

ABSTRACTS UND EXZERPTE: EINTEILIGE IMPLANTATSYSTEME

Bereits seit mehr als 40 Jahren werden einteilige Implantatsysteme in der dentalen Implantologie erfolgreich eingesetzt. Das einteilige Design stellt die einfachste Form des enossalen Implantats dar und bietet gegenüber zweiteiligen Implantatsystemen sowohl Vorteile als auch Nachteile. Vorteile könnten im geringeren Kostenaufwand und in der geringeren Belastung für den Patienten liegen [Buchs et al., 2001]. Belastbare Daten zur Patientenzufriedenheit bei der Versorgung mit einteiligen Implantaten im Vergleich zu zweizeitigen Eingriffen sind der vorliegenden Literatursammlung nicht zu entnehmen. Trotz vieler Erfolgsmeldungen aus der Praxis wird der klinische Einsatz von einteiligen Implantaten in einschlägigen Lehrbüchern noch immer in erster Linie bei ausreichendem Knochenangebot empfohlen. Es fällt auf, dass sich eine nur geringe Anzahl systematischer Übersichtsarbeiten mit den Erfolgsraten einteiliger Implantate beschäftigt. Das ist weniger verwunderlich, wenn man einen Blick auf die Studienlage zu einteiligen Implantatsystemen wirft. Hochwertige randomisiert kontrollierte klinische Studien oder prospektive Kohortenstudien findet man selten. Als problematisch stellt sich bei näherer Betrachtung vieler einfacher klinischer Studien auch heraus, dass selten ein vergleichendes Studiendesign gewählt wurde. Insbesondere weil einteilige Implantate eng mit den Prinzipien der offenen Einheilung, der prothetischen Sofortversorgung und der funktionellen Sofortbelastung verknüpft sind, bietet sich ein Vergleich zu Überlebensraten mit geschlossen einheilenden, zweiteiligen Implantatsystemen geradezu an. Das Fehlen von Kontrollgruppen „degradiert“ jede noch so gut gemachte klinische Studie zu einer einfachen Fallstudie/Fallserie ohne hohen Evidenzgrad. Als Indikatoren für den Erfolg/Misserfolg der Therapie bei Verwendung einteiliger Implantate werden in der Literatur im Wesentlichen die allgemein üblichen Parameter wie u.a. die Implantat-Überlebensraten, das Ausmaß krestaler Remodellierungsprozesse, Weichgewebsreaktionen und prothetische Komplikationen untersucht. Nebendemeinteiligen Implantatdesign sind auch andere Einflussvariablen auf die o.g. Erfolgsparameter Bestandteil in den vorliegenden Untersuchungen. Eine davon ist das Oberflächendesign der Implantate, das sowohl in Humanstudien [El-Gammal et al., 2014; Glauser et al., 2005], als auch in tierexperimentellen Studien [Kim et al., 2010; Koch et al., 2010; Koch et al., 2013] untersucht wurde. Implantate mit geätzter oder lasergesinterter Oberfläche weisen dabei keine Unterschiede im Einfluss auf die periimplantären Hart- und Weichgewebe und auf die Überlebensraten der Implantate auf [El-Gammal et al., 2014], während bei maschinellen Oberflächen im Vergleich zu rauen Implantaten sowohl beim Menschen als auch im Tierversuch ein größeres epitheliales Tiefenwachstum festgestellt werden konnte [Glauser et al., 2005; Kim et al., 2010]. Zirkondioxid rückt in der Implantologie aufgrund seiner guten mechanischen, aber auch hohen ästhetischen Eigenschaften als Implantatmaterial und als weiterer Einflussparameter immer mehr in den Fokus. Vergleichende Untersuchungen zwischen einteiligen Titan- und Zirkondioxid-Implantaten führten zu teilweise widersprüchlichen Ergebnissen. In einer randomisiert kontrollierten Studie wurden signifikant höhere Verlustraten bei einteiligen Implantaten aus Zirkondioxid im Vergleich zu einteiligen Titan-Implantaten beschrieben [Siddiqi et al., 2013]. Allerdings schließen die Autoren nicht aus, dass die Implantatverluste an dem neuartigen prothetischen Design mit einer experimentellen Pfeilervertei-

lung liegen könnten. Eine In vitro-Untersuchung ergab für beide Implantatmaterialien ähnliche Stresslevel im Knochen [Mobilio et al., 2013]. Im Tierversuch konnten ebenfalls keine Unterschiede zwischen beiden Materialien hinsichtlich der Weichgewebsreaktion [Koch et al., 2013] und des Knochen-Implantat-Kontakts [Koch et al., 2010] ermittelt werden. In klinischen Humanstudien zu einteiligen Zirkondioxid-Implantaten waren einerseits hohe Verlustraten [Kohal et al., 2012; Kohal et al., 2013; Osman et al., 2013] andererseits aber auch gute klinische Ergebnisse [Borgonovo et al., 2011; Borgonovo et al., 2012; Borgonovo et al., 2013] zu ermitteln. Auch im Tierversuch [Koch et al., 2010] und In-vitro [da Silva et al., 2014] konnten gute Ergebnisse beobachtet werden (weitere Informationen zur Keramik in der Implantologie siehe [pip](#) kurz & schmerzlos 1/2013). In einer der wenigen klinischen kontrollierten Humanstudien wurden einteilige mit zweiteiligen Implantaten unter früher sowie unter verzögerter Belastung verglichen [Engquist et al., 2004]. Dort waren die Resorptionsraten bei frühbelasteten Implantaten signifikant geringer ausgeprägt als bei Implantaten unter verzögerter Belastung. Eine differenzierte Betrachtung des Einflusses einteiliger Implantate auf Remodellierungsprozesse im Knochen war in dieser Studie jedoch nicht möglich, da nicht die einteiligen, sondern die zweiteiligen Implantate einer Frühbelastung ausgesetzt worden waren. Eine weitere klinische Vergleichsstudie zu einteiligen Implantaten bediente sich einer historischen Kohorte als Kontrollgruppe, die unter den gleichen Studienbedingungen mit sofortbelasteten, zweiteiligen Implantaten versorgt worden war [Ostman et al., 2007]. Hier konnten bei zweiteiligen Implantaten signifikant bessere Überlebensraten im Vergleich zu einteiligen Implantaten ermittelt werden. Im Tierversuch hingegen konnten bei einteiligen Implantaten die geringsten krestalen Knochenverluste im Vergleich zu Implantaten im zweiteiligen Design beobachtet werden [Caram et al., 2014]. In einer weiteren klinischen Humanstudie wurden einteilige Nobel Direct-Implantate entweder sofort-, bzw. frühbelastet oder heilten geschlossen ein [Sennerby et al., 2008]. In dieser Untersuchung konnten signifikant geringere Resorptions- und höhere Überlebensraten bei einteiligen Implantaten mit geschlossener Einheilung und verzögerter Belastung beobachtet werden. In weiteren klinischen Humanstudien zum einteiligen Implantatdesign als hauptsächlichem Einflussfaktor wird sowohl von hohen Verlustraten krestalen Knochens im Bereich einteiliger Implantate [Ostman et al., 2007; Van de Velde et al., 2009; Zembic et al., 2012] als auch hohen Erfolgsraten, bzw. geringen Verlustraten berichtet [Carinci, 2012; Finne et al., 2007, 2012; Hahn, 2007; Mangano et al., 2013; Parel and Schow, 2005; Sato et al., 2014; Sohn et al., 2011]. In tierexperimentellen Studien [Hermann et al., 2001] sowie Fallstudien am Menschen [Judgar et al., 2014] konnte bei einteiligen Implantaten die Ausbildung einer Biologischen Breite ähnlich der bei natürlichen Zähnen beobachtet werden (weitere Informationen zur Biologischen Breite in der Implantologie siehe [pip](#) kurz & schmerzlos 2/2012). Trotz der langjährigen klinischen Erfahrungen und viel versprechender aktueller Untersuchungsergebnisse, u.a. von der Universität Bern, ist die wissenschaftliche Evidenz zu einteiligen Implantaten nicht eindeutig. Wegen der uneinheitlichen Studienlage sowie aufgrund fehlender klinischer Langzeiterfahrungen zu neuartigen Materialien und Implantatdesigns ergibt sich ein weiterer Bedarf an aussagefähigen und hochwertigen klinisch kontrollierten randomisierten Studien.



Narrative Reviews

Rosenlicht JL.

SwissPlus Implant System, Part 1: Surgical aspects and intersystem comparisons.

Implant Dent. 2002;11(2):144-53.

(»Das SwissPlus-Implantatsystem, Teil 1: Chirurgische Aspekte und Vergleiche zu anderen Systemen.«)

Die Überlebensfähigkeit von Implantaten in Knochen minderer Qualität stellt für den Behandler eine große Herausforderung dar. Das SwissPlus-System besteht aus einem einteiligen, geraden und konischen Implantat mit selbstschneidendem Gewinde und einer mikrostrukturierten Oberfläche im Bereich des intraossären Teils des Implantatkörpers. Mittels des Implantat-Designs kann eine hohe initiale Stabilität auch in Knochen minderer Qualität erreicht werden. Der vorliegende Artikel gibt eine Übersicht zum SwissPlus-System mit Schwerpunkten auf chirurgischen Aspekten, systemübergreifender Kompatibilität und Unterschieden zwischen den geraden SwissPlus-Implantaten und Implantaten des ITI Syn Octa-Systems.

Jones AA, Cochran DL.

Consequences of implant design.

Dent Clin North Am. 2006 Jul;50(3):339-60.

(»Konsequenzen, die aus dem Implantat-Design entstehen.«)

Man unterscheidet grundsätzlich zwei unterschiedliche chirurgische Vorgehensweisen zum Ersatz fehlender Zähne mittels Implantate. Implantate werden entweder auf Höhe des krestalen Knochens inseriert und heilen geschlossen unterhalb der Schleimhaut ein oder sie werden koronal des krestalen Alveolarknochens gesetzt und heilen offen ein. Im Rahmen dieses Artikels wird über ein- und zweiteilige sowie über die biologischen Auswirkungen der geschlossenen und offenen Einheilung berichtet.



In vitro-Studien

Silva NR, Coelho PG, Fernandes CA, Navarro JM, Dias RA, Thompson VP.

Reliability of one-piece ceramic implant.

J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2009 Feb;88(2):419-26.

(»Zuverlässigkeit einteiliger Keramikimplantate.«)

Um den Einfluss der Kronenpräparation im Abutmentbereich einteiliger Keramikimplantate zu ermitteln, wurden 48 einteilige Implantate aus Yttrium-verstärktem tetragonalem polykristallinem Zirkondioxid (Y-TZP) (Nobel Biocare, Göteborg, Schweden) in Acryl-Kunststoff in einem Winkel von 30 Grad eingebettet. Bei der Hälfte der Implantat-Prüfkörper wurden Kronen-Präparationen durchgeführt. Anschließend erfolgten Belastungstests in einem dreistufigen Verfahren. Zwischen den beiden Gruppen konnte kein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich des Frakturwiderstands ermittelt werden. Die Präparation hatte somit keinen Einfluss auf die Frakturanfälligkeit der einteiligen Zirkondioxid-

Implantate. Die Bruchanfälligkeit korrelierte hingegen mit der Höhe der Belastung. Demnach traten hauptsächlich oberhalb einer Belastung von 600 N Brüche auf.

Schlussfolgerung: Die Kronenpräparation beeinflusste die Bruchfestigkeit von einteiligen Y-TZP-Implantaten nicht.

Silva NR, Nourian P, Coelho PG, Rekow ED, Thompson VP.

Impact fracture resistance of two titanium-abutment systems versus a single-piece ceramic implant.

Clin Implant Dent Relat Res. 2011 Jun;13(2):168-73.

(»Bruchfestigkeit zweier Titan-Abutmentsysteme gegenüber einem einteiligen Keramikimplantat.«)

Um die Bruchfestigkeit verschiedener Implantatsysteme zu ermitteln, wurden Implantate vertikal in Messing und in ein knochenähnliches Material eingesetzt. Untersucht wurden einteilige Implantate aus Yttrium-verstärktem tetragonalem polykristallinem Zirkondioxid (Y-TZP) und ein handelsübliches zweiteiliges Titan-Implantat mit Titan- oder Zirkondioxid-Abutments. Die Prüfkörper wurden mittels eines Pendelschlagwerks (Radius von 40,64 mm) Belastungen von 0,9-4,5 kg Gewicht ausgesetzt. Die höchste Frakturbelastung benötigte die Kombination Titanimplantat/Titanabutment im Messing-Prüfkörper. Dabei konnten Frakturen der Abutment-Schraube festgestellt werden. Die Kombination Titanimplantat/Keramikabutment im Messingprüfkörper war hingegen am geringsten belastbar. Zwischen den verschiedenen Implantaten waren bei Insertion in das knochenähnliche Material keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich ihrer Bruchanfälligkeit messbar.

Koka P, Mohapatra A, Anandapandian PA, Murugesan K, Vasanthakumar M.

The effect of implant design on the stress distribution in a three-unit implant-supported distal cantilever fixed partial denture: a three-dimensional finite-element analysis.

Indian J Dent Res. 2012 Mar-Apr;23(2):129-34.

(»Der Einfluss des Implantatdesigns auf die Spannungsverteilung bei dreigliedrigen, implantatgestützten Freilandbrücken: Eine dreidimensionale Finite Elemente Analyse.«)

Um den Einfluss des Implantatdesigns auf die Spannungsverteilung im Gerüst der Suprakonstruktion, dem Implantat und den umliegenden Knochen zu ermitteln, wurden dreidimensionale Finite Elemente Analysen bei dreigliedrigen Brücken mit zwei mesialen Pfeilern im Bereich des ersten und zweiten Prämolaren im Unterkiefer und einem distalen Freilandhänger durchgeführt. Einteilige und zweiteilige Implantate kamen in verschiedenen Kombinationen zum Einsatz. Die höchste Spannung konnte in der Zervikalregion des distalen Abutments ermittelt werden. Dabei waren bei zweiteiligen Implantaten deutlich höhere Spannungswerte im Vergleich zu einteiligen Implantaten messbar. Auch im umliegenden Knochen konnten die höchsten Spannungswerte in der Halsregion des distalen Abutments gemessen werden.

Cohen O, Gabay E, Machtei EE.

Primary stability following abutment preparation of one-piece dental implants.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2013 Mar-Apr;28(2):375-9.

(»Primärstabilität einteiliger Implantate nach Präparation des Abutments.«)

Einteilige Implantate werden in der Regel zur Sofortversorgung fehlender Zähne verwendet. In den meisten Fällen wird das Abutment intraoral präpariert, um ein gutes Emergenzprofil und



Systematische Reviews, Metaanalysen

Barrachina-Diez JM, Tashkandi E, Stampf S, Att W.

Long-term outcome of one-piece implants. Part I: implant characteristics and loading protocols. A systematic literature review with meta-analysis.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2013 Mar-Apr;28(2):503-18.

(»Langzeitergebnisse zu einteiligen Implantaten. Teil 1: Implantateigenschaften und Belastungsprotokolle. Eine systematische Literaturübersicht und Meta-Analyse.«)

Mittels einer MEDLINE-Recherche und einer Handsuche in verschiedenen Fachjournals wurden randomisierte klinische Studien (RCT) und prospektive Kohortenstudien zu einteiligen Implantaten gesammelt. Einschlusskriterien waren: ein klinisches Follow Up von mindestens fünf Jahren und ein Verbleib von mehr als 80,0% der Studienteilnehmer nach fünf oder zehn Jahren Beobachtungsdauer. Aus insgesamt 597 Studien, die im Zeitraum zwischen 1995 und 2011 veröffentlicht wurden, erfüllten 20 die Einschlusskriterien. Davon waren vier RCT und 16 Kohortenstudien. Die Studien wurden nach folgenden Parametern analysiert: Länge des klinischen Follow Up, Art der Implantat-Oberfläche, Form der Zahnlosigkeit, Art des Belastungsprotokolls und Art der Insertion. Die Meta-Analyse der eingeschlossenen Studien ergab für einteilige Implantate mit offener Einheilung mit 96,79% leicht geringere Überlebensraten als für einteilige Implantate mit geschlossener Einheilung (98,16%) nach einer fünfjährigen Beobachtungszeit.

Barrachina-Diez JM, Tashkandi E, Stampf S, Att W.

Long-term outcome of one-piece implants. Part II: Prosthetic outcomes. A systematic literature review with meta-analysis.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2013 Nov-Dec;28(6):1470-82.

(»Langzeitergebnisse zu einteiligen Implantaten. Teil 2: Prothetischer Outcome. Eine systematische Literaturübersicht und Meta-Analyse.«)

Mittels einer MEDLINE-Recherche und einer Handsuche in verschiedenen Fachjournals wurden randomisierte klinische Studien (RCT) und prospektive Kohortenstudien zu einteiligen Implantaten gesammelt. Einschlusskriterien waren: ein klinisches Follow Up von mindestens fünf Jahren und ein Verbleib von mehr als 80,0% der Studienteilnehmer nach fünf oder zehn Jahren Beobachtungsdauer.

obachtungsdauer. Aus insgesamt 597 Studien, die im Zeitraum zwischen 1995 und 2011 veröffentlicht wurden, erfüllten 20 die Einschlusskriterien. Davon waren vier RCT und 16 Kohortenstudien. Die Meta-Analyse ergab nach fünf Jahren prothetische Überlebensraten von 82,81% bei einteiligen Implantaten mit offener Einheilung. Bei einteiligen Implantaten mit geschlossener Einheilung betrug die Erfolgsrate nach fünf Jahren 97,85%. Die häufigsten Komplikationen waren: 18,44% allgemeine prothetische Komplikationen bei einteiligen Implantaten mit offener Einheilung und 18,75% bei einteiligen Implantaten mit geschlossener Einheilung, Lockerung der Abutmentschraube oder Schraubenbruch bei 7,64% der einteiligen Implantaten mit geschlossener Einheilung, Weichgewebekomplikationen (4,69%/8,25%), sensorische Probleme beim Patienten (0,36%/6,25%), Implantatverlust vor Belastung (0,00%/0,23%) und nach Belastung (1,10%/3,21%) sowie Implantatbrüche (0,0004%) bei einteiligen Implantaten mit offener Einheilung.

Schlussfolgerung: Trotz der Limitationen des systematischen Reviews kann anhand der Ergebnisse gefolgert werden, dass trotz der relativ hohen prothetischen Überlebensraten technische und biologische Komplikationen bei Verwendung einteiliger Implantate häufig anzutreffen sind.

Prithviraj DR, Gupta V, Muley N, Sandhu P.

One-piece implants: placement timing, surgical technique, loading protocol, and marginal bone loss.

J Prosthodont. 2013 Apr;22(3):237-44.

(»Einteilige Implantate: Zeitpunkt der Insertion, chirurgische Technik, Belastungsprotokolle und krestaler Knochenverlust.«)

Die elektronische Datenbank PubMed wurde nach englischsprachigen Artikeln mit den Schlagworten „einteiliges Implantat“, „einzeitige Implantatchirurgie“ und „zweiteiliges Implantat“ durchsucht. Einschlusskriterien waren eine Mindestzahl von 30 Implantaten und ein Mindest-Follow Up von einem Jahr. 11 von 19 Artikeln erfüllten diese Einschlusskriterien. Folgende fünf Parameter wurden untersucht: Zeitpunkt der Insertion, chirurgische Technik, Belastungsprotokoll, krestaler Knochenverlust und Implantatüberlebensraten. Einteilige Implantate werden häufiger verzögert eingesetzt als unmittelbar nach Zahnextraktion. Das bevorzugte chirurgische Vorgehen war die Implantatinsertion unter Bildung eines Mukoperiostlappens. In den allermeisten Fällen wurden einteilige Implantate sofort belastet. Zu Weichgewebsreaktionen im Bereich von einteiligen Implantaten sind nur geringe Angaben in der Literatur vorhanden. ■

In der nächsten Ausgabe **pip** 1/2015: Periimplantitis revisited

Wollen Sie mehr zu einer bestimmten Arbeit wissen?
Nutzen Sie unseren Volltext-Service auf www.pipverlag.de,
senden Sie ein Fax an **08025-5583** oder eine E-mail an leser@pipverlag.de.
Wir recherchieren die Gesamtkosten bei den einzelnen Verlagen bzw. Textservices,
Sie erhalten eine Gesamtkosten-Übersicht und können über uns bestellen.
Für **pip**-Abonnenten sind Recherche, Handling und
Versand der Texte kostenlos!

Immediate Loading of Mandibular Overdentures Supported by One-Piece, Direct Metal Laser Sintering Mini-Implants: A Short-Term Prospective Clinical Study.

J Periodontol. 2014 Oct 2:1-13. [Epub ahead of print]

(»Sofortbelastung von prothetischen Versorgungsmitteln im Unterkiefer auf einteiligen, mittels Direkt-Laser-Metall-Sinterung hergestellten Mini-Implantaten: Eine prospektive klinische Kurzzeitstudie.«)

Das Ziel der Studie war, Behandlungsergebnisse bei Sofortbelastung des Unterkiefers mit Vollprothesen auf einteiligen, mittels Direkt-Laser-Metall-Sinterung (DMLS) hergestellten Mini-Implantaten mit kugelförmigem Attachment nach einer vierjährigen Belastungszeit (2009-2012) zu ermitteln. Insgesamt 231 solcher Mini-Implantate wurden bei 62 Patienten inseriert. Jeder Patient wurde mit drei oder vier dieser Mini-Implantate versorgt und es wurden jährlich klinische und röntgenologische Untersuchungen durchgeführt. Innerhalb der vierjährigen Beobachtungszeit gingen sechs Implantate verloren, was einer Überlebensrate von 96,9% entspricht. Der mittlere Abstand zwischen der Implantatschulter und dem krestalen Knochenrand betrug 0,38 mm nach einem Jahr und 0,62 mm nach vier Jahren. Bei 6,0% der Implantate traten biologische und bei 12,0% prothetische Komplikationen ein.

Schlussfolgerung: Bei der Versorgung des Unterkiefers mit einteiligen, sofortbelasteten DMLS-Mini-Implantaten und Vollprothesen handelt es sich um eine erfolgversprechende Behandlungsoption.



RCT's

Froum SJ, Cho SC, Elian N, Romanos G, Jalbout Z, Natour M, Norman R, Neri D, Tarnow DP.

Survival rate of one-piece dental implants placed with a flapless or flap protocol—a randomized, controlled study: 12-month results.

Int J Periodontics Restorative Dent. 2011 Nov-Dec;31(6):591-601.

(»Überlebensrate einteiliger Implantate nach Insertion mit oder ohne Bildung eines Mukoperiostlappens – Einjahresergebnisse einer randomisiert kontrollierten Studie.«)

Das Ziel der vorliegenden randomisiert kontrollierten Studie war die Untersuchung der Überlebensrate eines einteiligen Implantats mit einer anodisch oxidierten Oberfläche bei Insertion mit und ohne Bildung eines Mukoperiostlappens bei 60 Patienten. 52 Patienten beendeten das einjährige Follow Up. Nach Abschluss des klinischen Follow Up waren alle Implantate in beiden Gruppen noch in situ. Es konnten keine signifikanten Veränderungen der krestalen Knochenhöhe zwischen dem Zeitpunkt der definitiven prothetischen Versorgung und dem Zustand nach Ablauf von sechs und 12 Monaten gemessen werden. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang der Höhe des Knochenlevel und der Sondierungstiefen in Abhängigkeit vom chirurgischen Vorgehen war ebenfalls nicht zu ermitteln.

Siddiqi A, Kieser JA, De Silva RK, Thomson WM, Duncan WJ. **Soft and Hard Tissue Response to Zirconia versus Titanium One-Piece Implants Placed in Alveolar and Palatal Sites: A Randomized Control Trial.**

Clin Implant Dent Relat Res. 2013 Sep 23]

(»Hart- und Weichgewebsreaktionen auf einteilige Zirkondioxid-Implantate gegenüber Implantaten aus Titan nach Insertion im Kieferkamm oder im Bereich des Gaumens: Eine randomisiert kontrollierte Studie.«)

Das Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung der Hart- und Weichgewebsreaktion von Titan (Ti) und Zirkondioxid-Implantaten (Zr) bei zahnlosen Patienten. Bei 24 Patienten (Ti=12, Zr=12) wurden vier Implantate im Oberkiefer (zwei im Prämolarenbereich, eins im Frontzahnbereich und eins im vorderen Anteil des Gaumens) und drei im Unterkiefer (eines im Frontzahn- und zwei im Seitenzahnbereich) eingesetzt. Die Erfolgsraten waren für beide Implantattypen sehr niedrig (67,9% für alle Implantate, die im Kieferkamm inseriert wurden und 50,0% für alle im Gaumen inserierten Implantate). Nur elf der 21 im Gaumen inserierten Implantate überlebten das klinische Follow Up (52,4%). Röntgenologisch konnte ein signifikant höherer Knochenverlust im Bereich der Zr-Implantate gemessen werden.

Schlussfolgerung: Die hohe Misserfolgsrate der Implantate in der vorliegenden Studie könnte mit dem neuartigen Design der Suprakonstruktion zusammenhängen.

Osman RB, Swain MV, Atieh M, Ma S, Duncan W.

Ceramic implants (Y-TZP): are they a viable alternative to titanium implants for the support of overdentures? A randomized clinical trial.

Clin Oral Implants Res. 2013 Oct 10. [Epub ahead of print]

(»Sind Yttrium-stabilisierte Keramik-Implantate (Y-TZP) eine gangbare Alternative zu Implantaten aus Titan bei der prothetischen Rehabilitation zahnloser Patienten? Eine randomisierte klinische Studie.«)

24 zahnlose Patienten wurden nach dem Zufallsprinzip entweder mit Zirkondioxid- oder Titan-Implantaten versorgt. Die Patienten erhielten nach einem neuartigen Verteilungssystem vier Implantate im Oberkiefer (drei im anterioren Bereich und eins im vorderen Gaumen, seitlich der Raphe mediana) und drei Implantate im Unterkiefer (eines annähernd mittig im anterioren Bereich und zwei im Seitenzahnbereich). Ein Jahr nach Belastung wurden klinische Erfolgsraten und Remodellierungsprozesse im periimplantären Knochen ermittelt. Die Überlebensraten der Titan- und der Zirkondioxid-Implantate unterschieden sich sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer statistisch nicht signifikant voneinander. Für die Titan-Implantate betragen sie 71,9% im Oberkiefer und 95,8% im Unterkiefer. Die Überlebensraten der Zirkondioxid-Implantate lagen bei 55,0% im Oberkiefer und 90,9% im Unterkiefer. Drei Zirkondioxid-Implantate frakturierten während der Beobachtungszeit. Im Bereich der Implantate aus Titan war mit 0,18 mm ein signifikant geringerer mittlerer krestaler Knochenverlust festzustellen als bei den Zirkondioxid-Implantaten (0,42 mm). Das statistische Vorhersagemodell ergab ein signifikant höheres Implantat-Verlustrisiko für den Oberkiefer.

Schlussfolgerung: Aufgrund der ersten klinischen Ergebnisse der vorliegenden randomisierten Untersuchung kann keine uneingeschränkte Empfehlung für die Verwendung von Implantaten aus Zirkondioxid als Alternative für Titan-Implantate ausgesprochen werden. Ihr Einsatz sollte vorwiegend bei bekannter Allergie gegen Titan erfolgen.

Borgonovo AE, Vavassori V, Censi R, Calvo JL, Re D.

Behavior of endosseous one-piece yttrium stabilized zirconia dental implants placed in posterior areas.

Minerva Stomatol. 2013 Jul-Aug;62(7-8):247-57.

(»Verhalten einteiliger enossaler Implantate aus Yttrium-stabilisiertem Zirkondioxid bei Implantation im Seitenzahnbereich.«)

Einteilige Implantate aus Zirkondioxid finden aufgrund ihrer hohen Ästhetik häufig im Frontzahnbereich Anwendung. Das Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung zum funktionellen Verhalten von Zirkondioxid-Implantaten im Seitenzahnbereich. Dazu wurden bei sechs Patienten insgesamt 14 Zirkondioxid-Implantate im Seitenzahnbereich eingesetzt. Unmittelbar nach ihrer Insertion wurden die einteiligen Implantate mit Provisorien versorgt. Sechs Monate nach Implantatinsertion und in der Folge jährlich erfolgten klinische und röntgenologische Nachuntersuchungen, bei welchen parodontale Parameter und der krestale Knochenverlust erhoben wurden. Die Erfolgs- und Überlebensrate betragen beide 100,0%. Der modifizierte Blutungs- und Plaqueindex (mBI, mPLI) änderten sich über den gesamten vierjährigen Beobachtungszeitraum nicht. Die mittlere Sondierungstiefe betrug 3,13 mm ± 0,87 mm und statt eines Knochenverlustes konnte ein mittlerer krestaler Knochengewinn von + 0,665 mm ermittelt werden.

Schlussfolgerung: Trotz der geringen Anzahl der in die Studie untersuchten Implantate sind die vorliegenden klinischen und röntgenologischen Ergebnisse sehr vielversprechend.

Baer RA, Shanaman R, Clark PK, Medley M.

A 3-year multicenter study of marginal bone level and soft tissue health of a 1-piece implant.

Implant Dent. 2013 Aug;22(4):366-73.

(»Eine multizentrische Dreijahresstudie zum krestalen Knochenlevel und der parodontalen Gesundheit bei Verwendung einteiliger Implantate.«)

Bei 84 Patienten wurden in vier Behandlungszentren insgesamt 115 einteilige Implantate eingesetzt. Die provisorische Versorgung erfolgte unmittelbar nach der Implantation. Bei einem Verlust von zwei Implantaten lag eine kumulative Überlebensrate von 98,3% vor. Bei den meisten Implantaten konnten normale periimplantäre Weichgewebe ohne sichtbare Plaqueakkumulation beobachtet werden. Die Werte der Interdentalpapillen verbesserten sich signifikant über den dreijährigen Beobachtungszeitraum ($p < 0,001$). Die mittlere Veränderung des periimplantären Knochenlevel betrug nach sechs, 12, 24 und 36 Monaten -1,02 mm, -1,12 mm, -1,26 mm und -1,07 mm.

Mangano F, Pozzi-Taubert S, Zecca PA, Luongo G, Sammons RL, Mangano C.

Immediate restoration of fixed partial prostheses supported by one-piece narrow-diameter selective laser sintering implants: a 2-year prospective study in the posterior jaws of 16 patients.

Implant Dent. 2013 Aug;22(4):388-93.

(»Sofortversorgung einteiliger, durchmesserreduzierter, Laser gesinterter Implantate mit festsitzendem Zahnersatz im Seitenzahnbereich von 16 Patienten: Eine Zweijahresstudie im prospektiven Design.«)

Die Selektive Lasersinterung (LSL) ist eine neue Technik, mittels welcher einteilige Implantate durch glühende pulverartige Mikropartikel mit einem fokussierten Laserstrahl computergesteuert hergestellt werden können. Das Ziel der Studie war die Messung der Überlebens- und Erfolgsraten 37 durchmesserreduzierter LSL-Implantate nach einer zweijährigen funktionellen Belastungs-

zeit im Seitenzahnbereich von 16 Patienten. Als Erfolgskriterien wurden die Abwesenheit von Schmerzen, keine Bildung von Eiter und Exsudat, keine Implantatmobilität sowie eine kleiner als 2 mm messende Distanz zwischen Implantatschulter und krestalem Knochenrand und die Abwesenheit prothetischer Komplikationen festgelegt. Innerhalb des Beobachtungszeitraums ging keines der Implantate verloren. Die Erfolgsrate der Therapie betrug 94,6% und die mittlere Distanz zwischen Implantatschulter und krestalem Knochenrand lag bei 0,4 mm ± 0,3 mm.

Sato J, Watanabe G, Ando M, Shimoo Y, Shizukuda K, Kimura T, Kobayashi M.

A prospective multicenter study of immediate function of 1-piece implants: A 3-year follow-up report.

J Prosthet Dent. 2014 May 30. [Epub ahead of print]

(»Eine prospektive multizentrische Studie zur Sofortbelastung einteiliger Implantate: Ergebnisse nach einem dreijährigen Follow Up.«)

Die Studienlage zu Erfolgsraten sofortbelasteter einteiliger Implantate ist uneinheitlich. Im Rahmen der vorliegenden prospektiven klinischen Multicenter-Studie wurden daher die Erfolgsraten sofortbelasteter einteiliger Implantate untersucht, die in Privatpraxen und in Kliniken in einem Beobachtungszeitraum von drei Jahren eingesetzt wurden. Dazu wurden bei 63 Patienten insgesamt 93 einteilige Implantate eingesetzt (29 im Ober- und 64 im Unterkiefer). Nach einem Zeitraum von sechs, 12, 24 und 36 Monaten wurden die krestale Knochenhöhe, die Implantatstabilität und das periimplantäre Weichgewebe erfasst sowie Plaque- und Papillenindizes erhoben. Die kumulative Überlebensrate der Implantate betrug nach drei Jahren 100,0%. Die Implantatstabilität, die periimplantären Weichgewebe sowie die Ergebnisse der Indizes blieben über den gesamten Beobachtungszeitraum unverändert gut. Röntgenologisch war eine Änderung des mittlere marginalen Knochenlevels von -1,60 mm ± 1,41 mm nach 24 Monaten und von 0,40 mm ± 1,46 mm nach 36 Monaten festzustellen.

Schlussfolgerung: Die vorläufigen Untersuchungsergebnisse lassen darauf schließen, dass die Versorgung mit einteiligen Implantaten eine effektive Behandlungsoption bei Sofortversorgung darstellt.

El-Gammal M, Ghoneem N, Tawfik H, Madina MA, Fadhil ON, Maria OM.

Early-loaded laser-sintered versus Acid-etched one-piece dental implants for mandibular premolars replacement: a preliminary study.

Implant Dent. 2014 Oct;23(5):565-9.

(»Frühbelastung einteiliger Laser gesinterter Implantate und einteiliger Implantaten mit geätzter Oberfläche im Unterkiefer-Prämolarenbereich: Vorläufige Studienergebnisse.«)

Je 30 Patienten (N=60) wurden mit einteiligen Implantaten mit Laser-gesinterter oder geätzter Oberfläche im Unterkiefer-Prämolarenbereich versorgt. Drei Wochen nach Insertion begann die Belastungsphase der Implantate. Nachuntersuchungen fanden nach Ablauf von 1, 3, 6 und 12 Monaten nach Belastungsbeginn statt. Zwischen den beiden Gruppen konnten zu keinem Messzeitpunkt signifikante Unterschiede festgestellt werden ($p > 0,05$). Die Erfolgsrate betrug in beiden Gruppen 100,0%.

Mangano FG, Caprioglio A, Levrini L, Farronato D, Zecca PA, Mangano C.

mittlerer Knochenverlust (2,6 mm) als bei spätbelasteten Implantaten (1,6 mm) festgestellt werden.

Schlussfolgerung: Diese retrospektive Kurzzeitanalyse ergab schlechte klinische Ergebnisse für das Nobel Direct-System. Als Risikofaktoren konnten eine Sofortbelastung, die Anwendung der Implantate für den Ersatz mehrerer fehlender Zähne mit mehrteiligen prothetischen Rekonstruktionen und eine lappenlose Insertion der Implantate identifiziert werden.

Van de Velde T, Thevissen E, Persson GR, Johansson C, De Bruyn H.

Two-year outcome with Nobel Direct implants: a retrospective radiographic and microbiologic study in 10 patients.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2011 Jan-Feb;26(1):163-8.

(»Eine multizentrische Studie zu sofortbelasteten, einteiligen und Durchmesser reduzierten Implantaten im retrospektiven Design.«)

36 Patienten (mittleres Alter 53 Jahre) wurden mit 62 einteiligen, durchmesserreduzierten Implantaten zum Ersatz von Unterkiefer-Schneidezähnen (n=54 Implantate) und seitlicher Oberkiefer-Schneidezähne (n=8 Implantate) versorgt. Die provisorische Versorgung erfolgte unmittelbar nach Implantatinsertion. Im Oberkiefer wurde die definitive Versorgung nach fünf und im Unterkiefer nach drei Monaten durchgeführt. Nach einer Beobachtungszeit von 33 Monaten betrug die Überlebensrate der Implantate 100,0%. Der mittlere krestale Knochenverlust betrug $0,53 \text{ mm} \pm 0,37 \text{ mm}$.

Schlussfolgerung: Anhand der Ergebnisse kann gefolgert werden, dass einteilige, durchmesserreduzierte Implantate sowohl zu vorhersagbaren Ergebnissen beim Ersatz fehlender seitlicher Oberkiefer-Schneidezähne führen, als auch bei engen Platzverhältnissen zur Versorgung im Unterkiefer-Frontzahnbereich eignen.

Borgonovo A, Censi R, Dolci M, Vavassori V, Bianchi A, Maiorana C.

Use of endosseous one-piece yttrium-stabilized zirconia dental implants in premolar region: a two-year clinical preliminary report.

Minerva Stomatol. 2011 May;60(5):229-41.

(»Die Verwendung einteiliger enossaler Yttrium-stabilsierter Implantate im Prämolarenbereich: Ein vorläufiger Zweijahresbericht.«)

16 Patienten erhielten 26 Implantate aus Zirkondioxid. Die Implantate wurden sofort mit Provisorien versorgt. Sechs Monate später erfolgte die definitive prothetische Versorgung. Eine Woche und sechs Monate sowie 12 und 24 Monate nach Platzierung der Implantate wurden Röntgenaufnahmen angefertigt, um den krestalen Knochenverlust zu messen. Die Überlebensrate betrug 96,16% und die Erfolgsrate lag bei 91,60%.

Schlussfolgerung: Auch wenn die Ergebnisse der Untersuchung vielversprechend sind, sind sie aufgrund der geringen Anzahl Implantate mit Vorsicht zu interpretieren.

Zembic A, Johannesen LH, Schou S, Malo P, Reichert T, Farella M, Hämmerle CH.

Immediately restored one-piece single-tooth implants with reduced diameter: one-year results of a multi-center study.

Clin Oral Implants Res. 2012 Jan;23(1):49-54. 19.

(»Sofortversorgung einteiliger Durchmesser reduzierter Implantate zur Einzelzahnversorgung: Einjahresergebnisse einer multizentrischen Studie.«)

In fünf verschiedenen Behandlungszentren wurden bei 47 Patienten (mittleres Alter 31 Jahre) 57 Implantate (Nobel Direct 3,0) zum Ersatz von Unterkiefer-Schneidezähnen und seitlicher Oberkiefer-Schneidezähne eingesetzt. Die Insertion der Implantate erfolgte entweder unmittelbar nach oder nach bereits verheilter Extraktion. Die Implantate wurden sofort provisorisch versorgt. Die definitive prothetische Versorgung erfolgte nach einem Zeitraum von 1,9-14,5 Monaten. Röntgenaufnahmen wurden zum Zeitpunkt der Implantatinsertion sowie nach sechs und 12 Monaten angefertigt, um den krestalen Knochenverlust zu dokumentieren. Als zusätzliche Parameter wurden „Blutung bei Sondierung“ sowie allgemeine Komplikationen erfasst. 44 Patienten mit insgesamt 54 Implantaten standen zur Einjahresevaluation zur Verfügung. In diesem Zeitraum ging ein Implantat verloren, was einer Überlebensrate von 98,0% entspricht. Im Vergleich zur Baseline konnte sowohl nach sechs Monaten als auch nach 12 Monaten ein statistisch signifikanter Knochenverlust ermittelt werden ($1,1 \text{ mm}$; $1,6 \text{ mm}$). Bei 18,0% der Implantate war ein Knochenverlust von $> 3,0 \text{ mm}$ messbar. Bei 83,0% der Implantate war keine Blutung bei Sondierung zu beobachten. Plaque konnte bei 15,0% der Implantate entdeckt werden. Die häufigsten Komplikationen waren im Zusammenhang mit der provisorischen Versorgung zu beobachten (Frakturen, n=3; Retentionsverlust, n=3).

Schlussfolgerung: Trotz der hohen Überlebensrate sollte das Implantatsystem mit Blick auf die hohen Verlusten krestalen Knochens mit Vorsicht eingesetzt werden.

Finne K, Rompen E, Toljanic J.

Three-year prospective multicenter study evaluating marginal bone levels and soft tissue health around a one-piece implant system.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2012 Mar-Apr;27(2):458-66.

(»Eine prospektive Dreijahresstudie zur Untersuchung des marginalen Knochenlevel und der periimplantären Weichgewebe bei einem einteiligen Implantatsystem.«)

56 Patienten mit mindestens einem fehlenden Zahn im Ober- oder Unterkiefer wurden in die vorliegende prospektive Untersuchung einbezogen und in fünf Behandlungszentren mit insgesamt 82 einteiligen Implantaten versorgt. Der krestale Knochenlevel wurde direkt nach Implantatinsertion und anschließend nach drei, sechs, 12, 24 und 36 Monaten röntgenologisch dokumentiert. Plaque- und Blutungsindizes wurden drei, sechs, 12 und 36 Monate nach Insertion der Implantate erstellt. Die Form der Papillen wurde bei eingesetzter provisorischer Versorgung, beim Einsetzen der definitiven prothetischen Restauration und nach 36 Monaten mittels des Papillen-Index nach Jemt bestimmt. Ein Implantat musste einen Monat nach seiner Insertion wieder entfernt werden, was einer kumulativen Überlebensrate von 98,8% nach drei Jahren entspricht. Während des ersten Jahres nach Insertion fand die größte Resorption des Knochens statt (mittlerer krestaler Knochenverlust $1,19 \text{ mm} \pm 1,38 \text{ mm}$). In der übrigen Beobachtungsdauer fanden nur noch minimale Höhenverluste statt. In 81,0% der Fälle konnten physiologische Weichgewebsverhältnisse beobachtet werden, Plaquefreiheit bestand bei 54,0% der Implantate.

Kohal RJ, Knauf M, Larsson B, Sahlin H, Butz F.

One-piece zirconia oral implants: one-year results from a prospective cohort study. 1. Single tooth replacement.

J Clin Periodontol. 2012 Jun;39(6):590-7.

(»Einteilige Zirkondioxid-Implantate zur Versorgung von Ein-

alen Verbindung war bei den Implantaten mit der maschinieren Oberfläche im Vergleich zu den beiden anderen Oberflächen deutlicher ausgeprägt. Dem entsprechend fiel die Länge der bindegewebigen Verbindung bei den Implantaten mit der oxidierten und säuregeätzten Oberfläche breiter aus als bei den Implantaten mit der maschinieren Oberfläche.

Schlussfolgerung: Das periimplantäre Weichgewebe, welches sich um die experimentellen Mini-Implantate gebildet hatte, glich der Struktur nach dem Weichgewebe, welches in tierexperimentellen Studien beobachtet werden konnte. Die oxidierten und geätzten Implantatoberflächen verhinderten ein epitheliales Tiefenwachstum zu Gunsten einer breiteren Bindegewebsschicht.

Parel SM, Schow SR.

Early clinical experience with a new one-piece implant system in single tooth sites.

J Oral Maxillofac Surg. 2005 Sep;63(9 Suppl 2):2-10.

(»Erste klinische Erfahrungen mit einem einteiligen Implantat-system zum Einzelzahnersatz.«)

Bei 45 Patienten (Altersspanne 19 bis 54 Jahre) wurden Einzelzahn-lücken im Front- und Seitenzahnbereich mit einteiligen Im-plantaten (Nobel Direct, Nobel Biocare, Yorba Linda, Californien) versorgt. Fünf der Implantate wurden in frische Extraktionsalveolen inseriert. Die Beobachtungsdauer lag zwischen 2,5 bis 32 Mo-naten. Ein Implantat, welches in eine frische Extraktionsalveole zum Ersatz eines seitlichen Oberkiefer-Schneidezahns eingesetzt worden war, ging während der Beobachtungszeit verloren. Die Überlebensrate betrug 97,8%.

Schlussfolgerung: Einteilige Implantate scheinen sich – trotz der Limitationen der Studie und der kurzen Nachbeobachtungszeit – zum Ersatz fehlender Einzelzähne zu eignen.

Finne K, Rompen E, Toljanic J.

Prospective multicenter study of marginal bone level and soft tissue health of a one-piece implant after two years.

J Prosthet Dent. 2007 Jun;97(6 Suppl):S79-85.

(»Prospektive multizentrische Studie zum marginalen Knochen-level und der periimplantären Weichgewebe bei Verwendung eines einteiligen Implantatsystems nach einer zweijährigen Liegezeit.«)

Bei 56 konsekutiven Patienten wurden insgesamt 82 einteilige Titan-Implantate (Nobel Biocare, Göteborg, Schweden) sowohl zum Ersatz einzelner, als auch mehrerer fehlender Zähne einge-setzt. Der marginale Knochenlevel wurde unmittelbar nach Im-plantatinsertion, als auch nach sechs und 12 Monaten sowie nach Ablauf des ersten Jahres in der Folge jährlich röntgenologisch dokumentiert. Das Vorhandensein von Plaque sowie Blutung bei Sondierung waren weitere Untersuchungsparameter, die nach drei, sechs und 12 Monaten erhoben wurden. Der Zustand der Papillen wurde zum Zeitpunkt der provisorischen und der definitiven Versorgung mittels des Papillen-Index nach Jemt dokumen-tiert. Bei Verlust eines Implantats betrug die kumulative Über-lebensrate nach zwei Jahren 98,8%. Der Vergleich der krestalen Knochenlevel nach einem und nach zwei Jahren ergab einen nicht signifikanten mittleren Knochenverlust von 0,08 mm. Der mittlere Papillen-Index betrug zum Zeitpunkt der provisorischen Versor-gung 1,3 und stieg bei der definitiven prothetischen Versorgung auf 1,7 an.

Schlussfolgerung: Der stabile Knochenlevel und der gute Zustand der periimplantären Weichgewebe zeigen, dass das untersuchte einteilige Implantatsystem in der Lage ist, Knochen und Weich-

gewebe zu erhalten. Der klinische Einsatz des Systems ist daher empfehlenswert.

Östman PO, Hellman M, Albrektsson T, Sennerby L.

Direct loading of Nobel Direct and Nobel Perfect one-piece im-plants: a 1-year prospective clinical and radiographic study.

Clin Oral Implants Res. 2007 Aug;18(4):409-18.

(»Sofortbelastung von einteiligen Nobel Direct- und Nobel Perfect-Implantaten: Eine prospektive klinische und röntgenolo-gische Einjahresstudie.«)

48 Patienten wurden mit insgesamt 115 sofortbelasteten ein-teiligen Implantaten (one-piece implants, OPI) versorgt. Eine Gruppe von 97 Patienten, die bereits mit 38 zweiteiligen, sofort-belasteten Implantaten (two-piece implants, TPI) im Ober- und Unterkiefer versorgt worden war, diente als Vergleichsgruppe. Fünf einteilige Implantate (5,2%) gingen während des Follow Up aufgrund starker periimplantärer Knochenverluste verloren. In der Referenzgruppe gingen im Gegensatz dazu nur fünf Implantate (1,3%) verloren. Der mittlere Knochenverlust betrug bei OPI nach einem Jahr 2,1 mm, bei TPI lag er bei 0,8 mm. Bei 20,0% der OPI konnte ein Knochenverlust > 3,0 mm ermittelt werden, während es bei TPI 0,6% mit einem Knochenverlust von > 3,0 mm waren. Die Erfolgsrate betrug in Abhängigkeit der verwendeten Erfolgskrite-rien bei OPI 46,1%, bzw. 72,2% im Vergleich zu TPI mit 85,0%, bzw. 91,6%.

Schlussfolgerung: Die Nobel Direct und Nobel Perfect OPI zeigen ein Jahr nach funktioneller Belastung geringere Erfolgsraten und eine höhere mittlere Knochenresorption als TPI.

Sennerby L, Rocci A, Becker W, Jonsson L, Johansson LA, Albrekts-son T.

Short-term clinical results of Nobel Direct implants: a retrospecti-ve multicentre analysis.

Clin Oral Implants Res. 2008 Mar;19(3):219-26.

(»Mehrschicht-Computertomografie und Kegelstrahl-Computer«) Kurzeitergebnisse zu Nobel Direct-Implantaten: eine retrospektive multizentrische Untersuchung.«)

In der vorliegenden Studie sollte die klinische Abweichung voBei 43 Patienten wurden in vier verschiedenen Behandlungs-zentren 117 Nobel Direct-Implantate für einen Einzelzahnersatz oder zum Ersatz mehrerer fehlender Zähne im Ober- und Unter-kiefer eingesetzt. 95 Implantate wurden innerhalb der ersten zwei Wochen nach Implantatinsertion mit Provisorien versorgt (Gruppe mit Sofort- und Frühbelastung). 22 Implantate heilten ohne Belastung in einem Zeitraum von sechs Wochen bis sechs Monaten ohne funktionelle Belastung ein. Röntgenaufnahmen wurden zur Messung der Veränderungen des krestalen Knochen-level unmittelbar nach Implantatinsertion oder nach einer mitt-leren Belastungsdauer von 10,2 Monaten angefertigt. Sechs Im-plantate (5,1%) aus der Gruppe mit Sofortbelastung mussten im Verlauf des Follow Up entfernt werden, was einer Fehlerrate von 6,3% in dieser Gruppe entsprach. Die Misserfolgsrate war dabei in der Gruppe ohne Lappenbildung bei Implantatinsertion mit 7,9% höher als in der Gruppe mit Bildung eines Mukoperiostlappens (0,0% Misserfolgsrate). Der mittlere krestale Knochenverlust betrug innerhalb des Follow Up für alle Implantate 2,4 mm. Bei 37,6% aller Implantate war ein Knochenverlust von mehr als 3,0 mm festzustellen. Dabei waren bei 41,3% der sofortbelasteten Im-plantate und im Vergleich dazu nur bei 22,7% der spätbelasteten Implantate Knochenverlusten von mehr als 3,0 mm messbar. Bei sofortbelasteten Implantaten konnte ein signifikant höherer

Mohan CS, Harinath P, Cholan PK, Kumar DL.

Predictable aesthetic outcome with immediate placement and early loading of one piece mini implant – A 5 year follow-up case report.

J Int Oral Health. 2014 Apr;6(2):132-5.

(»Vorhersehbare ästhetische Ergebnisse bei Versorgung mit sofortbelasteten einteiligen Mini-Implantaten unmittelbar nach Zahnextraktion – ein fünfjähriges Follow-Up eines klinischen Falls.«)

Vier einteilige Mini-Implantate wurden unmittelbar nach Entfernung von vier parodontal geschädigten und gelockerten Unterkiefer-Schneidezähnen bei einer 40 Jahre alten Patientin eingesetzt. Zwei Wochen nach Implantatinsertion erfolgten die provisorische Kronenversorgung und sechs Monate später die Versorgung mit definitiven Keramikronen. Fünf Jahre nach Versorgung waren eine erfolgreiche Osseointegration und ein ästhetischer Zustand der Weichgewebe festzustellen.

Schlussfolgerung: Einteilige Mini-Implantate scheinen eine gangbare Behandlungsoption zur ästhetischen Versorgung im Unterkiefer-Frontzahnbereich zu sein.



Klinische Studien Mensch

Buchs AU, Levine L, Moy P.

Preliminary report of immediately loaded Altiva Natural Tooth Replacement dental implants.

Clin Implant Dent Relat Res. 2001;3(2):97-106.

(»Vorläufiger Bericht zu sofortbelasteten Implantaten des Altiva Natural Tooth Replacement-Systems.«)

Osseointegration wird als der direkte Kontakt zwischen vitalem Knochen und einem Implantat aus einem körperfremden Material beschrieben. Für die Osseointegration ist eine bestimmte Einheilzeit erforderlich. Dabei wird die Dauer der Einheilungsphase abhängig von den materialspezifischen Eigenschaften, der Oberflächengestaltung, dem Design des Implantats sowie der Präparationstechnik, der Qualität und der Heilungsfähigkeit des Knochenlagers beeinflusst. Im vorliegenden Artikel werden klinische Erfahrungen mit dem einteiligen Altiva Natural Tooth Replacement-Implantatsystem präsentiert. Im Rahmen einer multizentrischen prospektiven Studie wurden 93 Patienten mit 142 Implantaten dieses Systems versorgt. Die Implantat-Überlebensrate betrug 93,7% (95,0% im Ober- und 92,7% im Unterkiefer). Implantatverluste traten in der Regel in den ersten drei bis fünf Wochen nach Implantatinsertion auf.

Engquist B, Astrand P, Anzén B, Dahlgren S, Engquist E, Feldmann H, Karlsson U, Nord PG, Sahlholm S, Svärdröm P.

Simplified methods of implant treatment in the edentulous lower jaw. Part II: Early loading.

Clin Implant Dent Relat Res. 2004;6(2):90-100.

(»Vereinfachte Behandlungsmethoden zur Versorgung des Unterkiefers mit Implantaten. Teil II: Frühbelastung.«)

108 Patienten wurden im zahnlosen Unterkiefer mit je vier Branemark-Implantaten (Nobel Biocare AB, Göteborg, Schweden) und einer festsitzenden prothetischen Rekonstruktion versorgt.

Die Therapie erfolgte nach Zuteilung der Patienten in vier Behandlungsgruppen. In Gruppe A erfolgte eine Versorgung mit zweiteiligen Implantaten und einer drei Monate währenden offenen Einheilung vor Belastung. Patienten der Gruppe B (Kontrollgruppe) erhielten ein zweiteiliges Implantat, welches geschlossen einheilte und ebenfalls nach einer dreimonatigen Einheilzeit belastet wurde. In den Gruppen C und D wurden die Patienten mit einem einteiligen Implantat im einzeitigen, offenen Verfahren versorgt. Die Einheilzeit vor Belastung betrug in Gruppe C ebenfalls drei Monate, während Implantate der Gruppe D einer Frühbelastung (innerhalb drei Wochen nach Insertion) ausgesetzt wurden. Alle Patienten erhielten eine Procera-Suprakonstruktion (Nobel Biocare) aus einem Titangerüst, welches in einem computergestützten Fräsverfahren hergestellt worden war. Das Follow Up betrug bei allen Patienten ein Jahr. Die Implantatüberlebensraten betrugen in den Testgruppen 93,2%, bzw. 93,3% und in der Kontrollgruppe 97,5% und unterschieden sich statistisch nicht signifikant voneinander. In Gruppe D konnte ein mittlerer krestaler Knochenverlust von 0,8 mm im Zeitraum zwischen dem Einsetzen der Suprakonstruktion und der Einjahres-Kontrolle ermittelt werden. Der mittlere Knochenverlust in den Gruppen mit Belastung nach drei Monaten Einheilzeit lag bei 1,3 mm und 1,6 mm und war signifikant höher als in Gruppe D.

Schlussfolgerung: Die Überlebensraten der Implantate, die im einzeitigen Vorgehen eingesetzt wurden, lagen zwar niedriger als bei den „klassisch“ inserierten Implantaten mit geschlossener Einheilung, waren aber statistisch nicht signifikant unterschiedlich. Zwischen den Behandlungsergebnissen bei Versorgung mit ein- und zweiteiligen Implantaten konnten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Bei frühbelasteten Implantaten konnte innerhalb eines Jahres ein statistisch signifikant geringerer krestaler Knochenverlust festgestellt werden als bei Implantation im zweizeitigen Vorgehen.

Glauser R, Schüpbach P, Gottlow J, Hämmerle CH.

Periimplant soft tissue barrier at experimental one-piece mini-implants with different surface topography in humans: A light-microscopic overview and histometric analysis.

Clin Implant Dent Relat Res. 2005;7 Suppl 1:S44-51.

(»Die periimplantäre Weichgewebsbarriere bei experimentellen einteiligen Mini-Implantaten mit unterschiedlichen Oberflächenmerkmalen beim Menschen: Eine lichtmikroskopische Untersuchung und eine histometrische Analyse.«)

Die Ausbildung einer festen periimplantären Weichgewebsbarriere (periimplant soft tissue barrier, PSTB) ist ein wichtiger Parameter, der zum Schutz vor einer bakteriellen Besiedelung des Implantat-Weichgewebs-Interface beiträgt. Um die PSTB bei experimentellen Mini-Implantaten aus Titan histologisch zu untersuchen, wurden bei fünf Patienten insgesamt 12 Implantate mit einer oxidierten (n=4), einer geätzten (n=4) und einer maschinieren Oberfläche (n=4) distal von therapeutischen Implantaten eingesetzt. Die Einheilung erfolgte über einen Zeitraum von acht Wochen transmukosal. Anschließend wurden die experimentellen Implantate mitsamt einem Teil der umliegenden Hart- und Weichgewebe wieder entfernt und histologisch untersucht. Die Länge des umgebenden Weichgewebes bestand aus einer epithelialen und einer suprakrestalen Bindegewebsmanschette, die mit der biologischen Breite gleichgesetzt werden kann und 4,0 mm - 4,5 mm maß. Das Epithel war mit der Implantatoberfläche eng verbunden, während die Bindegewebsfasern sich parallel zur Längsachse des Implantats angeordnet hatten. Die Länge der epitheli-

zementierten Provisorien versorgt und außer Kontakt zum Gegenzahn geschliffen. Anschließend wurden Röntgenaufnahmen zur Dokumentation des Knochenlevels und zum Ausschluss von Zementresten im periimplantären Sulkus angefertigt. Ein Jahr später wurden erneut Röntgenaufnahmen hergestellt und der krestale Knochenverlust gemessen. Der mittlere Knochenverlust betrug nach einem Jahr 0,80 mm. Die Erfolgsrate lag bei 95,7%. Zwischen den im Oberkiefer und den im Unterkiefer inserierten Implantaten konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Auch die Parameter „Länge des Implantats“, „Implantatdurchmesser“ und „Zeitpunkt der definitiven prothetischen Versorgung“ hatten keinen Einfluss auf den Knochenlevel. Das Ausmaß des krestalen Knochenverlusts war jedoch abhängig von der Insertionstiefe der Implantate. Je tiefer implantiert wurde, desto mehr krestaler Knochen ging verloren.

Kohal RJ, Patzelt SB, Butz F, Sahlin H.

One-piece zirconia oral implants: one-year results from a prospective case series. 2. Three-unit fixed dental prosthesis (FDP) reconstruction.

J Clin Periodontol. 2013 May;40(5):553-62.

(»Einteilige Dentalimplantate aus Zirkondioxid: Einjahresergebnisse einer prospektiven Fallserie. 2. Versorgung mit einer festsitzenden dreigliedrigen Brücke.«)

Bei 28 Patienten wurden die Ergebnisse einer Versorgung mit insgesamt 56 einteiligen Yttrium-stabilisierten Zirkondioxid-Implantaten (yttria-stabilized tetragonal zirconia, Y-TZP) und dreigliedrigen prothetischen Suprakonstruktionen evaluiert. 12 Implantate wurden im Oberkiefer (sechs im Seiten- und weitere sechs im Frontzahnbereich) und 44 im Unterkiefer (alle im Seitenzahnbereich) inseriert. Die provisorische Versorgung erfolgte unmittelbar nach der Implantation. Nach einem Jahr wurden standardisierte Röntgenaufnahmen zur Überprüfung des krestalen Knochenverlusts angefertigt. Als klinische Parameter wurden die Sondierungstiefen (probing depth, PD), das klinische Attachmentlevel (clinical attachment level, CAL), modifizierte Blutungs- (modified bleeding index, mBI) sowie Plaqueindizes (modified plaque index, mPI) gemessen. Ein Implantat ging nach einem Jahr verloren (Überlebensrate von 98,2%). Der mittlere marginale Knochenverlust betrug 1,95 mm. Dabei konnte bei 40,0% der Patienten ein Knochenverlust von mindestens 2,0 mm und bei 28,0% ein Verlust an krestalem Knochen von mehr als 3,0 mm ermittelt werden.

Schlussfolgerung: Der in der vorliegenden Fallserie gemessene Knochenverlust scheint höher als in vergleichbaren Studien zu Zirkondioxid-Implantaten zu sein. Das untersuchte einteilige Implantat aus Zirkondioxid-Keramik könnte daher gegenüber konventionellen Titan-Implantaten und anderen Implantatsystemen

aus Zirkondioxid systembedingt zu höheren Verlustraten krestalen Knochens führen.

Rajput N, Siyad KP, Rathinavelu G, Chandrasekaran SC, Mohammed J.

Minimally invasive transmucosal insertion and immediate provisionalization of one-piece implant in partially edentulous posterior mandible.

J Clin Diagn Res. 2013 Sep;7(9):2070-3.

(»Minimalinvasive transmukosale Insertion und provisorische Sofortversorgung eines einteiligen Implantats im Unterkiefer-Seitenzahnbereich teilbezahnter Patienten.«)

Das Prinzip der Sofortbelastung von einteiligen Titanimplantaten wird seit den frühen 1960er Jahren angewendet. Nachteile von zweiteiligen Implantaten zeigen sich in der bakteriellen Infiltration und Infektion des Mikrospalts sowie mechanischer Probleme, wie Lockerung und Brüche der Verbindungsschraube zwischen Abutment und Implantat und führen in der Folge zu einer geringeren Akzeptanz des Patienten. Die Verwendung einteiliger Implantate blendet diese Komplikationen aus und ermöglicht eine minimalinvasive, lappenlose Implantatinsertion, eine bessere Weichgewebsadaptation und eine provisorische Sofortversorgung. Der vorliegende Fallbericht beschreibt die Versorgung mit einem einteiligen Implantat im Unterkiefer-Seitenzahnbereich.

Judgar R, Giro G, Zenobio E, Coelho PG, Feres M, Rodrigues JA, Mangano C, Iezzi G, Piattelli A, Shibli JA.

Biological Width around One- and Two-Piece Implants Retrieved from Human Jaws.

Biomed Res Int. 2014;2014:850120.

(»Biologische Breite bei ein- und zweiteiligen Implantaten im menschlichen Kieferknochen.«)

Bislang gibt es wenige histologische Untersuchungen periimplantärer Weichgewebe beim Menschen. Das Ziel der vorliegenden Fallserie war daher die vergleichende Untersuchung der Biologischen Breite bei unbelasteten ein- und zweiteiligen Implantaten. Beide Implantattypen wurden in zahnlose Abschnitte des Unterkiefers teilbezahnter Patienten eingesetzt. Nach einer viermonatigen Einheilphase wurden die Implantate mitsamt den sie umgebenden Weich- und Hartgeweben entfernt und histologisch untersucht. Bei den zweiteiligen Implantaten war eine signifikant größere Biologische Breite festzustellen ($3,26 \text{ mm} \pm 0,15 \text{ mm}$) als bei einteiligen Implantaten ($2,55 \text{ mm} \pm 0,16 \text{ mm}$). Der signifikante Unterschied war auf ein verlängertes Bindegewebe bei zweiteiligen Implantaten zurückzuführen, während die Sulkustiefe und das epitheliale Attachment sich zwischen beiden Implantattypen nicht unterschieden.

Die bisher veröffentlichten Abstracts und Exzerpte der wissenschaftlichen Veröffentlichungen sind für **pip**-Leser jederzeit in den ePapers der **pip** auf www.pipverlag.de nachzulesen und im YouVivo Store im DGINet als PDF-Download erhältlich.

Bisher erschienen: Kurze Implantate (1/10), Extraktionsalveole und Kammerhalt (2/10), Sofortbelastung und Sofortversorgung (3/10), Periimplantitis (4/10), Mini-Implantate (1/11), Weichgewebsmanagement (2/11), Bisphosphonate u. orale Implantologie (3/11), Sinusboden-Elevationen (4/11), PRP und PRGF (1/12), Biologische Breite (2/12), Systemische Erkrankungen (3/12), All on Four (4/12), Keramik in der Implantologie (1/13), Knochenaugmentationen, Teil 1: Techniken (2/13), Teil 2: Materialien (3/13) Teil 3: Tissue-Engineering (4/13), Platform Switching (1/14), Piezochirurgie (2/14), Nutzen und Risiken computergestützter Implantologie (3/14), Einteilige Implantatsysteme (4/14).



36 Implantate wurden bei sechs Patienten ohne Bildung eines Mukoperiostlappens mittels CAD/CAM geplant und inseriert. Die Patienten hatten im Vorfeld umfangreiche Auflagerungsosteoplastiken zum Aufbau des stark atrophierten Oberkiefers erhalten. Der Vorteil der lappenlosen Insertion lag darin, dass die augmentierten Bereiche nicht freigelegt werden mussten. Die kumulative Überlebensrate der Implantate lag nach einem mittleren Follow up von 48,8 Monaten bei 97,7%. Alle prothetischen Rekonstruktionen waren bei Abfassen der Studie noch in situ und funktionsfähig.

Caram SJ, Huynh-Ba G, Schoolfield JD, Jones AA, Cochran DL, Belser UC. **Biologic width around different implant-abutment interface configurations. A radiographic evaluation of the effect of horizontal offset and concave abutment profile in the canine mandible.** Int J Oral Maxillofac Implants. 2014 Sep-Oct;29(5):1114-22.

(»Biologische Breite bei verschiedenen Interfaces zwischen Implantat und Abutment. Eine röntgenologische Untersuchung der horizontalen Verschiebung des Interface und konkaver Abutment-Profile im Hundemodell.«)

Sechs verschiedene experimentelle Implantat-Abutment-Verbindungen wurden bei sechs Mischlingshunden getestet. Folgende Verbindungen wurden untersucht: Mikropalt in Nähe des Alveolarknochenrands (Abutment und Implantat mit gleichem Durchmesser, Gruppe A), Interface vom Knochenrand entfernt (Abutment mit kleinerem Durchmesser als das Implantat, Gruppe B), Verbindung ohne Mikropalt (Gruppe C), sowie zwei unterschiedliche Abutment-Designs (gerades Abutment, Gruppe D; Abutment mit einer suprakrestalen Konkavität, Gruppe E). Die zylinderförmigen Schraubenimplantate hatten einen Durchmesser (gemessen bis zur Spitze des Gewindes) von 4,1 mm und waren aus Titan. Standardisierte Röntgenbilder wurden 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9 Monate nach Implantatinsertion angefertigt. Alle Implantate zeigten eine erfolgreiche Osseointegration und blieben über den Beobachtungszeitraum hinweg stabil. Bei Implantaten der Gruppe C konnten röntgenologisch die geringsten Remodellierungsprozesse im Vergleich zu den anderen Gruppen sowie ein signifikant geringerer krestaler Knochenverlust als in den Gruppen A und B festgestellt werden.



Fallstudien, Fallserien

Hahn J.

One-piece root-form implants: a return to simplicity.

J Oral Implantol. 2005;31(2):77-84.

(»Einteilige wurzelförmige Implantate: Eine Rückkehr zur Einfachheit.«)

Sofortbelastete einteilige Implantate stellten bereits vor 30 Jahren eine Standardversorgung zum Ersatz fehlender Zähne dar. Trotz

guter klinischer Erfolge waren die Misserfolgsraten sehr hoch. Auf Grundlage neuerer klinischer Erfahrungen und einem verbesserten Verständnis biologischer Grundlagen wurden neue Implantat-Designs und Behandlungsoptionen entwickelt. Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wurde ein neuartiges wurzelförmiges Implantat entwickelt, dessen Einsatz anhand von vier Fallbeispielen dargestellt wird. Die Ergebnisse zeugen von dessen exzellenter Stabilität, Ästhetik und von der damit verbundenen Patientenzufriedenheit.

Ohkubo C, Kobayashi M, Okamoto N, Hosoi T, Kurtz KS, Murata T. **Implant overdenture using Konus telescope on one-piece implant: a case report.**

Eur J Prosthodont Restor Dent. 2009 Dec;17(4):188-91.

(»Implantatgestützte Deckprothese auf Konuskronen und einteiligen Implantaten: Ein Fallbericht.«)

Bei einem Patienten mit zahnlosem Unterkiefer erfolgte eine prothetische Versorgung mit einer Deckprothese, die mittels Konuskronen auf vier einteiligen Implantaten befestigt wurde. Das Gerüst der prothetischen Suprakonstruktion bestand aus Titan. Eine ausreichende Retention und Stabilität waren messbar.

Patil PG, Karemore V, Chavan S, Nimbalkar-Patil SR, Kulkarni R. **Multidisciplinary treatment approach with one piece implants for congenitally missing maxillary lateral incisors: a case report.**

Eur J Prosthodont Restor Dent. 2012 Jun;20(2):92-6.

(»Multidisziplinärer Behandlungsansatz zum Ersatz nicht angelegter lateraler Oberkiefer-Schneidezähne mittels einteiliger Implantate.«)

Die enge Zusammenarbeit von Kieferorthopäden, Implantologen und Prothetiker empfiehlt sich, um ein ästhetisch ansprechendes Ergebnis bei Ersatz nicht angelegter seitlicher Oberkiefer-Schneidezähne zu erzielen. Der vorliegende Artikel beschreibt die multidisziplinäre Vorgehensweise, welche vorbereitende Maßnahmen zur kieferorthopädischen Lückenöffnung im Bereich der fehlenden Zähne und die anschließende Insertion durchmesserreduzierter Implantate beinhaltet. Zusätzlich wurde nach Implantation eine ästhetische Kronenverlängerung an den übrigen Oberkiefer-Frontzähnen durchgeführt. Die endgültige Versorgung mit Verblendkronen aus Metallkeramik führte zu einem ästhetisch akzeptablen Endergebnis.

Soardi CM, Bianchi AE, Zandanel E, Spinato S.

Clinical and radiographic evaluation of immediately loaded one-piece implants placed into fresh extraction sockets.

Quintessence Int. 2012 Jun;43(6):449-56.

(»Klinische und röntgenologische Untersuchung von sofortbelasteten einteiligen Implantaten nach Sofortimplantation in frische Extraktionsalveolen.«)

46 Patienten mit einem mittleren Alter von 45,5 Jahren wurden unmittelbar nach Einzelzahnextraktion mit einteiligen Implantaten versorgt. Die Implantate wurden in der gleichen Sitzung mit



Ihr virtueller Stammtisch im Netz:
www.implantate.com

schiedlichen Belastungszeiten ausgesetzt. In Gruppen von je drei Implantaten erfolgte die Versorgung mit Suprakonstruktionen drei Monate nach Insertion (Gruppe A), nach 21 Tagen (Gruppe B), nach 10 Tagen (Gruppe C) und nach zwei Tagen (Gruppe D). Drei Monate nach Versorgung mit einer Suprakonstruktion wurden die Implantate en bloc mit dem umliegenden Gewebe entfernt und die Proben histometrisch untersucht. Es konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen bezüglich der Parameter „Sulkustiefe“, „Länge des Saumepithels“, „Bindegewebskontaktfläche“ und „Rezessionen“ ermittelt werden.

Schlussfolgerung: Die vorliegenden Ergebnisse lassen vermuten, dass die periimplantären Weichgewebe bei sofort- und frühbelasteten Implantaten ähnlich der von konventionell belasteten Implantaten und vergleichbar mit der Biologischen Breite von natürlichen Zähnen sind.

Koch FP, Weng D, Krämer S, Biesterfeld S, Jahn-Eimermacher A, Wagner W.

Osseointegration of one-piece zirconia implants compared with a titanium implant of identical design: a histomorphometric study in the dog.

Clin Oral Implants Res. 2010 Mar;21(3):350-6.

(»Osseointegration einteiliger Zirkondioxid-Implantate im Vergleich zu einteiligen Implantaten aus Titan: Eine histomorphometrische Studie im Hundemodell.«)

Jeweils vier einteilige Implantate (Zirkondioxid, Zirkondioxid mit einer Schicht aus Kalzium freisetzendem Titanoxid, Titan und Polyetherketon (PEEK), einem synthetischen Material) wurden im Kiefer von sechs Mischlingshunden inseriert und heilten geschlossen oder offen im Split-Mouth-Design ein. Nach vier Monaten wurden die Implantate mit dem umliegenden Gewebe en bloc entnommen und histomorphometrisch untersucht. Bei allen 48 Implantaten war klinisch und histologisch eine Osseointegration festzustellen. Die histomorphometrischen Ergebnisse ergaben keine Unterschiede der krestalen Knochenlevel in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Implantatoberflächen oder Einheilungsarten, wobei bei den geschlossen eingehielten Zirkondioxid-Implantaten die stabilsten krestalen Knochenverhältnisse erkennbar waren. Der mediane Knochen-Implantat-Kontakt betrug bei den Zirkondioxid-Implantaten 59,2%, den beschichteten Zirkondioxid-Implantaten 58,3%, bei Implantaten aus PEEK 26,8% und bei den Implantaten aus Titan 41,2%.

Schlussfolgerung: Zirkondioxid-Implantate weisen ähnliche Osseointegrationseigenschaften wie Implantate aus Titan auf.

Kim S, Oh KC, Han DH, Heo SJ, Ryu IC, Kwon JH, Han CH.

Influence of transmucosal designs of three one-piece implant systems on early tissue responses: a histometric study in beagle dogs.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2010 Mar-Apr;25(2):309-14.

(»Einfluss des transmukosalen Designs einteiliger Implantate auf frühe Gewebsreaktionen: Eine histomorphometrische Studie im Hundemodell.«)

Drei einteilige Implantatsysteme mit unterschiedlicher Form und Oberflächenrauigkeit in ihren transmukosalen Anteilen wurden in der vorliegenden Studie an fünf Beagle-Hunden untersucht. Dazu wurden insgesamt 30 Implantate (zehn jeden Typs) nach einem Computer-generierten Zufallsverfahren im Unterkiefer der Hunde inseriert. Der transmukosale Anteil war entweder trichterförmig gestaltet und maschinert (flared and machi-

ned, FM), konkav geformt und mit Mikrorillen versehen (concave and machined with microgrooves, CMG) oder gerade und anodisch oxidiert (straight and anodic oxidized, SA). Nach sechs Monaten ohne funktionelle Belastung erfolgte die histologische Untersuchung der Länge des Saumepithels, des Bindegewebskontakts und des krestalen Knochenverlusts. Klinisch war nach sechs Monaten bei den meisten Implantaten eine leichte Schwellung und Rötung des periimplantären Weichgewebes erkennbar. Die histometrischen Analysen ergaben bei den FM-Implantaten ein längeres Saumepithel als bei den CMG-Implantaten. Bei den CMG-Implantaten konnten der größte bindegewebige Anteil und das geringste Ausmaß an krestaler Knochenresorption ermittelt werden. Bei CMG- und SA-Implantaten war im Gegensatz zu den FM-Plantaten ein Knochenwachstum nach koronal erkennbar.

Russe P, Pascaretti-Grizon F, Aguado E, Goyenvale E, Filmon R, Baslé MF, Chappard D.

Does milling one-piece titanium dental implants induce osteocyte and osteoclast changes?

Morphologie. 2011 Jun;95(309):51-9.

(»Beeinflusst die Präparation einteiliger Titan-Implantate die Veränderung von Osteozyten und Osteoklasten?«)

12 einteilige Implantate wurden in die Metaphysen (Wachstumszonen) zweier Schafe inseriert. Jeweils sechs dieser Implantate wurden anschließend beschliffen. Vier Tage später wurden die Implantate mit dem umgebenden Gewebe en bloc entnommen und untersucht. Mittels morphometrischer Methoden konnten keine Unterschiede im Aussehen der Knochenzellen im Umfeld beschliffener oder unbeschliffener Implantate ermittelt werden.

Koch FP, Weng D, Kramer S, Wagner W.

Soft tissue healing at one-piece zirconia implants compared to titanium and PEEK implants of identical design: a histomorphometric study in the dog.

Int J Periodontics Restorative Dent. 2013 Sep-Oct;33(5):669-77.

(»Weichgewebsheilung bei einteiligen Zirkondioxid-Implantaten im Vergleich zu baugleichen Implantaten aus Titan und aus einem thermoplastischen Biomaterial (PEEK): Eine histomorphometrische Untersuchung im Hundemodell.«)

Vier einteilige Implantate identischer Bauart mit unterschiedlichen Oberflächen (Zirkondioxid, Zirkondioxid mit einer Schicht aus Kalzium freisetzendem Titanoxid, Titan und PEEK) wurden in die Kiefer von sechs Hunden eingesetzt und heilten im Split mouth-Design entweder offen oder geschlossen ein. Nach einer Einheilzeit von vier Monaten wurden die Implantate en bloc gemeinsam mit dem umliegenden Gewebe entfernt und histologisch sowie histomorphometrisch untersucht. Weder das Implantatmaterial, noch der Einheilmodus hatten einen signifikanten Einfluss auf die Länge des Saumepithels. Bei den Implantaten mit offener Einheilung waren die Entzündungszeichen ausgeprägter als bei den Implantaten, die geschlossen einheilten, wobei der Grad der Entzündung bei den geschlossen eingehielten Zirkondioxid-Implantaten am geringsten ausgeprägt war.

Barter S.

Computer-aided implant placement in the reconstruction of a severely resorbed maxilla – a 5-year clinical study.

Int J Periodontics Restorative Dent. 2010 Dec;30(6):627-37.

(»Computergestützte Implantatpositionierung im stark atrophierten Oberkiefer: Eine klinische Fünfjahresstudie.«)

eine der jeweiligen Situation angepasste Präparationsform des Abutments zu erzielen. Dieses Vorgehen könnte jedoch die Primärstabilität und die Osseointegration des Implantats negativ beeinflussen. Das Ziel der Studie war daher, die Effekte einer Abutmentpräparation von einteiligen Implantaten in situ auf ihre Primärstabilität mittels Resonanzfrequenzanalyse (RFA) zu ermitteln. Dazu wurden 30 einteilige Implantate (Durchmesser 3,0 mm, Länge 13,0 mm) mit einem Insertionstorque von 15 Ncm (Gruppe A) oder 30 Ncm (Gruppe B) in Schweinekiefer eingesetzt. Die Präparation erfolgte anschließend vestibulär mit einer Turbine (400.000 U/Min) und einem Diamanten mittlerer Rauigkeit. Die Implantatstabilität (Implant stability quotient, ISQ) wurde vor und nach der Präparation gemessen. Der mittlere ISQ war in beiden Gruppen vor Präparation annähernd gleich ($58,2 \pm 1,4$ gegenüber $57,4 \pm 0,9$). Nach der Abutmentpräparation war der ISQ in Gruppe A ($54,9 \pm 7,9$) deutlich gegenüber Gruppe B reduziert. Dort hatte sich der ursprüngliche Wert kaum geändert ($57,3 \pm 1,0$).

Schlussfolgerung: Bei niedrigen Insertions-Torques führt die Abutmentpräparation bei einteiligen Implantaten zu einer signifikanten Reduktion der Implantat-Primärstabilität.

Saadaldin SA, Rizkalla AS.

Synthesis and characterization of wollastonite glass-ceramics for dental implant applications.

Dent Mater. 2014 Mar;30(3):364-71.

(»Synthese und Charakterisierung von Glaskeramiken aus Wollastonit zur Herstellung von Bestandteilen dentaler Implantate.«)

Drei unterschiedliche Glaskeramiken (glass ceramics, GC) wurden mittels nasschemischer Verfahren hergestellt. Anschließend wurden Kristallisationsparameter und Heizphasen während des Sinterungsprozesses anhand Differentialthermoanalyse (DTA) ermittelt. Kristallphasen und Kristallstrukturen wurden mittels Röntgenstrukturanalyse (X-ray diffraction, XRD) sowie rasterelektronenmikroskopisch (scanning electron microscopy, SEM) untersucht. Die mechanischen Eigenschaften der Glaskeramiken wurden anhand Ultraschall- und Eindruckhärteprüfungen ermittelt. Die chemische Beständigkeit wurde mittels ISO 6872-Verfahren getestet, während für die chemische Lösbarkeit das ISO-Verfahren 10993-14 angewendet wurde. Die XRD ergab, dass die kristalline Phase Wollastonit in allen drei Prüfkörpern hauptsächlich enthalten war. Prüfkörper der zweiten Testreihe (GC2) enthielten eine zusätzliche Phase aus Cristobalit. Anhand der SEM waren in allen GC eng miteinander verzahnte nadelförmige Kristalle erkennbar. Alle GC wiesen sehr gute mechanische Bearbeitungseigenschaften auf. Prüfkörper der zweiten Messreihe GC2 wiesen gegenüber den beiden anderen Messreihen einen signifikant erhöhten Frakturwiderstand auf. Die Prüfkörper der gleichen Messreihe erfüllten die chemische Beständigkeit für Dentalkeramiken nach ISO 6872.

Schlussfolgerung: Keramik aus Wollastonit/Cristobalit scheint aufgrund seiner physikalisch-chemischen Eigenschaften ein vielversprechendes Material zur Herstellung einteiliger Implantate zu sein.

da Silva LH, Ribeiro S, Borges AL, Cesar PF, Tango RN.

FEA and microstructure characterization of a one-piece Y-TZP abutment.

Dent Mater. 2014 Jun 17. [Epub ahead of print].

(»Finite Elemente Analyse und mikrostrukturelle Charakterisierung einteiliger Y-TZP-Abutments.«)

Die Befestigungsschraube ist eine Schwachstelle bei zweiteiligen Implantaten. Daher bestehen Bestrebungen, einteilige Implantate zu verwenden, die den Einsatz einer Fixationsschraube unnötig machen. In der vorliegenden In vitro-Untersuchung wurden einteilige Implantate aus Yttrium-verstärktem tetragonalem polykristallinem Zirkondioxid (Y-TZP) mittels Finite Elemente Analyse (FEA) und Mikrocomputertomografie (Mikro-CT) mit konventionellen Abutments aus Titan verglichen. Bei beiden Abutments konnten beim Eindrehen der Implantate Spannungskonzentrationen im Bereich des ersten Gewindes und anschließend bei schräger Druckbelastung in der Zervikalregion gemessen werden. Bei dem konventionellen Abutment waren mittels Mikro-CT scharfkantige Risse und Porositäten zu erkennen.

Schlussfolgerung: Auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse dieser In vitro-Studie scheint das einteilige Implantatsystem gegenüber dem konventionellen System Vorteile aufzuweisen.



Tierexperimentelle Studien

Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Schoolfield JD, Cochran DL.

Biologic Width around one- and two-piece titanium implants.

Clin Oral Implants Res. 2001 Dec;12(6):559-71.

(»Die Biologische Breite im Bereich einteiliger und zweiteiliger Titan-Implantate.«)

Das Ziel der vorliegenden Studie war die histometrische Untersuchung der periimplantären Weichgewebe in Abhängigkeit von der Lage des rauhen/glatten Anteils einteiliger Implantate und der Lage des Mikropaltes zwischen Implantat und Abutment bei zweiteiligen Implantaten in Relation zum krestalen Knochenrand. Insgesamt 59 Implantate wurden in zahnlose Unterkieferbereiche von fünf Foxhounds inseriert. Dabei erfolgte die Einheilung der zweiteiligen Implantate entweder offen oder geschlossen. Sechs Monate nach Implantatinsertion (ohne Belastung) erfolgte die histometrische Untersuchung. Die Biologische Breite war bei einteiligen Implantaten, deren Grenze zwischen dem rauhen und glatten Anteil auf Höhe des Alveolarknochens lag, signifikant geringer ausgebildet als bei zweiteiligen Implantaten, deren Interface auf oder unterhalb des Knochniveaus zu liegen kam. Bei einteiligen Implantaten konnte eine signifikant nach koronal verschobene Positionierung des Zahnfleischrandes im Vergleich zu zweiteiligen Implantaten gemessen werden.

Schlussfolgerung: Die periimplantären Weichgewebe und die Biologische Breite sind bei einteiligen Implantaten den Verhältnissen im Bereich natürlicher Zähne ähnlicher als bei zweiteiligen, geschlossen oder offen einheilenden Implantaten.

Bakaeen L, Quinlan P, Schoolfield J, Lang NP, Cochran DL.

The biologic width around titanium implants: histometric analysis of the implantogingival junction around immediately and early loaded implants.

Int J Periodontics Restorative Dent. 2009 Jun;29(3):297-305.

(»Die Biologische Breite bei Implantaten aus Titan: Histometrische Analyse der Verbindung zwischen Implantat und Gingiva bei sofort- und frühbelasteten Implantaten.«)

Insgesamt 48 Titan-Implantate mit sandgestrahlter/geätzter Oberfläche wurden bei vier Foxhounds eingesetzt und unter-