

Vollkeramische Zahnimplantate – Ein Überblick

Die Nachfrage von Patienten nach vollkeramischem Zahnersatz ist vor allem aufgrund seiner Vorteile im Hinblick auf hoch-ästhetische Versorgungen entsprechend groß. Seit langer Zeit können, insbesondere im Bereich des festsitzenden Zahnersatzes wie bei Kronen und Brücken, aber auch bei implantatgetragenen Supra- und Mesostrukturen, hochwertige vollkeramische Versorgungen hergestellt werden. Dabei kommen verschiedene keramische Materialien zum Einsatz, wobei Mesostrukturen, also Abutments bei Implantaten, und Gerüststrukturen von Kronen und Brücken, im Wesentlichen auf Zirkondioxidverbindungen basieren. Seit geraumer Zeit werden von diversen Herstellern auch vollkeramische Implantate aus Zirkondioxid angeboten, wobei dies primär einteilige Implantatsysteme waren. Es folgten zweiteilige Implantate, die insbesondere Vorteile bei der prothetischen Versorgung bieten und das Indikationsspektrum vollkeramischer Implantate folglich auch vergrößerten. Allerdings ist die Datenlage im Hinblick auf die (Langzeit-)Stabilität, das Überleben und den Erfolg zweiteiliger Implantatsysteme aus Zirkondioxid noch unzureichend. Dennoch ist aber hierdurch die Möglichkeit der vollständigen keramischen Gestaltung von implantatgetragenen Zahnersatz gegeben. Neben einer hohen Biokompatibilität der Zirkondioxidkeramiken ist insbesondere, im Gegensatz zu Titanimplantaten, eine geringere Verfärbung der periimplantären Weichgewebe zu verzeichnen. War vor einigen Jahren die Studienlage im Hinblick auf vollkeramische Implantate noch sehr eingeschränkt, so entstanden in der Zwischenzeit sehr interessante präklinische und klinische Berichte und Untersuchungen. Insbesondere Erkenntnisse zur Stabilität ein- und zweiteiliger Implantatsysteme aus Zirkondioxid, zu ihrer Biokompatibilität und zum ästhetischen Outcome im Vergleich zu Titanimplantaten sind wichtige Aspekte, auf die in der vorliegenden Arbeit eingegangen wird.

■ Jung RE, Grohmann P, Sailer I, Steinhart YN, Fehér A, Hämmerle C, Strub JR, Kohal R

Untersuchung eines einteiligen keramischen Implantates zur Einzelzahnversorgung und zur Versorgung von festsitzenden dreigliedrigen Brückenversorgungen: Eine klinische prospektive Kohortenstudie

Evaluation of a one-piece ceramic implant used for single-tooth replacement and three-unit fixed partial dentures: a prospective cohort clinical trial

Clin Oral Implants Res 2015; 27. doi: 10.1111/clr.12670. [Epub ahead of print]

Studientyp

Prospektive klinische Untersuchung

Zielkriterien

Es wurden 6 Monate und ein Jahr nach prothetischer Versorgung die Plaqueanlagerung, Blutungsneigung, Taschentiefen, Attachmentlevel, Knochenabbau und gingivale Rezessionen an den Implantaten und den Nachbarzähnen untersucht.

Wesentliche Ergebnisse

Es wurden 71 Implantate bei 60 Patienten mit in die Studie einbezogen. Direkt nach der Implantation wurden Provisorien bei geringem okklusalem Kontakt inkorporiert. Nach 2 Monaten im Ober- und nach 4 Monaten im Unterkiefer wurden 49 Einzelkronen und 11 Brückenversorgungen aus Zirkondioxid eingebracht. Nach einem Jahr ergab sich eine Überlebensrate von 98,3 % (Verlust: 1 Implantat). Der durchschnittliche Knochenabbau betrug an den Implantaten 0,78 mm. Die Sondierungstiefe vergrößerte sich von 2,7 mm zum Zeitpunkt der Implantation auf 3,5 mm nach einem Jahr nach prothetischer Versorgung, wobei diese an den Nachbarzähnen stabil blieb. Nach einem Jahr waren die klinischen Attachmentlevel bei Implantaten und Zähnen nicht signifikant unterschiedlich.

Schlussfolgerung

Das verwendete einteilige, zylindrische, spitz zulaufende keramische Implantatsystem mit einer sandgestrahlten und angeätzten Oberfläche wurde erfolgreich zur Versorgung von Einzelzahn- und dreigliedrigen Lücken eingesetzt. Das Überleben ist vergleichbar mit zweiteiligen Titanimplantaten.

Beurteilung

Obwohl es sich hierbei nur um Einjahresergebnisse handelt, zeigt die hochwertige Untersuchung anschaulich, dass neben einer guten Osseointegration insbesondere eine hervorragende Adaptation des periimplantären Weichgewebes an den keramischen Werkstoff zu beobachten war. Auf bekannte Nachteile einteiliger Implantate, wie die schwierigere prothetische Versorgung, wird nicht eingegangen. Alle Patienten hatten ausreichende ossäre Verhältnisse (Implantation von 8×4-mm-Implantaten ohne größere Augmentationen bei hoher Primärstabilität möglich). Weiterhin fehlt eine Kontrollgruppe (z.B. aus Titan).

■ Spies BC, Balmer M, Patzelt SB, Vach K, Kohal RJ

Klinisches und patientenbasiertes Ergebnis eines dentalen Zirkonimplantates: 3-Jahres-Ergebnisse einer prospektiven Kohortenstudie

Clinical and patient-reported outcomes of a zirconia oral implant: three-year results of a prospective cohort investigation

Dent Res 2015; 94: 1385–1391. doi: 10.1177/0022034515598962. Epub 2015 Jul 31

Studientyp

Prospektive klinische Untersuchung

Zielkriterien

Taschentiefen, Blutungsindex, Attachmentlevel, Rezessionsbildung, Messung der Papillenhöhe, periimplantärer Knochenabbau, Überlebensrate, Patientenzufriedenheit

Wesentliche Ergebnisse

Bei 40 Patienten wurden 53 einteilige Keramikimplantate inseriert, die nach Implantation provisorisch versorgt und nach mindestens 6 Wochen im Unter- und 14 Wochen im Oberkiefer mit 24 keramischen Einzelzahnbrücken und 26 keramischen dreiteiligen Brücken versehen wurden.

Die finale prothetische Versorgung

Die Überlebensrate betrug 94,2 % (Verluste: 3 Implantate). Taschentiefe, Blutungsindex und Attachmentlevel nahmen zu, wohingegen Gingivarezessionen abnahmen. Der durchschnittliche periimplantäre Knochenverlust betrug 0,79 mm nach 3 Jahren.

Schlussfolgerung

Die Überlebensrate des getesteten vollkeramischen Implantatsystems ist mit der von Titanimplantaten vergleichbar.

Beurteilung

Mit einer prospektiven Dreijahresuntersuchung handelt es sich trotz der geringen Fallzahl um eine aussagekräftige Studie. Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurden wesentliche Parameter evaluiert. Die Inklusion einer Kontrollgruppe, die Titanimplantate berücksichtigt, würde auch hier die Aussagekraft der Studie entsprechend erhöhen.

■ de Avila ED, Avila-Campos MJ, Vergani CE, Spolidório DM, Mollo Fde A Jr.

Strukturelle und quantitative Analyse eines ausgereiften anaeroben Biofilms auf unterschiedlichen Implantat-Abutment-Oberflächen

Structural and quantitative analysis of a mature anaerobic biofilm on different implant abutment surfaces

J Prosthet Dent 2016; 115: 428–436. doi: 10.1016/j.prodent.2015.09.016. Epub 2015 Nov 17

Studientyp

In-vitro-Laborstudie

Zielkriterien

Quantitative und qualitative Biofilmanalyse auf Titan-, Zirkondioxid- und bovinen Schmelzscheiben *in vitro*. Pro Test wurden 5 Scheiben desselben Materials 3× untersucht.

Wesentliche Ergebnisse

Die Rauigkeit der verwendeten Materialscheiben beeinflusste nicht die Bakterienadhäsion. Die Materialien hatten einen Einfluss auf die Biofilmbildung, wobei die Oberflächen der Zirkondioxidkeramik im Vergleich zum Titan einen geringeren anaeroben Biofilm aufwies.

Schlussfolgerung

Als wichtiger Faktor für einen Langzeiterfolg zeigte die Zirkondioxidoberfläche im Vergleich zur Titan- und der bovinen Schmelzoberfläche Vorteile im Hinblick auf eine bakterielle Besiedlung.

Beurteilung

Obwohl die Untersuchung sich mit Materialien beschäftigte, die für die Herstellung von Abutments verwendet werden, sind die Ergebnisse für einen Vergleich von Zirkondioxid- und Titanoberflächen hervorragend geeignet. Insbesondere die Einbeziehung einer Kontrollgruppe steigert die Qualität dieser Laboruntersuchung. Diese darf jedoch nicht unkritisch auf die klinische Situation übertragen werden. Studien zur Beurteilung der genauen bakteriellen Zusammensetzung des komplexen mikrobiellen Biofilms auf den unterschiedlichen Materialien stehen noch aus.

■ Spies BC, Nold J, Vach K, Kohal RJ

Zweiteilige Implantate aus Zirkondioxid widerstehen Kaubelastungen: Eine Untersuchung im künstlichen Gebiss

Two-piece zirconia oral implants withstand masticatory loads: An investigation in the artificial mouth

J Mech Behav Biomed Mater 2016; 53: 1–10. doi: 10.1016/j.jmbbm.2015.07.005. Epub 2015 Jul 26.

Studientyp

Laboruntersuchung

Zielkriterien

Statische und dynamische Belastungskräfte von einteiligen (Gruppe A), verschraubt zweiteiligen (Gruppe B) und verklebten zweiteiligen Zirkondioxidimplantaten (Gruppe C) nach Thermowechselbelastung.

Wesentliche Ergebnisse

Bei Gruppe A führte eine zuvor durchgeführte dynamische Belastung zu einer höheren Frakturresistenz, bei den Gruppen B und C war diese nach erfolgter dynamischer Belastung niedriger. Die Frakturresistenzen lagen in den Gruppen A und B und in der Gruppe C, dort allerdings nur bei den Implantaten ohne vorhergehende dynamische Belastung, zwischen 346 und 399 Ncm. Die geringste mittlere Frakturresistenz war bei Gruppe C nach dynamischer Belastung ermittelt worden (252 Ncm).

Schlussfolgerung

Hinsichtlich der Stabilität sind ein- und zweiteilige Implantate aus Zirkondioxid vergleichbar, sofern bei den zweiteiligen keine Verklebung im Bereich des Implantat-Abutment-Interfaces stattfindet.

Beurteilung

Die Laboruntersuchung gibt wertvolle Stabilitätsinformationen, insbesondere für die neuen zweiteiligen Implantatsysteme wieder. Obwohl die Erkenntnisse aufgrund des *In-vitro*-Charakters nicht direkt auf die klinische Situation zu übertragen sind, wurden insbesondere die Nachteile bei verklebten Abutments deutlich dargestellt. Eine Kontrollgruppe mit Titanimplantaten bzw. -abutments wäre äußerst wünschenswert gewesen, da sich die erhaltenen Daten lediglich auf Keramikimplantate beziehen.

■ Thoma DS, Ioannidis A, Cathomen E, Hämmerle CH, Hübler J, Jung RE

Verfärbung der periimplantären Mukosa durch Zirkon- und Titanimplantate

Discoloration of the peri-implant mucosa caused by zirconia and titanium implants

Int J Periodontics Restorative Dent 2016; 36: 39–45. doi: 10.11607/prd.2663

Studientyp

In-vitro-Tierversuch

Zielkriterien

Farbabstand E im Bereich der periimplantären Mukosa bei Zirkondioxid- und Titanimplantaten mit und ohne Weichgewebsaugmentation.

Wesentliche Ergebnisse

Sowohl bei Zirkondioxid- als auch bei Titanimplantaten kam es zu einer sichtbaren Farbveränderung, wobei diese bei Verwendung der Zirkondioxidimplantate geringer ausfiel. Nach vorhergehender Durchführung einer Weichgewebsaugmentation fiel die Verfärbung noch geringer aus, wobei diese bei beiden Implantattypen noch im sichtbaren Bereich lag.

Schlussfolgerung

Die Verwendung von Zirkondioxidimplantaten führt zu einer geringeren periimplantären Verfärbung.

Beurteilung

Diese Untersuchung ist im Hinblick auf die geringe Erkenntnislage hinsichtlich Mukosaverfärbungen im periimplantären Bereich interessant. Die größte Einschränkung

besteht jedoch darin, dass in der Studie lediglich entnommene Schweineoberkiefer verwendet wurden, sich der Einfluss des vitalen Gewebes also nicht testen ließ. Weiterhin wurde ohne Mobilisierung eines Mukosalappens gearbeitet. Außerdem wäre es wünschenswert, neben dem Farbabstand ebenfalls die Farbkoordinaten auszuwerten, die weiterhin Aussagen zu den einzelnen Farbparametern erlauben würden, so dass die Art der Verfärbung (z.B. rötlicher) charakterisiert werden kann.

Synopsis

Zu vollkeramischen Implantatsystemen aus Zirkondioxid gibt es nach wie vor noch keine ausreichende Menge an Langzeitergebnissen, wie 10-Jahresdaten. Die Erkenntnislage zur Osseointegration hat sich in den letzten 5 Jahren jedoch deutlich verbessert und zeigt, dass moderne vollkeramische Implantatsysteme mit dem Titan analogen Oberflächen in diesem Punkt durchaus mit denen aus einer Titanlegierung vergleichbar sind. Es zeigte sich auch, dass vollkeramische Implantate Vorteile im Hinblick auf das ästhetische Outcome bringen können. Weiterhin scheinen einteilige vollkeramische Implantatsysteme aus Zirkondioxid eine ausreichende Stabilität zu besitzen, wobei die Stabilität bei zweiteiligen vollkeramischen Implantatsystemen im Wesentlichen von der Implantat-Abutment-Verbindung abzuhängen scheint. So ist insbesondere die Befestigung der Abutments eine Herausforderung, da Schraubverbindungen ungünstige Belastungen im Bereich des vollkeramischen Implantat-Abutment-Interfaces bei zweiteiligen vollkeramischen Implantatsystemen verursachen können. Andererseits gibt es Hinweise, dass eine geklebte Verbindung zu einer schwächeren Verbindung der genannten Komponenten führt. Die Verwendung zweiteiliger Implantatsysteme ist jedoch Voraussetzung für umfangreiche prothetische Versorgungsmöglichkeiten und daher aus prothetischer Sicht essenziell.

Karl Martin Lehmann, Mainz/Bonn

Peer Wolfgang Kämmerer, Rostock