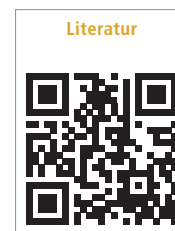


Seit dem Ende der Sechzigerjahre des letzten Jahrhunderts wurde der Werkstoff Titan verwendet und gilt seither als unangefochtener Goldstandard. Sowohl Geometrie als auch Oberflächenstrukturen und -beschichtungen wurden verändert und weiterentwickelt. Die neueste Generation von modernen Keramikimplantaten schickt sich an, in die Fußstapfen zu treten. Folgender Fachbeitrag widmet sich daher mit wissenschaftlichem Hintergrund den Zirkonoxid- und Titanimplantaten. In einem Fallbeispiel wird exemplarisch auf die Durchführung einer keramikimplantatbasierten Versorgung eingegangen.



Möglichkeiten und Grenzen von Keramikimplantaten

Wissenschaftlicher Hintergrund und Fallbeispiel

Jiaoshou (Prof.) Dr. med. Frank Liebaug

In den letzten 30 Jahren ist die dentale Implantologie ein fester Bestandteil im zahnmedizinischen Behandlungsspektrum geworden. Wann immer es klinisch möglich ist, wird minimalinvasiven Operationstechniken der Vorzug gegeben, und innovative Strategien im Hart- und Weichgewebemanagement führen zu beeindruckenden klinischen Ergebnissen.

Biokompatibilität

Titan galt in der dentalen Implantologie bisher als absolut biokompatibel. Biokompatibel sind Stoffe, die keinen negativen Einfluss auf Lebewesen bzw. Gewebe haben, sich im Körper neutral verhalten und keine allergischen oder giftigen Reaktionen auslösen. Dies ist besonders relevant für Implantate, die sich über einen langen Zeitraum in direktem Kontakt zu einem Lebewesen befinden.

Unverträglichkeit auf Titan – Was ist dran?

Mit der stetig wachsenden Zahl inserierter Titanimplantate steigt auch

die Zahl der Patienten, die eine Gewebezündung um das Implantat entwickeln oder einen frühzeitigen Implantatverlust erleiden.¹ In den letzten Jahren wurde immer wieder von möglichen Reaktionen auf Titan berichtet, jedoch ist die Beweislage gering und basiert auf Falldarstellungen und vereinzelt klinischen Berichten.² Bereits 1989 berichteten Schliephake und Neukam nach der Insertion von Titanschrauben in den Kiefer von einer Akkumulation von Titanpartikeln in parenchymatösen Organen.³ Im Jahr 2000 berichteten auch Urban et al. von einer, wenn auch geringen, Anreicherung von Titanpartikeln in Leber, Milz und den abdominalen Lymphknoten bei Patienten mit Hüft- oder Knieendoprothesen.⁴

Seit einiger Zeit wird der Periimplantitis auch in der implantologischen wissenschaftlichen Literatur zunehmend Aufmerksamkeit geschenkt.⁵ So wurden verschiedene ätiologische Faktoren und Risikofaktoren für diese Erkrankung definiert. Darüber hinaus publizierten Siddiqi et al. 2011 die Auffassung, dass

eine orale Titanhypersensitivität möglicherweise durch mangelndes Wissen nicht erkannt und damit nur selten berichtet wird.⁶

Obwohl der derzeitige Erkenntnisstand über Titanpartikelüberempfindlichkeiten noch begrenzt ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass es ein wichtiger Grund für die Auslösung periimplantärer Entzündungen oder Implantatverlust ist.

Ferner wird vermutet, dass die Hypersensitivitätsreaktionen mit der Korrosion der Titanoberfläche zusammenhängen. Dies kann Mikroräume mit verändertem pH-Wert und dem Vorhandensein bestimmter Bakterienkolonien betreffen, die durch ihren Stoffwechsel die metallische Oberfläche von Implantaten angreifen können. Die vom Implantat abgegebenen Metallionen bilden Komplexe mit nativen Proteinen und somit potenzielle Allergene, welche wiederum Hypersensitivitätsreaktionen auslösen können.^{7,8} Diese Autoren fanden auch heraus, dass Ti(IV)-Ionen sowohl Monocyten als auch die Osteoklastenaktivität beeinflussen und dies eine Rolle bei

Ein starkes Doppel.

Biomaterials @Straumann

Wenn sich zwei führende Marken der Implantologie und der dentalen Knochen- und Weichgeweberegeneration ergänzen, bedeutet das für Sie: Das komplette Lösungsangebot und Spitzenkompetenz im Team. Für mehr Optionen in der Praxis.



der aseptischen Lockerung von orthopädischen Implantaten spielt. Nichtsdestotrotz handelt es sich bei den beschriebenen osteolytischen Gewebereaktionen, in denen auch T-Lymphozyten einbezogen sind, um einen komplexen pathophysiologischen Prozess, den wir noch nicht vollkommen verstehen, an dem aber verschiedene Autorengruppen forschen.^{1,2,4,6-27} Gerade die Arbeitsgruppe um Olmedo et al. vermuten durch das Vorhandensein von T-Zellen in Biopsien, dass es sich um eine Immunreaktion handele.¹⁵⁻²⁰ Die klinische Relevanz dieser Forschungsergebnisse und die biologischen Langzeiteffekte sind jedoch bisher nicht bis zum Ende geklärt.

Allergische Reaktionen auf Titan zeigen sich in Form von Urtikaria, Juckreiz der Haut oder Schleimhäute, atopische Dermatitis, von Ekzemen im Gesicht, beeinträchtigte Heilung von Frakturen, Schmerzen, Nekrosen, Hautausschlägen, nicht verhornendes ödematöses hyperplastisches Zahnfleisch sowie Lockerung von orthopädischen Implantaten oder Zahnimplantaten, welche nicht einer Infektion, eingeschränkter Einheilung oder Überlastung zugeschrieben werden können.

Aus diesen Gegebenheiten heraus geht die Suche nach Alternativen, die möglichst in ihrer Biokompatibilität, klinischen Anwendung, Langlebigkeit und Ästhetik optimal für den Einsatz im menschlichen Kiefer sind, weiter.

Keramikimplantate – Eine sichere Alternative?

Um den steigenden ästhetischen Ansprüchen und der großen Nachfrage von Patienten nach metallfreien Implantatlösungen nachzukommen und um von Olmedo et al. 2012 und 2013 beschriebene allergische Entzündungsreaktionen auf Titanpartikel zu verhindern, wurden vielversprechende Keramikimplantate entwickelt und im Dentalmarkt eingeführt.^{20,21,28}

Mechanische Eigenschaften von Zirkonoxid

Zirkonoxid besitzt im Vergleich zu anderen Dentalkeramiken exzellente me-

chanische Eigenschaften wie beispielsweise eine überlegene Korrosions- und Abriebresistenz sowie eine hohe Biegefestigkeit (800 bis 1.000 MPa). Unlegiertes Zirkonoxid kann temperaturabhängig drei kristallografische Formen annehmen. Bei Raumtemperatur und bis zu einer Temperatur von 1.170 °C ist die Struktur monoklin, während sie bei einer Temperatur zwischen 1.170 °C und 2.370 °C tetragonal ist. Bei Temperaturen über 2.370 °C ist die Struktur kubisch. Die Zugabe von stabilisierenden Oxiden erlaubt die Erhaltung der metastabilen tetragonalen Struktur bei Raumtemperatur. Durch eine Bearbeitung der Oberfläche kann eine Steigerung der Rissbeständigkeit erlangt werden. Somit kann die Bruchfestigkeit und Bruchzähigkeit im Gegensatz zu anderen Keramiken erhöht werden.

Die sogenannte „Low-Temperature Degradation“ (LTD), der Alterungsprozess, entsteht durch eine langsame Oberflächentransformation der metastabilen tetragonalen Kristalle zu stabileren monoklinischen Strukturen in Gegenwart von Wasser oder Wasserdampf.

Mögliche Ansätze, um LTD zu minimieren, beinhalten den Zusatz von kleinen Mengen Kieselsäure, den Einsatz von Yttriumoxid-beschichtetem anstatt co-präzipitiertem Puder, die Reduktion der Korngröße, eine Erhöhung des Stabilisatoranteils oder die Bildung von Kompositen durch Aluminiumoxid.²⁹

Fehlermöglichkeiten bei Zirkonoxid

Während der chirurgischen Insertion des Keramikimplantats sowie der folgenden funktionellen Belastung kann es zu einem mechanischen Versagen des Implantats kommen. Hierbei spielen die Bildung von Poren oder Mikrorissen während des Herstellungsprozesses eine Rolle. Auch eine biomechanische Überlastung kann unter funktioneller Belastung zu einer Rissausbreitung und zu einem frühen Versagen des Keramikimplantates führen.

Aufgrund der Tatsache, dass die Festigkeit des Implantats auf Fehler im Produktionsprozess sowie der Oberflächenbehandlung zurückzuführen ist,

kann mithilfe eines ausgereiften und akkuraten Herstellungsprozesses eine Implantatfestigkeit erreicht werden, die mit der von Titan vergleichbar ist. Des Weiteren können Designaspekte zu Bereichen mit hoher Spannungskonzentration führen und in Kombination mit der spröden Natur der Keramik die Wahrscheinlichkeit eines Implantatversagens erhöhen. Im Gegensatz dazu konnte keine Assoziation von Alterung und klinisch relevantem Implantatversagen beobachtet werden.

Arten von Zirkonoxid in der Zahnmedizin

Es sind verschiedene Typen von Zirkonoxid verfügbar, aber es werden bisher nur drei Arten in der Zahnmedizin verwendet: Yttriumstabilisierte tetragonale Zirkonium-Polykristalle (3Y-TZP), Aluminium-gehärtetes Zirkonium (AZT) und Zirkonium-gehärtetes Aluminium (ZTA).

Osseointegration von Zirkonoxid vs. Titanimplantaten

Eine Vielzahl an Tierversuchen konnte zeigen, dass Zirkonoxidimplantate eine vergleichbare oder sogar bessere Osseointegration zeigen wie Titan. Der Einfluss der Implantatoberfläche auf die Osseointegration wurde in mehreren Studien untersucht. Diese zeigten, dass die Rauigkeit der Oberfläche den Ausdrehkraftwiderstand beeinflusst: Je rauer die Oberfläche, desto höher die Ausdrehkraft. Dies bestätigte sich auch in den biomechanischen Ausdrehversuchen von Bormann et al. 2012, wo mikrostrukturierte Keramikimplantate mit Titanimplantaten verglichen wurden und eine nahezu gleiche Stabilität im Knochen überzeugte.²⁹ Auch mehrere In-vitro-Studien kamen zu dem Schluss, dass die Oberflächenrauigkeit die Knochenheilung und den Widerstand der Ausdrehkraft verbessert. Untersuchungen zur Zellhaftung und der Proliferation von osteoblastenähnlichen Zellen zeigten eine vergleichbare oder stärker ausgeprägte Adhäsion, Proliferation und Differenzierung von Osteoblasten auf modifizierten Zirkonoxid-Oberflächen.^{30,31}

Die Osseointegration hängt von der Rauigkeit der Oberfläche ab, und Zirkonoxidimplantate mit entsprechender Oberflächenbehandlung erzielen vergleichbare Ergebnisse wie Titan.^{32,33} Die Analyse des periimplantären Weichgewebes zeigte für Zirkonoxidimplantate sogar bessere Ergebnisse bezüglich des Heilungsprozesses, entzündlicher Infiltrate, Plaqueadhäsion und bakterieller Adhäsion.

Aufgrund der Tatsache, dass qualitativ hochwertige klinische Daten fehlen, werden langfristige Studien mit einem randomisiert kontrollierten Design benötigt, um den routinemäßigen klinischen Gebrauch von Zirkonoxidimplantaten empfehlen zu können.^{28,34}

Periimplantäres Weichgewebe um Zirkonoxid- und Titanimplantate

Es konnte gezeigt werden, dass Zirkonoxidimplantate und -abutments eine sehr gute periimplantäre Weichgewebeschnittstelle bieten, welche eine reizfreie Anheftung bewerkstelligt. Eine Vielzahl an In-vitro- und In-vivo-Studien verglichen Zirkonoxid und reines Titan und konnten eine vergleichbare oder sogar bessere Heilung, weniger entzündliche Infiltrate, eine reduzierte Plaqueadhäsion und eine signifikante Reduktion der bakteriellen Adhäsion beobachten, was in Kombination einen positiven Effekt auf die Gesundheit des periimplantären Weichgewebes besitzt. Des Weiteren ergab der Vergleich von Zirkonoxid und Titanpräparaten eine höhere Anzahl an entzündungsassoziierten Prozessen bei Präparaten aus Titan. Humane gingivale Fibroblasten zeigten eine vergleichbare biologische Reaktion auf Zirkonoxid und reine Titanoberflächen.³⁵

Klinische Studien zu Zirkonoxidimplantaten

Jung et al. fanden 2015, dass einteilige Keramikimplantate eine ähnliche bzw. vergleichbare Überlebens- und Erfolgsrate wie zweiteilige Titanimplantate aufweisen. Es bedarf dringend weiterer, gut durchgeführter, langfristiger

und randomisiert kontrollierter Studien, um eine evidenzbasierte Verwendung von Zirkonoxidimplantaten als Alternative zu Titanimplantaten zu stützen.³⁶

Fallbeispiel

Im hier präsentierten Fallbericht soll exemplarisch auf die Durchführung einer keramikimplantatbasierten Versorgung einer Einzelzahnücke eingegangen werden. Der 32-jährige Patient stellte sich mit dem Wunsch einer prothetischen Lückenversorgung vor. Die Anamnese ergab eine chronische Erkrankung der Milz und eine Anomalie im Bereich der roten Blutkörperchen. Des Weiteren berichtete der Patient von mehrfach vorangegangenen Entzündungen im Bereich des ehemaligen Zahnes 15 mit Beteiligung der Kieferhöhle, welche im Vorfeld eine stationäre Behandlung alio loco zur Folge hatte. Während der damaligen Operation sei es zu einem lebensbedrohlichen Zustand gekommen.

Der Patient wünschte eine minimalinvasive Vorgehensweise bei der Operation und nach Möglichkeit eine metallfreie Versorgung, ohne die nahezu intakten Nachbarzähne durch eine Brückenpräparation zu verletzen. Die Auflistung von verschiedenen Unverträglichkeiten des Patienten, sowohl auf Nahrungsmittel als auch auf Metallstäube an dessen Arbeitsplatz, manifestierten das Ziel, mit einem Monotype-Keramikimplantat eine solide Grundlage für eine Einzelkrone zu schaffen. Da wegen der erhöhten Blutungsneigung und den damit verbundenen möglichen Komplikationen eine lappenlose Operationstechnik gewählt wurde, kam es in Absprache mit dem Patienten zur Planung der Implantatposition und Vorbereitung einer Bohrschablone (Abb. 1).

Die Möglichkeit des internen Sinuslifts mit der Summers-Technik wurde besprochen und vom Patienten zugestimmt. Die Abbildungen 2 und 3 zeigen den relativ breiten zahnlosen

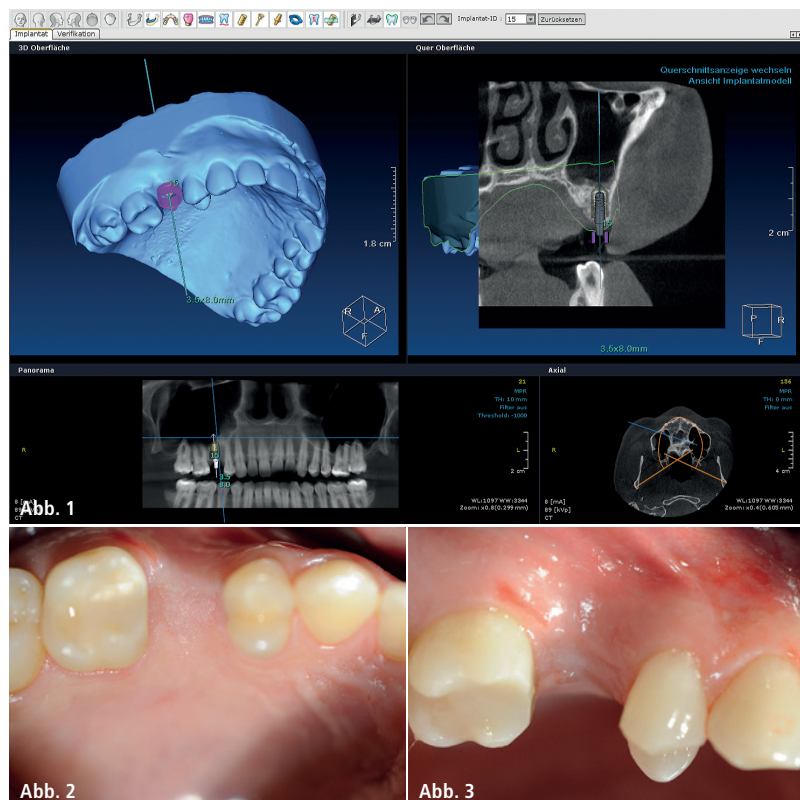


Abb. 1: Desktopansicht zur Implantatplanung in Bezug auf Implantatposition und Vorbereitung einer Bohrschablone nach dem In2Guide-System, die prothetisch korrekte Platzierung des Implantats kann gut simuliert und später auch dem Patienten im weiterführenden Aufklärungsgespräch vermittelt werden. – **Abb. 2:** Die OP-Region unmittelbar vor dem Eingriff zeigt den kariesinaktiven Nachbarzahn 14 und den mit einer Kompositfüllung versorgten Zahn 16 sowie einen relativ breiten Proc. alveolaris. – **Abb. 3:** Die Aufnahme von schräg unten bukkal zeigt die dezente Einziehung des zahnlosen Proc. alveolaris, der jedoch noch ohne augmentative Verfahren durch ein Implantat versorgt werden kann.

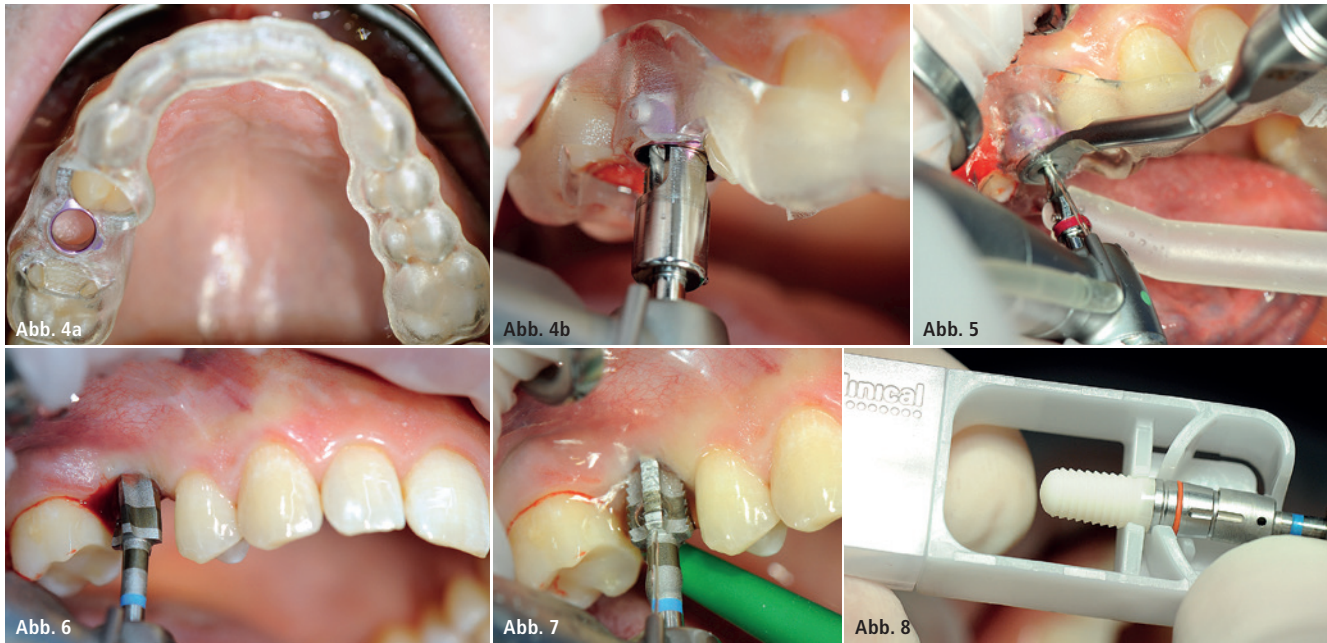


Abb. 4a: Die in 3-D-Druckverfahren hergestellte Bohrschablone mit der entsprechenden Bohrhülse, die sowohl die Achsenrichtung als auch die Bohrtiefe für das geplante Implantat festlegt. – **Abb. 4b:** Auch die Schleimhautstanzung erfolgt über die dental abgestützte Bohrschablone. – **Abb. 5:** Initiale Bohrung der Implantatkavität durch die passende Führungshülse unter ständiger isotonischer NaCl-Spülung. – **Abb. 6:** Mittels eines finalen Formbohrers wurde die eigentliche Implantatbettpräparation abgeschlossen. – **Abb. 7:** Gewindeschnitt bei langsamer Umdrehung von 10/min und starker Kühlung. – **Abb. 8:** Entnahme des Implantats mittels Insertionstool aus dem sterilen Blister. Prinzipiell kann das insert.transfer-Teil auch für die sofortige postoperative Abformung genutzt werden. Dies gilt allerdings nur für die unmittelbare Nutzung während bzw. nach der Implantateinbringung und nicht für einen zeitlich getrennten späteren Abformungstermin.

Proc. alveolaris in Regio 15 und den kariesfreien Nachbarzahn 14. Zahn 16 ist lediglich mit einer Kompositfüllung versorgt und vital. Von bukkal her zeigt sich klinisch zwar eine deutliche Knochenresorption, aber die DVT-basierte Vermessung ergab ein ausreichendes Knochenangebot, um auf augmentative Verfahren während des Eingriffs zu verzichten und dennoch eine Primärstabilität des Implantats zu erreichen. Lediglich die interne Sinusbodenelevation sollte mit zusätzlichem Augmentationsmaterial erfolgen. Generell gelten die allgemein anerkannten Regeln der Implantologie. In Abbildung 4a ist die Einprobe und das Einsetzen der Bohrschablone mit

Perforationen für die Spülflüssigkeit dargestellt. Nach der Applikation des Lokalanästhetikums wurde mittels einer maschinellen Schleimhautstanze (Abb. 4b) zunächst das Knochenbett freigelegt. Danach kam es entsprechend dem Bohrprotokoll zu einer schrittweisen Präparation der Implantatkavität, wobei auf eine maximale Drehzahl von 500–800/min und starke NaCl-Kühlung geachtet wurde (Abb. 5). Mittels eines der Implantatkonfiguration angepassten finalen Formbohrers wurde die eigentliche Kavitätenpräparation bei 500/min abgeschlossen (Abb. 6). Bei dem verwendeten Keramikimplantat (ceramic.implant, vitaclinical, VITA Zahnfabrik) ist ein

Gewindeschnitt bei 10 Umdrehungen pro Minute und guter Kühlung im Implantatbett zwingend geboten (Abb. 7). Das entsprechende Implantat kann mühelos mit dem Insertionsinstrument aus dem sterilen Blister entnommen werden (Abb. 8). Das maschinelle Eindrehen des Implantats wird ebenso mit 10 Umdrehungen pro Minute von der Herstellerfirma empfohlen (Abb. 9). Nach dem maschinellen Eindrehvorgang (Abb. 10 und 11) empfehlen wir in unserer Praxis die Feinjustierung der Implantatposition bezüglich Tiefe und Ausrichtung des Monotype-Keramikimplantates in toto mit seinem Abutment mit dem Handinstrument (hand.wrench, Abb. 12). Hierbei sollte



Abb. 9: Das maschinelle Eindrehen des Implantats wird mit 10 Umdrehungen pro Minute von der Herstellerfirma empfohlen. – **Abb. 10:** Die Implantatposition ist nur minimal vor dem Eindrehende erreicht. Durch minimalinvasives Vorgehen ohne Lappenbildung ist lediglich minimale Sickerblutung um das Implantat 15, bei der bekannten erhöhten Blutungsneigung des hier versorgten Patienten, zu verzeichnen. – **Abb. 11:** Das Monotype-Keramikimplantat kann nun noch zur günstigeren Platzierung des Abutments dezent gedreht werden, um zur finalen Position zu kommen.



Schnell. Sicher. Planbar.

Save the date!

ART OF IMPLANTOLOGY

4th BEGO Implant Systems Global Conference

09.-10.02.2018
DUBAI

EINFACH SCHNELLER. EINFACH DIGITAL.

Entscheiden Sie, wo Ihre Reise in die dentale Implantologie mit uns beginnt.

BEGO Implant Systems

Weitere Informationen unter: www.bego.com

Miteinander zum Erfolg





Abb. 12



Abb. 13



Abb. 14

Abb. 12: Finale Positionierung und Feinjustierung mittels hand.wrench. – **Abb. 13:** Das entsprechend den Nachbarzähnen und der Gegenzahnachse regelrecht platzierte Monotype-Implantat in toto mit Abutment zur sofortigen temporären Versorgung bereit. – **Abb. 14:** Das eingebrachte Implantat kann sofort mit einem chairside hergestellten Provisorium, welches weder zu den Antagonisten noch zu den Nachbarzähnen eine Verbindung hat, temporär versorgt werden.

ein maximales Drehmoment von 35 Ncm nicht überschritten werden. Abbildung 13 zeigt das entsprechend den Nachbarzähnen und der Gegenzahnachse regelrecht platzierte Monotype-Keramikimplantat. Wir empfehlen bei der Planung der Implantatachse auf die spätere funktionelle Belastung, insbesondere auf die Artikulation mit dem Antagonisten einzugehen, um Fehlbelastungen des Implantats von vorneherein auszuschließen. Zirkulär um das Implantat zeigt sich bei diesem Patienten trotz erhöhter Blutungsneigung nur eine minimale Sickerblutung. Das eingebrachte Implantat kann sofort mit einem chairside hergestellten Provisorium, welches weder zu den Antagonisten noch zu den Nachbarzähnen eine Verbindung hat, temporär versorgt werden (Abb. 14). Bereits nach zehn Tagen zeigt sich eine reizlos abgeheilte Gingiva zirkulär

um den keramischen Implantathals (Abb. 15). Sechs Monate nach internem Sinuslift und Einbringen des Monotype-Implantats, mit einem Durchmesser von 5,0 mm und einer Länge von 8 mm, zeigt sich in Regio 15 auch röntgenologisch eine regelrechte Platzierung und ideale Anreicherung von kalkdichtem Material bzw. Knochen über dem Implantat im basalen Anteil der Nasennebenhöhle (Abb. 16). Der Sinus maxillaris dextra kann in der Übersichtsaufnahme und in den Detailschnittbildern als regelrecht durchstrahlt beurteilt werden. Sechs Monate nach der Implantateinbringung konnte dieses prothetisch versorgt werden. Eine kleine Korrektur der Achse erfolgte durch Beschleifen des Abutmentbereichs im mesiobukkalen Anteil (Abb. 17). Nach dem Verschleifen unter ständiger Wasserkühlung wurde eine Glättung und Politur mit Feinkorndiamanten durchgeführt. Auf

das weitere prothetische Protokoll mit Eingliederung einer Vollkeramikkrone soll in diesem Artikel nicht näher eingegangen werden. Auch eineinhalb Jahre nach Kronenversorgung zeigt sich das in Regio 15 inserierte Monotype-Keramikimplantat mit seiner vollkeramischen Kronenversorgung klinisch unauffällig. Die Gingiva schließt zirkulär reizlos um den Implantathals und Kronenrandbereich ab (Abb. 18 und 19). Der Patient zeigt sich mit der Form und Funktion der implantatgetragenen Einzelkrone sehr zufrieden. Er bemerkt dazu, dass er keinerlei Fremdkörpergefühl bei der klinischen Nutzung seines implantatgetragenen Zahnersatzes habe und sich insgesamt in keiner Weise und zu keinem Zeitpunkt der Implantatversorgung gesundheitlich beeinträchtigt gefühlt habe. Dies ist umso erfreulicher, da der Patient im Vorfeld immer wieder alio loco von Entzündungen und aus



Abb. 15

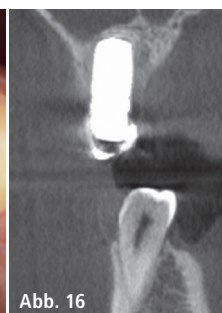


Abb. 16



Abb. 17

Abb. 15: Bereits nach zehn Tagen zeigt sich eine reizlos abgeheilte Gingiva zirkulär um den keramischen Implantathals. – **Abb. 16:** Sechs Monate nach internem Sinuslift und Einbringen des Monotype-Implantats. – **Abb. 17:** Eine kleine Korrektur der Achse erfolgte durch Beschleifen des Abutmentbereichs im mesiobukkalen Anteil, was vonseiten des Herstellers erlaubt ist.



Abb. 18



Abb. 19

Abb. 18: Okklusale Ansicht nach Eingliederung der Vollkeramikkrone. – **Abb. 19:** Klinische Kontrolle: Eineinhalb Jahre nach Kronenversorgung zeigt sich das in Regio 15 inserierte Monotype-Keramikimplantat mit seiner vollkeramischen Kronenversorgung unauffällig. Ansicht von bukkal.

seiner Sicht auch von Unverträglichkeiten bezüglich verwendeter Materialien berichtet hatte.

Die Vollkeramikkrone auf dem Implantat wurde mit einem geeigneten Befestigungsmaterial für keramische Kronen eingesetzt (RelyX Unicem, 3M ESPE).

Schlussfolgerung

Titanimplantate repräsentieren derzeit immer noch den Goldstandard für dentale Implantate. Sensitivitätsreaktionen auf Titan wurden berichtet, jedoch bleibt die klinische Relevanz bisher unklar. Keramikimplantate sind

eine vielversprechende Alternative zu Titanimplantaten, da sie die Ästhetik steigern und eine metallfreie Lösung für Patienten darstellen. Die gute Osseointegration wird in verschiedenen Studien belegt. Auch die reizlose Weichgewebeanlagerung im Implantatbereich imponiert im Gegensatz zu Metallabutments. Keramikimplantatfestigkeiten sind vergleichbar mit denen von Titan und können durch das Vermeiden von Fehlern und Schwachstellen bei der Produktion von seriösen Herstellern garantiert werden. Ein akkurater Herstellungsprozess und strenge Qualitätskontrollen sind von

größter Bedeutung, geht es doch letztendlich um die Sicherheit bei der Versorgung der Patienten.

Der weis(s)e Weg in die Zukunft heißt: Keramik.

Kontakt

Jiaoshou (Prof.) Dr. med. Frank Liebaug

Professor Universität Shandong, China
Ellen.ceramic.implant.competence.center
Arzbergstraße 30
98587 Steinbach-Hallenberg
Tel.: 036847 31788
info@ellen-institute.com
www.ellen-institute.com

ANZEIGE



SPONGIOSA BLÖCKE

DEMINERALISIERTE
KNOCHENMATRIX (DBM)

GRANULATE DBM,
SPONGIOSA,
CORTICALIS

CORTIFLEX - FLEXIBLER
KNOCHENSAN

DBM X-PRESS MIX

CORTICO-SPONGIOSA
BLÖCKE

EPIFLEX®DERMIS

PUTTY / PASTÖS

J-GRAFT

Osteograft
allogene transplantate

Allogene Transplantate - die Alternative zum Gold-Standard

- hohe Sicherheit für Behandler und Patient
- umfangreiches Spenderscreening nach serologischen, sozialen und ethischen Kriterien
- nach AMG zugelassen
- unvergleichliche Behandlungserfolge