkonoxid (ZrO₂) – mit oder ohne Verblendung – aus Gründen der hohen Biegebruchfestigkeit das Mittel der Wahl. *Kim, Lee, Park et al.*, Yonsei University, Seoul (Korea), untersuchten in vitro die Eignung von monolithischen Kronen aus Lithiumdisilikat (LS₂, e.max) auf Implantaten mit ZrO₂-Abutment im Vergleich zu verblendeten Kronen aus ZrO₂. Die Bruchlastversuche zeigten, dass monolithische LS₂-Kronen auf Implantaten auch für den Molarenbereich geeignet sind; die Bruchlast von 3852 Newton (N) lag deutlich über der habituellen Kaukraft. Ästhetisch vorteilhaft ist hierbei die Lichttransmission von LS₂. Alle verblendeten ZrO₂-Kronen wiesen nach 3100 N Belastung Verblendfrakturen auf. Für die „Vollzirkon“-Kronen wurde eine Bruchfestigkeit bis 5229 N ermittelt. Für die klinische Ästhetik nachteilig ist hier die opake Keramikstruktur, die mangelnde Transluzenz und das schwierige Tauchfärben zur Anpassung der Farbe an die Nachbarzähne.

In vitro Testung von Titan- und ZrO₂-Abutments auf Implantaten

In einer Bruchversuchsstudie von *Martinez-Rus et al.*, Universität Madrid (Spanien), wurde die Festigkeit von Kronen auf Titan- und ZrO₂-Abutments geprüft - zusammen mit monolithisch geformten und alternativ mit verblendeten Keramikkrone auf Implantaten. Die Abutments wurden aus Titan und ZrO₂ hergestellt. Die verblendfreien Kronen wurden aus Lithiumdisilikat (LS₂) und zwar gepresst (e.max Press) und CAD/CAM-gefertigt (e.max CAD). Die Oxidkeramikkrone wurden aus ZrO₂ mit Verblendung hergestellt. Die Befestigung erfolgte jeweils adhäsiv. Die in vitro-Bruchversuche zeigten für die Kombination Titan-Abutment und monolithische LS₂-Krone (CAD/CAM) die höchste Belastbarkeit (558 Newton, N). Gepresste LS₂-Kronen auf Titan-Abutment widerstanden 495 N Kaudruck. Auf ZrO₂-Abutments waren die LS₂- und ZrO₂-Kronen nur mit 392 N belastbar. Alle Verblendungen auf ZrO₂-Kronen frakturierten, unabhängig von der Wahl des Abutments. Monolithische LS₂-Kronen hingegen zeigten keine Frakturen. Prinzipiell ist das Überleben der Implantatkrone auch von der Art des Abutments abhängig. Hierbei ist der zirkulären Gestaltung des ZrO₂-Abutments große Aufmerksamkeit zu schenken. Obwohl es sich hier um in vitro Ergebnisse handelt, kann resümiert werden, dass im kaulasttragenden Molarenbereich für implantatgetragene Kronen das Titan-Abutment angezeigt ist. ZrO₂-Abutments hingegen haben sich im Frontzahneinsatz vielfach bewährt. Die Wahl der Implantatkrone im Molarenbereich, monolithisch oder verblendet, sollte von den anatomischen, ossären und funktionellen Gegebenheiten und von der Angulation der Mesostruktur abhängig gemacht werden.

Klinische Eignung von vollkeramischen Implantatpfeilern nicht zweifelsfrei

Vollkeramische Restaurationen auf Implantaten haben Eingang in die Implantologie gefunden. Standard sind jedoch Implantate aus Titan, die gut im Knochen einheilen und auch den mechanischen Belastungen im Mund widerstehen. Dafür liegen langjährige, gut dokumentierte Erfahrungen vor. Trotz dieser positiven Langzeiterfahrung wurden (aufgrund von ästhetischen Ansprüchen?) Lösungen angestrebt, metallfrei zu arbeiten, um Implantat und Suprastruktur aus einem keramischen Werkstoff herzustellen. *Kohal et al.* vom Universitätsklinikum Freiburg (BRD) inserierten bei 28 Patienten 56 Implantate aus Zirkoniumdioxidkeramik (ZrO₂, Nobel Biocare) und versorgten diese einteiligen Implantate unmittelbar nach Insertion mit 3gliedrigen Kunststoffprovisorien als temporäre Versorgung. Nach Einheilung der Pfeiler, ca. 2 bis 4 Monate nach Implantation, wurden die Provisorien durch 3gliedrige Brücken aus ZrO₂ ersetzt. Nach 1 Jahr wurde die Knochensituation röntgenologisch erfasst und die periimplantäre Weichgewebsentwicklung kontrolliert. Nach einem Jahr ging ein Implantat verloren, was eine Überlebensrate von 98,2 Prozent für die Implantate bedeutete. Der marginale Knochenverlust betrug im Mittel 1,95 mm. 34 Prozent der Implantate wiesen einen Knochenverlust von 2 mm auf; bei 32 Prozent betrug der Verlust 3 mm. Die Knochenveränderungen könnten laut Autoren durch das Flap-Design beeinflusst worden sein, d.h. eine OP ohne Lappenbildung könnte zum erhöhten Knochenverlust beigetragen haben. Die Autoren schlussfolgerten im Rahmen dieser begrenzten Beobachtungszeit, dass die eigentliche Überlebensrate der ZrO₂-Implantate auf dem gleichen Niveau liegt wie für Titan-Implantate. Allerdings wurde der Knochenabbau (>2mm) als zu hoch bewertet. Damit ist die langfristige Erfolgswahrscheinlichkeit für die vorgestellten ZrO₂-Implantate geringer einzustufen als für 2teilige Titanimplantate.



Die Abstracts der IADR 2013 wurden ausgewertet von der Schriftführung der AG Keramik. info@ag-keramik.de

April 2013

www.ag-keramik.de