

Die geschlossene Sinusbodenelevation – eine minimalinvasive Technik in der Evolution

von Dr. med. dent. Frederic A.M. Hermann

ZUG – Implantate sind heute fester Bestandteil eines chirurgischen und prothetischen Gesamtbehandlungskonzeptes geworden. Sichere Ergebnisse lassen sich jedoch nur mit einem ausreichenden vertikalen und horizontalen Knochenangebot und einer adäquaten Knochenqualität realisieren. Hierbei stellt gerade die Versorgung, der meist nach Zahnverlust extrem atrophierten Oberkieferseitenzahnregion eine grosse Herausforderung für den implantologisch tätigen Zahnarzt dar. Ein reduziertes Knochenangebot in dieser Region zeigt bei korrekter vertikaler Relation der Alveolarfortsätze eine Indikation für eine Sinusbodenelevation an.

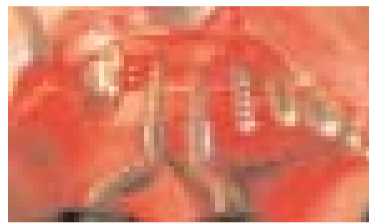
Das klassische Verfahren wurde von Tatum¹ beschrieben. Später folgten die ersten klinischen Resultate von Boyne und James². Eine zweite, jüngere Operationstechnik wurde von Summers³ beschrieben und als minimalinvasive geschlossene Sinusbodenelevation bezeichnet. Hierbei kommen in der traditionellen Herangehensweise konkave implantatbettanaloge Bone-Spreader zum Einsatz, die eine Verdichtung des ortständigen Knochens unter simultaner Anhebung der Schneiderschen Membran des Sinus maxillaris ermöglichen. In den geschaffenen Hohlraum kann nun über das Implantatbett das Einbringen von Knochenmaterial erfolgen („bone-added osteotome sinus floor elevation“). Dadurch wird im spongiösen Oberkiefer eine Knochenverdichtung erreicht, die zu einer erhöhten Primärstabilität und zu einer ver-

kürzten Einheilzeit der Implantate führt^{4,5,6}.

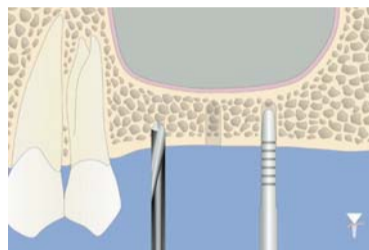
Summers⁷ legte die Indikationsgrenze auf eine vertikale Knochenhöhe von mindestens 8mm fest. Unter der Annahme eines optimierten Makro- und Mikrodesigns der Implantate und durch die Verwendung spezieller Instrumente sollte in diesem Bereich heute auch bei einer geringeren vertikalen Restknochenhöhe eine für die Einheilungsphase der Implantate ausreichende primäre Stabilität erreicht werden können^{4,5}.

Es stellt sich nun die Frage, in welchem Bereich diese neu zu definierende Grenze liegt und welche Faktoren dies beeinflussen. Hierzu gab es in den vergangenen Jahren zahlreiche Ansätze, die im folgenden (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) Erwähnung finden und den praktischen Nutzen dieser Technik erhöhen sollen:

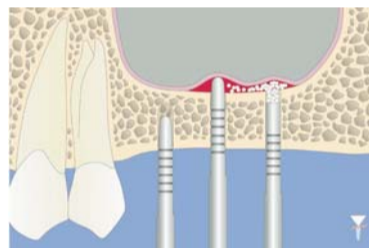
1. Material: Zur Augmentation des Kieferhöhlenbodens wurde bisher autogenes Knochengewebe vom Beckenkamm^{8, 9, 10, 11} oder von einer intraoralen Spenderregion^{12, 13, 14} als ideales Augmentationsmaterial angesehen. Cordoli et al.¹⁵ weisen jedoch auf die begrenzte Verfügbarkeit intraoraler Knochentransplantate, auf die Notwendigkeit einer Allgemeinanästhesie und die Morbidität der Spenderregion bei einer Beckenkammnahme hin. Hier haben sich frei verfügbare Knochenmaterialien unterschiedlichen Ursprungs als klinisch erprobt erwiesen, die gerade bei der geschlossenen Sinusbodenelevation dem Kon-



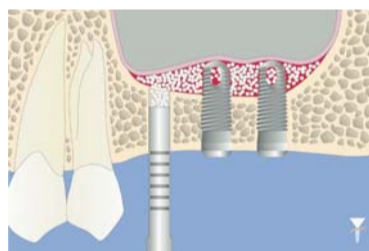
Einsatz von abgewinkelten Osteotomen bei der Sinusbodenelevation.



Pilotbohrung mit einem Durchmesser von 2 mm bis zum kortikalen Boden der Kieferhöhle.



Mit dem abgerundeten Osteotom (Mitte) wird die Schneidersche Membran vorsichtig angehoben. Der Bone-Pusher (rechts) bringt das Augmentationsmaterial ein.



Nachdem eine zusätzliche Höhe von 2-3 mm erreicht ist, werden die Implantate eingesetzt. Wichtig ist der abgerundete Apex, um Verletzungen zu vermeiden.

zept der minimalinvasiven Therapie gerecht werden. Häufig besteht hier aber auch die Möglichkeit mittels schmaler Trepan-Pilotbohrer autologes Knochengewebe am Ort der Implantation zu sammeln.

2. Implantatdesign: Ein konisches Implantatdesign mit einer entsprechenden Oberflächengestaltung im Halsbereich (z.B. Gewinde) erleichtert die primärstabile Verankerung auch bei sehr geringem vertikalem Restknochenangebot. Durch die Konizität des Implantates ergibt sich ein natürlicher Spreading-Faktor. Ein abgerundeter Implantatpex kann zudem helfen, eine mögliche Perforationsgefahr der Schneiderschen Membran zu minimieren¹⁶.

5. Restknochenhöhe: Der Indikationsbereich kann auf ein vertikales Restknochenangebot von 4-6mm ausgeweitet werden¹⁷. Dies birgt jedoch die Gefahr, dass bei einer maximal zu erzielenden Augmentationshöhe von 6-8mm und einer zu kalkulierenden Resorptionstendenz des Augmentates, mit einer unvollständigen knöchernen Bedeckung der Implantatoberfläche zu rechnen ist¹⁸. Peleg et al.¹⁹ konnten in ihrer Studie hingegen keinen statistischen Zusammenhang zwischen einer röntgenologisch verifizierten unvollständigen Bedeckung und eines erhöhten Implantatverlustes aufzeigen.

4. Instrumente/Technik: Traditionell erfolgt die Durchführung der Technik mittels Osteotomen konkaver Struktur. Im Vorfeld erfolgt hier das Anlegen von Trep-



Dr. Frederic A.M. Hermann

- Geboren 1977 in Berlin
- 1997-2002 Studium der Zahnmedizin in Leipzig
- 2002 Approbation
- 2005 Promotion zum Dr. med. dent.
- Ab 2003 intensive Aus- und Weiterbildung in den Bereichen der Knochenregenerativen Chirurgie, Implantologie und Parodontologie.
- Tätigkeit als Referent und Fachautor im In- und Ausland.
- Geprüfter Experte der Implantologie (DGOI) Diplomate (ICOI)
- Seit Herbst 2007 eigene Zahnarztpraxis in Zug
- AZZ Ambulantes Zahnmedizinisches Zentrum.

anbohrungen und deren Hochklopfen in den Sinus maxillaris. Im Gegensatz hierzu stehen konvexe, abgerundete Osteotome, die eine atraumatischere Anhebung der Schneiderschen Membran ermöglichen. Beide Techniken haben jedoch im klassischen Sinne weiterhin Bestand. In der Literatur finden sich neuere Ansätze mittels der piezounter-

Falldarstellung

• Ridge Preservation und Spätimplantation regio 16 mit minimalinvasiver, geschlossener Sinusbodenelevation (Osteotom-Technik)

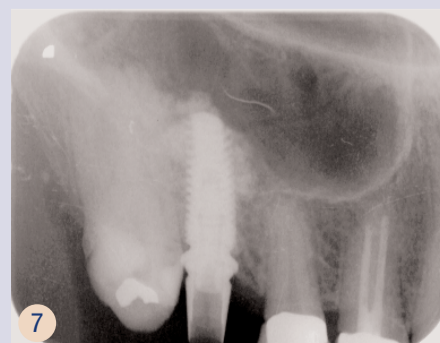
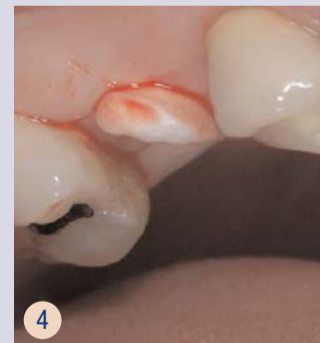
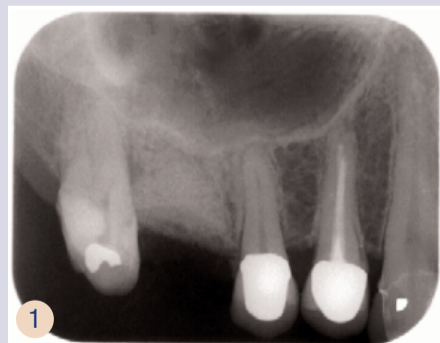


Abb. 1: Endodontischer Misserfolg Zahn 16, schonende Entfernung (Periotomtechnik) unter Erhalt der bukkalen Knochenlamelle, Alveolar Ridge Preservation, Zustand 6 Monate nach Einheilung

Abb. 2: Schleimhautstanzung, Pilotbohrung 1,5mm bis 2mm unter kortikalen Boden des Sinus maxillaris und 3D-Positionskontrolle

Abb. 3: Nicht-ablative Implantatkavitätenaufbereitung Bone-Spreader Ø 2,0-2,7mm à 2,7-3,2mm (Stoma)

Abb. 4: Applikation eines Tissue-Fleece® (Baxter) als innere Membran/Schutz

Abb. 5: Einbringen des Knochenregenerationsmaterials und lockere Kondensation unter der Kieferhöhlenschleimhaut

Abb. 6: Insertion eines Revois – Implantates 4,3/11 mm (Curasan AG), transgingivaler Einheilungsmodus

Abb. 7: Postoperative Kontrollaufnahme, Cave: mesial exzentrische Aufnahme!

stützten Technik des „Intralift“ – Verfahrens oder der „ballonassistierten“ Methode der geschlossenen Sinusbodenelevation. Beide Methoden bedürfen einer entsprechenden „Lernkurve“ dieser sensitiven Techniken.

5. Komplikationsmanagement:

Eine mögliche Ruptur der Schneiderschen Membran stellt das Hauptrisiko dieses Verfahrens dar und kann einerseits endoskopisch nach Prof. Engelke, andererseits konventionell durch den Nasenblastest kontrolliert werden. Die Implantation eines flexiblen Kollagenfließes vor Augmentation kann helfen mögliche Mikroperforationen abzudecken. In jedem Falle sollte der Operateur in der Lage sein, bei grösseren Perforationen einen lateralen Zugang zum Sinus maxillaris zu entwickeln, um die Perforation vorhersagbar und visuell decken zu können. Das Implantat verschliesst, ähnlich wie ein Korken in einer Flasche, eine mögliche Mund-Antrum-Verbindung so dicht, dass in den meisten Fällen nicht mit einer klinischen Relevanz zu rechnen ist. Auf jeden Fall gilt es jedoch ein Abgleiten des Augmentationsmaterials in den Sinus zu unterbinden.

Indikation

Hauptindikationsbereich stellt die Einzelzahnversorgung im Oberkieferseitenzahnbereich bei einer vertikalen Restknochenhöhe von 4–6 mm dar. Bei grösseren Freiendsituationen und ausgeprägteren Atrophiegraden ist der offenen, lateralen Sinusbodenelevationstechnik der Vorzug zu geben.

Die Überlebensrate der Implantate im Zusammenhang mit einer geschlossenen Sinusbodenelevation liegt nach aktuellen Untersuchungen bei 95 bis 96 % nach 24 Monaten (20,21).

Vorteile

- Minimalinvasiv, patientenschonend
- Verbesserung der Knochenqualität
- Erhöhung der Primärstabilität
- Verkürzung der Einheilphase
- Geringe Materialkosten

Beachtung finden sollte:

- Je geringer das vertikale Restknochenniveau, desto höher die Komplikationsraten und desto niedriger die Überlebensrate der Implantate.
- Absolute Indikationsgrenze bei 4–6 mm Restknochenhöhe
- Durchschnittlich zu erzielenden Augmentationshöhe von 2–6 mm (limitiert, max. 8 mm)

Ziel: vollständige knöchernen Bedeckung der Implantatoberfläche

Beachte: Implantatdesign, Osteotome, Augmentationsmaterial (Resorptionstendenz!)

Schlussfolgerung

Die geschlossene Sinusbodenelevation stellt bei Beachtung der dargestellten Parameter ein minimalinvasives und patientenschonendes Verfahren dar, um im atrophischen Oberkieferseitenzahnbereich auch bei ge-

ringer Knochenqualität und einer geringen vertikalen Restknochenhöhe, vorhersagbare Ergebnisse zu gewährleisten. Dabei sollte jedoch nach Auswahl der für die jeweilige Implantationsregion geeigneten Implantatlänge, die maximal zu erzielende und bei diesem Verfahren limitierte Augmentationshöhe beachtet werden, um post implantationem eine vollständige Bedeckung der Implantatoberfläche erreichen zu können. Die Resorptionstendenz des

Augmentates gilt es bei der Implantatplanung zu beachten. Nur unter diesen Voraussetzungen kann die für die Langzeitstabilität wichtige Aufrechterhaltung des Sinusaugmentates gewährleistet werden. [\[1\]](#)

Das Literaturverzeichnis kann beim Autor angefordert werden.

Kontakt:

**AZZ Ambulantes
Zahnmedizinisches Zentrum**

**Dr. med. dent.
Frederic A.M. Hermann**
Poststrasse 15
6500 Zug
Tel.: 041/710 91 70
Fax: 041/710 91 69
bitte@was-laecheln.ch
www.ihr-zuger-zahnarzt.ch

ANZEIGE

GNYDM