

Vereinfachte Osteotom-Sinuslifttechnik mit gleichzeitiger Implantatinsertion: Eine klinische Studie



Nicola Marco Sforza, DDS*

Matteo Marzadori, DDS**

Giovanni Zucchelli, DDS, PhD***

In dieser Studie wird eine modifizierte Technik zur Sinusbodenaugmentation beschrieben und ausgewertet: die vereinfachte Osteotomtechnik. Es nahmen 26 Patienten teil, die zwischen September 1997 und November 2004 (87 Monate) mit 39 Brånemark-Implantaten (Nobel Biocare) behandelt wurden, die mit Hilfe der vereinfachten Osteotomtechnik eingesetzt wurden. Die Implantate waren 10 bis 15 mm lang, die Belastungszeit betrug fünf bis 74 Monate (durchschnittlich 35,2 Monate). Die Erfolgsrate betrug nach den Albrektsson-Kriterien 97,4 %. Aus diesen vorläufigen Daten lässt sich schließen, dass die vereinfachte Osteotomtechnik effektiv und sicher ist, aber es sind noch Langzeit-Multicenter-Studien erforderlich, um dieses Ergebnis zu überprüfen (Int J Par Rest Zahnheilkd 2008;28:285–293.)

* Privatpraxis, Bologna, Italien.

** Arzt im Praktikum, Department of Oral Science, Universität Bologna, Italien.

*** Privatdozent, Department of Oral Science, Universität Bologna, Italien.

Korrespondenz an: Dr. Nicola Marco Sforza, Piazza Aldrovandi 12, Bologna, Italien; E-Mail: nsforza@studiosforza.net

Eine angemessene Implantattherapie hängt von den anatomischen und strukturellen Gegebenheiten des Knochenlagers ab. Insbesondere die Qualität und Quantität des Knochens sind Faktoren, die über den klinischen Erfolg entscheiden¹⁻⁴. Im Oberkiefer liegt häufig Knochen vom Typ III oder IV vor (nach der Klassifizierung von Lekholm und Zarb von 1985). Die Knochenmenge ist durch den Grad der Resorption des Alveolarkamms und die Dimensionen der Kieferhöhle beeinflusst⁶⁻⁸. Beide Faktoren können ein Hindernis für die Primärstabilität des Implantats darstellen. Deshalb sind chirurgische Techniken eingeführt worden, mit deren Hilfe die Quantität des Knochens⁹ erhöht und die Qualität verbessert werden soll¹⁰⁻²².

1994 führte Summers¹⁰⁻¹³ den Osteotom-Sinuslift ein, eine minimal-invasive Technik, die den lokalisierten Sinuslift im Alveolarkamm mit einer Resthöhe von 5 bis 10 mm ermöglicht. Für diese Technik sind Handinstrumente erforderlich: die Osteotome nach Summers, mit denen der Knochen im Implantatlager apikal und lateral kondensiert wird. Summers erreichte in seiner Studie mit 55 Patienten und 143 Implantaten eine Erfolgsrate von 96 %, und zwar nach folgenden Kriterien: Verlust des Knochenlagers von weniger

Tabelle 1 Erfolgswerten verschiedener Osteotom-Sinuslifttechniken in der Literatur

Studie	Vertikale Dimension (mm)	Anz. Patienten	Anz. Implantate	Implantatlänge (mm)	Implantat-typ	Belastungszeit (Ø)	Beobachtungszeit (Mon.)	Erfolg
Summers ¹⁰⁻¹³	5-10	55	143 (78% OK Seitenzahnber.)	8-16	NZ	11-27 Mon. (18)	NZ	96 %
Bruschi ¹⁴	5-7	303	499	NZ	IMZ, Frialit-2	24 Mon. bis 5 J	69	97,5 %*
Fugazzotto ²³	NZ	NZ	101	> 10	Straumann	NZ	NZ	100 %*
Deporter ¹⁵	> 3	16	26	≤ 7	Endopore	6-36 Mon. (11.1)	NZ	100 %
Cosci and Luccioli ²⁴	2-10	237	265	13-15	Integral, Sulzer-Calcitek, hydroxylapatit-beschichtet	NA	NZ	8 Miss- erfolge
Cavicchia ¹⁹	≥ 5	NZ	97	8-15	NZ	6-90 Mon. (35)	NZ	88,6 %*
Cordioli ¹⁷	4-7	30	46	10-13	Osseotite	8-? Mon. (22)	18	95,7 %*
Fugazzotto ¹⁶	4-5	61	51	NZ	Straumann	NZ	NZ	100 %*
Toffler ²¹	3-10	167	276	8,5-15	3i/Implant Innovations, Osseotite, Astra Tech ST, Frialit-2, Dentsply/Friadent	1-84 Mon. (27.9)	90	93,5 % [†]

*Albrektsson-Kriterien.

[†]Überleben.

als 2 mm und keine Mobilität beim bimanuellen Test. Der Autor beschrieb eine Variante des Osteotom-Sinuslifts, mit der die Augmentation verbessert werden kann: er verwendete zusätzlich Transplantatmaterial für den Knochenaufbau. Im Laufe der Zeit kamen von weiteren Autoren¹⁴⁻²⁴ verschiedene Änderungsvorschläge zur ursprünglich von Summers vorgeschlagenen Technik. Sie betrafen die Implantatoberfläche, die Instrumente und/oder das chirurgische Vorgehen.

Insbesondere Davarpanah et al.¹⁸ und Deporter et al.¹⁵ schlugen die Verwendung von Implantaten mit rauer oder poröser Oberfläche vor. Dies dient der Verbesserung der Primärstabilität, wenn Implantate in einen Knochenkamm inseriert werden, dessen vertikale Dimension weniger als 5 mm beträgt (Tabelle 1).

In einer Längsschnittstudie mit 303 Patienten und 499 Implantaten schlugen Bruschi et al.¹⁴ für die Präparation des Implantatlagers die Verwendung von anderen Instrumenten als den Osteotomen nach Summers vor. Sie berichteten von einer Erfolgsrate von 97,5 %. Fugazzotto¹⁶ beschrieb eine zweizeitige Technik, bei der in Kombination mit Osteotomen Trepanbohrer verwendet werden. Er erzielte eine Erfolgsrate von 100 %. Davarpanah et al.¹⁸ und Cavicchia et al.¹⁹ empfahlen ihrerseits die Präparation des Implantatlagers mit Osteotomen und einem rotierenden Instrument mit Spiralbohrern bzw. nur mit letzterem. In einer Längsschnittstudie mit 167 Patienten und 276 Eingriffsbereichen erprobte Toffler²¹ die Verwendung von modifizierten Osteotomen und erreichte eine Überlebensrate

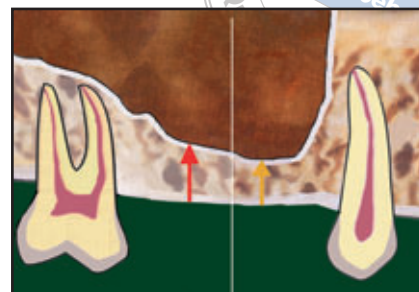
von 93,5 %. Bruschi et al.¹⁴, Cavicchia et al.¹⁹ und Nkenke et al.²⁰ rieten dazu, die Fraktur des Sinusbodens ohne Puffermaterial zwischen dem Osteotom und der Knochenrinde durchzuführen (Tabelle 1). Cordioli¹⁷ und Nkenke et al.²⁰ stellten die Verwendung von Videoradiografie- und Sinuskopiegeräten vor, mit denen jede Phase des chirurgischen Verfahrens überwacht werden kann.

Im vorliegenden Artikel werden (1) ein minimalinvasives modifiziertes Sinusliftverfahren, die vereinfachte Osteotomtechnik, Schritt für Schritt beschrieben und (2) die Erfolgsrate der Implantate, die unter Anwendung dieser Technik inseriert wurden, ausgewertet.



Abb. 1 Präoperative intraorale Röntgenaufnahme.

Abb. 2 Die vertikale Knochendimension im Implantatlager (zwischen Sinusboden und Knochenkamm) muss mindestens 5 mm betragen.



Material und Methode

Von September 1997 bis November 2004 wurden 26 Patienten (2 Männer und 24 Frauen; Durchschnittsalter: 47,7 Jahre) nacheinander von demselben Spezialisten mit einer Implantattherapie behandelt. Mit Hilfe der vereinfachten Osteotomietechnik wurden 39 Bränemark-Implantate (Nobel Biocare) eingesetzt. Das primäre Einschlusskriterium war das Vorhandensein von mindestens 5 mm vertikaler Knochenmenge im Implantatlager (zwischen Sinusboden und Knochenkamm) (Abb. 1 und 2). Alle Patienten gaben schriftlich ihre Einwilligung nach Information.

Präoperative Untersuchung

Die Ausschlusskriterien lauteten wie folgt: Nicht eingestellter Diabetes und Chemotherapie oder Radiotherapie an Kopf und Hals während der letzten 12 Monate, unkontrollierte Parodontalerkrankung oder die Weigerung, vor dem Eingriff eine Parodontaltherapie zu anzunehmen, akute oder häufige Sinusitis, Rauchen (15 oder mehr Zigaretten am Tag), psychische Probleme wie Depression oder Angststörung sowie die Weigerung, sich einer unterstüt-

zenden Parodontaltherapie zu unterziehen.

Es wurden mit der Paralleltechnik intraorale Röntgenaufnahmen vom Implantatreal gemacht (Abb. 1) und eventuell bereits vorhandene Orthopantomogramme wurden analysiert. In besonders komplexen Fällen oder wenn Zweifel an der Dicke des Alveolarkamms bestanden, wurde ein CT-Scan angefertigt (acht Fälle). Intraorale Röntgenaufnahmen wurden noch einmal sechs, neun und 12 Monate nach dem Eingriff und danach jährlich gemacht. Alle Implantate wurden nach den Albrektsson-Kriterien ausgewertet.

Chirurgisches Vorgehen

Alle Patienten erhielten eine Stunde vor dem Eingriff ein nicht steroidales Antiphlogistikum (Aulin 100 mg, Roche), ein Antibiotikum (Amoxicillin EG 2 g) und ein mildes Sedativum (Valpinax 20 mg, Crinos). Im Anschluss an die örtliche Betäubung mit Lidocain (Ecocain 20 mg, Molteni Dental) 1:50000 wurde ein krestaler Lappen voller Dicke gelöst, bei Bedarf mit Entlastungsschnitten. Die Sinusbodenaugmentation wurde folgendermaßen durchgeführt:

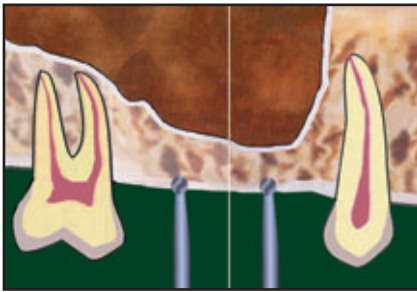


Abb. 3 (links) Ein 2-mm-Rundbohrer wird benutzt, um die Knochenrinde zu penetrieren.

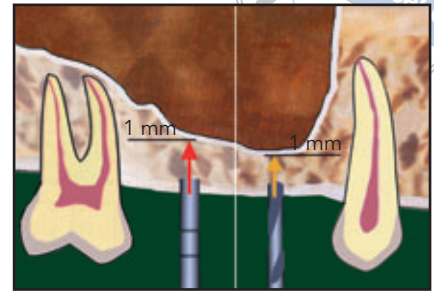


Abb. 4 (rechts) Die Arbeitstiefe beträgt 1 mm koronal zum Sinusboden.



Abb. 5 (links) Für die Präparation des Implantatlagers werden bei Knochen vom Typ IV zunächst Osteotome und bei Knochen vom Typ III Spiralbohrer verwendet.

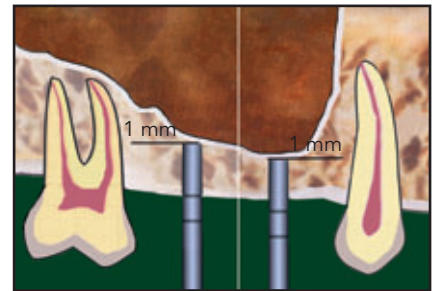


Abb. 6 (rechts) Die Präparation des Implantatlagers wird bis zur Arbeitstiefe mit Osteotomen vollendet.

1. Alveolenpräparation: Es wurde ein runder Bohrer mit einem Durchmesser von 2 mm verwendet (Abb. 3). Nachdem die oberflächliche Schicht des Knochens perforiert worden war, konnten die Dichte des Knochenmarks und die Knochenbeschaffenheit geprüft werden⁵.
2. Präparation des Implantatlagers: Je nach der Beschaffenheit des Knochens kamen zwei verschiedene Verfahren zur Anwendung, um eine Arbeitstiefe von 1 mm koronal zum Sinusboden zu wahren (Abb. 4):
 - Bei Alveolarknochen vom Typ II oder III wurde das Implantatlager zunächst mit Spiralbohrern mit einem Durchmesser von 2 mm präpariert (Abb. 5).
 - Bei Alveolarknochen vom Typ IV wurde das Implantatlager aus-

schließlich mit Summers-Osteotomen mit ansteigendem Durchmesser präpariert (Abb. 5).

- In allen Fällen wurde die Präparation mit Osteotomen vollendet (Abb. 6). Der Durchmesser der verwendeten Instrumente hing vom Durchmesser der jeweils benutzten Implantate ab.
 - Für 5-mm-Implantate wurden 3-mm-Instrumente benutzt, für 4-mm-Implantate 2-mm-Instrumente. Diese Unterpräparation gewährleistete für alle Implantate eine ausgezeichnete Primärstabilität.
3. Präparation des Knochentransplantatmaterials: Dieses bestand aus einer 1:1-Mischung aus autologem und anorganischem bovinem Knochenmaterial (Bio-Oss, Geistlich). Der benötigte autologe Knochen wurde aus dem Filter

des chirurgischen Absauggeräts entnommen, das nur im Implantatreal benutzt wurde. In vier Fällen war aufgrund der Anatomie des Implantatlagers ein umfangreicherer Eingriff mit einer verstärkten Membran und einem autologen Knochentransplantat erforderlich. In diesen Fällen war eine Knochenentnahme mit Bohrern im Unterkieferwinkel aus der vestibulären und distalen Position am zweiten Molar notwendig. Der so gewonnene Knochen wurde mit einem entsprechenden mechanischen Gerät (Quetin) in kleine Partikel zerkleinert.

4. Fraktur des Sinusbodens: In allen Fällen wurde eine geringe Menge des Knochentransplantatmaterials inseriert. Mit den Osteotomen, die einen zunehmenden Durchmesser aufwiesen, wurden

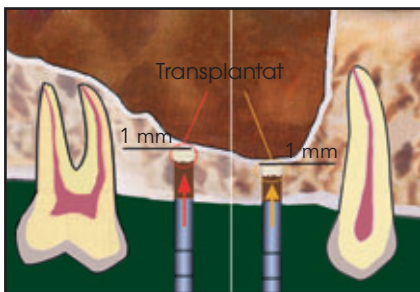


Abb. 7 (links) Der Sinusboden wird durchbrochen, nachdem das Transplantatmaterial inseriert wurde.

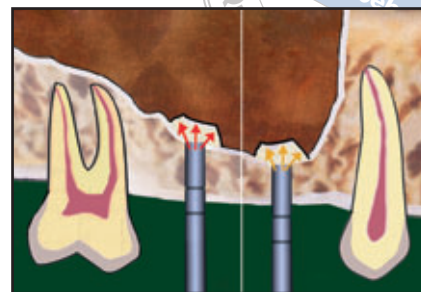


Abb. 8 (rechts) Im Eingriffsbereich wird weiteres Transplantatmaterial inseriert, bis die gewünschte Augmentation erreicht ist.



Abb. 9a bis 9d Intraorale Röntgenaufnahmen eines Brånemark-Implantats MKII 10 x 4 mm, das mit der vereinfachten Osteotomtechnik eingesetzt wurde. (a) sofort nach der Insertion (b) während der Wiedereröffnung, (c) während der definitiven Einzementierung (16 Monate nach der Insertion) und (d) 5 Jahre nach der Insertion.



leichte Kompressionen vorgenommen. Anschließend wurde mit dem letzten Osteotom, das für die Präparation des Implantat-lagers verwendet wurde, der Sinusboden durchbrochen und eine weitere Kompression vorgenommen (Abb. 7). So verhinderte das Transplantat nicht nur den direkten Kontakt zwischen den Instrumenten und der Membran, sondern es wirkte auch als Puffer. Als nächstes führten alle Patien-

ten den Valsalva-Versuch durch. Er gilt als Indikator für Mikrorisse.
 5. Sinuslift: Das Knochen-Transplantatmaterial, das anschließend noch inseriert wurde, wurde mit Osteotomen komprimiert, um die gewünschte Augmentation zu erzielen (Abb. 8). In jeder Phase wurde der Valsalva-Versuch durchgeführt.
 6. Implantatinsertion: Alle Implantate wurden mit Hilfe einer diagnostischen chirurgischen Schiene

insetiert, die auf einem Wax-up beruhte. Dann wurde mit der Osseocare-Einheit (Nobel Biocare) die Primärstabilität indirekt gemessen. Der Eingriffsbereich wurde mit 5-0/6-0 Polytetrafluoroethylen (Gore-Tex) vernäht. Im Anschluss an den Eingriff wurde mit der Paralleltechnik eine intraorale Röntgenaufnahme angefertigt, um den Erfolg zu verifizieren (Abb. 9a).

Tabelle 2 Charakteristika und Erfolgsraten der Implantate, die mit der vereinfachten Osteotomtechnik inseriert wurden

Anz. Patienten	26
Anz. Implantate	39
Implantatlänge (n)	10 mm (34) 11,5 mm (2) 13 mm (2) 15 mm (1)
Implantatdurchmesser (mm)	4 mm (25) 5 mm (14)
Knochenbeschaffenheit (n)	Typ II/III (19) Typ IV (18)
Primärstabilität (n)	20 N (5) 30 N (8) 50 N (26)
Belastungszeit (Ø)	5–74 Mon. (35,2)
Komplikationen (n)	Mukositis (1)
Anz. Misserfolge	1 (2,6 %)
Anz. Erfolge	28 (97,4 %)

Postoperative Behandlung

Die Patienten erhielten Aulin (100 mg 12 Stunden nach dem Eingriff und anschließend in Abhängigkeit von den Symptomen nach Bedarf) sowie Amoxicillin EG (1 g/Tag für 7 Tage zum Einnehmen). Die Fäden wurden nach 10 Tagen entfernt. Die Wiedereröffnung erfolgte sechs bis neun Monate nach der Implantatinsertion. Es wurde wieder eine Röntgenaufnahme angefertigt (Abb. 9b). Nach 30 bis 45 Tagen wurde eine weitere intraorale Röntgenaufnahme gemacht. Außerdem erfolgte eine Abformung des Implantatkopfs, um das einzementierte Provisorium anzufertigen, das für drei bis sechs Monate eingegliedert wurde. Nach der Eingliederung der Restauration (Abb. 9c), nach einem Jahr (Abb. 9d) und danach jährlich wurden intraorale Röntgenaufnah-

men angefertigt. Die Erfolgsrate wurde nach den Albrektsson-Kriterien ermittelt (Tabelle 2). Alle Patienten nahmen an einem Programm zur unterstützenden Parodontaltherapie teil und kamen alle drei Monate zum Follow-up.

Ergebnisse

Es wurden nacheinander 26 Patienten (2 Männer und 24 Frauen) behandelt. 39 Bränemark-Implantate wurden eingesetzt: 15 gefräste Standardimplantate, drei gefräste MKII, fünf gefräste MKIV und 16 MKIV TiUnite. Die Implantate waren 10 bis 15 mm lang, im Durchschnitt 10,4 mm. Der Implantatdurchmesser betrug 4 bis 5 mm. Während des ersten Eingriffs wurden die Knochenmenge und -beschaffenheit mit Röntgenbildern und klinischen

Daten subjektiv gemessen. Die Primärstabilität wurde mit der Osseocare-Einheit gemessen. Sie betrug 20 bis 50 N.

Von der Eingliederung der Restauration bis zur letzten Kontrolluntersuchung betrug die Belastungszeit fünf bis 74 Monate (Durchschnitt 35,2 Monate). In einem Fall war wegen einer leichten bukkalen Dehiszenz ein Knochenpartikeltransplantat erforderlich. In drei weiteren Fällen war die Dehiszenz noch ausgeprägter, sodass eine GBR mit einem Knochentransplantat erfolgte. Bei allen übrigen Patienten wurde nur der Sinuslift vorgenommen. Es traten keine postoperativen Komplikationen, wie Nasenbluten oder Sinusitis, auf. In einem Fall trat zwei Wochen nach der Wiedereröffnung eine Mukositis auf. Sie wurde nicht chirurgisch behandelt. 38 der 39 Implantate genügten bei jeder Kon-

trolluntersuchung den Albrektsson-Kriterien. Die Erfolgsrate betrug somit 97,4 %. Der einzige Misserfolg trat bei der Wiedereröffnung auf, weil das betreffende Implantat, das in Knochen vom Typ IV inseriert worden war, nicht osseointegriert war (Tabelle 2).

Diskussion

Die Sinusbodenaugmentation mit Osteotomen, die von Summers¹⁰⁻¹³ begründet wurde, sowie die später hinzugekommenen Variationen¹⁴⁻²⁴ sind in der Literatur als prognostizierbar erfolgreich anerkannt. Die in dieser Studie beschriebene Technik hat einiges mit der ursprünglichen Technik gemeinsam, aber es gibt auch wichtige Unterschiede:

- Wenn eine Knochenqualität vom Typ IV vorliegt, werden rotierende Instrumente nur zum Anlegen einer Alveole benutzt. Bei einer Knochenqualität vom Typ II oder III werden diese Instrumente bis zum Erreichen der Arbeitstiefe benutzt, ehe die Osteotome eingesetzt werden. Mit Bohrern kann das Implantatlager rascher und komfortabler präpariert werden, was mit der ursprünglichen Technik nicht immer möglich ist. So muss der Patient keine wiederholten Kompressionen durchstehen.
- In allen Fällen ist der Durchmesser der Präparation des Implantatlagers immer 2 mm kleiner als der Durchmesser des verwendeten Implantats. Mit dieser Unterpräparation wird sichergestellt, dass das Implantat, aufgrund der typischen Elastizität des Knochengewebes im Oberkiefer, einen zunehmenden lateralen Druck auf den Bereich ausübt. Dies bewirkt eine ausgezeichnete Primärstabilität.

- Die Spitze der Osteotome durchdringt immer das vorherige Niveau des Sinusbodens. So wird das Implantatlager hervorragend und vollständig präpariert. Bei der ursprünglichen Technik schlug der Autor vor, dass die Penetration der Osteotome nie mehr als 1 mm apikal zur vorherigen Position des Sinusbodens erfolgen sollte.

Die vertikale Dimension des verbliebenen Alveolarkamms betrug bei allen Patienten noch mindestens 5 mm. Dies ist das Mindestknochenniveau, das laut Summers¹⁰⁻¹³, Bruschi et al.¹⁴, Deporter et al.¹⁵, Cavicchia et al.¹⁹ und Rosen et al.²² für eine gute Primärstabilität erforderlich ist. Außerdem wurde durch die Dimension der Augmentation immer eine Implantatlänge von mindestens 10 mm gewährleistet. Manche Autoren^{15, 18, 19} betonen zwar mit großem Nachdruck, wie wichtig Implantate mit rauer oder poröser Oberfläche für eine bessere Stabilität sind, aber in der Anfangsphase dieser Studie wurden gefräste Implantate verwendet. Sie erzielten eine gute Primärstabilität und hohe Erfolgsraten. Der Gesamterfolg hängt wohl auch von Faktoren wie der Einheilzeit von mindestens sechs Monaten und der oben beschriebenen Unterpräparation des Implantatlagers ab. Außerdem wurde diese Technik in klinischen Situationen angewandt, in denen die Augmentation auf 5 bis 6 mm beschränkt war und nur ein bis zwei benachbarte Implantate gleichzeitig eingesetzt wurden. So wurden ein zu starker Druck auf die Sinusmembran und mögliche Risse vermieden.

Der einzige Implantatmisserfolg trat in einem Areal mit unzureichender Knochenmenge (5 mm) und Knochen vom Typ IV auf. Das fehl-



geschlagene Implantat war ein selbstschneidendes MKII-Implantat mit „aggressiver“ Oberfläche. Dieses Implantat wurde außerdem bei dem ersten Patienten eingesetzt, den der Operateur behandelte. Er war zwar bereits ein versierter Implantologe, aber mit dieser fortgeschrittenen Technik noch nicht so gut vertraut. Der Misserfolg war allerdings ausschließlich auf die Mobilität bei der Wiedereröffnung zurückzuführen. Es traten keine Eiterungen oder Infektionen der Kieferhöhle auf.

Schlussfolgerungen

Aus diesen vorläufigen Daten und dem komplikationslosen Verlauf lässt sich schließen, dass die vereinfachte Osteotomtechnik als effektiv und sicher gelten kann. Allerdings sollten dazu noch Langzeit-Multi-center-Studien mit mehr Probanden durchgeführt werden.

Literatur

1. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants (1). Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci* 1998;106: 527–551.
2. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants (2). Etiopathogenesis. *Eur J Oral Sci* 1998; 106:721–764.
3. Lindh T, Gunne J, Tillberg A, Molin M. A meta-analysis of implants in partial edentulism. *Clin Oral Implants Res* 1998;9: 80–90.
4. Truhlar RS, Lauciello F, Morris HF, Ochi S. The influence of bone quality on Periotest values of endosseous dental implants at stage II surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55(12 Suppl 5):55–61.
5. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Brånemark P-I, Zarb GA, Albrektsson T (eds). *Tissue-Integrated Prosthesis: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985: 199–209.
6. Bergh van den JPA, Bruggenkate CM, Disch FJM, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:256–265.
7. Uchida Y, Goto M, Katsuki T, Akiyoshi T. A cadaveric study of maxillary sinus size as an aid in bone grafting of the maxillary sinus floor. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56: 1158–1163.
8. Ulm CW, Solar P, Krennmair G, Matejka M, Watzek G. Incidence and suggested surgical management of septa in sinus lift procedures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:462–465.
9. Tatum H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986; 30:207–229.
10. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: The osteotome technique. *Compend Contin Educ Dent* 1994; 15:152–160.
11. Summers RB. The osteotome technique: Part 2—The ridge expansion technique. *Compend Contin Educ Dent* 1994;15: 422–436.



12. Summers RB. The osteotome technique: Part 3—Less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compend Contin Educ Dent* 1994;15:698–708.
13. Summers RB. The osteotome technique: Part 4—Future site development. *Compend Contin Educ Dent* 1995;16:1090–1099.
14. Bruschi GB, Scipioni A, Calesini G, Bruschi E. Localized management of sinus floor with simultaneous implant placement: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:219–226.
15. Deporter D, Todescan R, Caudry S. Simplifying management of the posterior maxilla using short, porous-surfaced dental implants and simultaneous indirect sinus elevation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:477–485.
16. Fugazzotto PA. The modified trephine/osteotome sinus augmentation technique: Technical considerations and discussion of indications. *Implant Dent* 2001;10:259–264.
17. Cordioli GP. La procedura chirurgica per l'elevazione del seno mascellare secondo la tecnica degli osteotomi. Sinus lift consensus conference. Montecatini Terme 2001:25–27.
18. Davarpanah M, Martinez H, Tecucianu JF, Hage G, Lazzara R. The modified osteotome technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:599–607.
19. Cavicchia F, Bravi F, Petrelli G. Localized augmentation of the maxillary sinus floor through a coronal approach for the placement of implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:475–485.
20. Nkenke E, Schlegel A, Schultze-Mosgau S, Neukam FW, Willfang J. The endoscopically controlled osteotome sinus floor elevation: A preliminary prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17: 557–566.
21. Toffler M. Osteotome-mediated sinus floor elevation: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:266–273.
22. Rosen PS, Summers R, Mellado JR, et al. The bone-added osteotome sinus elevation technique: Multicenter retrospective report of consecutively treated patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14: 853–858.
23. Fugazzotto PA. Sinus floor augmentation at the time of maxillary molar extraction: Technique and report of preliminary results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:536–542.
24. Cosci F, Luccioli M. A new sinus lift technique in conjunction with placement of 265 implants: A 6-year retrospective study. *Implant Dent* 2000;9:363–368.