

Langzeiterfolge bei der Sinusbodenelevation – Kriterien und Parameter

Teil 1: Bone-Spreading-Verfahren

Die gestiegenen Ansprüche der Patienten nach hochwertigem, funktionell ästhetischem Zahnersatz machen es notwendig, dass sich heute jede moderne Zahnarztpraxis mit den neuesten Verfahren der Implantologie auseinandersetzen muss.

DR. ADY PALTI/KRAICHTAL

Die Versorgung der schwierigen Oberkiefer-Seitenzahnregion stellt eine große Herausforderung für den Implantologen dar. Um vor allem bei minderer Knochendichte zu einem optimalen Behandlungsergebnis zu kommen, muss er komplexe chirurgische Techniken beherrschen, die wiederum besondere Instrumente erfordern. Nur so kann er auch die hohen ästhetischen und funktionellen Erwartungen seiner Patienten optimal erfüllen. Der Schlüssel zum Langzeiterfolg, das kann nicht oft genug betont werden, liegt in einer möglichst hohen Primärstabilität der Implantate. Diese Primärstabilität lässt sich durch den Einsatz moderner Bone-Spreader sowohl bei lateraler Fensterung als auch bei geschlossenen Techniken deutlich erhöhen. Aber auch die neuen Implantatsysteme tragen durch ihr Mikro- und Makrodesign zu einer besseren Primärstabilität bei, insbesondere dann, wenn ein konisches Implantat in eine gerade Kavität inseriert wird. Unter diesen Voraussetzungen ist ein Langzeiterfolg bei der Sinusbodenelevation, die als Standardverfahren anerkannt ist, möglich.

Klassifizierung der Sinusbodenelevations-Techniken

Die Klassifizierung der unterschiedlichen Sinusbodenelevations-Techniken hängt von der Restknochenhöhe zwischen Alveolarkamm und Sinusboden ab, wie von Misch beschrieben (Contemporary Implant Dentistry, 1993). In Abhängigkeit von dieser Restknochenhöhe haben wir eine Klassifizierung der verschiedenen Techniken entwickelt, die wie folgt aussieht:
Bei Restknochen von mindestens 6–10 mm Höhe empfiehlt sich die geschlossene Sinusbodenelevation.
Bei Restknochenhöhe zwischen 4 und 6 mm ist eine laterale Fensterung erforderlich, um die Schneidersche Membran nach kranial zu elevieren und Knochenersatzmaterial einzubringen. Auch bei dieser Technik empfehlen wir den Einsatz der Osteotome, um die Primärstabilität angesichts der geringen Knochenhöhe zu verbessern.
Bei einer Knochenhöhe von weniger als 4 mm empfiehlt sich entweder die zweizeitige Technik – also zuerst Sinusbodenelevation mit Knochenersatzmaterial und vier bis sechs Monate später die Insertion der Implantate – oder bei entsprechender Beherrschung dieses Verfahrens die

Stabilisierung der Implantate durch Einbringung von Knochenblöcken/-ringen in der Kieferhöhe (Zugschraubeneffekt). Bei diesen Techniken sind folgende Punkte zu beachten: Breite laterale Öffnung 1,5–2 cm hoch, 2–3 cm breit, um die Knochenblöcke/-ringe platzieren zu können. Außerdem empfiehlt sich der Einsatz größerer

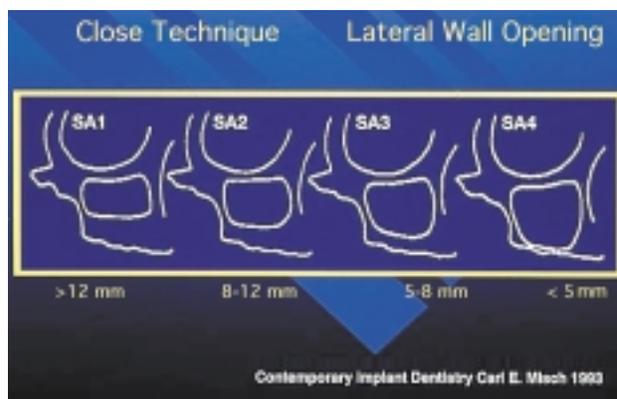


Abb. 1: Klassifizierung der Knochenresorption im posterioren Oberkiefer nach Carl Misch.

Knochendichte	Struktur	vergleichbar mit	Lokalisierung
D1	kompakt, Kortikalis mit dichter Spongiosa	Eiche	UK-Front
D2	kortikale Schicht mit größerem Anteil dichter Spongiosa	Fichte	UK laterale Region, OK Front-region
D3	dünne kortikale weitmaschige Spongiosa	Balsaholz	Posteriore Regionen des UK und OK
D4	weitmaschige Spongiosa mit sehr dünner kortikaler Schicht	Styropor	Posteriore Region OK
D5	Augmentationsmaterial, autologer/heterologer Knochen	Pudding/Marmelade	in Verbindung mit Sinusbodenelevation

Tab. 1: Knochendichte nach Misch/Judy (D1–D4) und Palti (D5).

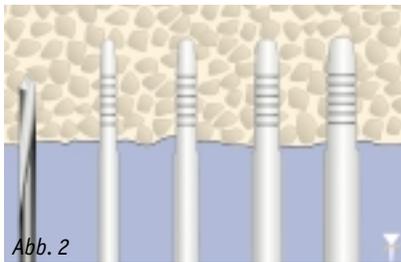


Abb. 2



Abb. 3a

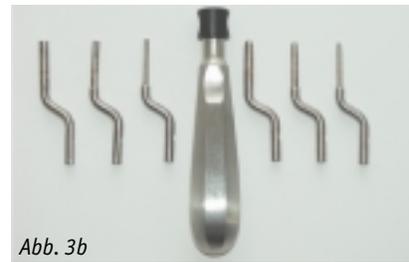


Abb. 3b

Abb. 2: Bone-Spreading-Verfahren: Nach der Pilotbohrung (links) werden nacheinander vier Osteotome mit steigendem Durchmesser eingesetzt. – Abb. 3: Bone-Spreading-Instrumente nach Palti II (Auswahl). Abb. 3a: Bone-Pusher und Osteotome gerade; Abb. 3b: Bone-Pusher und Osteotome abgewinkelt. Bei den Osteotomen sind die abgerundeten Spitzen zu beachten. – Abb. 4: Phase 1: Bei geschlossener Sinusboden-Elevation in Verbindung mit lateraler Kondensation (Bone-Spreading) ist die Pilotbohrung 2 mm Durchmesser bis zum kortikalen Boden der Kieferhöhle. Phase 2: Insertion des Osteotoms konvex in die vorgebohrte Kavität. Mit leichten Hammerschlägen, je nach kortikaler Stärke und Knochendichte, wird eine Grünholzfraktur erzeugt und die Schneidersche Membrane in der Kieferhöhle angehoben. – Abb. 5: Nach Erreichen des gewünschten Durchmessers wird mit dem Bone-Pusher das Augmentationsmaterial unter der Kieferhöhlenschleimhaut kondensiert. – Abb. 6: Nach Erreichen der entsprechenden Höhe (zuzüglich ca. 2–3 mm) werden die Implantate eingesetzt. Hierfür sind besonders Implantate mit abgerundetem Apex geeignet. Eine aggressive Implantatspitze ist für diese Technik absolut ungeeignet, da die scharfen Gewindgänge am Apex beim Berühren der Membrane zu unkontrollierbaren Rissen und somit zu Komplikationen führen können. – Abb. 7: Prothetische Versorgung (Langzeitprovisorium) nach Einheilung der Implantate.

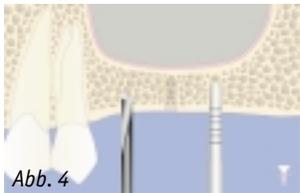


Abb. 4

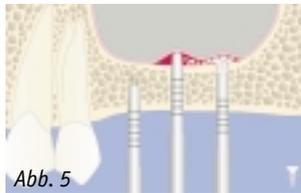


Abb. 5

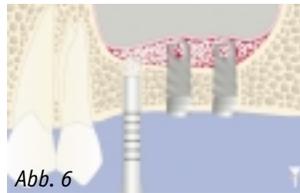


Abb. 6

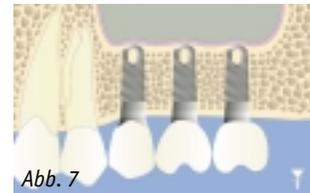


Abb. 7

Step-by-Step-Beschreibung der Bone-Spreading-Technik mit geschlossener Sinusbodenelevation

Abdeckerschrauben (ca. 1 mm größer als Implantatdurchmesser), um das Eindringen des Implantates in die Kieferhöhle zu vermeiden.

Weiche Knochenstrukturen

Die Anwendung der Bone-Spreading-Technik erfordert eine korrekte Einschätzung der Qualität des Knochens

(Knochendichte). Um dem behandelnden Zahnarzt die Einschätzung zu erleichtern, soll hier anhand der von MISCH und JUDY Anfang der 90er Jahre definierten und publizierten Knochendichtebeschreibung D1–D4 sowie D5 (PALT) eine Beschreibung der Vorgehensweise gegeben werden. Tabelle 1 ermöglicht einen Überblick zur Lokalisierung der verschiedenen Knochendichten. Als wichtiger Parameter für die Durchführung der Bone-Spreading-Technik wird die Knochen-

ANZEIGE

PERIOTEST S



Sicherheit für Sie und Ihre Patienten

Messung der Osseointegration von Implantaten
Speicherung der Messdaten bietet Sicherheit bei forensischen Problemen
Bestimmung des Zustands des Parodontiums und vieles mehr

Medizintechnik Gulden
Altengassweg 22
64625 Bensheim
Tel.: 0 62 51/68 04 85
Fax: 0 62 51/68 04 84
Internet: www.med-gulden.com
E-Mail: periotest@med-gulden.com

MEDIZINTECHNIK
GULDEN

Standardverfahren (Bohrungen)	Bone-Spreading-Verfahren
Pilotbohrung Ø 2,0 mm Bohrung Ø 2,5 mm Bohrung Ø 3,2 mm Bohrung Ø 3,7 mm	Pilotbohrung Ø 2,0 mm Osteotom 1: 2,0–2,7 mm Osteotom 2: 2,7–3,2 mm Osteotom 3: 3,2–3,7 mm Osteotom 4: 3,7–4,2 mm Osteotom 5: 4,2–5,0 mm
Heilungsprozess: 6–8 Monate	Heilungsprozess: 4 Monate

Tab. 2: Vergleich des Heilungsprozesses bei Bohrungen und Bone-Spreading.

	Absolut	Prozent
Anzahl der Fälle	148	
Anzahl der Implantate	627	100,00 %
Einheilungszeit Ø	6,5 Monate	
Implantatverluste	17	2,71 %
Erfolgsrate	610	97,29 %

Tab. 3: Statistik nach neun Jahren Erfahrung mit der Bone-Spreading-Technik.

	Bone-Spreading	Bone-Splitting
Knochendichte	D2–D5	D2–D4
Kieferkammhöhe	6–10 mm	10 mm
Kieferkammbreite	≥ 4 mm	≥ 3 mm

Tab. 4: Kriterien für Bone-Spreading und Bone-Splitting.

qualität spätestens intraoperativ definiert (s. Tabelle 1). In weichen Knochenstrukturen der Konsistenz D3–D4 und D5 sollte der aggressive Einsatz von Knochenfräsen minimiert werden. Hier setzen wir eine Pilotbohrung mit Durchmesser 2,0–2,3 mm an, um anschließend durch Bone-Spreader mit sukzessiv wachsendem Durchmesser die gewünschte Kavität entsprechend dem gewählten Implantat auf schonende Weise zu erreichen. Gleichzeitig wird durch den Einsatz dieser Instrumente die Knochendichte verbessert, die Primärstabilität erhöht und die Einheilzeit verkürzt, wie folgende Tabelle zeigt (s. Tabelle 2).

In unserer Praxis arbeiten wir seit neun Jahren mit der Bone-Spreading-Technik und setzen inzwischen mehr als 60 % der Oberkieferimplantate mit dieser Methode, zum Teil in Kombination mit der Bone-Splitting-Technik (s. Tabelle 3 und 4).

Diese Tabelle enthält darüber hinaus die für die Durchführung der Bone-Splitting- und Bone-Spreading-Technik erforderlichen Knochenqualität. Die genannten Dimensionen gelten jedoch nicht bei Anwendung der geschlossenen Sinusbodenelevation. Hier wird eine Knochenstärke unter dem Sinusboden von mindestens 6 mm benötigt, um ein Implantat primär stabil inserieren zu können. Die Augmentationshöhe intrasinal beträgt hierbei 3–6 mm. Die verschiedenen Knochendichten vertragen unterschiedliche laterale Verdichtungen. Um Frakturen zu vermeiden, erfordert z. B. die Knochendichte D2 nach dem Einsatz der Osteotome in den beiden kleinen Größen eine Erweiterung der kortikalen Schicht mit der entsprechend nächstgrößeren Implantat-

fräse. Bei der Knochendichte D3 ist der Einsatz einer Implantatfräse erst nach der Konditionierung mit den Osteotomen notwendig. Die Knochendichten D4 und D5 erfordern solche Maßnahmen nicht. An dieser Stelle soll nochmals darauf hingewiesen werden, dass der Einsatz der Osteotome zur Verdichtung der spongiosen Knochenstrukturen mindestens eine Minute pro Instrument benötigt. Durch die Halbierung der Einheilzeit (besonders in der Oberkiefer-Seitenzahnregion, wo wir häufig Knochendichte D4 oder D5 vorfinden), ist diese Technik für Behandler und Patienten eindeutig von Vorteil.

Die anatomischen osteomorphologischen Grundregeln, die die Basis der Bone-Spreading-Technik darstellen, werden in der Abb. 2 dargestellt. Hier zeigt sich, dass durch den Einsatz der Osteotome mit ihren besonderen apikalen Formgebungen eine laterale Verdichtung der spongiosen Knochen erfolgt. Durch die Memory-Eigenschaften des Knochens findet so ein schnelleres Wachstum der spongiosen Strukturen in die raue Titan- bzw. beschichtete Oberfläche des Implantates statt. Im Ergebnis dieser Knochenreaktion erhalten die Implantate eine exzellente Primärstabilität. In der Nähe des Implantates wird ein Micro-Interlocking-Effekt erreicht. Die Verbindung der Bone-Spreading- und Bone-Splitting-Technik im Zusammenhang mit den hierfür entwickelten Instrumenten eröffnet neue implantologische Möglichkeiten.

Bone-Spreading/SE-Kit Palti II

Bei den verwendeten chirurgischen Instrumenten muss das Gesamtkonzept stimmen: Eine optimale Materialqualität und Verarbeitung vorausgesetzt, ist aus praktischer Sicht zunächst die übersichtliche und funktionale Anordnung in geschlossenen Kits zu beachten, was im Übrigen auch zur Haltbarkeit beiträgt. Die speziell für die Sinusbodenelevation entwickelten Instrumente sollten abgerundete Formen haben, um die sensiblen anatomischen Strukturen (Schneidersche Membran) nicht zu verletzen. Für besondere Schnittführungen ist der Einsatz runder Skalpgriffe zu empfehlen. Diese und viele weitere Eigenschaften tragen zu einer effizienten minimaltraumatischen Behandlung und zu kürzeren Einheilzeiten bei.

Für den nachfolgend geschilderten Fall haben wir spezielle Instrumenten-Kits verwendet, die von uns auf der Basis langjähriger Erfahrung entwickelt worden sind und die sich an den Bedürfnissen des Praktikers orientieren (Palti II der Fa. Stoma). Neben den Instrumenten sind die verwendeten Implantate und Knochenersatzmaterialien entscheidend. Letzteres sollte nicht kantig sein, sondern aus runden Partikeln bestehen (z. B. Cerasorb der Fa. curasan). Von den Implantaten fordern wir eine konische Form, eine raue Oberfläche und einen abgerundeten Apex (z. B. Tapered ScrewVent der Fa. Centropulse).

Das Bone-Spreading-Kit enthält neben einem Universal-Handgriff je 5 Größen der folgenden Instrumente: Oste-

otom konvex gerade und gebogen; Bone-Pusher gerade und gebogen, Osteotom konkav gerade. Osteotom konvex gerade, das beim geschlossenen Sinuslift zur lateralen Kondensation und zur Anhebung der Kieferhöhlen-Membrane eingesetzt wird. Die einzelnen Osteotome des Kits sind für folgende Implantat-Durchmesser geeignet: Osteotom-Ø 2,0–2,7 mm für Implantat-Ø 3,2–3,3 mm; Osteotom-Ø 2,7–3,2 mm für Implantat-Ø 3,5–3,8 mm; Osteotom-Ø 3,2–3,7 mm für Implantat-Ø 4,0–4,5 mm; Osteotom-Ø 3,7–4,2 mm für Implantat-Ø 5,0–5,5 mm; Osteotom-Ø 4,2–5,0 mm für Implantat-Ø 5,5–6,5 mm. Mit dem Bone-Pusher wird Knochenersatzmaterial unter der Schneiderschen Membran kondensiert. Das Instrument ist auch einsetzbar, um die Membran anzuheben und um ein Implantatlager zu schaffen. Als Knochenersatzmaterial ist neben autologen Knochenhäuten ein β -Tricalciumphosphat-Granulat mit abgerundeten Kanten in der Korngröße 500–1.000 (Cerasorb) besonders geeignet. Die Durchmesser der Bone-Pusher-Spitzen des Kits sind sowohl in der geraden als auch in der gebogenen Version: 2,7 mm, 3,2 mm, Ø 3,7 mm, 4,2 mm und 5,0 mm.

Die Osteotome konkav gerade haben dieselben Abmessungen wie die konvexen Osteotome. Sie sind an der Spitze konkav, um Knochenpartikel vom Implantatlager unter die Kieferhöhlenschleimhaut zu transportieren. Dieser Vorgang muss unter größter Vorsicht vorgenom-

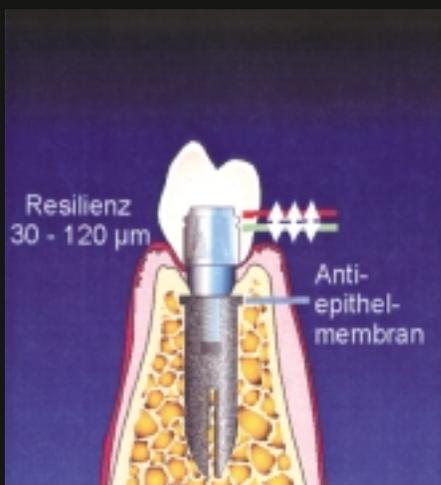
men werden. Bei Berührung der Schneiderschen Membran kann die feine Schleimhaut beschädigt werden, was zu erheblichen Komplikationen bis hin zum Implantatverlust führen kann.

Zusammenfassung

Anhand der zurückliegenden neunjährigen Erfahrung mit der geschlossenen Sinusbodenelevation im Oberkiefer-Seitenzahnbereich, teilweise in Verbindung mit Sofortimplantation nach Extraktion sowie mit verzögerter Sofortimplantation, bietet sich diese minimalinvasive chirurgische Technik als die bessere Alternative zu den Techniken mit lateraler Fensterung an. Notwendig sind dafür speziell konzipierte Instrumente, Implantatsysteme und Knochenersatzmaterialien. Da eine Restknochenhöhe von mindestens 6 mm notwendig ist, sollte diese Technik in Anbetracht der Knochenresorption und der Pneumatisierung der Kieferhöhle so schnell wie möglich nach Extraktion angewandt werden.

Und noch ein weiterer wichtiger Hinweis: bei paradontal geschädigten Zähnen im Oberkiefer-Seitenzahnbereich soll der Zahnarzt die betroffenen Zähne rechtzeitig entfernen, um den Knochenverlust zu minimieren. Bei einer Erfolgsrate von über 97% in neun Jahren auf der Basis von über 600 Implantaten kann diese Technik als

ANZEIGE



PARAPLANT 2000®
PARAPLANT 2000
Implantatsystem mit Resilienz

**Ihr Einstieg in die
Implantologie kann ganz
einfach sein ...**

**Entdecken Sie
ein faszinierendes System!**

20./21.	Juni	2003
29./30.	August	2003
24./25.	Oktober	2003
12./13.	Dezember	2003

in Hamburg

Kursgebühr

380,00 €

incl. Abendprogramm

Tel.: 040/6074914 Fax: 040/6074916 www.paraplant2000.de

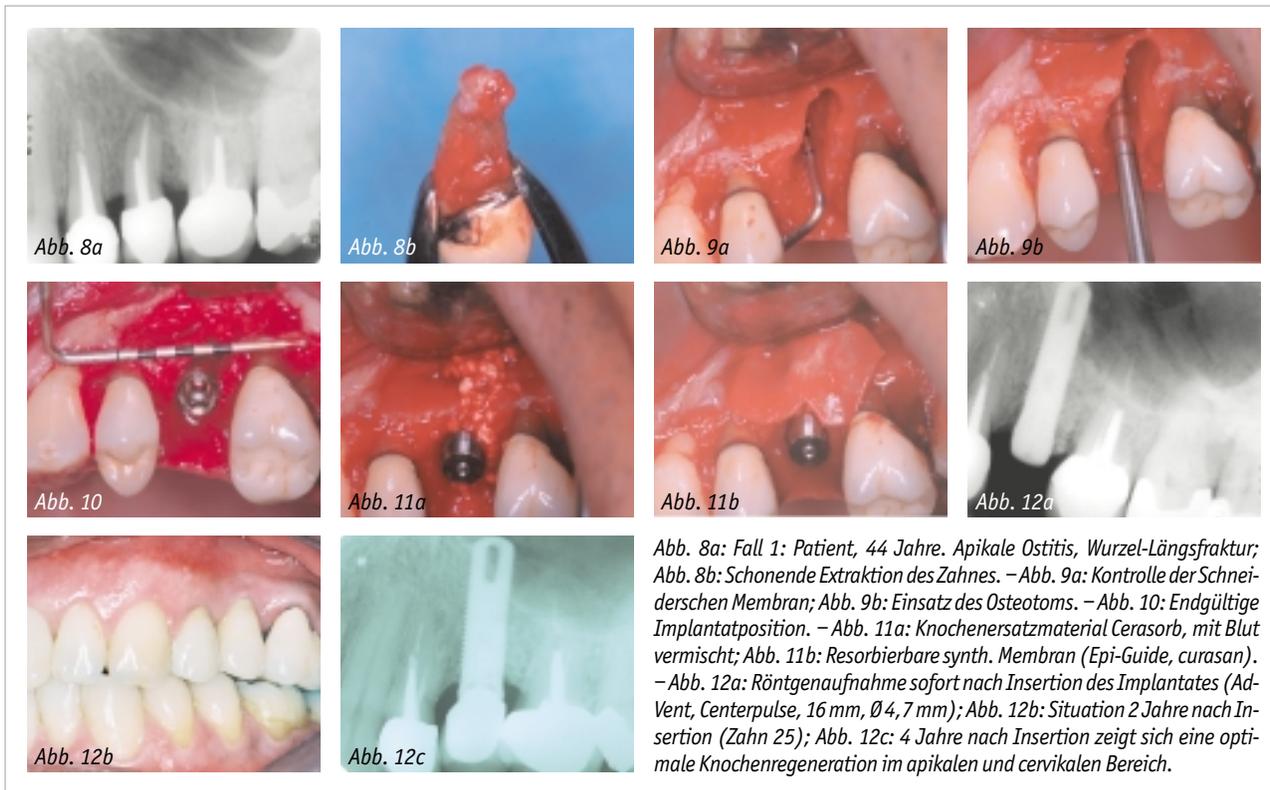
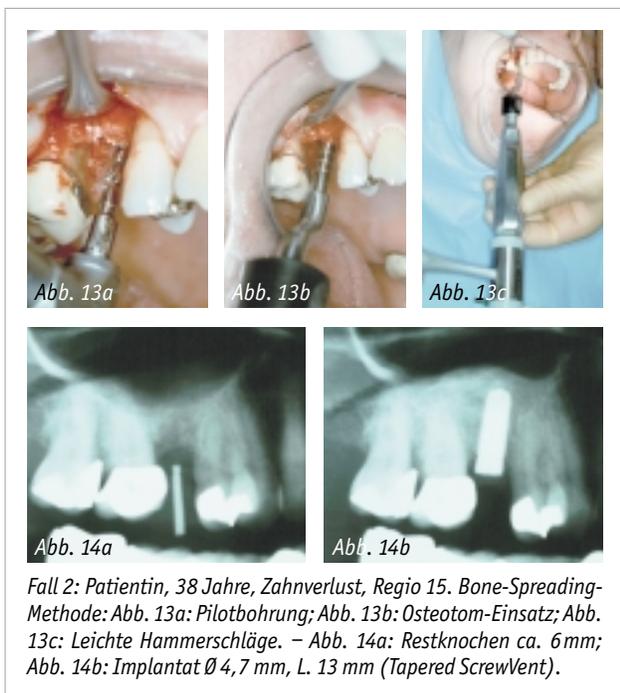


Abb. 8a: Fall 1: Patient, 44 Jahre. Apikale Ostitis, Wurzel-Längsfraktur; Abb. 8b: Schonende Extraktion des Zahnes. – Abb. 9a: Kontrolle der Schneiderschen Membran; Abb. 9b: Einsatz des Osteotoms. – Abb. 10: Endgültige Implantatposition. – Abb. 11a: Knochenersatzmaterial Cerasorb, mit Blut vermischt; Abb. 11b: Resorbierbare synth. Membran (Epi-Guide, curasan). – Abb. 12a: Röntgenaufnahme sofort nach Insertion des Implantates (Ad-Vent, Centerpulse, 16 mm, Ø4,7 mm); Abb. 12b: Situation 2 Jahre nach Insertion (Zahn 25); Abb. 12c: 4 Jahre nach Insertion zeigt sich eine optimale Knochenregeneration im apikalen und cervikalen Bereich.

Standardverfahren in der täglichen Praxis angesehen werden.

Die Vorteile der Bone-Spreading Methode nochmals im Überblick:

1. Höhere Knochendichte
2. Bei Patienten mit Sinusitis maxillaris möglich
3. Kürzere Einheilzeit
4. Geringere Materialkosten (Bohrer, Membrane, Augmentationsmaterial)
5. Schnellere prothetische Versorgung.



Fall 2: Patientin, 38 Jahre, Zahnverlust, Regio 15. Bone-Spreading-Methode: Abb. 13a: Pilotbohrung; Abb. 13b: Osteotom-Einsatz; Abb. 13c: Leichte Hammerschläge. – Abb. 14a: Restknochen ca. 6 mm; Abb. 14b: Implantat Ø4,7 mm, L. 13 mm (Tapered ScrewVent).

Literatur

Boyne, P.J., James, R.A., Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone, Journal of Oral Surgery 38 (1980), S. 613–616.
 Le Gall, M.G., Palti, A., Saadoun, A.P., L'osteotome en implantologie: principes et applications cliniques, Implant, Volume 4 (1998) Nr. 2, S. 149–154.
 Misch, Carl E., Contemporary Implant Dentistry, 1993.
 Misch, Carl E., Risks of immediate loading; 5th IPS Meeting, Montreal/Canada August 23–25, 2002
 Palti, Ady, Atlas zu modernen augmentativen Maßnahmen in der Implantologie, Teil 1–2, Implantologie Journal 2–3/1998.
 Palti, Ady, Atlas zu modernen augmentativen Maßnahmen in der Implantologie, Teil 1–2, Implantologie Journal 2–3/1998.
 Palti, Ady, Sofortimplantation und Sofortbelastung – ein Paradigmawechsel in der oralen Implantologie; Implantologie Journal 6/2002, (S. 8–11).
 Summers, R.B., Summers, R.B., A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique, Part 1-3, Compendium of Continuing Education in Dentistry 15 (1994), S. 152ff, S. 422ff, S. 698ff.
 Tatum, H. Jr., Maxillary and sinus implant reconstruction; Dental Clinical North America 30 (1986), S. 207–229.
 Zizmann, N.U., Schäfer, P., Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla – comparison of the crestal lateral approaches, Oral Surgery–Oral Medicine–Oral Pathology, Vol. 85 No. 1, pp 8–17.

Korrespondenzadresse:

Dr. Ady Palti
 Bruchsaler Str. 8
 76703 Kraichtal
 Tel.: 0 72 51/9 69 80
 Fax: 0 72 51/6 94 80
 E-Mail: dr.palti@t-online.de