

Das SIS-Distractionsimplantat

Technische Erstbeschreibung

Zusammenfassung

Seit der Erstbeschreibung der Kallusdistraction zur Augmentation des Alveolarkamms bei Kieferkammdefekten steht uns dieses Verfahren zur Vorbereitung des Implantatlagers zur Verfügung. An der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universität Graz wurde 1997 ein voll implantierbares Distractionsgerät (SIS®-Distractionsimplantat) entwickelt, das nach Abschluss des Distractionsvorgangs bei kleiner Dimensionierung als Stütz- und Retentionselement für die spätere prothetische Versorgung dient und somit als zahnärztliches Implantat genutzt werden kann. Dieses neue Implantat zur Kieferkammdistraction bei Alveolarkammdefekten und Alveolarkammatrophie soll im Rahmen dieses Manuskripts vorgestellt werden. Es handelt sich um ein konisches selbstschneidendes Schraubenimplantat, das im enossalen Anteil geteilt ist und über einen Distractionszylinder längenverschiebbar ist. Nach Durchführung einer kastenförmigen Osteotomie wird das Distractionsimplantat als selbstschneidendes Schraubenimplantat in den Kieferkamm inseriert und kann nach einer einwöchigen Ruhephase durch Aktivierung des Distractionszylinders eine Erhöhung des Limbus alveolaris nach der Methode der Kallusdistraction bewirken. Nach Abschluss der ossären Heilungsphase steht das Implantat bei verbesserter Alveolarkammsituation der prothetischen Versorgung zur Verfügung. So bietet das SIS®-Distractionsimplantat eine neue und erfolgversprechende Lösungsmöglichkeit komplizierter implantologischer Fälle mit alveolärem Knochendefizit.

Acta Med Dent Helv 3: 226–228 (1998)

Schlüsselwörter: Kallusdistraction, Alveolarkammdistraction, Distractionsimplantate

Zur Veröffentlichung angenommen: 23. September 1998

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Dr. med. dent. Alexander Gaggl,
Klinische Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie,
Auenbruggerplatz 7, A-8036 Graz
Tel.: ++43/316/385-2565, Fax.: ++43/316/385-3511

ALEXANDER GAGGL *, GÜNTER SCHULTES *,
HANS KÄRCHER *, HERIBERT RAINER **

* Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universität Graz

** Niedergelassener Facharzt für Mund-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie, Klagenfurt

Einleitung

Derzeit gibt es zwei Beschreibungen von geeigneten Distractionsapparaten zur absoluten vertikalen Kieferkammerhöhung bei zahnlosen atrophischen Alveolarfortsätzen und Alveolarfortsatzdefekten. So berichten BLOCK et al. (1996) über die erfolgreiche Alveolarkammaugmentation mit einem intraoral plazierten Distractionsgerät zur Vorbereitung einer späteren dentalen Implantation im Tierversuch. Die erste Beschreibung der Durchführung einer derartigen Operationsmethode am Menschen erfolgte durch CHIN & TOTH (1996), die über eine Alveolarkammdistraction zur Rekonstruktion eines Alveolarkammdefektes nach traumatischem Zahnverlust berichten. Beide Distractionsverfahren dienen primär der Vorbereitung eines geeigneten Implantatlagers für eine spätere dentale Implantation.

Bei beiden genannten Systemen ist somit ein zweizeitiges Vorgehen zur Distraction und Implantation und die Entfernung des Distraktors nötig. Eine wesentliche Vereinfachung und Verringerung des operativen Zeitaufwands sowie der damit verbundenen Belastungen für den Patienten ist somit nur über ein Implantatsystem zu gewährleisten, das die Kriterien eines dentalen Implantats mit den Eigenschaften eines Distractionsgeräts vereint.

Ein derartiges Implantatsystem wurde 1997 an der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universitätsklinik Graz entwickelt. Der technische Aufbau dieses Distractionsimplantats und die Prinzipien seiner Anwendung sollen in der folgenden technischen Mitteilung dargelegt werden.

Implantatdesign und -oberfläche

Das SIS®-Distractionsimplantat (Hersteller: Firma MKE, Heidenreichstein, Österreich) ist ein – im enossalen Anteil geteiltes und verschiebbares – dentales Implantat aus Titan, das die Eigenschaften eines Schraubenimplantates mit den Fähigkeiten eines Kallusdistractionsgerätes vereint und somit über ein mobiles Insert die Möglichkeit einer absoluten Kieferkammerhöhung mit den Eigenschaften eines prothetischen Stütz- und Retentionselementes vereint.

Das Implantatsystem besteht aus einer konischen CP-Titan-schraube mit einem maximalen Durchmesser von 4,1 mm. Indikationsbedingt ist es derzeit in den Längen 7 mm, 9 mm und 11 mm erhältlich (Abb. 1).



Abb. 1 Das 9-mm-Distraktionsimplantat in Ruhe. Dieses ist mit dem 6,6 mm hohen Distraktionskopf bestückt und kann durch eine innengeführte Distraktionsschraube auf eine Länge von 15 mm distrahert werden. Die Distraction kann nach 3 mm, 4 mm, 5 mm und 6 mm beendet werden.

Die Oberfläche der Schraube ist mittels Laserbearbeitung aufgeraut, um eine Oberflächenvergrößerung zu erreichen. Die Rauhtiefe beträgt zwischen 50–70 µm. Die Oberfläche des Distraktionszylinders ist aus funktionellen Gründen glatt.

Der coronale intraossäre Implantatanteil misst bei allen Implantattypen 4 mm, was der notwendigen Distanz der Kortikotomielinie vom Limbus alveolaris entspricht (Abb. 2). Die Schraube ist selbstschneidend. Im präoperativen Zustand ist der intraossäre Anteil mit dem Distraktionskopf bestückt. In diesem Distraktionskopf kann eine frei gelagerte Schraube über einen coronalen Zugang gedreht werden. Diese zentrale Schraube kann bei Linksdrehung aus dem intraossären apikalen Implantatanteil herausgeschraubt werden, wodurch eine Hubwirkung auf den coronalen Implantatanteil ausgeübt wird. Somit kann – nach Kortikotomie und Implantatinsertion – der coronal verankerte Knochen nach limbal bewegt werden (Abb. 2). Die zentrale Schraube ist 6 mm lang, sodass nach Abschluss der Distraction von 6 mm die Schraube frei durchdreht. Die möglichen definitiven Distraktionswege betragen 3 mm,

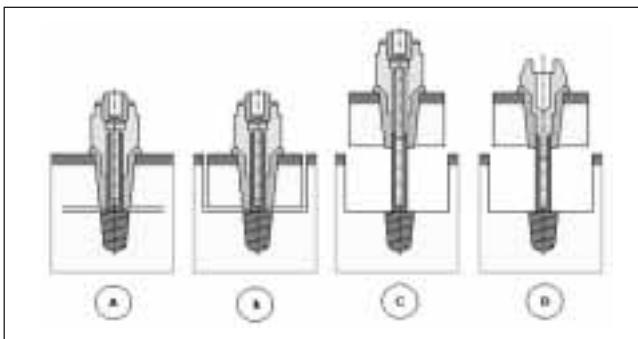


Abb. 2 Skizze des Funktionsprinzips: A) Teilosteotomie mit bereits inseriertem Implantat, B) komplette Kastenosteotomie mit inseriertem Implantat in Ruhe, C) Zustand nach maximaler Distraction mit noch in situ befindlichem Distraktionskopf, D) Zustand nach maximaler Distraction nach Wechsel des Implantatinserts. Nun liegt das Distraktionsimplantat als Vollschaublenimplantat vor.

4 mm, 5 mm und 6 mm. Am Ende der Distractionphase kann – nach Fixierung des Implantathals über den coronalen Zwölfkantkopf durch einen entsprechenden Ringschlüssel – der Distraktionskopf mit der Einbringhilfe entfernt und das Sekundärinsert zur definitiven Stabilisierung in dessen Position gebracht werden. Das Sekundärinsert füllt den intraimplantären Hohlraum vollständig aus und macht somit aus dem Distraktionsimplantat ein Vollschaublenimplantat (Abb. 3). Nach der ossären Einheilungsphase erfolgt die prothetische Versorgung durch die Anfertigung individueller Implantataufbauten und der entsprechenden Suprakonstruktionen.

Diskussion

Die Gestaltung des Implantatdesigns erfolgte als konisches selbstschneidendes Schraubenimplantat, um – wie von D'HOEDT & SCHULTE (1987) beschrieben – eine gleichmäßigere Kraftverteilung im Knochen zu bewirken, bei einem Schneideweg von einem Drittel der Implantatlänge den Insertionsweg und damit die Überhitzungsmöglichkeit zu vermindern und einem Verkranten und Verschneiden des Gewindes vorzubeugen, da bei kurzen Retentionswegen von 4 mm coronal und 3 mm (5 mm, 7 mm) apikal eine gute Primärpassung nötig ist. Der verwendete Werkstoff Titan Grad 4 dient bei von THULL (1978), STEINEMANN (1985) und ZITTE et al. (1990) aufgezeigter, ausgezeichneter Korrosionsbeständigkeit und der von BRÄNEMARK et al. (1977) für diesen Implantatwerkstoff beschriebenen Osseointegrationsfähigkeit als Grundlage für eine komplikationslose Einheilung und Langzeitstabilität. Die durch die Laserbearbeitung erzielte Oberflächenrauigkeit kann nach HULBERT et al. (1972) eine Beschleunigung der Heilungsvorgänge im periimplantären Gewebe bedingen. Zudem wird dadurch, wie von CLEWOW et al. (1981) gezeigt, eine grössere Verbundfestigkeit (Scherfestigkeit) zwischen dem Implantat und dem Knochen bewirkt. Ebenso kommt es auf molekularer Ebene, wie von BAIER et al. (1984) und CHESMEL et al. (1990) gezeigt, zu einer Beschleunigung der Migrationsgeschwindigkeit von Präosteoblasten durch Mikroporositäten und Aufrauungen der Implantatoberfläche. Der glatte Distraktionszylinder ermöglicht eine reibungsarme Bewegung der beiden Implantatanteile gegeneinander. Zudem kann im Anschluss an die Kieferkammdistraction durch den Wechsel des Distraktionskopfes auf das Sekundärinsert eine absolute

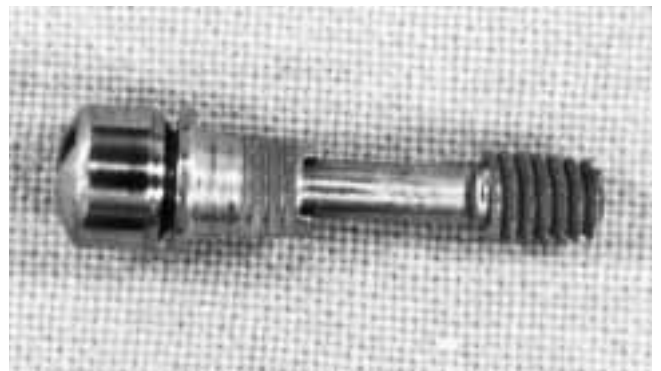


Abb. 3 Das 9-mm-Distraktionsimplantat in voll distrahertem Zustand (15 mm). Das Implantat trägt bereits das definitive Implantatinsert mit dem definitiven Implantatkopf, der für die spätere prothetische Versorgung genutzt werden kann. Es stehen Sekundärinserts (definitive Inserts) für die Distractionslängen 3 mm, 4 mm, 5 mm und 6 mm zur Verfügung.

Ruhigstellung der Fragmente erreicht werden. Diese Ruhigstellung dient der beschleunigten Distractionsspaltheilung (REINHART et al. [1996]). Die anschließende prothetische Versorgung nach Anfertigung individueller Aufbauten stellt einen weiteren Vorteil bei der prothetischen Versorgung in gnathologisch bestmöglicher Position dar.

Somit kann festgestellt werden, dass die Anwendung eines Implantatsystems, das bei einem einfachen Grundmechanismus zunächst eine absolute Kieferkammerhöhung bewirkt und später als dentales Implantat zur Erleichterung der prothetischen Versorgung beitragen kann, in Zukunft eine Bereicherung augmentativer Techniken in der präprothetischen Chirurgie darstellen kann.

Summary

Gaggl A, Schultes G, Kärcher H, Rainer H: **The SIS-Distraction-Implant: First technical report** (in German). *Acta Med Dent Helv* 3: 226–228 (1998)

In 1996 CHIN and TOTH first described the technique of alveolar ridge distraction. Up to now alveolar ridge distraction was achieved by devices that had to be removed from the alveolar bone before implant insertion. In 1997 a new alveolar distraction device was created at the Department of Oral and Maxillofacial Surgery/University of Graz, that can be used as a dental implant after termination of callus distraction (SIS®-Distraction Implant).

The distraction implant is a self-cutting Titanium screw, that is separated in the apical intraosseous part and can be elongated by a central distraction cylinder.

The distraction implant can be inserted in the alveolar ridge like other self-cutting screw implants. A segmental osteotomy has to be done intraoperatively. After a primary healing period distraction starts. After termination of the distraction period and a second period of osseous healing the distraction implant can be used for prosthetic treatment.

Thus alveolar ridge augmentation by the SIS®-Distraction Implant is a new technique for treatment of alveolar ridge defects and alveolar ridge atrophy. Furthermore it can be used like other dental implants after osseous healing.

Résumé

En 1996, CHIN & TOTH ont été les premiers à décrire une technique d'augmentation du volume osseux, par distraction de la crête alvéolaire, en vue d'une pose d'implants ultérieure. Jusqu'à présent cette distraction était réalisée à l'aide de pièces qui devaient être enlevées de l'os avant l'insertion d'implants.

En 1997, un nouveau dispositif a été mis au point au sein du Département de Chirurgie orale et maxillo-faciale de l'Université de Graz (Autriche), dispositif qui servira également comme implant dentaire une fois la distraction du callus terminée (SIS®-Distraction Implant). Cet «implant de distraction» est formé d'une vis de Titan autotaraudante, séparée en deux dans sa

partie apicale, ce qui permet son élongation par un cylindre central. Un tel implant peut être inséré dans la crête alvéolaire comme d'autres implants autotaraudants. Une ostéotomie segmentaire doit être exécutée durant l'intervention chirurgicale et la dislocation va commencer après une phase de cicatrisation primaire. A la fin de la période de distraction et celle d'une deuxième phase de cicatrisation osseuse l'implant pourra être utilisé pour la reconstruction prothétique. L'augmentation de la crête alvéolaire par le «SIS®»-Distraction Implant représente donc une technique novatrice pour le traitement de déficits de volume osseux. En plus, un tel implant peut être utilisé, par la suite, comme tout autre implant dentaire, une fois la cicatrisation osseuse terminée.

Literatur

- BAIER R E, MEYER A R, CARTER J M: Surface properties determine bioadhesive outcomes: Methods and Results. *J Biomed Mater Res* 18: 337–355 (1984)
- BLOCK M S, CHANG A, CRAWFORD C: Mandibular alveolar ridge augmentation in the dog using distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg* 54: 309–314 (1996)
- BRÄNEMARK P I, HANSSON B O, ADELL R, BREINE U, LINDSTROM J, HALLEN O, OHMAN A: Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Scand J Plast Reconstr Surg* 11: 1–8 (1977)
- CHEMEL K D, BRIGHTON C T, BLACK J: The effect of surface chemistry and morphology on the migratory behavior of populations of bone cells. *Transact Biomat* 204 (1990)
- CHIN M, TOTH B A: Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal devices: review of five cases. *J Oral Maxillofac Surg* 54: 45–53 (1996)
- CLEWOW A J T, WEINSTEIN A M, KLAWITTER J J, ANDERSON J: Interface mechanics of porous titanium implants. *J Biomed Mater Res* 15: 73–82 (1981)
- D'HOEDT B, SCHULTE W: Möglichkeiten und Langzeitergebnisse bei der Anwendung von Tübinger Implantaten (Frialit). Possibilities and long term results of use of Tübinger implants (Frialit). *ZWR* 96: 118–121 (1987)
- HULBERT S F, MORRISON S, KLAWITTER J J: Tissue reaction to three ceramics of porous and non porous structures. *J Biomed Mater Res* 6: 347–374 (1972)
- REINHART E, REUTER J, MICHEL C: Treatment outcome and complications of surgical and conservative management of mandibular fractures. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 41: 64–67 (1996)
- STEINEMANN S G: Corrosion of Titanium and Titanium alloys for surgical implants. In: Lütjering G, Zwicker U, Bunk W (Eds): *Proc 5th Int Conf on Titanium*, München 1984, *Dtsch Ges f Materialkunde eV* 2: 1373–1379 (1985)
- THULL R: Implantatwerkstoffe für die Endoprothetik. *Fachverlag Schiele und Schön*, Berlin 42–43, 57, 93 (1978)
- ZITTER H, MAURER K L, GARTNER T, WILFING R: Implantatwerkstoffe. *Berg- und Hüttenmann. Monatshefte* 135: 171–181 (1990)