

Zur Verbesserung des Kronen-Implantat-Verhältnisses wird ein 8,5-mm-Implantat verwendet. Die Plattform bleibt 3 mm supracrestal.

## Vertikales Knochenwachstum im Implantatbereich

### Chirurgische Behandlung bei Resorptionen im Seitenzahnbereich des Unterkiefers

► Eduardo Anitua

**Indizes: Vertikales Knochenwachstum, supracrestale Position des Implantatkopfs, autologer Knochen mit PRGF, Überkorrektur, autologes Fibrin**

Die Behandlung von Seitenzahnbereichen des Unterkiefers mit starker Resorption ist für alle Zahnärzte problematisch. Dieser Artikel beschreibt ein einfaches und vorhersagbares Verfahren für ein vertikales Knochenwachstum im Implantatbereich. Es handelt sich um ein neues Verfahren zur Gewinnung von autologem Knochen und Herstellung eines Knochentransplantats durch einen erfahrenen Chirurgen.

Die Behandlung von Resorptionen im Seitenzahnbereich des Unterkiefers ist für jeden Chirurgen eine Herausforderung. Ich habe kürzlich einen Artikel über die Ergebnisse von kurzen Implantaten und die Bedeutung des Durchmessers in diesen Fällen veröffentlicht. Bei kurzen Implantaten ist der Durchmesser ein entscheidender Parameter für eine adäquate Verteilung der Belastung im Knochen. In diesem Artikel möchten wir eine ergänzende Technik zur Behandlung von Kämme mit starker Resorption (Grenzfälle) mit Hilfe eines einfachen und vorhersagbaren Verfahrens vorstellen.

#### Material und Methoden

Mit der langsamen Bohrtechnik läßt sich im Seitenzahnbereich des Unterkiefers auf einfache Weise vitaler Knochen gewinnen. In diesem Bereich erfolgt zudem auch der chirurgische Eingriff (Abb. 1 und 2).

Mit einer genauen Beurteilung des Restkamms mit Hilfe eines diagnostischen Verfahrens, wie z. B. des



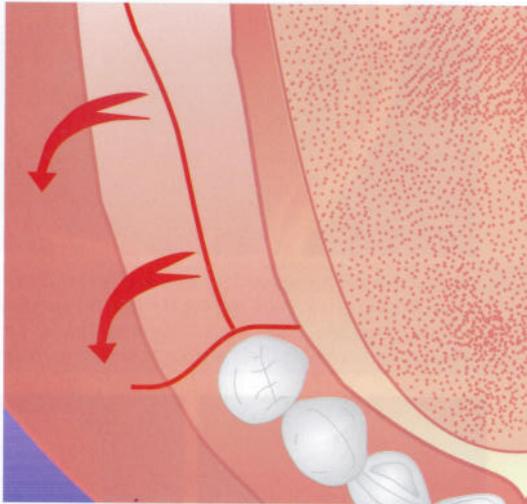


Abb. 8: Der Lappen sollte so konzipiert sein, daß Spannung und Druck auf das Augmentat vermieden werden.

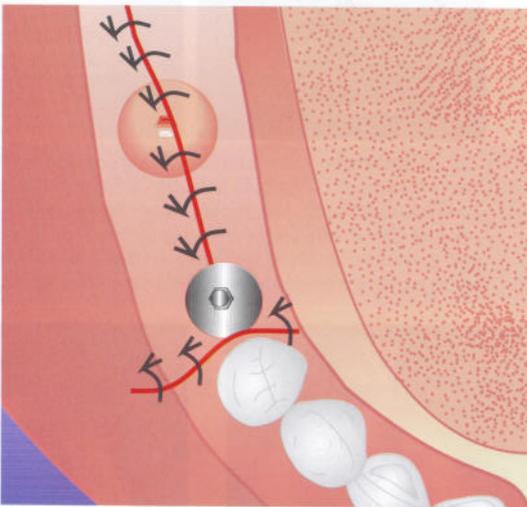


Abb. 9: Wenn das vertikale Wachstum nur eine Wand betrifft und das Implantat stabil genug ist, führen wir die Operation einzeitig durch. Wenn das vertikale Wachstum rund um das Implantat (360°) erfolgen soll, lassen wir es, je nach Zusammensetzung und Größe des Augmentats, mindestens 4 Monate gedeckt einheilen.



Abb. 10: Die Membran wird in einem Glasgefäß durch Zugabe von Bio-Oss® zu koagulierte PRGF® hergestellt. Nachdem das gesamte Material gut durchtränkt ist, dauert dieser Vorgang nicht länger als 5 Minuten.

dieses Verfahren, da ein 7,5-mm-Implantat in Realität einem intraossären 6-mm-Implantat entspricht. Das Design der Deckschraube, die kaum 0,5 mm übersteht, ermöglicht einen spannungsarmen Verschluss des Lappens. Die Gefahr des Durchtritts der Deckschraube und somit einer Infektion des Transplantats ist hierdurch sehr gering (Abb. 7).

Der Lappen sollte als Vollschichtlappen ausgeführt werden. Es ist nur ein kleiner Einschnitt des Periosts im vestibulären Bereich (in einigen Fällen) lingual mit ausreichender Verschiebung erforderlich (Abb. 8 und 9).

Meistens stammt das autologe Transplantatmaterial von der Aufbereitung der Implantatlager (s. o.). Gelegentlich können wir mehr autologen Knochen im retromolaren Bereich mit einem Trepanbohrer oder – noch einfacher – in derselben langsamen Bohrtechnik mit genau den gleichen kalibrierten Bohrern gewinnen, die zur Lageraufbereitung verwendet werden.

Das gewonnene Transplantat sollte man immer mit möglichst angereichertem PRGF® (Plasma Rich in Growth Factors) getränkt halten. Dies ist ein ideales Medium, um die Vitalität der Zellen zu erhalten. Nach Aktivierung der Koagulation ist es ein ausgezeichneter Träger, der dank seiner adhäsiven Eigenschaften eine gute Haftung des um das Implantat herum platzierten Transplantats ermöglicht.

Für ein vertikales Wachstum von 1 bis 1,5 mm wird das autologe Knochen-Transplantat mit einer Fibrinmembran abdeckt. Anschließend wird der Lappen spannungsfrei vernäht.

Um ein vertikales Wachstum von 2 bis 3 mm zu erzielen, verwenden wir eine Mischung aus PRGF® und Bio-Oss® (Osteohealth) als Retentionsaugmentat. Hierdurch erhält Bio-Oss® eine gute Konsistenz, ►

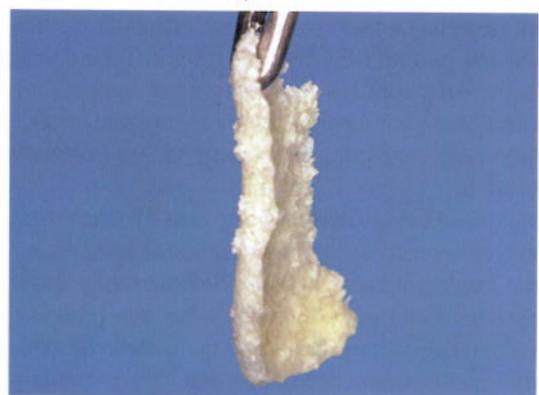


Abb. 11: Die mit Bio-Oss® hergestellten Membranen können sehr dünn sein, wenn wir sie nur als Gerüst verwenden wollen. Sie sind leicht zu bearbeiten, und der Umbau erfolgt schnell (4 bis 5 Monate).

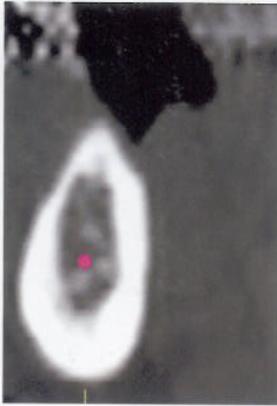


Abb. 12: Für kontrollierte Präzisionsbohrungen und eine gute Primärstabilität müssen die Dicke der Corticalis und die Form des Restkamms genau untersucht werden.

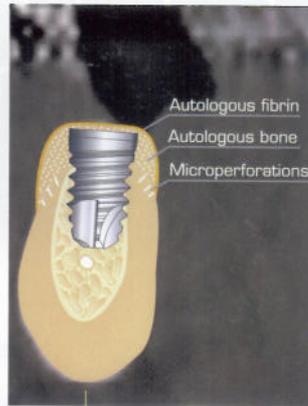


Abb. 13: Um ein vertikales Knochenwachstum an 1 oder 2 Wänden zu erzielen, benutzen wir nur den aus den Bohrungen erhaltenen autologen Knochen sowie eine Fibrinmembran zur Abdeckung des Transplantats.

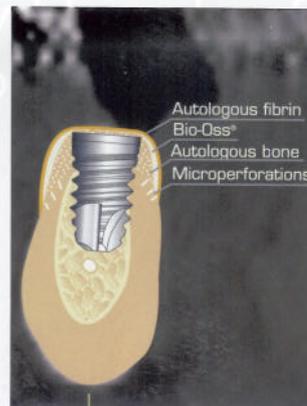


Abb. 14: Um ein vertikales Knochenwachstum um das gesamte Implantat herum zu erzielen, benutzen wir autologen Knochen, der mit Bio-Oss® überkorrigiert und mit Fibrin abgedeckt wird. Wir führen immer eine Überkorrektur von 1 bis 2 mm durch. Diese Abbildung zeigt die verschiedenen Schichten des Transplantats.

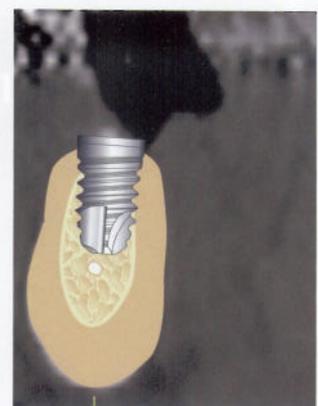


Abb. 15: In der Umbauphase wird das Transplantat immer partiell resorbiert und verliert etwas an Höhe.

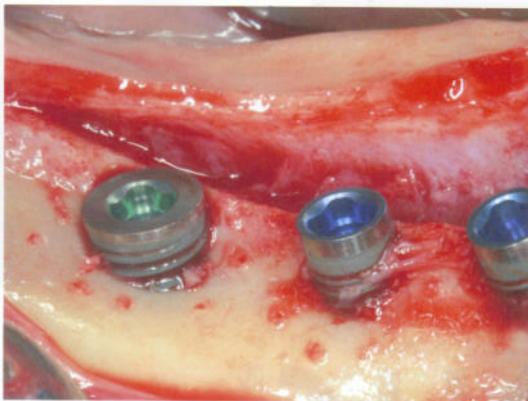


Abb. 16: Platzierung von 3 Implantaten 2 bis 3 mm supracrestal.

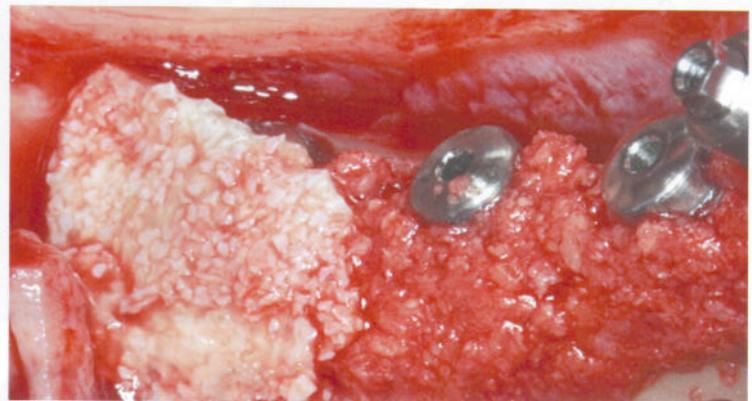


Abb. 17: Nach Durchführung der Mikroperforationen und Anfrischen der Empfängerstelle wird der gesamte Defekt mit autologem Knochen aus den Bohrungen gefüllt. Um den Druck auf das Transplantat möglichst gering zu halten, wird es komplett mit einer zeltartigen Membran aus Biomaterial (Bio-Oss®) abgedeckt.

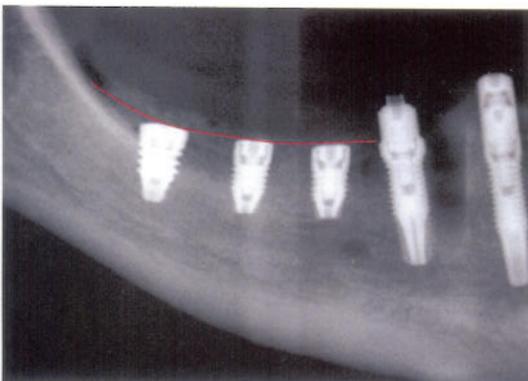


Abb. 18: Man beachte die Position des Transplantats sowie die sofortige Belastung der vorderen Implantate auf dem Röntgenbild.

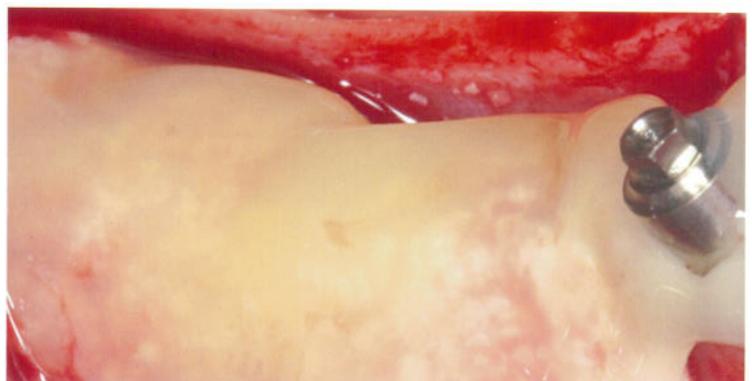


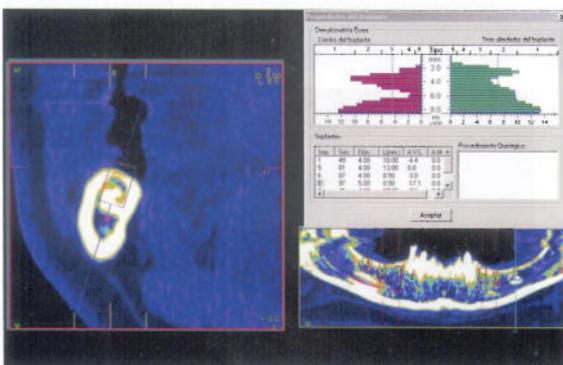
Abb. 19: Das gesamte Areal wird anschließend mit einer Membran aus körpereigenem Fibrin abgedeckt, das nach dem PRGF®-Verfahren hergestellt wurde.



Abb. 20: Man beachte die Regeneration, die bei der Wiedereröffnung nach 5 Monaten zu sehen ist.



Abb. 21: Panorama-Röntgenaufnahme vor der Behandlung



und man kann eine Art Zelt zur Stützung des Transplantats erstellen, sodaß das Augmentat nicht auf das autologe Knochentransplantat drückt (Abb. 10 bis 15).

### Fallstudie 1

Wir haben eine prospektive Studie mit 25 Patienten durchgeführt. In 14 Fällen wurde ein vertikales Wachstum von 1 bis 1,5 mm nur mit autologem Knochen erzielt. Bei weiteren 11 Patienten betrug das vertikale Wachstum 2 bis 4 mm. In diesen Fällen wurden, wie bereits beschrieben, autologe Knochentransplantate und Bio-Oss® verwendet. Das Transplantat wird immer mit PRGF® gemischt und mit körpereigenem Fibrin abgedeckt.

Es ist eine antibiotische Abdeckung über 5 bis 7 Tage mit Amoxicillin und Clavulansäure bzw. bei Unverträglichkeit mit Clindamycin angezeigt. Wir haben bereits vor Absetzen des Antibiotikums eine Einheilung beobachtet (Abb. 16 bis 31).

### Ergebnisse

Das Beste an diesem Verfahren ist zweifellos seine Einfachheit und Vorhersagbarkeit. Komplikationen traten nicht auf. In allen Fällen erfolgte die Heilung primär ohne Nahtdehiszenz. In den Fällen, in denen Biomaterial verwendet wurde, war die Entzündung minimal bzw. gering bis mittelstark. Bei etwa der Hälfte der Patienten waren die Ergebnisse optimal, d.h. das vertikale Knochenwachstum reichte bis zur Verschlusschraube. In den übrigen Fällen waren die

Abb. 22: Im CT ist unmittelbar über dem Unterkieferkanal eine große Spongiosa-Verdichtung zu erkennen. In diesem speziellen Fall (Knochen vom Typ I an der Spitze), sollte das Implantat nicht bis in diese Tiefe eingesetzt werden.

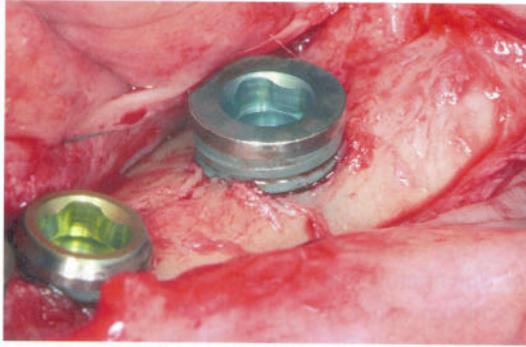


Abb. 23: Zur Verbesserung des Kronen-Implantat-Verhältnisses wird ein 8,5-mm-Implantat verwendet. Die Plattform bleibt 3 mm supracrestal.

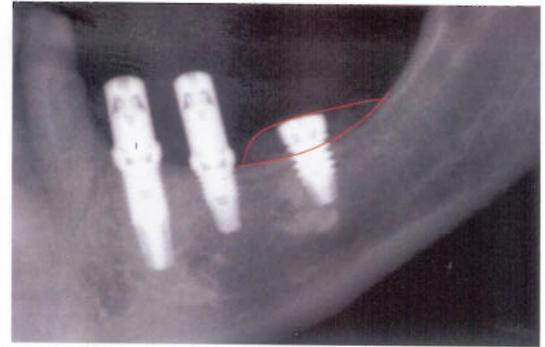


Abb. 24: Auf diesem Röntgenbild ist zu erkennen, daß die beiden vorderen Implantate sofort belastet wurden, während das hintere Implantat bedeckt wurde.

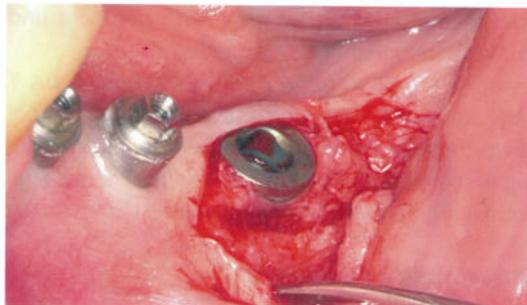


Abb. 25: Bei der Wiedereröffnung nach 5 Monaten ist zu erkennen, daß sich der Knochen bis in Höhe der Plattform regeneriert hat. Bei der Palpation mit einem Instrument kann man feststellen, daß der Knochen hart ist.

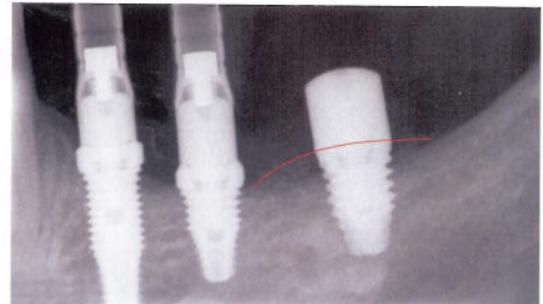


Abb. 26: Dieses Röntgenbild zeigt das Knochenniveau am Tag der zweiten Operation. Die Knochenstabilität der beiden vorderen Implantate, die sofort belastet wurden, ist offensichtlich. Die Mineralisierung des neuen Knochens im Bereich der Implantate ist auf dem Röntgenbild nach 8 bis 10 Monaten deutlicher zu erkennen.

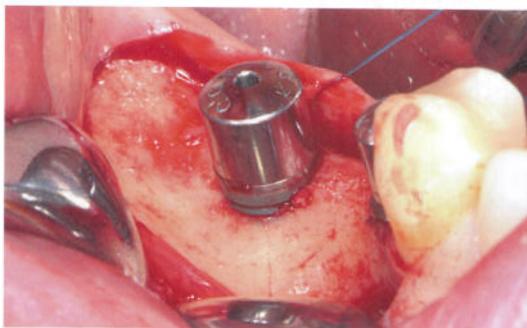


Abb. 27: Dieses Verfahren ist offensichtlich auch bei einwandigen Defekten indiziert.

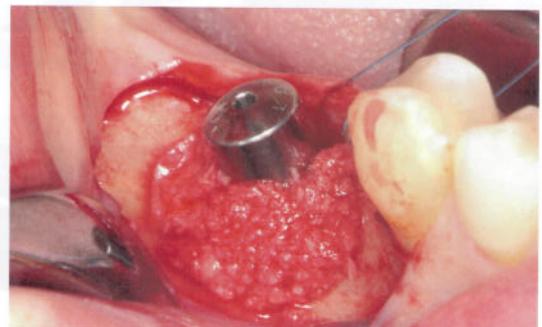


Abb. 28: Diese Art Defekt wird nur mit aus der Bohrung gewonnenem autologem Knochen behandelt. Der Einsatz von Biomaterial ist nicht erforderlich. Wie immer erfolgt eine Abdeckung mit einer autologen PRGF®-Fibrinschicht.



Abb. 29: In diesem Fall, in dem eine gute Primärstabilität erzielt wurde, kann ein Gingivaformer zur Einheilung platziert werden. Diese Implantate können nach 10-12 Wochen bzw. eventuell sofort belastet werden.

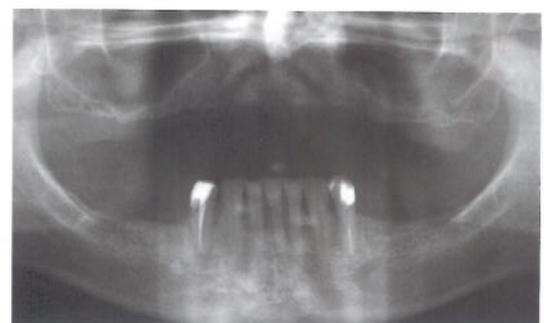


Abb. 30: Präoperatives Röntgenbild.



Abb. 31: CT-Bilder.

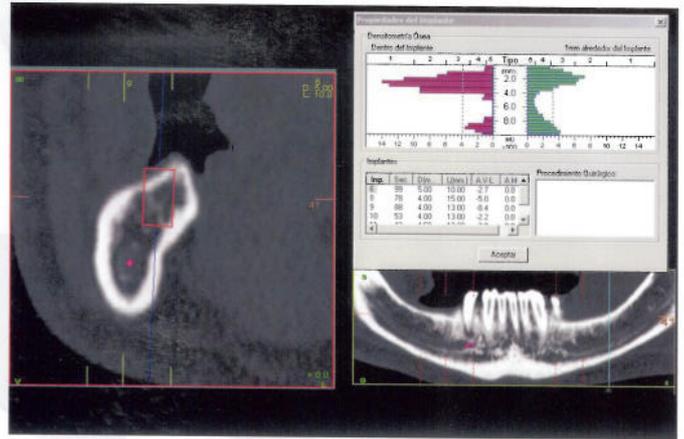


Abb. 32: Dieses Bild zeigt die ideale Position des Implantats sowie das voraussichtliche vertikale Wachstum von 2,5 mm.

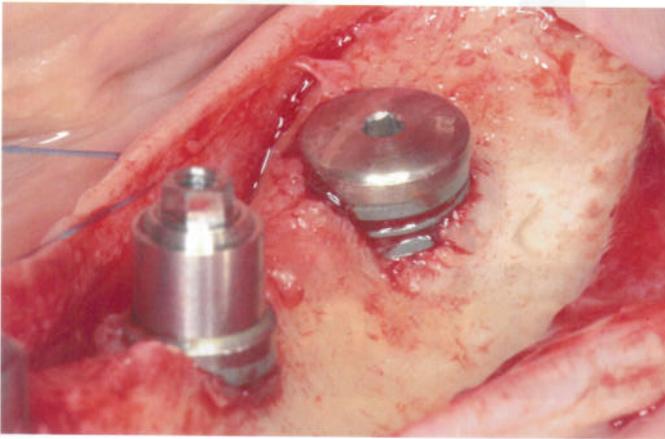


Abb. 33: Im Mund platziertes Implantat. Man beachte die 2,5 mm, die wir regenerieren wollen. Der Defekt wurde mit autologem Knochen und Bio-Oss® verschlossen.

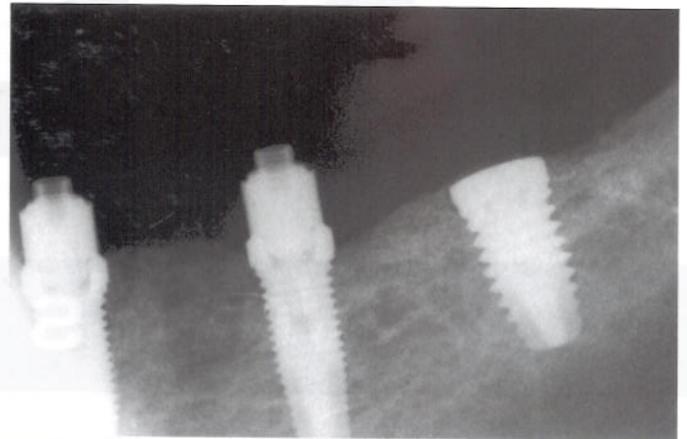


Abb. 34: Röntgenbild 14 Wochen postoperativ, auf dem das erzielte Wachstum zu erkennen ist.

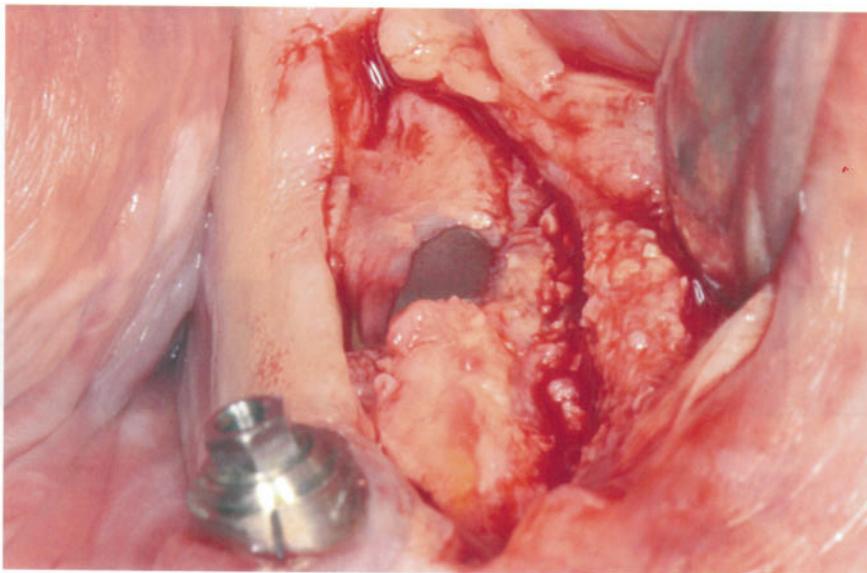


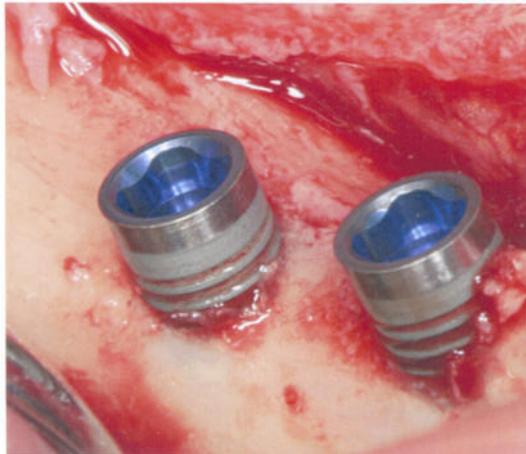
Abb. 35: Bei der Wiedereröffnung ist die Verschlusschraube zum Teil von Knochen bedeckt. Es sind noch einige nicht resorbierte Bio-Oss®-Teilchen zu erkennen.

Ergebnisse sehr zufriedenstellend. Die Knochenregeneration reichte bis 1 mm unterhalb der Plattform. Dies ist ein vorhersagbares klinisches Resultat.

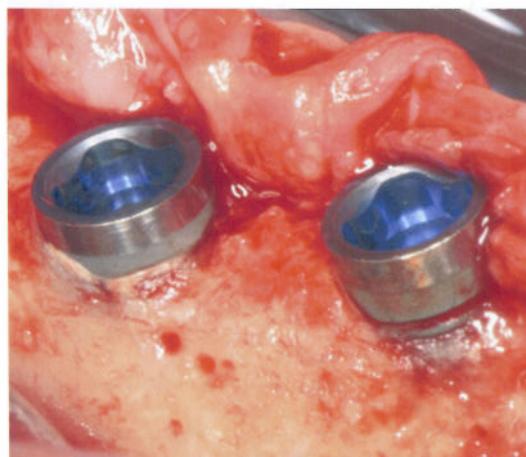
### Diskussion

In der Literatur werden verschiedene Verfahren beschrieben, um ein vertikales Knochenwachstum zu erzielen. Die beiden bedeutendsten sind Blocktransplantate und Zelte mit durch Titan verstärktem GoreTex® (Gore Medical Products). Wir haben beide Verfahren erfolgreich angewendet. Aufgrund der schwierigen Anwendung und der Wartezeit ist ihr Einsatz jedoch nur eingeschränkt möglich. Das hier beschriebene Verfahren bietet zwei entscheidende Vorteile: Einfachheit und Vorhersagbarkeit.

Weitere wesentliche Vorteile sind die geringe Komplikationsrate und die Verkürzung der Wartezeit. ►



*Abb. 36: Klinischer Fall, bei dem wir 4 mm vertikales Wachstum erzielen wollten. Dies wurde mit Hilfe von autologem Knochen und einer dünnen Schicht Bio-Oss® erreicht.*



*Abb. 37: Ergebnis bei der Wiedereröffnung nach 5 Monaten. Es wurde ein Wachstum von 2 bis 3 mm erzielt.*

Für ein vertikales Wachstum des autologen Knochens von 1 – 1,5 mm reichen 4 Monate aus. Wenn Bio-Oss® zum Überkorrigieren verwendet wird, können, je nach Menge des verwendeten Biomaterials und Alter des Patienten, 5-6 Monate angezeigt sein. Gelegentlich kann eine verlängerte Wartezeit von 7-8 Monaten erforderlich sein.

Dieses Verfahren ist auch indiziert, wenn wir das Kronen-Wurzel-Verhältnis verbessern wollen, um eine bessere Biomechanik zu erzielen, da wir die Implantate supracrestal herausragen lassen und so ein prognostizierbares geringes vertikales Wachstum von 1 – 1,5 mm erzielen können. ◆

**DR. EDUARDO ANITUA ALDECOA**

San Antonio 15, 3º  
01005 VITORIA (SPAIN)  
eduardoanitua@eduardoanitua.com



**PERSÖNLICHES**

- 1979 Promotion in Medizin und Chirurgie an der Universität von Salamanca.
- Fachbereich Stomatologie – Universität des Baskenlandes, weitere Studien bei zahlreichen Aufenthalten in den Vereinigten Staaten (Philadelphia, New York, Miami, San Francisco, Chicago) und in Europa (Italien, Deutschland, Frankreich und Spanien).
- Vorlesungen an verschiedenen spanischen Universitäten als außerplanmäßiger Professor für Prothetik und Okklusion an der Universität von Valencia und Professor für Implantologie an der Universität von Oviedo.
- Hat über 450 Seminare und Vorlesungen über Implantate, Prothetik, Zahnästhetik und Geweberegeneration in Spanien und anderen Ländern (Europa, USA, Mexiko, Südamerika und Asien) gehalten.
- Leiter des Programms für ständige Weiterbildung für orale Rehabilitation, das seit über 17 Jahren in Spanien und anderen Ländern weltweit läuft.
- Gastprofessor der zahnmedizinischen Fakultäten an folgenden Universitäten: Universidad de Guatemala, Intercontinental de México, Javeriana de Colombia, und Universität Pennsylvania sowie in Argentinien, Uruguay und Portugal (Lissabon und Porto).
- Gastprofessor an der Medizinischen Hochschule der Universität des Baskenlandes.
- Wissenschaftlicher Leiter des BTI (Biotechnology Institute).
- Zahnarztpraxis für Implantologie und orale Rehabilitation in Vitoria (Spanien).

**LITERATUR**

- 1 Anitua, E, Andía I. *Implant Surgery and Prosthesis: A New Perspective*. Ed. Eduardo Anitua. Puesta al Día Publicaciones, Vitoria, 1998.
- 2 Anitua, E, Andía I.: *A New Approach to Bone Regeneration*. Puesta al Día Publicaciones, Vitoria, 2000.
- 3 Anitua, E, Andía I. *BTI Implant System: The first implant system with a bioactive surface*. Maxillaris 2001; 39:2-7.
- 4 Anitua E, Andía I, Carda C. *BTI: New process for drilling, placing implants and obtaining autologous bone*. Dental Dialogue 2004; 1:3-11.
- 5 Shin SW, Brant R, Zarb GA. *A Retrospective Study on the Treatment Outcome of Wide-Bodied Implants*. Int J Prosthodont 2004; 17:52-58
- 6 Anitua E, Román P, Yangüla F. *The importance of CAT (Computerized Axial Tomography) digitalization. BTI Scan®, an excellent diagnostic tool*. Dental Dialogue 2003; 1
- 7 Anitua, E. *Wide platform implants. Current status*. Dental Dialogue 2004; 4: 24-32.
- 8 Griffin, TJ, Cheung WS. *The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: A retrospective investigation*. J Prosthet Dent 2004; 92:139-44.
- 9 Goene R, Bianchesi C, Huerzeler M, Del Lupo R, Testori T, Davarpanah Z. *Performance of Short Implants in Partial Restorations: 3-Year Follow-Up of Osseotite® Implants*. Implant Dent 2005; 14(3): 274-280.
- 10 Winkler S, Morris HF, Ochi S. *Implant survival to 36 months as related to length and diameter*. Ann Periodontol 2000; 5(1): 22-31.
- 11 Gentile MA, Chuang SK, Dodson TB. *Survival estimates and risk factors for failure with 6 x 5.7 mm. implants (Journal Article) International J Oral Maxillo Implants, 2005; 20(6): 930-37.*
- 12 Anitua E, Aguirre JJ. *Analysis of survival of BTI Dental System. A four-year retrospective study*. Dental Dialogue 2006; 1:51-58
- 13 Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. *Int J Periodontics Restorative Dent 2004 Jun 24(3): 208-21. Long-term evaluation of osseointegrated implants placed in sites augmented with sinus floor elevation associated with vertical ridge augmentation: a retrospective study of 38 consecutive implants with 1 to 7 year follow-up.*
- 14 Nevins M, Camelo M, De Paoli S, Friedland B, Schenk, K, Parma-Benfenati S, Simion M, Wagnberg B. *A Study of the Fate of the Buccal Wall of Extraction Sockets of Teeth with Prominent Roots*. Int-J-Periodontics-Restorative-Dent. 2006 Feb; 26(1): 19-29
- 15 Simion M, Jovanovic SA, Tinti C, Benfenati SP. *Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation. A retrospective study on 123 implants with 1-5 year follow-up*. Clin Oral Implants Res 2001 Feb; 12(1): 35-45.
- 16 Prato GP, Cairo F, Tinti C, Cortellini P, Muzzi L, Mancini EA. *Prevention of alveolar ridge deformities and reconstruction of lost anatomy: a review of surgical approaches*. Int J Periodontics Restorative Dent 2004 Oct; 24(5): 434-45.
- 17 Tinti C, Parma-Benfenati S. *Treatment of peri-implant defects with the vertical ridge augmentation procedure: a patient report*. Int J Oral Maxillofac Implants 2001 Jul-Aug; 16(4): 572-77.
- 18 Birbe J, Anitua E, Baladrón J. *Soluciones quirúrgicas para los defectos óseos en Implantología*. Dental Dialogue 2004; 4:78-84.