



Sven Görrissen, Ralf Gutwald, Daniel Farhan

Crestal Window Technique (CWT)

Festsitzende implantatprothetische Versorgung einer bilateralen Freiendsituation der Maxilla nach beidseitiger Sinusbodenelevation mittels einer neuen Zugangstechnik



Sven Görrissen
Dr. med. dent. M.Sc.
Zahnarztpraxis
edelmund
Implantatzentrum und
Tagesklinik
Königsstraße 5a
24568 Kaltenkirchen

INDIZES *externer Sinuslift, Augmentation, Sinus maxillaris, autolog, xenogen, Knochenersatzmaterial, krestaler Zugang, CWT*

Der externe Sinuslift ist eine gut untersuchte präimplantologische operative Maßnahme, bei der der Sinus maxillaris mit autologem Knochen oder xenogenem Knochenaufbaumaterial durch ein intraoral laterales Knochenfenster gefüllt wird. So wird die vertikale Knochenhöhe im posterioren Bereich der Maxilla für eine geplante Implantation vorbereitet. Dabei können als häufigste Komplikationen die Lazerierung der Kieferhöhlenschleimhaut und die Eröffnung arterieller Anastomosen genannt werden. Aus diesem Grund wurde eine neue Zugangstechnik entwickelt, die den Zugang zur Kieferhöhle durch ein krestales Fenster sichert (Crestal Window Technique, CWT). So kann die Komplikationshäufigkeit bei diesem Eingriff reduziert werden.

Ralf Gutwald
Prof. Dr. med. dent.
Klinik für Mund-, Kiefer-
und Gesichtschirurgie
Universitätsklinikum
Freiburg
Albert Ludwig Universität
Freiburg
Hugstetter Straße 55
79106 Freiburg

Daniel Farhan
Dr. med. dent. M.Sc.
Zahnarztpraxis
edelmund
Implantatzentrum und
Tagesklinik
Königsstraße 5a
24568 Kaltenkirchen

Kontaktadresse:
Dr. Sven Görrissen
E-Mail:
goere-goerrissen@gmx.de

■ Einleitung

Die knöcherne Augmentation im Sinus maxillaris ist ein gut dokumentierter Eingriff, der heutzutage generell als präimplantologische Maßnahme akzeptiert wird^{1–6}. Zur Anwendung kommen dabei grundsätzlich zwei verschiedene Vorgehensweisen: der interne und der externe Sinuslift in Abhängigkeit der Knochenhöhe^{7–12}. Beim internen Sinuslift, der auch als Osteotomtechnik in der Literatur bezeichnet wird, wird durch Osteotome die Kieferhöhlenschleimhaut krestal durch den Bohrstollen angehoben und somit gleichzeitig der Knochen verdichtet. Diese Technik wurde erstmals 1994 von Summers vorgestellt und findet vornehmlich als präimplantologischer Eingriff im Oberkiefer-Seitenzahnggebiet bei einer vorhandenen Knochendicke von ca. 6 mm seine Anwendung¹³. Variationen dieser Technik wurden von Cosci und Kolermann beschrieben, die jedoch keine grundlegende Veränderung des Vorgehens

darstellten^{14–16}. Der externe Sinuslift im Oberkiefer-Seitenzahnggebiet stellte Tatum bereits 1977 auf einer Konferenz der Alabama Study Group vor, welche von Boyne und James 1980 publiziert worden ist¹⁷. Bei dieser Augmentationstechnik wird durch einen großzügigen intraoralen lateralen Zugang zur Kieferhöhle partikulierter Eigenknochen eingebracht, um die Restknochenhöhe des Kieferkamms für eine spätere Implantation aufzubauen. Das Vorgehen ist zweizeitig geplant, sodass erst nach erfolgter Augmentation und entsprechender Heilphase die dentale Implantation erfolgen kann. Die in der Literatur genannte Morbiditäts- und Komplikationsrate beim Sinuslift im Sinus maxillaris ist gering. Dazu gehören die akute und chronische Sinusitis, Mukozelen, Zysten, der Verlust von Augmentationsmaterial in die Kieferhöhle und Hämatome¹⁸. Zudem besteht während des Eingriffs die Gefahr der arteriellen Verletzung der Gefäße in der lateralen Kieferhöhlenwand und der Kieferhöhlenschleimhaut^{6,19,20}. Laut

Manuskript
Eingang: 19.09.2013
Annahme: 14.02.2014

Untersuchungen von Mardinger an 208 Patienten und Kieferhöhlen wurden an 114 Kieferhöhlen (55 %) deutliche arterielle Anastomosen der A. alveolaris superior posterior und der A. infraorbitalis in der lateralen Kieferhöhlenwand nachgewiesen²¹. Im Durchschnitt verlaufen diese in einem Abstand von 16,9 mm kranial zum Kieferkamm. Die Arterien wiesen in der CT-Aufnahme in 26 % der Fälle einen Durchmesser von 1 bis 2 mm auf, 7 % hatten sogar einen größeren Durchmesser. Mardinger empfahl, das laterale Fenster in einem Abstand von 15 mm zum Alveolarkamm zu eröffnen²¹. Beachtet man, dass in einem stark atrophierten Kieferkamm sich somit das laterale Fenster in direktem Kontakt zu den Anastomosen der arteriellen Versorgung befindet, muss in solchen Fällen Vorsicht geboten werden. Weiterhin stellen Perforationen und Rupturen der Schneider'schen Membran die am häufigsten auftretenden Komplikationen während des Sinuslifts dar^{20,22}. Wallace und Kasabah et al. publizierten Perforationshäufigkeiten, die zwischen 14 und 56 % während der Eingriffe unter Verwendung rotierender Schleifinstrumente auftraten^{23,24}. Ardekian veröffentlichte sogar Raten zwischen 25 und 85 %¹⁸.

Basierend auf den dargestellten Ergebnissen und speziell den Komplikationsmöglichkeiten haben wir eine neue Technik der externen Augmentation entwickelt. Seit 2009 wenden wir diese erfolgreich an und haben sie bereits 2012 auf dem Kongress der DGOI in Züri vorgestellt. Dabei wird unter Zuhilfenahme der Piezotomtechnik anstelle eines lateralen Fensters ein krestaler Zugang bei stark atrophierten Kieferkammern gewählt. Wir nennen diese neue Technik „Crestal Window Technique“ (CWT) und stellen diese anhand eines exemplarischen Patientenfalls nachfolgend vor.

■ CWT (Crestal Window Technique)

■ Indikationen

- Extreme Atrophie des Kieferkamms: Der laterale Zugang muss kranial im Bereich der Crista zygomatico alveolaris durchgeführt werden (Lekholm und Zarb Klasse D und E), dadurch
- Gefahr der Verletzung von arteriellen Anastomosen in der lateralen Kieferhöhlenwand.

- Gänzlich fehlender Einblick in das Antrum und erhöhte Gefahr der Verletzung der Kieferhöhlenschleimhaut.
- Bedingter vertikaler Aufbau des Kieferkamms, im Sinne einer Auflagerungsplastik, möglich.
- Gleichzeitige Extraktion eines Molaren und Sinusliftaugmentation.
- Nach der Extraktion eines Molaren öffnet sich das Antrum krestal im Bereich der Wurzel. Es erfolgt Verschluss und Sinusaugmentation vom Alveolarkamm aus.

■ Voraussetzungen

- Die Ruptur in der Schneider'schen Membran darf nicht vollständig und muss in der Kontur der Kieferhöhlenschleimhaut noch zu erkennen sein.
- Der Riss steht unter Spannung und wird durch weiteren Zug von lateral geöffnet.
- Ein weiterer Versuch des Chirurgen, die periostalen Ränder zu präparieren, würde zum vollständigen Einreißen der Schleimhaut führen.

■ Fallbeschreibung

■ Anamnese

Die 64-jährige Patientin stellte sich in unserer implantologischen Tagesklinik mit dem Wunsch nach einer festsitzenden Versorgung im Oberkiefer vor. In der Oberkieferfront war sie mit insuffizienten metallkeramischen Kronen versorgt, der Seitenzahnbereich war unversorgt. Der Unterkiefer war suffizient festsitzend versorgt. Die Patientin war klinisch gesund und nahm zu diesem Zeitpunkt keinerlei Medikamente ein.

■ Befunde/Diagnosen

Die Zähne 13–23 waren insuffizient mit metallkeramischen Kronen versorgt. Der Unterkiefer war prothetisch suffizient mit einer metallkeramischen Brücke 37–35 versorgt (Abb. 1).

Parodontal stellte sich eine generalisierte leichte chronische Parodontitis dar (Abb. 2 und 3). Die Mundhygiene war verbesserungswürdig.



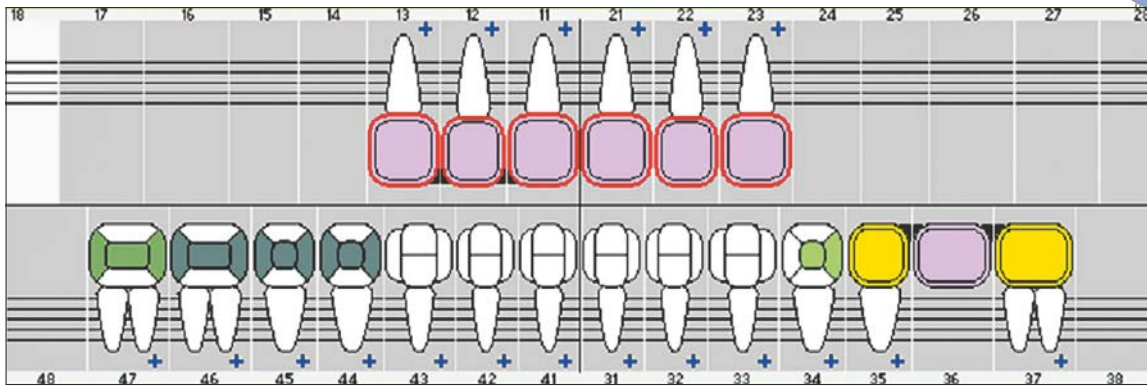
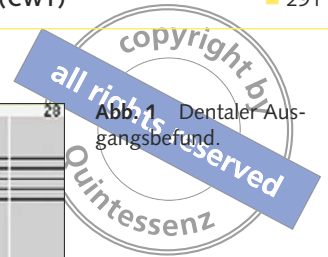


Abb. 1 Dentaler Ausgangsbefund.

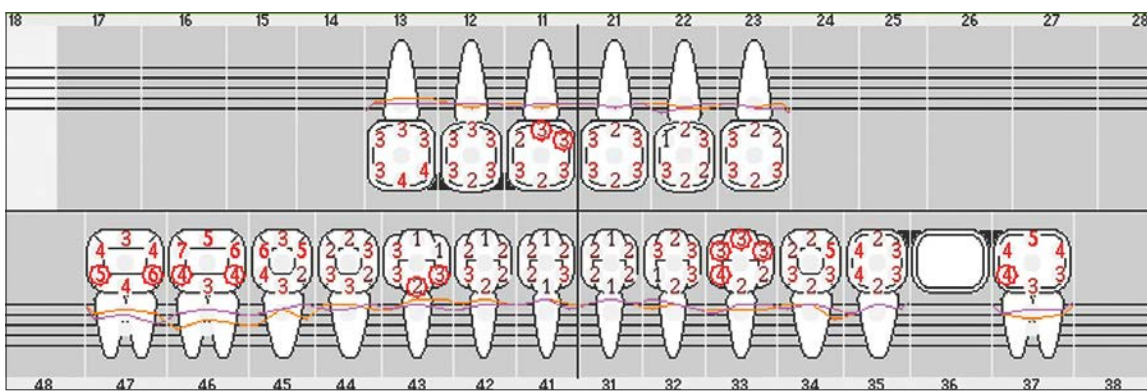


Abb. 2 Parodontaler Ausgangsbefund.

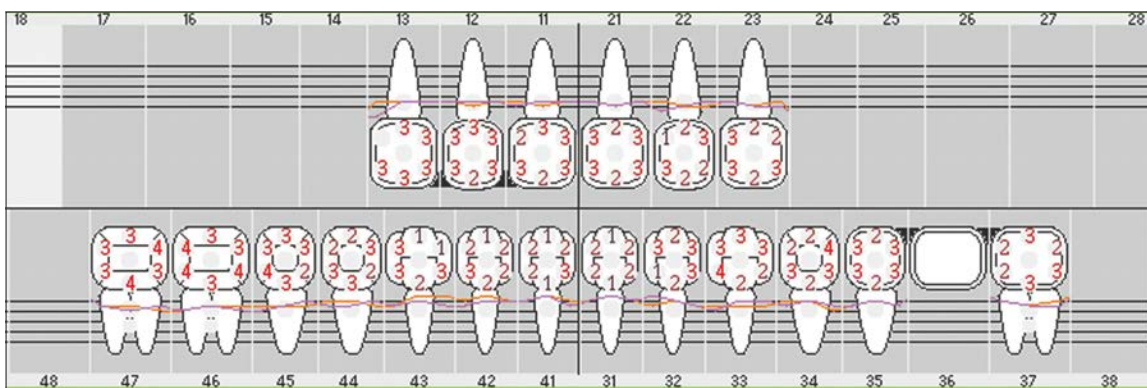


Abb. 3 Parodontaler Befund nach subgingivalem Debridement.

Röntgenologisch

Auf dem OPG vom 12.09.2011 stellten sich die Kronen 13–23 als insuffizient dar, die Kieferkammabschnitte Regio 18–14 und 24–28 waren unbezahlt. Die Vermessung des Knochenangebotes unterhalb der Sinus maxillaris ergab ein Restangebot von ca. 2 bis 3 mm (Abb. 4).



Abb. 4 Ausgangs-OPG.

■ Behandlungsplanung

Um dem Wunsch der Patientin nach einer festsitzenden Versorgung im Oberkiefer gerecht werden zu können, wurde ein beidseitiger Sinuslift geplant, der aufgrund der ausgeprägten Kieferkammatrophy

unter Einbeziehung unserer neuen Zugangstechnik erfolgen sollte. Nach einer geplanten Einheilphase von ca. 6 Monaten sollte die Implantation in Regio 17, 16, 14, 24, 26 und 27 durchgeführt werden. Die anschließende prothetische Versorgung mit indivi-



Abb. 5 Piezotom mit Kno-
chensägenaufsatz.



Abb. 6 Krestales Zugangs-
fenster mit eleviertem Kie-
ferkammabschnitt.

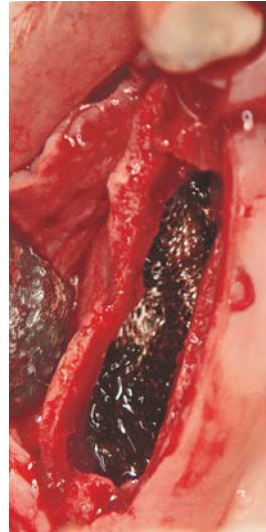


Abb. 7 Eingelegte Oxyzel-
lulosemembran zur Abde-
ckung etwaiger Rupturen.

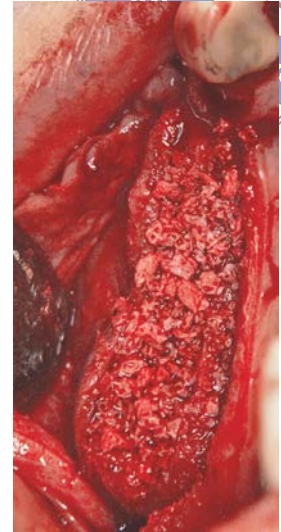


Abb. 8 Eingebrachtes
Augmentationsmaterial.

duellen Zirkoniumdioxidabutments und vollkeramischen Kronen sollte die Erreichung des durch die Patientin definierten Zieles einer hochästhetischen Versorgung ermöglichen.

■ Therapie

Chirurgisches Vorgehen – Erste Phase

Unter lokaler Anästhesie wurde ein nach palatinal versetzter Kieferkammschnitt vollzogen, der entlang des Alveolarkamms bis zum Tuber maxillae verlief. Eine vertikale Entlastung wurde in Höhe des Tubers angelegt und ein vollschichtiger Schleimhautlappen präpariert. Für das Anlegen des krestalen Knochenfensters wurde ein Piezotom mit entsprechender osszillierender Knochensäge verwendet (Abb. 5). Die Säge konnte dabei durch die Kompakta auch unter Kontakt der Schneider'schen Membran geführt werden. Anschließend wurde das mobilisierte Knochenfragment von dem umgebenden Hartgewebe gelöst und in das Antrum hinein eleviert (Abb. 6). Durch den Verbund mit der Schneider'schen Membran konnte der Knochendeckel als Abschluss zur Kieferhöhle dienen und bot so den Schutz vor Verlust des Augmentats. Aufgrund der guten Sichtverhältnisse konnten etwaige bestehende Rupturen mit Oxytulle (Tabotamp, Johnson & Johnson, Norderstedt) abgedeckt werden (Abb. 7). Der neu gewonnene Hohlraum wurde daraufhin mit einem Gemisch aus

autologem Knochen aus dem Tuberbereich und dem xenogenen Material BioOss (Geistlich AG, Wolhusen, Schweiz) aufgefüllt (Abb. 8). Abschließend wurde das krestale Fenster mit einer Titanmembran (Mondeal, Mühlheim a. d. Donau) abgedeckt (Abb. 9) und die Schleimhaut mit monophilen Fäden 4-0 (Supramid, Stoma, Emmingen-Liptingen) vernäht. Die Röntgenkontrolle zeigte postoperativ eine ausreichende Augmentathöhe (Abb. 10).

Chirurgisches Vorgehen – Zweite und dritte Phase

Nach einer sechsmonatigen Einheilphase wurde erneut ein Vollkamm präpariert und die Sicht auf das Augmentat frei dargestellt (Abb. 11 und 12). Die Implantation erfolgte beidseitig unter Zuhilfenahme einer Bohrschablone, die auf Grundlage eines Set-Ups zu Beginn der Gesamttherapie angefertigt worden ist. Die Implantation erfolgte dabei jedoch nicht vollnavigiert. So wurden insgesamt sechs Conelog-Implantate, zwei 3,8 x 13 mm und vier 4,3 x 13 mm (alle Camlog, Wimsheim), nach Herstellerangaben inseriert. Die Einheilung erfolgte danach im Sinne eines zweizeitigen Vorgehens gedeckt (Abb. 13). Die röntgenologische OP-Kontrolle zeigte die Ortsständigkeit des Augmentats und die lege artis Insertion der Implantate (Abb. 14). Nach einer erneuten Einheilphase von ca. 3 Monaten erfolgte die Freilegung der Implantate und die Versorgung mit Gingivaformern.

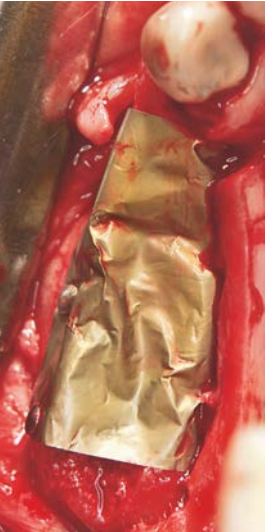


Abb. 9 Aufgelegte Titanfolie.



Abb. 10 OPG nach Augmentation.



Abb. 11 Ausgangsbild vor Implantation.



Abb. 12 Vollappenbildung und Blick auf das verfestigte Augmentationsmaterial.

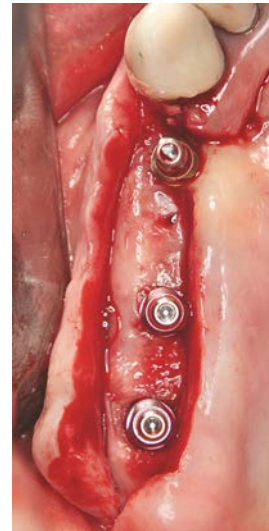


Abb. 13 Zustand nach Implantatinsertion.

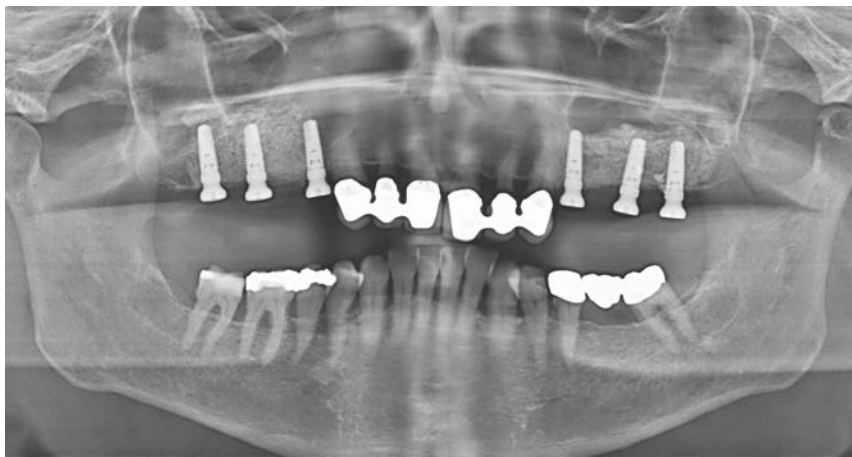


Abb. 14 OPG nach Implantation.

Prothetisches Vorgehen

Die prothetische Therapie folgte im Sinne eines Backward-Plannings einer stringenten Planung. So wurde zu Beginn der Therapie mittels Abformung und Bissnahme ein optimales Set-up erstellt, welches der Positionierung der späteren Implantate diente. So konnten die Implantate optimal positioniert und so die spätere prothetische Therapie vorhersagbar definiert werden. Die Anfertigung einer Bohrschablone erfolgte durch Erstellung eines Set-Up-Duplikates. Nach Freilegung und Ausformung der Emergenzprofile mittels Gingivaformer wurden die insuffizienten Frontzahnkronen entfernt und die Stümpfe mit adhäsiven Aufbaufüllungen versorgt. Nach abschließender Präparation wurde die Situation in Pickup-Technik (offene Implantatabformung) in Kombination mit Polyether abgeformt. Im zahntechnischen Labor wurde das Modell eingescannt und die individuellen Abutments im CAD/CAM-Verfahren angefertigt (Abb. 15). Nach einer Abutmentanprobe mit entsprechendem Palavit-G-Steg zur Kontrolle der korrekten Position wurden die Gerüste aus Zirkoniumdioxid gefräst. Die anschließende individuelle Verblendung erfolgte durch den Zahntechniker (Abb. 16 bis 19). Die abschließende Röntgenkontrolle zeigte den spaltfreien Sitz der Restaurationen im Oberkiefer (Abb. 20). Die 1-Jahres-Kontrolle bestätigte die unveränderte Augmentathöhe sowie die prothetische Rekonstruktion (Abb. 21).

■ Diskussion

Der externe Sinuslift durch das laterale Fenster zum Antrum der Maxilla und die Augmentation des Kieferkammes mit partikuliertem Knochen ist seit Jahren ein sehr erfolgreiches präimplantologisches Verfahren in der Zahnheilkunde^{1–4}. Die Implantatüberlebensraten im augmentierten Sinus belaufen sich auf über 90 % innerhalb eines 16-jährigen Zeitraums^{1,12}.

Jedoch besteht Einigkeit in der Literatur, dass in fast der Hälfte der chirurgischen Eingriffe an der Kieferhöhle die Kieferhöhlenschleimhaut lazeriert, was durchaus mit dem Abbruch des Eingriffs einhergehen kann. So ist die Ruptur der Kieferhöhlenschleimhaut die häufigste Komplikation bei einem Eingriff dieser Art²².

Die in dieser Arbeit vorgestellte neue Zugangstechnik beim externen Sinuslift wurde entwickelt, um die Gefahr der Ruptur der Schneiderschen Membran zu minimieren. Wir haben diese bereits in 24 Fällen erfolgreich durchgeführt. Durch das Anlegen des krestalen statt des lateralen Zugangsfensters kann ein nicht unerheblicher Teil des Kieferkammes in den Sinus hinein eleviert werden. Dabei bleibt der Großteil der Kieferhöhlenschleimhaut mit Knochen bedeckt, sodass eine etwaige Ruptur in diesem Gebiet ohne jeden Einfluss auf das spätere Ergebnis verläuft. Dabei stellen jedoch die Bereiche lateral des Knochenfragments, also medial und bukkal sowie mesial und distal, die Problembereiche dar. An diesen Stellen muss die Schleimhaut vorsichtig von der Kieferhöhlenwand abgelöst werden. Sollte in einem dieser Bereiche trotzdem eine Ruptur entstehen, kann diese durch die hervorragende Übersicht des OP-Bereiches einfach und schnell mittels einer Membran abgedeckt werden. Diese gute Übersicht ist ein zweiter erheblicher Vorteil gegenüber der lateralen Zugangstechnik.

Ein weiterer sehr interessanter Unterschied stellt die Möglichkeit dar, unter Verwendung der entsprechenden Membrantechnik zum Teil sogar vertikale Augmentationen außerhalb des Antrums im Sinne einer Auflagerungsplastik durchzuführen. Bei dem klassischen lateralen Zugang kann eine vertikale Augmentation lediglich in den Sinus hinein erfolgen.

Über die richtige Wahl der abdeckenden krestalen Membranen des Alveolarkammes herrscht zurzeit noch Uneinigkeit, da sowohl die Kollagenmembranen als auch die Titanfolien nicht ohne Nachteile sind. In dem hier vorgestellten Fall wurde zur Abdeckung des Augmentats eine Titanmembran verwendet. Dieses entspricht unserem Standardvorgehen, da kollagene Membranen bei etwaigen Nahtdehiszenzen die Tendenz zeigen, innerhalb kürzester Zeit zu resorbieren und somit dem partikulierten Augmentat keinerlei Schutz mehr bieten. Titanmembranen müssen hingegen spätestens zum Zeitpunkt der Implantation entfernt werden und zeigen in fast einem Drittel der behandelten Fälle die Tendenz, sich an den scharfen Rändern durch die Gingiva zu schneiden, was postoperativ zu lokalen Entzündungen führte. Diese Komplikation kann jedoch gut gehandelt werden. Dabei wurde versucht, diese Membranen 4 bis 6 Wochen in situ zu halten und dann zu entfernen. Die



Abb. 15 Oberkiefer-Aufsicht bei der Abutmenteinprobe.



Abb. 16 Oberkiefer-Aufsicht der fertiggestellten Restauration.



Abb. 17 Fertige Restauration im Oberkiefer: intraorale Ansicht rechts.



Abb. 18 Fertige Restauration im Oberkiefer: intraorale Ansicht frontal.



Abb. 19 Fertige Restauration im Oberkiefer: intraorale Ansicht links.



Abb. 20 Abschluss-OPG nach Eingliederung der prothetischen Rekonstruktionen.



Abb. 21 Kontroll-OPG nach einem Jahr.

weitere Heilphase verlief dann bland ab. In keinem Fall kam es nach einer Dehiszenz zur Ausbildung einer Sinusitis maxillaris.

Als Nachteil der neuen Technik ist zu nennen, dass diese ausschließlich im Sinne eines zweizeitigen Vorgehens durchzuführen ist. Die Implantation kann erst nach frühestens sechs Monaten erfolgen und nicht wie bei der lateralen Zugangstechnik bei einer entsprechenden Restknochenhöhe in einem einzeitigen Verfahren.

■ Zusammenfassung

Die hier vorgestellte Augmentationstechnik des Sinus maxillaris stellt aus unserer Sicht eine hervorragende Ergänzung des Portfolios dar, die mit erheblichen Vorteilen bei der richtigen Indikationsstellung einhergeht. Dabei stellen die gute OP-Übersicht als auch die Schonung der Schneider'schen Membran die Hauptvorteile dar. Eine genaue Betrachtung der bereits operierten Fälle und die Auswertung der Ergebnisse muss folgen, um eine exakte Erfolgswahrscheinlichkeit definieren zu können.

Literatur

- Wallace SS, Tarnow DP, Froum SJ, Cho SC, Zadeh HH, Stoupe J, Del Fabbro M, Testori T. Maxillary sinus elevation by lateral window approach: evolution of technology and technique. *J Evid Based Dent Pract* 2012;12:161–171.
- Cricchio G, Sennerby L, Lundgren S. Sinus bone formation and implant survival after sinus membrane elevation and implant placement: a 1- to 6-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:1200–12.
- Borges FL, Dias RO, Piattelli A, Onuma T, Gouveia Cardoso LA, Salomão M, Scarano A, Ayub E, Shibli JA. Simultaneous sinus membrane elevation and dental implant placement without bone graft: a 6-month follow-up study. *J Periodontol* 2011;82:403–412.
- Lin IC, Gonzalez AM, Chang HJ, Kao SY, Chen TW. A 5-year follow-up of 80 implants in 44 patients placed immediately after the lateral trap-door window procedure to accomplish maxillary sinus elevation without bone grafting. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:1079–1086.
- Duttenhoefer F, Souren C, Menne D, Emmerich D, Schön R, Sauerbier S. Long-term survival of dental implants placed in the grafted maxillary sinus: systematic review and meta-analysis of treatment modalities. *PLoS One* 2013;8:e75357.
- Zijdeveld SA, van den Bergh JP, Schulten EA, ten Bruggenkate CM. Anatomical and surgical findings and complications in 100 consecutive maxillary sinus floor elevation procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:1426–1438.
- Shlomi B, Horowitz I, Kahn A, Dobriyan A, Chaushu G. The effect of sinus membrane perforation and repair with Lambone on the outcome of maxillary sinus floor augmentation: a radiographic assessment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:559–562.
- Valentini P, Abensur DJ. Maxillary sinus grafting with anorganic bovine bone: a clinical report of long-term results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:556–560.
- Stricker A, Voss PJ, Gutwald R, Schramm A, Schmelzeisen R. Maxillary sinus floor augmentation with autogenous bone grafts to enable placement of SLA-surfaced implants: preliminary results after 15–40 months. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:207–212.
- Strietzel FP. [Sinus floor elevation and augmentation. Evidence-based analysis of prognosis and risk factors]. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2004;8:93–105.
- Smiler DG, Holmes RE. Sinus lift procedure using porous hydroxyapatite: a preliminary clinical report. *J Oral Implantol* 1987;13:239–253.
- 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;24:565–577.
- Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium* 1994;15:152, 4–6, 8 passim; quiz 62.
- Checchi L, Felice P, Antonini ES, Cosci F, Pellegrino G, Esposito M. Crestal sinus lift for implant rehabilitation: a randomised clinical trial comparing the Cosci and the Summers techniques. A preliminary report on complications and patient reference. *Eur J Oral Implantol* 2010;3: 221–232.
- Cosci F, Luccioli M. A new sinus lift technique in conjunction with placement of 265 implants: a 6-year retrospective study. *Implant dentistry* 2000;9:363–368.
- Kolerman R, Moses O, Artzi Z, Barnea E, Tal H. Maxillary sinus augmentation by the crestal core elevation technique. *J Periodontol* 2011;82:41–51.
- Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980;38: 613–616.
- Ardekian L, Oved-Peleg E, Mactei EE, Peled M. The clinical significance of sinus membrane perforation during augmentation of the maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64:277–282.
- Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E. The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival. *J Periodontol* 2004;75:511–516.
- Lozada JL, Goodacre C, Al-Ardah AJ, Garbacea A. Lateral and crestal bone planing antrostomy: a simplified surgical procedure to reduce the incidence of membrane perforation during maxillary sinus augmentation procedures. *J Prosthet Dent* 2011;105:147–153.
- Mardinger O, Abba M, Hirshberg A, Schwartz-Arad D. Prevalence, diameter and course of the maxillary intraosseous vascular canal with relation to sinus augmentation procedure: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36: 735–738.
- Pikos MA. Maxillary sinus membrane repair: report of a technique for large perforations. *Implant dentistry* 1999;8:29–34.
- Wallace SS, Mazor Z, Froum SJ, Cho SC, Tarnow DP. Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:413–419.
- Kasabah S, Krug J, Simunek A, Lecaro MC. Can we predict maxillary sinus mucosa perforation? *Acta Medica (Hradec Kralove)* 2003;46:19–23.

Crestal Window Technique (CWT)—Implant fixed denture in the maxilla after sinus augmentation with a newly developed access technique

KEYWORDS *external sinus elevation, augmentation, sinus maxillaris, autogenous, xenogenous, crestal window, CWT*

The external sinus elevation is a well-studied preimplant surgical procedure in which the maxillary sinus is filled with autogenous bone or xenogenous bone grafting material through an intraoral and lateral bone window. Thus, the vertical bone height in the posterior region of the maxilla is prepared for a planned implant. The most common complications are laceration of the sinus membrane and the opening of arterial anastomoses. For this reason, a new access technique was developed that ensures access to the maxillary sinus through a crestal window (crestal window technique [CWT]). With this technique, the frequency of complications can be reduced.