

Schonende Implantattherapie bei 72-jähriger Patientin

Einführung

Bei älteren Patienten limitieren oftmals ein vertikal reduziertes Knochenlager und eine mindere Knochenqualität im Oberkiefer-Seitenzahnbereich die möglichen Verfahren einer implantatprothetischen Versorgung und verlangen ein komplexes, meist zeitlich versetztes augmentatives Vorgehen. Hier hat sich die simultane externe Sinusbodenelevation als geeignetes und evidenzbasiertes Verfahren etabliert. Dabei wird im Oberkiefer-Seitenzahnbereich mit phykogenem Knochenaufbaumaterial ein ausreichendes Knochenvolumen für die simultane Implantation geschaffen, was zu einer nachhaltig stabilen Osseointegration führt, die Anforderung nach Biokompatibilität erfüllt und gleichzeitig die Behandlungsdauer verkürzt.

Abstract

In older patients, a vertically reduced bone bed and a poor bone quality in the maxillary lateral region often restrict the possible methods for an implant-prosthetic restoration and demand a complex, usually temporally staggered augmentative procedure. Simultaneous external sinus floor elevation has established itself as a suitable and evidence-based procedure. In the maxillary posterior region, phylogenetic bone substitute material is used to provide sufficient bone volume for simultaneous implant placement, which leads to long-term stable osseointegration, fulfils the requirement for biocompatibility and at the same time shortens the treatment time.



Dr. Friedemann
Petschelt



Dr. Andreas Petschelt



Dr. Johannes Petschelt

Indizes

One-abutment-one-time-Konzept, phykogenes Knochenaufbaumaterial, vertikal reduzierter Knochen

Kontakt

Dr. Friedemann Petschelt und Kollegen
Eckertstraße 9
91207 Lauf an der Pegnitz
Fon +49 9123 12100
praxis@petschelt.de

Haben Patienten mit festsitzenden implantatprothetischen Restaurationen bereits gute Erfahrungen gemacht, vertrauen sie ihrem Behandler und sind auch im fortgeschrittenen Alter nach weiterem Zahnverlust offen für eine derartige Versorgung, unter der Voraussetzung, dass der Eingriff wenig invasiv und die Behandlungsdauer möglichst kurz ist.

Anamnese

Im posterioren rechten Oberkiefer waren der Patientin in den 1990er Jahren alio loco zwei Implantate gesetzt worden, die 2011 vom Autor bei anhaltend stabiler Osseointegration lediglich prothetisch neu versorgt wurden. Die Implantate im linken Unterkiefer sind ebenfalls seit dieser Zeit komplikationsfrei in situ. Mitte 2016 mussten Zahn 25 und 27 aufgrund einer Pansinusitis – deren Auslöser vermutlich die Brücke von 25 auf 27 war – extrahiert werden, um möglichen Folgeschäden vorzubeugen. Die dabei erfolgte Antrumperforation war mit einem Mukoperiostlappen plastisch gedeckt worden und ausgeheilt. Zahn 45 war noch erhaltenswert und endodontisch versorgbar, während Zahn 46 zur Extraktion anstand. Der Allgemeinzustand der mittlerweile 72-jährigen Patientin war zufriedenstellend und stellte für ihren Wunsch nach einer festsitzenden implantatprothetischen Versorgung im Oberkiefer keine Kontraindikation dar (Abb. 1 und 2).



Abb. 1
 Intraorale Situation vor Extraktion Zahn 25 und 27 und der Behandlung im IV. Quadranten

Therapieplanung

Die durch die Extraktion entstandene Frendlücke sollte in Übereinstimmung mit der Patientin mit einer implantatgetragenen Brücke von regio 25 auf 27 geschlossen werden. Dabei wurde eine verschraubte Lösung favorisiert, weil sie die Gefahr potenzieller Zementreste im Sulkus und deren Folgen zu vermeiden hilft [9,20] und für eventuelle Revisionen für den Patienten komfortabler zu handhaben ist. Die erkennbare vertikale Knochenresorption machte eine Sinusbodenelevation notwendig. Um einen möglichst exakten Überblick über den Augmentationsbereich und Informationen vor allem über das vertikale Knochenvolumen und die Dicke der laterofazialen Wand zu erhalten, war eine präoperative DVT-Aufnahme vorgesehen. Eine solche Aufnahme senkt nicht nur das Risiko intraoperativer Überras-

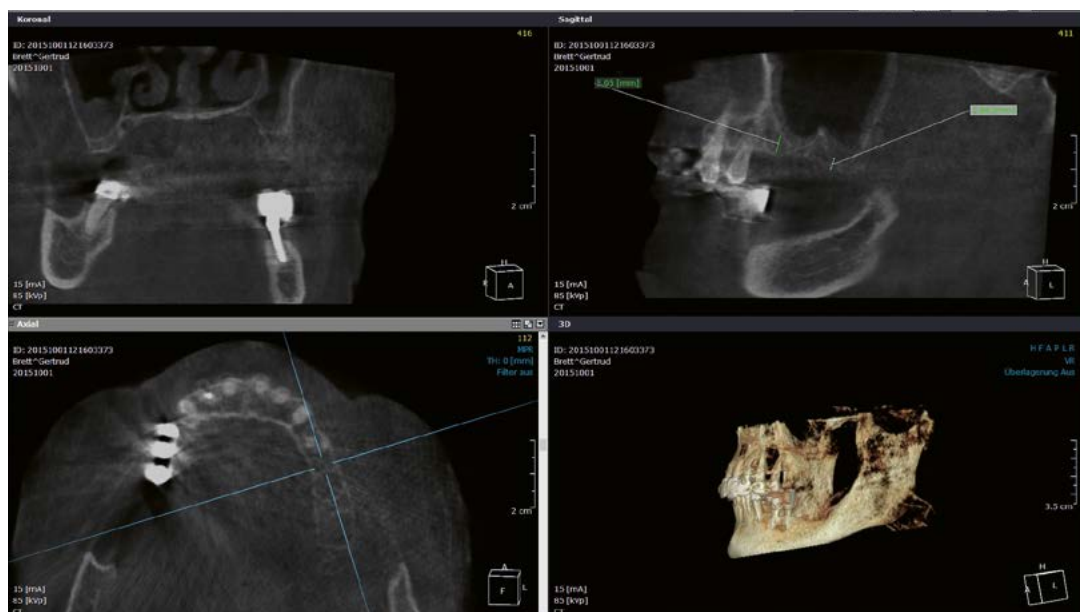


Abb. 2
 In der DVT-Aufnahme erkennbare vertikale Knochenresorption posterior im II. Quadranten

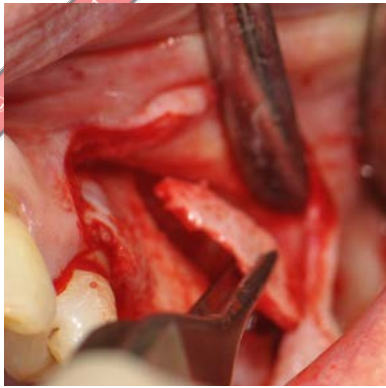


Abb. 3 Entnahme des Knochendeckels nach Präparation mit rotierenden Instrumenten

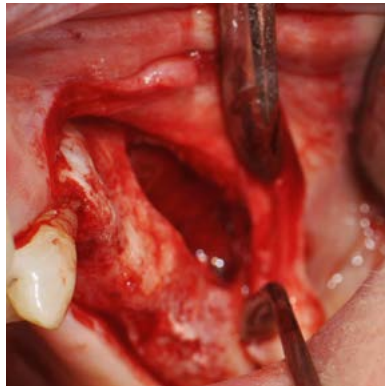


Abb. 4 Knochenfenster mit freiem Zugang zur Sinus-Kavität

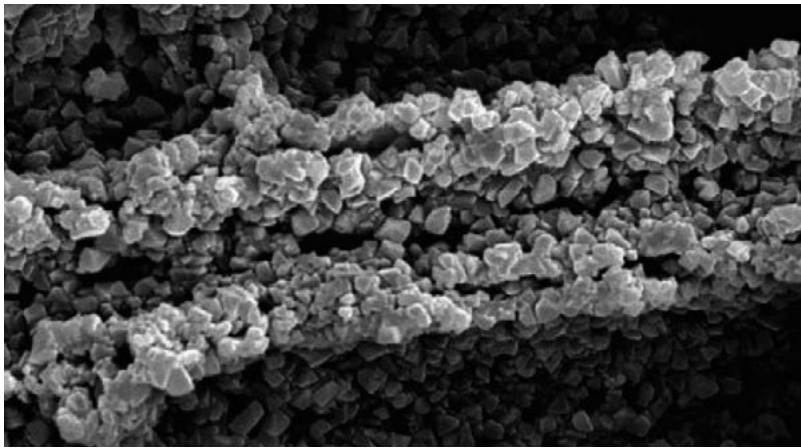


Abb. 5 Längsschnitt des phykogenen biphasischen Granulats mit 20 % HA und 80 % β -TCP im Rasterelektronenmikroskop, 5000-fach vergrößert (REM: Prof. Doris Moser, Wien/Österreich)

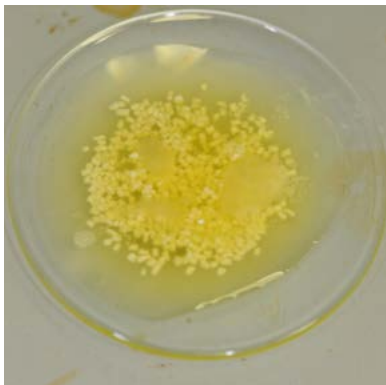


Abb. 6 Biphasisches Symbios Knochenaufbaumaterial-Granulat vermischt mit PRGF

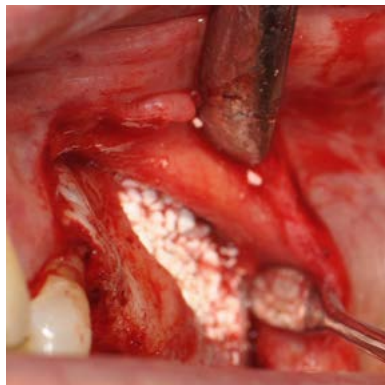


Abb. 7 Mit Knochenaufbaumaterial gefüllte Sinus-Kavität vor der Implantation

sungen wie Knochensepten oder Pathologien, sondern stellt auch den Behandler forensisch auf die sichere Seite [1,3,7,19]. Die Verwendung eines längenreduzierten Implantats kam aufgrund des dafür zu stark reduzierten Knochenangebots nicht in Betracht [17]. Als Füllmaterial wurde das biokompa-

tible, proteinfreie phykogene Symbios Biphasische Knochenaufbaumaterial (Dentsply Sirona) verwendet, da die Patientin nicht mit Materialien tierischen oder menschlichen Ursprungs behandelt werden wollte. Ausschließlich autologes Material wiederum barg infolge der zusätzlichen Donorstellen das Risiko einer erhöhten Morbidität und kam daher nicht in Betracht [8]. Knochenaufbaumaterialien hingegen zeigen sich bei alleiniger Anwendung oder kombiniert mit autologem Knochenmaterial mit knapp 96 Prozent ebenso wirksam wie rein autologes Material [6]. Zur Kontrolle des knöchernen Substitutionsprozesses war eine histologische Analyse eingeplant.

Als Versorgung war ein keramisch verblendetes und im CAD/CAM-Verfahren hergestelltes NEM-Gerüst auf individuellen Abutments geplant, wobei die definitive Abformung bei der Eröffnung durchgeführt wird und nach wenigen Tagen in Anlehnung an das „One-abutment-one-time“-Konzept die finalen Abutments und ein therapeutischer Zahnersatz definitiv eingegliedert werden [2].

Parallel zur definitiven Versorgung der beiden Oberkieferimplantate sollte Zahn 46 extrahiert und Zahn 45 endodontisch aufbereitet werden, um eine neue, zahngetragene Brücke von Zahn 47 auf Zahn 44 einzugliedern.

Laterale Antrostomie mit simultaner Implantation

Neun Monate nach Extraktion und plastischer Deckung der Antrumperforation waren die hart- und weichgeweblichen Strukturen ausgeheilt und regeneriert, sodass mit der Sinusbodenelevation begonnen werden konnte. Hierbei wird die Schneider'sche Membran eleviert und das Augmentationsmaterial in den so geschaffenen Raum interponiert. Da die DVT-Aufnahme eine Kammhöhe von mehr als 4 mm ergab, wurde die Augmentation simultan zur Implantation als laterale Antrostomie durchgeführt [8]. Mit dieser Methode werden gemäß wissenschaftlichen Langzeitstudien Überlebensraten von bis zu 97,9 Prozent erreicht [12]. Der Knochendeckel wurde mit kleinen rotierenden Instrumenten präpariert. Dabei ist die komplette Entnahme des bukkalen Knochendeckels mit Zwischenlagerung in PRGF (Plasma rich in growth factors) und abschließender Repositionierung das vom Autor präferierte Verfahren, da es den Eingriff spürbar erleichtert: „Der Knochendeckel

löst sich komplikationslos von der Kieferhöhlenschleimhaut. Bei vorsichtigem Handling reißt dabei die Schleimhaut nicht. Die Sinusschleimhaut ist gut einsehbar, Septen können geschont werden, die Präparationsinstrumente stoßen mit ihrem Rücken nirgends an, sie können frei und ungestört geführt werden.“ [13]. Damit sinkt beim Ablösen der Schneider’schen Membran das Risiko ihrer Perforation, die häufigste Komplikation beim Sinuslift [15,17]. Eine erhaltene Integrität der Membran hingegen fördert die knöcherne Durchbauung des Knochenaufbaumaterials und ist für die Funktion und Clearance der Kieferhöhle ein entscheidender Faktor [4].

Als Augmentat wurde, wie eingangs dargelegt, biokompatibles, proteinfreies Symbios Biphasisches Knochenaufbaumaterial in die Sinuslift-Kavität eingebracht. Es ist pflanzlichen Ursprungs und besteht zu 20 Prozent aus Hydroxylapatit und zu 80 Prozent aus β -Trikalziumphosphat, wodurch eine rasche Resorption (laut Hersteller circa 90 Prozent nach zwölf Monaten) simultan zur Knochenneubildung bei gleichzeitiger Lagerstabilität durch das Hydroxylapatit erreicht wird. Das verwendete Granulat mit einer Korngröße von 1 bis 2 mm bietet aufgrund seiner interkonnek-

tierenden Porosität den erwünschten Leitschienen-effekt für die knöcherne Durchbauung, lässt sich leicht applizieren und ist lagestabil. Zur Optimierung der Gefäß- und Geweberegeneration und der Heilungsdauer wurde das Knochenaufbaumaterial mit PRGF (Thrombozyten mit Wachstumsfaktoren aus der Vene) vermischt [10,11] (Abb. 3 bis 7).

Die Implantation selbst erfolgte nach Auffüllen des Sinusbodens, da bei einer bereits hochpräparierten Kieferhöhlenschleimhaut das Risiko geringer ist, sie durch die Spiralbohrer versehentlich zu verletzen. Gemäß chirurgischem Protokoll wurden in regio 25 und 27 zwei Astra Tech-Implantate (OsseoSpeed EV 4,2 C-Line 11 mm) inseriert. In einer systematischen Studie zu Überlebensraten von Implantaten in augmentierten Kieferhöhlen zeigten Implantate mit einer rauen Oberfläche, wie sie durch die Titanoberfläche der Astra Tech-Implantate gegeben ist, mit 96 Prozent eine signifikant hohe Überlebensrate [6]. Auch die weiteren Features des Implantattyps, wie die Nanotopografie der Implantatoberfläche, das Mikrogewinde am Implantathals und die weitgehend bakteriedichte konische Verbindung, unterstützen eine rasche Knochenheilung mit stabilen und belast-



Abb. 8 Implantation unter Sicht auf den augmentierten Bereich



Abb. 9 Reposition des zwischengelagerten Knochendeckels



Abb. 10 Mit dem Knochendeckel stabil verschlossenes Knochenfenster



Abb. 11 Röntgenkontrollaufnahme nach Implantation der beiden Astra Tech Implantate

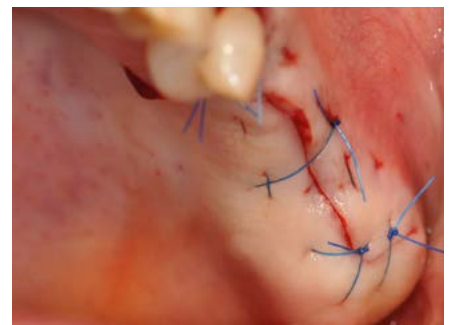


Abb. 12 Speicheldichter und spannungsfreier Verschluss des OP-Situs

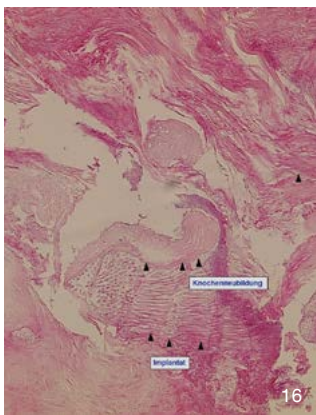


Abb. 13 Ohne Komplikationen und reizfrei abgeheiltes Gewebe sechs Monate nach dem Eingriff
 Abb. 14 Minimalinvasiv freigelegte Implantate und eine apikal „restitutio ad integrum“ regenerierte Gingiva
 Abb. 15 Biopsie mit Trepanfräse für die Histologie des Knochenaufbaumaterials
 Abb. 16 In der Histologie gut erkennbare Knochenneubildung am Implantat
 Abb. 17 Verblockte Abformpfosten für die offene Abformung zur CAD/CAM-Fertigung der individuellen Titanabutments
 Abb. 18 Nach Abformung und Biopsie an den Gingivaformern adaptierte, periimplantäre Mukosa
 Abb. 19 Ausgeheilte Situation zur ersten prothetischen Sitzung (etwa zwei Wochen nach Freilegung)

baren Weich- und Hartgewebestrukturen. Nach der Implantation wird der Knochendeckel durch die vorher vorgenommene besondere Präparation mit sich ergebenden Knochenfahnen beziehungsweise -spitzen „beim Zurückverlagern“ mittels einer keilförmigen Fixierung in Position gehalten. Eine abdeckende Membran wird eingespart. Die reizfreie Regeneration und Einheilung dieses Knochenblocks kann somit erfolgen [13]. Der OP-Situs wurde speicheldicht vernäht und die Implantate heilten gedeckt ein. Auf eine Interimslösung konnte verzichtet werden (Abb. 8 bis 12).

Prothetische Phasen

Ein weiterer entscheidender Faktor für den gewünschten Therapieerfolg ist das „One-abutment-one-time“-Konzept. Hierbei werden die prothetischen Arbeiten ausschließlich auf den definitiven Abutments ausgeführt. Ein Abutmentwechsel zwischen Provisorium und finaler Versorgung wird somit vermieden. Die Mukosamanschette als das parodontologisch wichtigste hemidesmosomale Attachment an das Implantat wird nicht mehr durch Abut-



Abb.20 Meistermodell mit definitiven Abutments und prothetische Komponenten: Übertragungsschlüssel, Gerüst für die definitive Versorgung und provisorische Brücke



Abb.21 Mit dem Implantat verschraubtes definitives Abutment

mentwechsel irritiert. Sie kann sich – insbesondere bei Implantaten wie dem Astra Tech Implantat mit durchmesserreduziertem Implantathals und einem dadurch nach zentral verlagerten Abutmentspalt (Platform-Switching) – entsprechend regenerieren und stabil ausbilden. Das Risiko einer Wanderung von Bakterien nach apikal mit Folgen bis hin zur Periimplantitis wird somit erheblich reduziert [5,14,15].

Freilegung mit Histologie und Abformung

Sechs Monate nach dem Eingriff waren das Hart- und Weichgewebe im Bereich der Implantate und der Sinusbodenelevation ohne Komplikationen und Irritationen reizfrei abgeheilt. Die Implantate wurden minimalinvasiv ohne Verlust von keratinisierten Mukosaanteilen freigelegt. Sie zeigten sich stabil osseointegriert. Aufgrund der hohen Kaukräfte im Seitenzahnbereich wurde, um noch vor der prothetischen Belastung der Implantate Gewissheit über den Verlauf der Knochenneubildung zu erhalten, nach der

Freilegung mit einer Trepanfräse eine Biopsie des augmentierten Bereichs genommen. Die histologische Aufarbeitung erfolgte in dem herstellerneutralen pathohistologischen Institut der Autoren. Die Histologie bestätigte die angestrebte Knochenneubildung um die Implantate. Daraufhin wurde mit verblockten Abformpfosten offen abgeformt und die Unterlagen dem Zahntechniker zur Anfertigung der individuellen CAD/CAM-Titanabuments (Atlantis, Dentsply Sirona) sowie der weiteren benötigten Komponenten übergeben. Anschließend wurde die periimplantäre Mukosa an die Gingivaformer adaptiert (Abb. 13 bis 19).

Erste prothetische Sitzung

Zwei Wochen nach dem Freilegungstermin waren die prothetischen Komponenten hergestellt und konnten eingesetzt werden. Die individuellen Titanabutments wurden anhand eines Übertragungsschlüssels exakt ausgerichtet und mit einem Drehmomentschlüssel definitiv auf den Implantaten verschraubt. Die mit einem empfohlenen Drehmoment von 25 Ncm erreichte Vorspannung beugt einer Schraubenlockerung vor.



Abb.22 Einprobe des Gerüsts auf den definitiven Abutments



Abb.23 Provisorische Brücke unmittelbar nach Eingliederung



Abb. 24 Weichgewebliche Situation nach Abnahme des Provisoriums

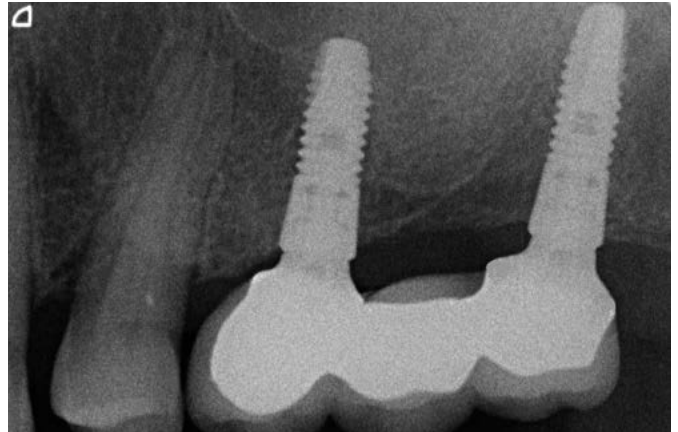


Abb. 25 Röntgenkontrollaufnahme der versorgten und osseointegrierten Implantate



Abb. 26 bis 28 Röntgenologische und klinische Situation drei Jahre nach Implantation

Für die Verblendung des ebenfalls fertiggestellten definitiven NEM-Gerüsts wurde eine Überabformung genommen. Anschließend wurde die provisorische Brücke auf den definitiven Abutments temporär zementiert (Abb. 20 bis 23).

Zweite prothetischen Sitzung

Nach etwa zwei Monaten wurde die provisorische Brücke herausgenommen und die endgültige, keramikverblendete Restauration auf den definitiven Abutments eingegliedert und eine Röntgenkontrollaufnahme angefertigt. Während der Herstellungsphase der Arbeit im linken Oberkiefer konnte wie vorgesehen im vierten Quadranten Zahn 46 entfernt, Zahn 45 endodontisch aufbereitet (WaveOne Gold,

Dentsply Sirona), und eine zahngetragene Brücke von 44 auf 47 eingegliedert werden.

Drei Jahre nach Eingliederung der Implantatprothetik zeigten sich bei der Kontrolluntersuchung stabile weich- und hartgewebige Strukturen (Abb. 24 bis 28).

Schlussbetrachtung

Eine implantatprothetische, festsitzende Versorgung älterer Patienten kann sich aufgrund altersbedingter Geweberesorptionen aufwendig und langwierig und damit belastend für den Patienten gestalten, weshalb Patienten nicht selten ein vereinfachtes Versorgungskonzept mit herausnehmbarer Teilprothetik als alternative Lösung vorgeschlagen wird. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die fehlende Abstützung des Zahnersatzes und seine damit instabile Lage zu einer reduzierten Kaufunktion bis hin zu oro-mandibulären Dysfunktionen führen kann.

Geeignete Maßnahmen und Komponenten, wie ein simultaner Sinuslift mit biokompatiblen und schnell resorbierendem Knochenaufbaumaterial, Implantate mit entsprechendem Mikro- und Makrodesign und konischer Abutment-Implantat-Verbindung sowie ein schonendes Weichgewebemanage-

Meine Produktliste

Indikation	Name	Hersteller
Endo/Aufbereitung	WaveOne Gold	Dentsply Sirona
Implantate	Astra Tech EV 4,2 C-Line 11 mm	Dentsply Sirona
Indiv. CAD/CAM-Titanabutments	Atlantis	Dentsply Sirona
Knochenaufbaumaterial	Symbios	Dentsply Sirona

ment mit dem „One-abutment-one-time“ Konzept tragen dazu bei, Patientenwünsche nach einer festsitzenden Versorgung in der Regel erfüllen zu können. Prothetiker oder augmentativ noch nicht so geübte Kollegen können für den chirurgischen Part

an erfahrene Kollegen überweisen mit dem Vorteil, dass sie ihrem Patienten eine individuell optimale Versorgung zukommen lassen und so auch künftig auf seine Loyalität und seine Empfehlungen setzen können. ■

Literatur

- [1] Academy of Osseointegration. 2010 Guidelines of the Academy of Osseointegration for the provision of dental implants and associated patient care. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:620–627.
- [2] Beuer F, Schweiger J, Hey J, Güth JF, Edelhoff D, Stimmelmayer M. Das Münchener Implantatkonzept (MIC): Eine praxisreife Kombination von Intraoralscanner und digitaler Fertigung. *DZZ* 2014;69:336–342.
- [3] Bornstein MM, Scarfe WC, Vaughn VM, Jacobs R. Cone beam computed tomography in implant dentistry: a systematic review focusing on guidelines, indications, and radiation dose risks. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29(Suppl):55–77.
- [4] Dawirs K, Haßfeld S. Sinusbodenelevation. *Der MKG-Chirurg*. 2016;9:12-9
- [5] Degidi M, Nardi D, Piattelli A. One abutment at one time: nonremoval of an immediate abutment and its effect on bone healing around subcrestal tapered implants. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:1303–1307.
- [6] Del Fabbro M, Testori T, Francetti L, Weinstein R. Systematic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2004 Dec;24(6):565-577.
- [7] Harris D, Horner K, Gröndahl K, Jacobs R, Helmrot E, Benic GI, Bornstein MM, Dawood A, Quirynen M. E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clin Oral Implants Res* 2012 Nov;23(11):1243-1253.
- [8] Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1998;13 Suppl:11-45.
- [9] Korsch M, Robra BP, Walther W. Cement-associated signs of inflammation:retrospective analysis of the effect of excess cement on peri-implant tissue. *Int J Prosthodont*. 2015; 28(1):11-18.
- [10] Martínez CE, Smith PC, Palma Alvarado VA. The influence of platelet-derived products on angiogenesis and tissue repair: a concise update. *Front Physiol*. 2015 Oct 20;6:290.
- [11] Mazor Z, Peleg M, Garg AK, Luboshitz J. Platelet-rich plasma for bone graft enhancement in sinus floor augmentation. with simultaneous implant placement: patient series study. *Implant Dent*. 2004 Mar;13(1):65-72.
- [12] Peleg M, Garg AK, Mazor Z. Predictability of simultaneous implant placement in the severely atrophic posterior maxilla: A 9-year longitudinal experience study of 2132 implants placed into 731 human sinus grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21(1):94-102.
- [13] Petschelt, F. Der Knochendeckel beim externen Sinuslift. *Implantologie Journal* 2010; 14(4):26-28.
- [14] Petschelt F. One abutment at one time: Wunsch oder Wirklichkeit? *Quintessenz* 2013;7:845–852.
- [15] Petschelt F, Kraußeneck T. Ein optimiertes Konzept für die angepasste zeitgemäße Implantatprothetik *Implantologie* 2020;28(1):39–48
- [16] Pjetursson BE, Tan CT, Zwahlen M, Lang N. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation - Part I: Lateral approach. *J Clin Periodontol*. 2008;35(Suppl 8):216-40.]
- [17] Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. Long-term evaluation of osseointegrated implants placed in sites augmented with sinus floor elevation associated with vertical ridge augmentation - A retrospective study of 38 consecutive implants with 1- to 7-year follow-up. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2004 Jun;24(4):208-221
- [18] Tan CT, Lang N, Zwahlen M, Pjetursson BE. A systematic review on the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation - Part II: Transalveolar technique. *J Clin Periodontol*. 2008;35(Suppl 8):241-54.
- [19] Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarfe WC. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012 Jun;113(6):817-26.
- [20] Wilson TG Jr. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: A prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol*. 2009;80(9):1388-1392.