

## Versorgung des atrophien posterioren Oberkiefers mit kurzen Einzelimplantaten

# Retrospektive Kohortenstudie: 6,5 mm versus 7,5 mm

Ein Beitrag von Eduardo Anitua MD, PhD, DDS<sup>1,2,3</sup>

**Als kurze Implantate gelten heutzutage Implantate mit einer Länge von 8,5 mm oder weniger, auch wenn dieses Maß in einigen wissenschaftlichen Artikeln bis auf 10 mm angehoben wird [1–4]. Kurze Implantate gehören heute zu den „Routinetechniken“ für die Versorgung des atrophien Kiefers, da sie eine minimal-invasive Option mit Überlebensraten von 99 % darstellen [5,6]. Im posterioren Oberkiefer kommt es nach einem Zahnverlust zu einer Wundheilung mit Knochenschwund in Höhe von 1–2 mm in Bezug auf die Restalveole, neben einer Pneumatisation der Kieferhöhle, die eine mehr oder weniger starke vertikale Atrophie hinterlässt [7]. Die herkömmliche Alternative für diese Bereiche ist primär der laterale oder transkrestale Sinuslift, darüber hinaus stehen auch weitere Techniken für den vertikalen Knochenaufbau zur Verfügung [12–15].**

Mit kurzen und ultrakurzen Implantaten lassen sich der posteriore Ober- und Unterkiefer mit extremer vertikaler Resorption ohne Transplantate oder zusätzliche Techniken versorgen. Es handelt sich hierbei um eine konservativere Methode mit geringerer Morbiditätsrate [8–11]. Diese kurzen und ultrakurzen Implantate können direkt in die atrophien Bereiche des Oberkiefers inseriert werden, ohne Verlagerung der unteren Sinusbodens und somit ohne Intervention an der Kieferhöhle. Die größte chirurgische Herausforderung bei dieser Technik besteht darin, eine ausreichende Stabilität der Implantate zu erreichen, da man es in diesen Fällen in der Regel mit hochporösem Knochen und einer geringen Restknochenhöhe zu tun hat [17–18]. In diesem Sinne bietet die Verwendung von Implantaten unterschiedlicher Durchmesser und Längen eine größere Kontaktfläche für die Osseointegration und verschiedene Verankerungspunkte, die eine größere Primärstabilität garantieren [19,20]. Wenn diese Implantate zudem in Form von Einzelzahnversorgungen eingebracht werden, kann sich die Länge des Implantats in gewissem Maße auf die Belastungsverteilung auf den umgebenden Knochen und damit

auf den krestalen Knochenschwund auswirken [21]. Einige Studien weisen darauf hin, dass die Primärstabilität umso größer ist, je größer die Länge ist, insbesondere bei geringer Knochendichte [17,18], wie z. B. im posterioren Oberkiefer, dem Szenario dieser Studie. Aus diesem Grund werden mit der retrospektiven Studie zwei Patientenkohorten verglichen, bei denen unter gleichen Bedingungen hinsichtlich Restknochenvolumen und Knochendichte Implantate mit einer Länge von 6,5 mm und 7,5 mm inseriert wurden. Der mögliche Einfluss der Länge auf den krestalen Knochenschwund oder auf die Überlebensrate des Implantats bzw. der prothetischen Rehabilitation wird in den analysierten Daten untersucht.

### Material und Methoden

Retrospektive Überprüfung der Patientenakten von zwischen Januar 2016 und Dezember 2019 direkt und ohne zusätzliche Techniken inserierten 6,5 und 7,5 mm langen Einzelimplantaten.

Vor der Insertion der Implantate wurde den Patienten eine antibiotische Prämedikation mit Amoxicillin 2 g oral eine Stunde vor dem Eingriff und Paracetamol

1 g oral (als Analgetikum) verabreicht. Die Patienten nahmen danach Amoxicillin in einer Dosis von 500–750 mg oral alle 8 Stunden (je nach Gewicht) über 5 Tage ein. Alle Patienten wurden vor der Insertion der Implantate anhand von Diagnosemodellen, intraoraler Untersuchung sowie DVT und anschließender Analyse mit einer speziellen Software (BTI-Scan III) untersucht. Der Eingriff wurde unter Lokalanästhesie und mittels Low-Speed-Bohrtechnik durchgeführt.

Es wurden Kontrolltermine zur Nahtentfernung und zur Kontrolle möglicher unerwünschter Ereignisse ab der Insertion der Implantate bis zum zweiten chirurgischen Eingriff (5 bis 6 Monate) durchgeführt. Nach Abschluss der Behandlung (Belastung des Implantats) fand nach sechs Monaten und dann jährlich ein Kontrolltermin zwecks Überprüfung der Stabilität des Implantats statt.

### Statistische Analyse

Primärer Endpunkt war das Implantatüberleben, als sekundäre Endpunkte wurden die Stabilität des krestalen Knochens, prothetische Komplikationen und das Überleben der prothetischen Rehabilitation untersucht.

<sup>1</sup> Privatpraxis für orale Implantologie, Clínica Eduardo Anitua, Vitoria, Spanien

<sup>2</sup> University Institute for Regenerative Medicine and Oral Implantology - UIRMI (UPV/EHU Fundación Eduardo Anitua), Vitoria, Spanien

<sup>3</sup> BTI Biotechnology Institute, Vitoria, Spanien

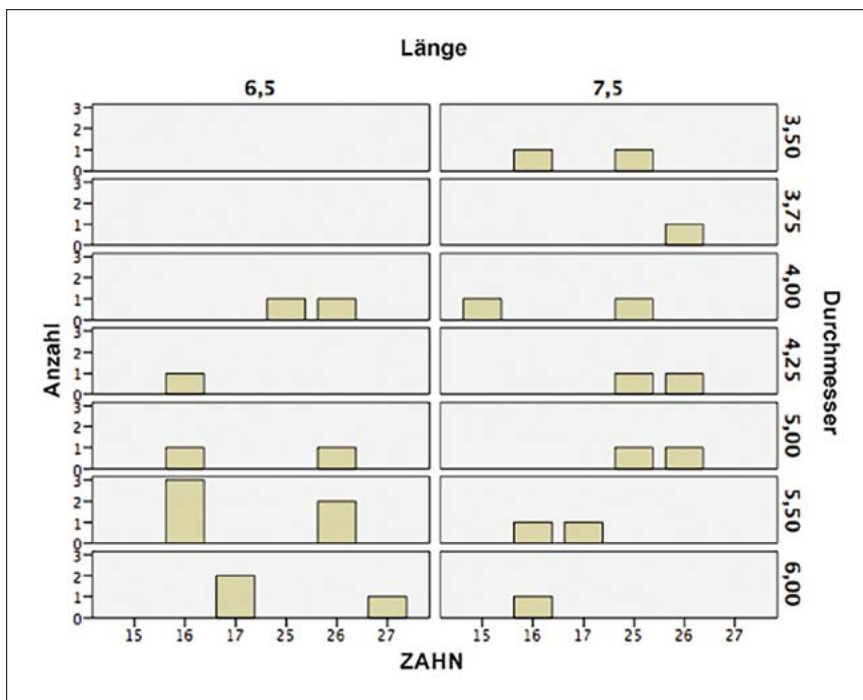


Abb. 2 Positionen und Durchmesser der Studienimplantate

Der Patient war die Maßeinheit für die Analyse von Alter, Geschlecht und Anamnese. Mit den erfassten Daten wurde ein Shapiro-Wilk-Test durchgeführt, um die Normalverteilung der Stichprobe zu ermitteln. Die qualitativen Variablen wurden mittels einer Häufigkeitsanalyse beschrieben. Die quantitativen Variablen wurden anhand des Mittelwerts und der Standardabweichung beschrieben. Das Implantatüberleben wurde mit Kaplan-Meier berechnet. Alle Daten wurden mit SPSS Statistics, Version 15.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) analysiert und es wurde ein Signifikanzniveau von 5 % ( $p < 0,05$ ) definiert.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden 26 Patienten in die Studie aufgenommen, bei denen 26 Implantate inseriert wurden. 42,9 % waren Frauen und das Durchschnittsalter betrug 68 +/- 7,3 Jahre (Bereich 57–72 Jahre). 13 Implantate waren 6,5 mm lang und die restlichen 13 7,5 mm. Im 6,5-mm-Arm betrug der Durchmesser mehrheitlich 5,5 mm (38,5 %), gefolgt von 6 mm (19 %). Im 7,5-mm-Arm war die Bandbreite der ausgewählten Durchmes-

ser größer, wobei die Durchmesser 3,5; 4; 4,25; 5 und 5,5 mm mit 12,5 % vertreten waren. Die häufigste Position im 6,5-mm-Arm war Zahn 16 (31,25 %) und im 7,5-mm-Arm Zahn 25 (25 %). Die Positionen und Durchmesser der Studienimplantate in den beiden Armen sind auf Abbildung 1 dargestellt.

Das durchschnittliche Eindrehmoment aller Implantate betrug 42 Ncm (+/- 12,23). Im 6,5-mm-Arm betrug das mittlere Eindrehmoment 43,84 Ncm (+/- 11,75) und im 7,5-mm-Arm 39,58 Ncm (+/- 12,87), wobei der Unterschied zwischen beiden Mittelwerten statistisch nicht signifikant war ( $p = 0,67$ ). Der mittlere mesiale Knochenschwund aller Implantate betrug 0,43 mm (+/- 0,57) und der mittlere distale Knochenschwund 0,33 mm (+/- 0,73). Bei Beobachtung des Knochenschwunds in beiden Armen zeigte sich ein mittlerer mesialer Knochenschwund von 0,31 mm (+/- 0,62) und ein mittlerer distaler Knochenschwund von 0,28 mm (+/- 0,92) bei den Implantaten mit 7,5 mm Länge. Im 6,5-mm-Arm betrug der mittlere mesiale Knochenschwund 0,53 mm (+/- 0,55) und der mittlere distale Knochenschwund 0,37 mm (+/- 0,53), wobei die Unter-

schiede bei den Mittelwerten in beiden Armen nicht signifikant waren (mesialer Knochenschwund  $p = 0,56$ , distaler Knochenschwund  $p = 0,26$ ).

Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug bei allen Implantaten 37,3 Monate, wobei es keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Studienarmen gab. Während dieser Zeit kam es in keinem der Arme zu einem Implantatversagen.

Der mittlere Crown-Height-Space (CHS) bzw. der Abstand zwischen Okklusionsebene und Alveolarkamm aller Implantate betrug 13,46 (+/- 3,42), Bereich 9,32–22,13. Bei diesem Wert gab es keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Armen ( $p = 0,26$ ). Bei der Untersuchung des Einflusses des CHS auf den mesialen und distalen Knochenschwund in den beiden Studienarmen wurde bei der linearen Regression keine statistische Signifikanz innerhalb des Arms ( $p = 0,26$ ) oder zwischen den Armen ( $p = 0,23$ ) festgestellt. Auf den Abbildungen sind zwei Studienfälle zu sehen.

## Diskussion

Die Versorgung mit kurzen Einzelzahnimplantaten stellt eine therapeutische Option dar, um invasivere chirurgische Eingriffe bei den Patienten zu vermeiden und somit die Morbiditätsrate der Technik zu verringern. Einer der Hauptnachteile, über den in der Literatur berichtet wird, ist die geringere Vorhersagbarkeit dieser kurzen Implantate bei der Insertion im posterioren Oberkiefer im Vergleich zu Implantaten mit „herkömmlicher Länge“ in Kombination mit rekonstruktiven Techniken, von denen der Sinuslift im posterioren Oberkiefer am häufigsten zum Einsatz kommt [22–24]. In einigen Studien wurde über einen höheren Prozentsatz von Komplikationen und Implantatversagen berichtet [22,23], während andere Studien über eine ähnliche Inzidenz dieser Ereignisse bzw. eine Inzidenz zugunsten der kurzen Implantate berichteten [23,25,26]. Darüber hinaus veranlasst uns die Tatsache, dass mehrere Eingriffe notwendig sind, die mit einer

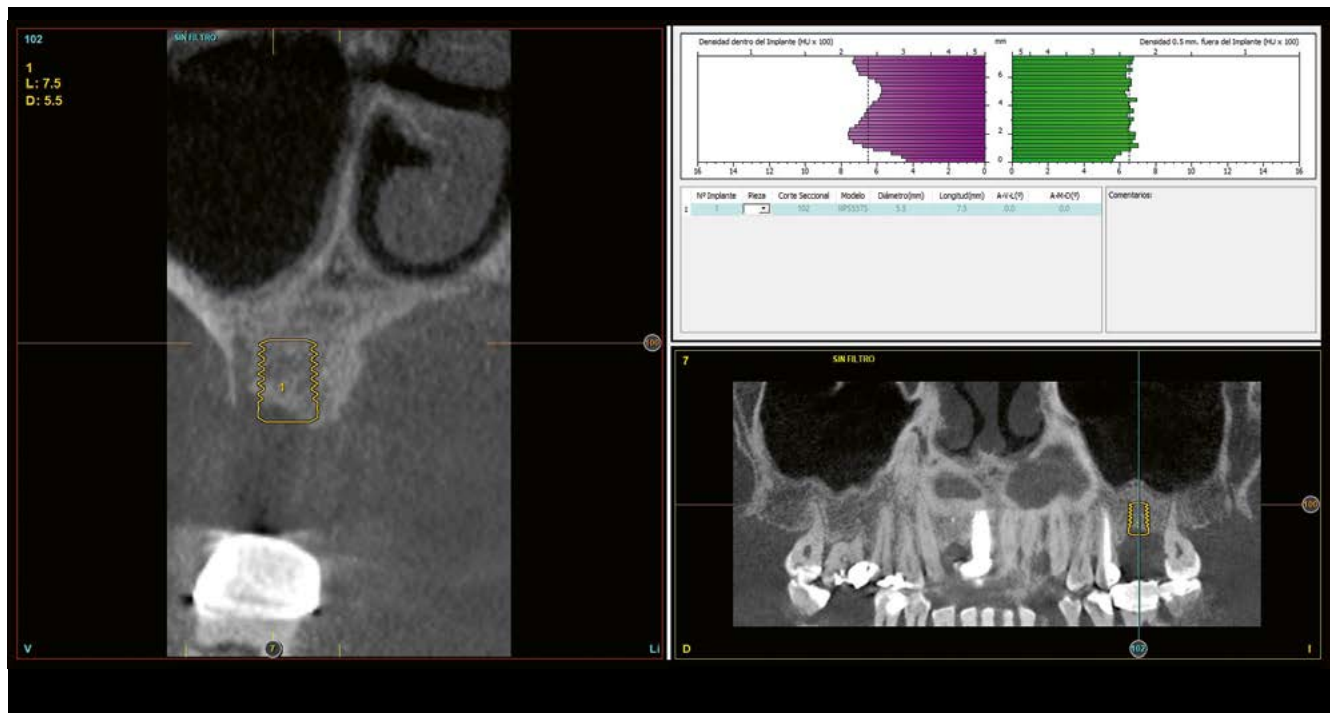


Abb. 2 Planungsaufnahme des Implantats in Position 26

höheren Morbiditätsrate der Patienten einhergehen, weniger invasive Techniken wie kurze Implantate vorzuziehen. Wenn diese Implantate in zahnlose posteriore Bereiche mit hoher vertikaler Resorption inseriert werden, weisen sie eine geringere Rate an chirurgischen und prothetischen Komplikationen und weniger marginalen Knochenschwund auf, was sie zu einer vorhersagbaren Alternative zum Knochenaufbau mit anschließender Implantatinserterion macht [27].

Die kurzen 6,5- und 7,5-mm-Implantate, die in dieser Studie untersucht wurden, wiesen kein höheres Risiko eines Versagens als Implantate mit „herkömmlicher“ Länge auf, da im Nachbeobachtungszeitraum kein einziger Fall eines Versagens festgestellt wurde. Der krestale Knochenschwund war in beiden Armen ähnlich, ebenso wie der Einfluss des CHS auf den Knochenschwund, unabhängig von der Implantatlänge. Dieser Parameter ist vor allem bei kurzen Implantaten relevant, bei denen das Längenverhältnis von Krone zum Implantat größere Bedeutung hat. Es handelt sich um ein wesentlich sensibleres Maß als das Längenverhältnis von Krone zum Implantat, um eine

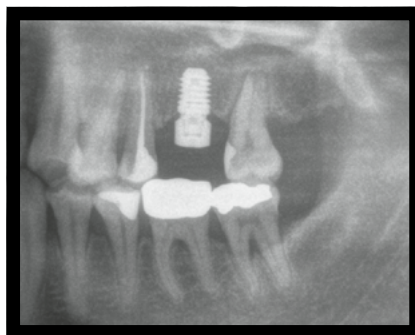


Abb. 3a Implantatinserterion

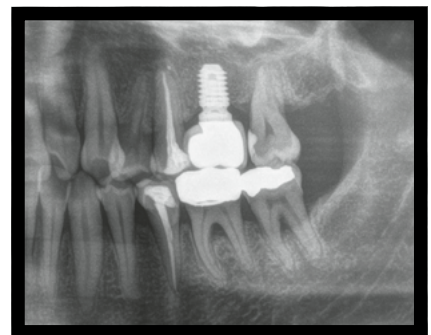


Abb. 3b Endgültige Prothetik nach drei Jahren



Abb. 4 Erste Aufnahme des Falls: Der Patient verlor vor etlicher Zeit Zahn 26 und aufgrund von exzessiver Pneumatisation der Kieferhöhle kann es zu einer signifikanten vertikalen Atrophie.

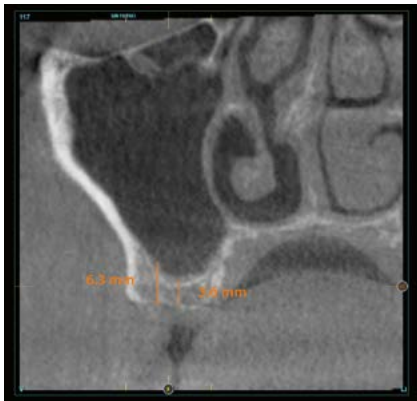


Abb. 5a Planungs-CT, auf der die Restknochenhöhe zu sehen ist

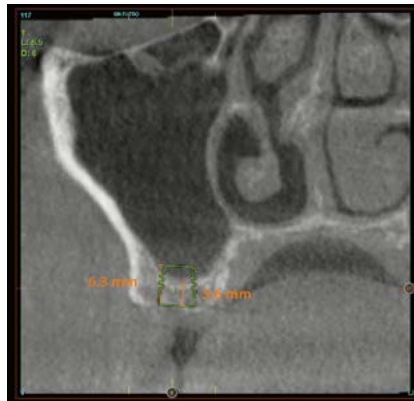


Abb. 5b Planung des Falls mit ultrakurzem Implantat mit 6,5 mm Länge

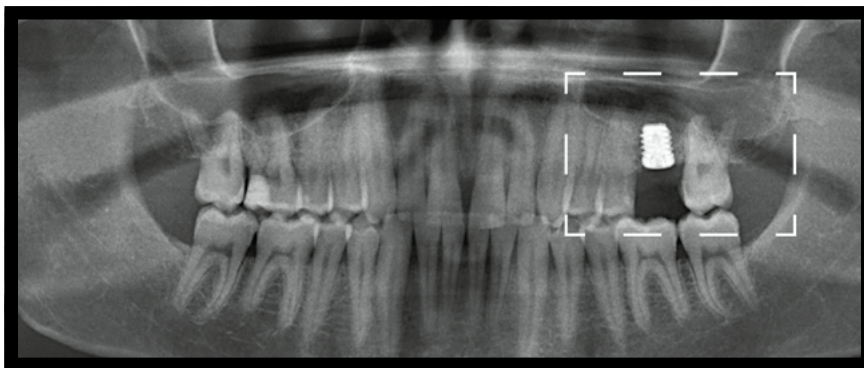


Abb. 6a Röntgenaufnahme nach Implantatinsertion

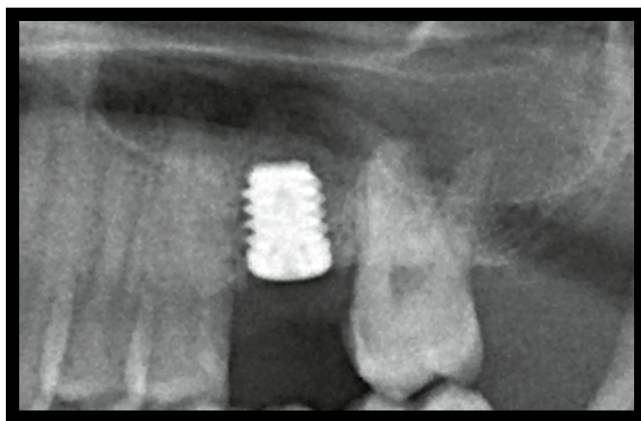


Abb. 6b Detailansicht

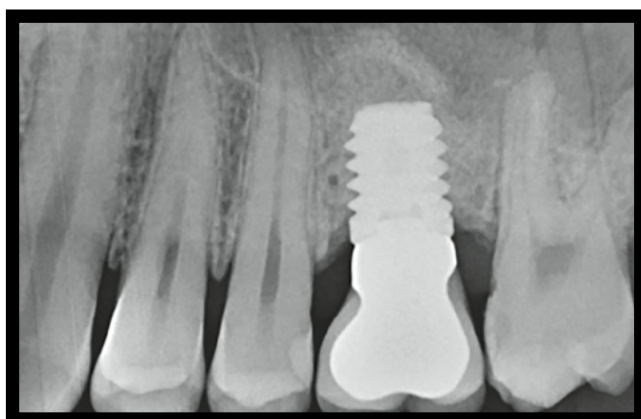


Abb. 7 Bild der Versorgung bei zweijähriger Nachuntersuchung

biomechanische Überbelastung von Implantaten zu erkennen. Mit jeder Zunahme des CHS um 1 mm erhöht sich die zervikale Belastung im Implantatbereich um 20 % [28-30].

Der krestale Knochenschwund der Studienimplantate (zwischen 0,28 und 0,57 mm) ist ähnlich wie in anderen veröffentlichten Studien mit ähnlichen Implantaten, bei denen ein Schwund von 0,4–0,5 mm beim Follow-up nach einem Jahr bzw. von 1,25 mm +/- 0,99 mm beim Follow-up nach drei Jahren festgestellt wurde [31–33]. Vergleicht man den Knochenschwund von kurzen Implantaten mit Sofortbelastung und „herkömmlichen“ Implantaten, sind die Raten für Knochenschwund und Implantatüberleben ähnlich. In der von *Cannizzaro et al.* veröffentlichten randomisierten klinischen Studie [34], in der ultrakurze Implantate (5 mm) und Implantate mit herkömmlicher Länge (11,5 mm) verglichen wurden, wurde bei ultrakurzen Implantaten nach einem Jahr ein mittlerer krestaler Knochenschwund von 0,15 mm beobachtet, während bei Implantaten mit herkömmlicher Länge ein mittlerer Knochenschwund von 0,62 mm auftrat. Diese Unterschiede sind statistisch signifikant.

## Schlussfolgerungen

Es wurden keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Implantatüberlebens oder des krestalen Knochenschwundes zwischen Implantaten mit 6,5 mm Länge und 7,5 mm Länge im posterioren Oberkiefer mit horizontaler Resorption nachgewiesen. ■

Literatur beim Verfasser

### Kontakt

#### Dr. Eduardo Anitua

Fundación Eduardo Anitua  
C/ Jose Maria Cagigal 19  
01007 Vitoria  
Spanien  
eduardo@fundacioneduardoanitua.org