

Durchmesserreduzierte Implantate (2,5 mm) im Molaren- und Prämolarenbereich sieben Jahre nach Insertion

Dr. Eduardo Anitua^{1, 2, 3}

¹Privatpraxis für orale Implantologie, Eduardo Anitua-Stiftung, Vitoria, Spanien

²Klinischer Wissenschaftler, Eduardo Anitua-Stiftung, Vitoria, Spanien

³Institut für Regenerative Medizin und orale Implantologie – UIRMI (UVP/EHU-Eduardo Anitua-Stiftung) Vitoria, Spanien

Korrespondenzadresse

Dr. Eduardo Anitua

Eduardo Anitua-Stiftung

Jose Maria Cagigal 19

01007 Vitoria, Spanien

Tel: +34 9451 160653

Mail: eduardoanitua@eduardoanitua.com.

Zusammenfassung

Hintergrund:

Der Einsatz durchmesserreduzierter Implantate stellt eine Alternative zu augmentativen Verfahren bei horizontaler Resorption des Alveolarfortsatzes dar. Bislang fehlen Langzeituntersuchungen zu durchmesserreduzierten Implantaten (Narrow Diameter Implants, NDI) mit einem Durchmesser von $< 3,0$ mm.

Zielstellung:

Die Auswertung der Langzeitergebnisse nach Versorgung mit NDI mit einem Durchmesser von 2,5 mm und Verblockung mit Standardimplantaten im Rahmen von Brückenversorgungen im Molaren- und Prämolarenbereich.

Material und Methode:

Die Behandlungsunterlagen von Patienten, die bis Juli 2005 mit mindestens einem zweiteiligen NDI mit einem Durchmesser von 2,5 mm versorgt worden waren, wurden retrospektiv analysiert.

Ergebnisse:

Insgesamt wurden 15 NDI bei elf Patienten mit einem mittleren Alter von $53,15 \pm 9,2$ Jahren zum Zeitpunkt der chirurgischen Intervention eingesetzt. Von den elf Patienten waren zehn weiblichen Geschlechts und das mittlere Alter lag bei $54,18 \pm 4,2$ Jahren. Die Länge der Implantate betrug 11,5 bis 15,0 mm. Der mittlere krestale Knochenverlust lag mesial bei $0,93 \pm 0,82$ mm und distal bei $0,95 \pm 0,90$ mm. Während des Follow up ging keines der Implantate verloren und die Überlebensrate betrug 100,0 %.

Schlussfolgerungen:

Der Einsatz von NDI im Seitenzahnbereich und ihre Verblockung mit Standardimplantaten mittels Brückenrekonstruktionen führen zu guten klinischen langzeitergebnissen.

Schlüsselworte:

Durchmesserreduzierte Implantate, zweiteilige Implantate, Langzeitergebnisse, festsitzende Brücken, Implantatüberleben.

Einleitung

Die horizontale Alveolarfortsatzatrophie nach Zahnverlust ist eine häufige Beobachtung in der zahnärztlichen Praxis. Zur Behandlung der knöchernen Alveolarfortsatzatrophie stehen zahlreiche Augmentationstechniken, wie u.a. die Alveolarkammspreizung, der Einsatz von blockförmigen Knochentransplantaten sowie die gesteuerte Knochenregeneration (GBR) zur Verfügung [Chiapasco, et al., 2009, Milinkovic und Cordaro, 2014, Scipioni, et al., 1994]. Das größte Problem bei Anwendung dieser Techniken sind die häufigen chirurgischen Eingriffe, die verlängerte Einheilzeit und die zusätzlichen Kosten für den Patienten [Bravi, et al., 2007, Elnayef, et al., 2015]. Die Alveolarkammspreizung führt zu geringen Komplikationsraten und hohen Implantatüberlebensraten, und ist in den Fällen indiziert, in welchen die bukkale und orale Kortikalis des Alveolarfortsatzes eine Mindeststärke von $\geq 1,0$ mm hat und trabekulärer Knochen zwischen den beiden Knochenplatten vorhanden ist [Bravi, et al., 2007]. Die häufigsten Komplikationen wurden nach Alveolarkammspreizung im Unterkiefer beobachtet. Die hohe Knochendichte im Unterkiefer scheint zu einem erhöhten Widerstand bei Expansion des Knochenlagers und zu einem erhöhten Frakturrisiko des Kieferknochens zu führen [Scarano, et al., 2015]. Augmentationstechniken mittels Knochenblöcken oder GBR sind mit einer erhöhten postoperativen Morbidität und mit mehr Komplikationen, wie beispielsweise Membranexpositionen oder unerwünschter Resorption verbunden [Anitua, et al., 2014, Elnayef, et al., 2015].

Bei durchmesserreduzierten Implantaten (Narrow Diameter Implant, NDI) handelt es sich um Implantate mit einem Durchmesser, der kleiner als 3,75 mm ist. NDI sollten bevorzugt in Bereichen ohne größere biomechanische Beanspruchung verwendet werden und eignen sich daher insbesondere zum Einsatz im Unterkiefer-Frontzahnbereich [Andersen, et al., 2001].

Durch die Verwendung von NDI können auch bei implantatprothetischen Rehabilitationen im horizontal stark resorbierten Kiefer komplexe chirurgische Eingriffe vermieden sowie die Anzahl Operationen reduziert werden, was beides zu einer Verringerung eines postoperativen Morbiditätsrisiko beim Patienten führt [Anitua, et al., 2013, Esposito, et al., 2011, Papadimitriou, et al., 2015].

Bislang liegen keine Langzeiterfahrungen zum Einsatz von NDI in posterioren Kieferbereichen vor. Das Ziel der vorliegenden Studie war daher die Analyse des Langzeitverhaltens von NDI im Prämolarenbereich.

Material und Methoden

Die Untersuchung wurde nach den STROBE-Kriterien (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology) durchgeführt [von Elm, et al., 2014]. Folgende Einschlusskriterien wurden für die Patienten definiert:

- Patienten beiderlei Geschlechts mit einem Mindestalter von 18 Jahren,
- Patienten mit einer horizontalen Alveolarfortsatzatrophie (Breite des Alveolarfortsatzes < 5,0 mm) oder/und einem geringen Platzangebot in mesio-distaler Richtung, die mit mindestens einem NDI mit einem Durchmesser von 2,5 mm versorgt worden waren,
- einem Insertionsdatum, das vor Juli 2005 datiert werden konnte und
- NDI, welche im Prämolaren- und/oder Molarenbereich eingesetzt worden waren.

Die retrospektive Längsschnittuntersuchung wurde mit dem Patientenkollektiv eines implantologischen Behandlungszentrums in Vitoria, Spanien durchgeführt.

Datenerhebung:

Für die Analyse wurden die patientenbezogenen Parameter Geschlecht und Gesundheitszustand erhoben. Als implantatbezogene Variablen wurden die Länge, der Durchmesser, Insertionstorque und die Lokalisation der Implantate verwendet.

Marginale Knochenverluste wurden mittels Vergleich des Anfangsröntgenbilds zum Zeitpunkt der Implantatinserktion und der zuletzt verfügbaren Röntgenaufnahme ermittelt. Die röntgenologische Dokumentation erfolgte mittels Zahnfilmen, die in Paralleltechnik erstellt wurden (Superbite, KerrHawe, Barcelona, Spanien).

Die Messung des krestalen Knochenrands wurde mittels einer speziellen Computersoftware, in die ein Kalibrierungstool integriert ist, durchgeführt (Digora, Soredex, USA).

Chirurgisches Protokoll und prothetisches Vorgehen:

Alle chirurgischen Eingriffe wurden durch zwei erfahrene Chirurgen durchgeführt. Zur Infektionsprophylaxe erhielten die Patienten eine Stunde vor dem Eingriff 2,0 g Amoxycillin (alternativ 600,0 mg Clindamycin bei bekannter Allergie gegen Amoxycillin) sowie eine halbe Stunde vorher zur Schmerzlinderung 1,0 g Azetaminophen. Die Implantatinserktionen wurden unter Lokalanästhesie durchgeführt (Articain Hydrochlorid mit Epinephrin 1:100.000).

Die Präparation des Implantatbetts erfolgte niedrigtourig und ohne Wasserkühlung mit einer Drehzahl von 125 Umdrehungen pro Minute [Anitua, et al., 2015, Anitua, et al., 2007].

Die prothetischen Versorgungen wurden anschließend bei den überweisenden zahnärztlichen Kollegen durchgeführt. Die Einheilzeit betrug grundsätzlich drei Monate. Nach Abschluss der Einheilphase wurden die Implantate freigelegt und mit Einheilkäppchen versorgt.

Chirurgischer Follow up

Die Nachuntersuchungen erfolgten fünf bis zehn Tage nach der chirurgischen Intervention sowie nach drei, sechs und zwölf Monaten.

Ergebnisse

Insgesamt 15 NDI wurden bei elf Patienten eingesetzt. Zehn Patienten waren weiblichen Geschlechts mit einem mittleren Alter von $54,18 \pm 4,2$ Jahre. Die Länge der Implantate betrug 11,5-15,0 mm. Die mittlere Nachbeobachtungsdauer betrug $7,2 \pm 0,3$ Jahre.

Der mittlere krestale Knochenverlust lag mesial bei $0,93 \pm 0,82$ mm und distal bei $0,95 \pm 0,90$ mm. Da keines der Implantate verloren ging, lag eine Implantatüberlebensrate von 100,0 % vor.

Alle festsitzenden Brücken wurden auf zwei oder mehr Implantaten befestigt. Die Abbildungen 1 bis 6 zeigen einen Beispielfall der retrospektiven klinischen Untersuchung.

Diskussion

Der mittlere marginale Knochenverlust im Implantatbereich betrug nach einem Follow up von bis zu sieben Jahren weniger als 1,0 mm und entspricht somit den Ergebnissen der Studiengruppe um Wang et al. Eine zu starke mechanische Belastung der NDI konnte infolge des geringen krestalen Knochenverlusts ausgeschlossen werden [Wang, et al., 2012].

NDI ermöglichen unter Vermeidung komplexer chirurgischer Interventionen die implantatprothetische Rehabilitation von zahnlosen Alveolarfortatzbereichen mit einer horizontalen Atrophie. Es gibt in der Literatur eine sehr geringe Anzahl von Publikationen, die das Überleben von NDI in posterioren Kieferabschnitten zum Untersuchungsgegenstand haben. Sohrabi et al. berichteten in ihrer Übersichtsarbeit von ähnlichen Überlebensraten bei NDI im Vergleich zu Standardimplantaten [Sohrabi, et al., 2012]. Die Verlustrate stieg erst bei NDI mit einer Länge $< 13,0$ mm an. Die Untersuchung von Renouard und Nisand ergab beim Einsatz von Implantaten mit einem Durchmesser von 3,0 und 3,3 mm Überlebensraten von 90,0 % [Renouard und Nisand, 2006]. In der Metaanalyse von Ortega-Oller et al. wurden sogar Überlebens-/Erfolgsraten von mehr als 90,0 % beobachtet [Ortega-Oller, et al., 2014]. Die in dieser Untersuchung verhältnismäßig häufig auftauchenden Studien mit Implantatüberlebensraten von 100,0 % sind auf die Art der dort eingesetzten prothetischen Versorgung zurückzuführen. Eine Verblockung von NDI führt zu ihrer Stabilisierung und zu einer Reduktion lateral einwirkender Kräfte auf den

krestalen Knochen und der damit verbundenen Spannungsübertragung auf die Implantate [Anitua, et al., 2010, Pierrisnard, et al., 2003].

Schlussfolgerung

Durchmesserreduzierte Implantate führen zu einer geringeren Patientenmorbidity als eine konventionelle Implantattherapie in Kombination mit augmentativen Verfahren und können alternativ und vorhersehbar bei Patienten mit einer starken horizontalen Resorption des Ober- und Unterkieferalveolarfortsatzes eingesetzt werden. Wenn NDI miteinander verblockt werden, werden lateral wirkende Kräfte reduziert, wodurch die Risiken für krestale Knochenverluste im Implantatbereich ebenfalls reduziert werden können.

Abbildungsunterschriften

Abbildung 1. Klinischer Ausgangsbefund.

Abbildung 2. Übersichtsröntgenaufnahme des Ausgangsbefunds.

Abbildung 3. Übersichtsaufnahme nach Implantatinserterion. In der Aufnahme sind die NDI in den posterioren Kieferabschnitten gut erkennbar.

Abbildung 4. Definitive prothetische Versorgung im ersten, dritten und vierten Quadranten sechs Monate nach Implantatinserterion. Im zweiten Quadranten erfolgte zunächst eine provisorische prothetische Versorgung mit einer schrittweisen Belastung der Implantate.

Abbildung 5. Übersichtsröntgenaufnahme mit der endgültigen prothetischen Versorgung.

Abbildung 6. Klinischer Zustand nach Abschluss der implantatprothetischen Versorgung

Abbildungen



Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3



Abbildung 4



Abbildung 5



Abbildung 6

Literatur

- Chiapasco M., Casentini, P. Zaniboni, M.: Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24 Suppl, 237-59.
- Milinkovic I. Cordaro, L.: Are there specific indications for the different alveolar bone augmentation procedures for implant placement? A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014; 43, 606-25.
- Scipioni A., Bruschi, G. B. Calesini, G.: The edentulous ridge expansion technique: a five-year study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994; 14, 451-9.
- Bravi F., Bruschi, G. B. Ferrini, F.: A 10-year multicenter retrospective clinical study of 1715 implants placed with the edentulous ridge expansion technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007; 27, 557-65.
- Elnayef B., Monje, A., Lin, G. H., Gargallo-Albiol, J., Chan, H. L., Wang, H. L. Hernandez-Alfaro, F.: Alveolar ridge split on horizontal bone augmentation: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015; 30, 596-606.
- Scarano A., Piattelli, A., Murmura, G., Iezzi, G., Assenza, B. Mancino, C.: Delayed expansion of the atrophic mandible by ultrasonic surgery: a clinical and histologic case series. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015; 30, 144-9.
- Anitua E., Alkhraisat, M. H., Miguel-Sanchez, A. Orive, G.: Surgical correction of horizontal bone defect using the lateral maxillary wall: outcomes of a retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 2014; 72, 683-93.
- Andersen E., Saxegaard, E., Knutsen, B. M. Haanaes, H. R.: A prospective clinical study evaluating the safety and effectiveness of narrow-diameter threaded implants in the anterior region of the maxilla. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16, 217-24.
- Anitua E., Alkhraisat, M. H. Orive, G.: Novel technique for the treatment of the severely atrophied posterior mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28, 1338-46.
- Esposito M., Cannizarro, G., Soardi, E., Pellegrino, G., Pistilli, R. Felice, P.: A 3-year post-loading report of a randomised controlled trial on the rehabilitation of posterior atrophic mandibles: short implants or longer implants in vertically augmented bone? *Eur J Oral Implantol* 2011; 4, 301-11.
- Papadimitriou D. E., Friedland, B., Gannam, C., Salari, S. Gallucci, G. O.: Narrow-Diameter versus Standard-Diameter Implants and Their Effect on the Need for Guided Bone Regeneration: A Virtual Three-Dimensional Study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015; 17, 1127-33.
- von Elm E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C. Vandenbroucke, J. P.: The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. *Int J Surg* 2014; 12, 1495-9.

- Anitua E., Alkhraisat, M. H., Pinas, L. Orive, G.: Efficacy of biologically guided implant site preparation to obtain adequate primary implant stability. *Ann Anat* 2015; 199, 9-15.
- Anitua E., Carda, C. Andia, I.: A novel drilling procedure and subsequent bone autograft preparation: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22, 138-45.
- Wang H. L., Okayasu, K., Fu, J. H., Hamerink, H. A., Layher, M. G. Rudek, I. E.: The success rate of narrow body implants used for supporting immediate provisional restorations: a pilot feasibility study. *Implant Dent* 2012; 21, 467-73.
- Sohrabi K., Mushantat, A., Esfandiari, S. Feine, J.: How successful are small-diameter implants? A literature review. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23, 515-25.
- Renouard F. Nisand, D.: Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17 Suppl 2, 35-51.
- Ortega-Oller I., Suarez, F., Galindo-Moreno, P., Torrecillas-Martinez, L., Monje, A., Catena, A. Wang, H. L.: The influence of implant diameter on its survival: a meta-analysis based on prospective clinical trials. *J Periodontol* 2014; 85, 569-80.
- Anitua E., Tapia, R., Luzuriaga, F. Orive, G.: Influence of implant length, diameter, and geometry on stress distribution: a finite element analysis. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010; 30, 89-95.
- Pierrisnard L., Renouard, F., Renault, P. Barquins, M.: Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5, 254-62.