

Reconstrucción de una mandíbula posterior atrofiada con técnica de interposición (*inlay*) de bloque óseo bovino inorgánico



Pietro Felice, MD, DDS, PhD¹/Adriano Piattelli, MD, DDS²
Giovanna Iezzi, MD, DDS³/Marco Degidi, MD, DDS⁴
Claudio Marchetti, MD, DDS⁵

*En el presente artículo se presenta el caso de una mujer de 53 años con grave atrofia mandibular que posteriormente fue sometida a una reconstrucción bilateral con injerto interpuesto (*inlay*) de bloque óseo bovino inorgánico. Cuatro meses después, se tomó una muestra ósea para la evaluación histológica y se colocaron ocho implantes dentales. Estos implantes se cargaron con una prótesis provisional durante otros cuatro meses. Cuando se colocó la prótesis definitiva, 8 meses después de la intervención, todos los implantes estaban osteointegrados. El análisis histológico mostró que el hueso injertado rodeado por hueso neoformado. Los resultados indican que los bloques de hueso bovino inorgánico son útiles como alternativa al injerto autógeno para el aumento mandibular posterior utilizando la técnica de injerto interpuesto (*inlay*).*

(Rev Int Odontol Restaur Period 2010;30:583–591)

¹Resident, Department of Oral and Dental Sciences, University of Bologna, Bologna, Italy.

²Professor of Oral Medicine and Pathology and Dean and Director of Studies and Research, Dental School, University of Chieti-Pescara, Italy.

³Research Fellow, Dental School, University of Chieti-Pescara, Italy.

⁴Private Practice, Bologna, Italy.

⁵Professor of Maxillofacial Surgery, Department of Oral and Dental Sciences, University of Bologna, Bologna, Italy.

Correspondencia: Dr. Pietro Felice, Department of Oral and Dental Sciences, University of Bologna, Via San Vitale 59, 40125 Bologna, Italy; fax: 011-39-051-225208; e-mail: felicepietro@yahoo.it.

Se han desarrollado una serie de procedimientos de aumento pre-prótesis de mandíbulas posteriores atroficas para superar los problemas relacionados con la trasposición superficial del nervio alveolar inferior y la distancia oclusal interarcada aumentada. La técnica de injerto óseo interpuesto (*inlay*), descrita por primera vez por Schettler en 1976¹, recientemente fue empleada en la zona mandibular posterior, obteniéndose resultados alentadores²⁻⁴. La obtención de un injerto óseo extra o intraoral provoca muchas molestias a los pacientes y conlleva un elevado riesgo de complicaciones intra- y postoperatorias⁵. Debido a estos inconvenientes, las recientes investigaciones se han centrado en el uso de biomateriales como sustitutos óseos, habiéndose observado resultados favorables en el tratamiento de defectos periodontales y alveolares^{6,7}.

En este artículo se describe un procedimiento de interposición (*inlay*) de aumento, realizado para posibilitar una rehabilitación protésica implanto-soportada. El procedimiento se efectuó bilateralmente en una mandíbula posterior edéntula atrofica utilizando bloques de hueso

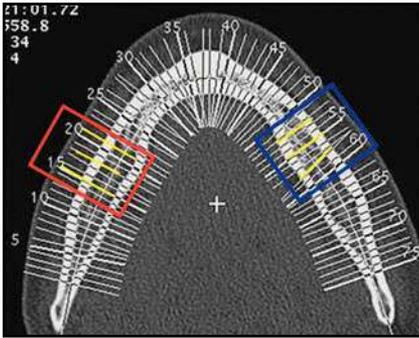


Figura 1 (izquierda) Tomografía computarizada (TC) dental anterior al procedimiento de rehabilitación. Las vistas TC paraaxiales de cortes de 1 mm de las regiones retroforaminales derecha (arriba derecha) e izquierda (abajo derecha) se adquirieron antes de la intervención. Las medidas se tomaron 6, 12 y 18 mm detrás de los forámenes mentonianos.

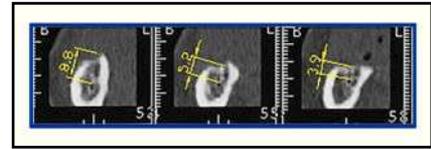
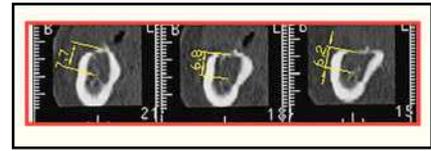


Figura 2 (izquierda) Osteotomía horizontal y vertical. El segmento craneal se desplazó en dirección craneal y se elevó al nivel de la cresta alveolar.



Figura 3 (derecha) Bloque Bio-Oss interposicional fijado con miniplacas y minitornillos. Se intercaló granulado Bio-Oss en los vacíos entre el material del bloque bovino desproteínizado, el segmento osteotomizado craneal y el hueso basal mandibular.

esponjoso bovino inorgánico para evitar el uso de injertos óseos autógenos.

Caso clínico

Una mujer de 53 años se visitó para realizarse una rehabilitación protésica fija de su mandíbula atrófica completamente edéntula y fue remitida al Departamento de Cirugía oral y maxilofacial de la Universidad de Boloña, Italia. Su anatomía mandibular impedía la inserción de implantes en la región interforaminal y la posterior colocación de una prótesis parcial fija Toronto con prótesis de extensión bilateral. Se optó por un procedimiento de restauración de arco cruzado con colocación del implante en la región posterior. La altura ósea residual preoperatoria

media por encima del canal mandibular era de ≥ 7 mm distal al foramen del nervio mentoniano derecho (7,7, 6,8 y 6,2 mm medidos a 6, 12 y 18 mm del punto más coronal del canal mandibular al punto intermedio de la cresta, respectivamente) y ≥ 6 mm distal al foramen del nervio mentoniano izquierdo (8,8 5,2 y 3,9 mm medidos a 6, 12 y 18 mm del punto más coronal del canal mandibular al punto intermedio de la cresta, respectivamente). Las mediciones se tomaron utilizando tomografía computarizada (TC) y un programa software AutoCAD/Autodesk (figura 1). Se optó por un procedimiento de interposición (*inlay*) de aumento bilateral para poder efectuar la rehabilitación protésica mandibular planeada. La paciente rehusó la obtención ósea autógena de forma que se propuso un procedimiento de inter-

posición (*inlay*) empleando un bloque óseo bovino liofilizado (Bio-Oss, Geistlich). La paciente dio su consentimiento informado adscrito al tratamiento.

El procedimiento quirúrgico se efectuó bilateralmente bajo anestesia local con sedación intravenosa (0,2 mg/kg de diazepam). La técnica se inició con una incisión paracrestal hasta el vestíbulo y la sección cuidadosa de los tejidos subperiósticos para no crear tensión en la zona ipsilateral del nervio mentoniano. No se efectuó ninguna sección mucoperióstica hacia la cresta alveolar o la cara lingual. Se emplearon tres insertos piezoquirúrgicos (OT8R, OT8L y OT7; Mectron) para crear una osteotomía horizontal, aproximadamente 2 a 3 mm por encima del canal mandibular y dos cortes oblicuos; el corte medial se realizó 2 mm



Figura 4 Radiografía panorámica tomada en el momento de la intervención.

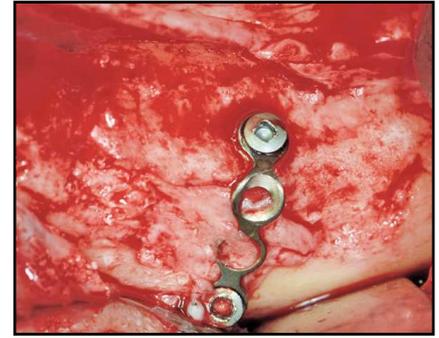


Figura 5 Inlay posterior izquierdo al reabrir a los 4 meses del postoperatorio.

distal a la salida del nervio mentoniano, mientras que el corte distal se situó en relación con el plano del tratamiento injerto/implante. A continuación, se desplazó el segmento craneal hacia arriba, conservando el periostio lingual (figura 2). El siguiente paso fue interponer un bloque de hueso esponjoso bovino inorgánico (Bio-Oss) entre el segmento craneal osteotomizado y el hueso basal mandibular. Las miniplacas de titanio se fijaron con minitornillos (KLS Martin) y los vacíos se rellenaron con el hueso bovino inorgánico particulado (Bio-Oss hueso esponjoso, Geistlich) (figura 3). Se colocó una membrana de colágeno bicapa reabsorbible (Bio-Gide, Geistlich) por encima de la superficie vestibular de la zona quirúrgica. Tras hacer incisiones periósticas de liberación para obtener un cierre sin tensión, se sutu-

raron cuidadosamente los colgajos con Vicryl 4.0 (Ethicon FS-2).

El tratamiento antibiótico se administró por vía endovenosa a una dosis de 2 g de ceftriaxona (Tyrol Pharma) por día empezando el día posterior a la intervención durante 10 días, conjuntamente con un analgésico no esteroideo (ketoprofeno; Orudis; Aventis Pharma). Las instrucciones postquirúrgicas incluyeron una dieta blanda durante 2 semanas y una higiene bucal apropiada con un colutorio de digluconato de clorhexidina al 0,2 % (enjuagues dos veces al día, Corsodyl, GlaxoSmithKline). Los puntos se retiraron 15 días después de la intervención.

Se efectuó un examen clínico de la paciente tras una semana de la intervención, dos veces durante el primer mes y una vez en cada uno de los cua-

trimestres siguientes. Se tomaron y evaluaron radiografías panorámicas durante la intervención (figura 4) y una semana después de la misma. En cada ocasión, se comprobó la función neurossensorial. No se registraron trastornos significativos.

Inserción del implante y rehabilitación protésica

Cuatro meses después de la intervención, las TC tomadas antes de la inserción del implante mostraron un aumento de la altura vertical bilateral en la zona mandibular posterior. El mismo cirujano que efectuó el procedimiento de injerto, insertó los implantes bajo anestesia local. Realizó una incisión crestal de espesor total y se levantaron bilateralmente los tejidos



Figura 6 (izquierda) Se colocaron dos implantes SLActive en la zona inlay injertada izquierda y (arriba) tres implantes en la zona inlay injertada derecha.

blandos suprayacentes al proceso alveolar reconstruido en la zona posterior (figura 5). Retiró las miniplacas y los minitornillos de fijación utilizados para la estabilización e insertó los implantes endóseos utilizando una férula quirúrgica. Colocó cinco implantes SLActive Straumann en las zonas injertadas: dos en el lado izquierdo (4,8 mm de diámetro, 6 mm de largo en el primero y segundo molar; figura 6 a) y tres en el derecho (dos de 4,1 mm de diámetro, 6 mm de largo en el primero y segundo molar y uno de 4,1 mm de diámetro, 8 mm de largo en el segundo premolar; figura 6 b). Además, colocó tres implantes SLActive Straumann (4,8 mm de diámetro, 10 mm de largo) en la región interforaminal anterior tras efectuar

una incisión de espesor total y levantamiento del colgajo en la misma sesión de tratamiento. Utilizó una treфина ósea con un diámetro interno de 2 mm (Straumann) como segunda fresa para tomar una biopsia ósea central durante la preparación del implante en el área del segundo molar izquierdo. Los colgajos se suturaron cuidadosamente con Vicryl 4.0. Tras la inserción del implante, se tomaron radiografías periapicales y panorámicas para comprobar si la posición del implante era correcta (figura 7).

Se le administraron a la paciente 3 g de amoxicilina con ácido clavulánico (Augmentine, GlaxoSmithKline) tres veces al día durante 6 días y se prescribió un analgésico (ketoprofeno) para tomar en caso de necesidad.

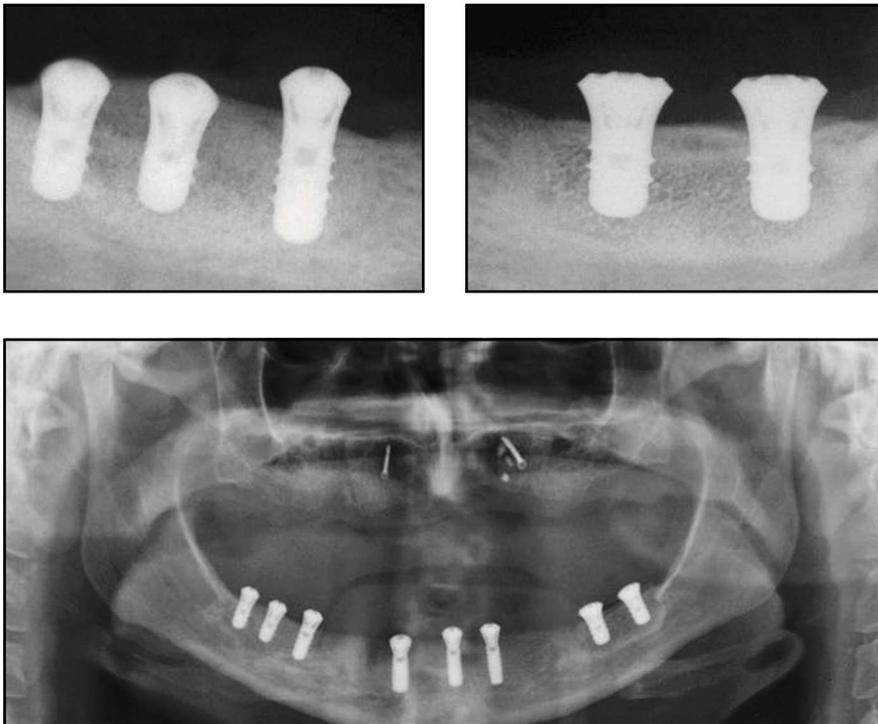


Figura 7 Después de la inserción del implante, se tomaron radiografías periapicales de las zonas inlay injertadas derecha (arriba izquierda) e izquierda (arriba derecha), así como una radiografía panorámica (abajo).

Se recomendó a la paciente tomar una dieta blanda/fría durante 2 semanas, conjuntamente con una higiene oral adecuada que incluía enjuagues dos veces al día con digluconato de clorhexidina (Corsodyl). Los puntos se retiraron 15 días después del procedimiento quirúrgico. En esta fase de la rehabilitación, se desaconsejó a la paciente el uso de prótesis removible antes de la colocación del implante. No se detectaron reacciones adversas durante el periodo de recuperación postoperatoria.

Cuatro meses más tarde, se expusieron los implantes y se colocaron las conexiones, así como una dentadura parcial fija provisional implanto-soportada. La paciente fue incluida en un programa de higiene bucal con

visitas cada tres meses durante un periodo de 8 meses hasta que se insertó la prótesis definitiva. Las radiografías periapicales intraorales se tomaron en el momento de la colocación de la prótesis provisional y al final del seguimiento.

Muestras procesadas

Las biopsias óseas centrales se conservaron inmediatamente en formol tamponado al 10 % y se procesaron con posterioridad utilizando el sistema automatizado Precise 1 (Assing) para obtener los cortes finos. Después de deshidratar las muestras en series ascendentes de lavado con alcohol, se colocaron en resina de glicol meta-

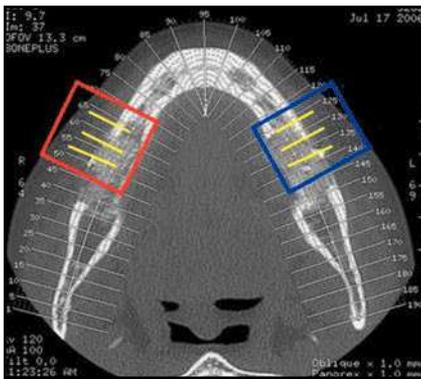


Figura 8 (izquierda) TC tomadas en el momento de la colocación del implante tras el procedimiento de reconstrucción. Vistas TC paraaxiales de los cortes de 1 mm en las regiones retroforaminales derecha (arriba derecha) e izquierda (abajo derecha). Las mediciones se realizaron 6, 12 y 18 mm posteriores a los forámenes mentonianos.

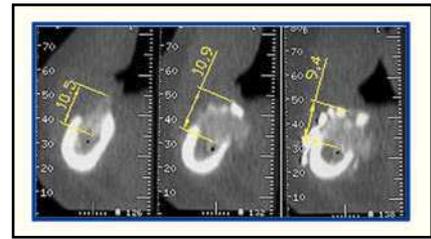
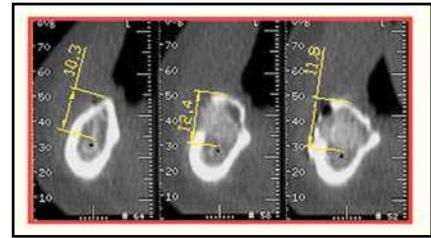


Tabla 1	Valores de la altura ósea (mm) por encima del canal mandibular, medidos en TC					
	Distancia del foramen mentoniano derecho			Distancia del foramen mentoniano izquierdo		
	6 mm	8 mm	12 mm	6 mm	8 mm	12 mm
Mediciones en TC antes de la intervención	7,7	6,8	6,2	8,8	6,2	3,9
Mediciones en TC antes de la inserción del implante	10,3	12,4	11,9	10,5	10,9	9,4
Aumento óseo vertical en el momento de la inserción del implante	2,6	5,6	5,7	1,7	5,7	5,5

crilato Technovit 720 VLC (Kulzer). Tras la polimerización, se cortaron las muestras longitudinalmente alrededor de 150 µm a lo largo del eje mayor con un disco de diamante de alta precisión y se rebajaron a aproximadamente 30 µm. De cada corte de biopsia se obtuvieron tres muestras que se tiñeron con fucsina ácida y azul de tolueno.

Resultados

Resultados clínicos

El aumento de altura vertical de hueso se evaluó 4 meses después del pro-

cedimiento de interposición (*inlay*), en el momento de la inserción del implante, comparando los cortes paraaxiales de 1 mm en las TC preoperatorias con las obtenidas 3 meses después, justo antes de la inserción del implante. Para las mediciones se utilizó el software AutoCAD/Autodesk en los cortes de 6, 12 y 18 mm posteriores a los forámenes del nervio mentoniano derecho e izquierdo, desde el punto más coronal del canal mandibular hasta el punto intermedio del reborde de la cresta.

El aumento óseo vertical tras el injerto y su consolidación fue de 2,6, 5,6 y 5,7 mm en las zonas a 6, 12 y 18 mm distales al foramen mento-

niano derecho, respectivamente, con un valor medio de 4,6 mm; el aumento óseo vertical fue de 1,7, 5,7 y 5,5 mm en las zonas a 6, 12 y 18 mm distales al foramen mentoniano izquierdo, respectivamente, con un valor medio de 4,3 mm (figura 8; tabla 1). Las evaluaciones clínicas y radiográficas (radiografías periapicales intraorales) no mostraron signos patológicos a los 4 u 8 meses después de iniciar la carga protética sin pérdida ósea periimplantaria.



Figura 9 El bloque óseo bovino está rodeado por hueso neoformado. No se dieron vacíos en la interfase de hueso neoformado-injerto y el hueso se encontraba en contacto estrecho con el biomaterial (flechas). P = partículas; WB = hueso fibrorreticular; MS = espacios medulares.

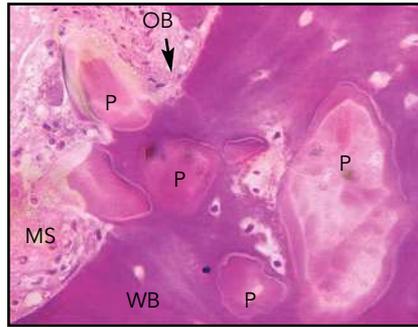


Figura 10 No se constataron vacíos en la interfase hueso-partícula y el hueso se encontraba en contacto estrecho con el injerto. Las amplias lagunas osteocíticas son típicas para el tejido recién mineralizado y se observaron osteoblastos en el proceso de hueso depositado. OB = osteoblasto; P = partículas; WB = hueso fibrorreticular; MS = espacios medulares.

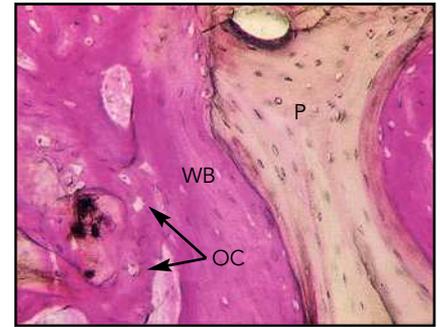


Figura 11 Parte del injerto estaba rodeado por hueso neoformado. En algunos campos se observaron osteoblastos en el proceso de aposito óseo, directamente en la superficie del injerto. No se constataron células inflamatorias ni células gigantes multinucleadas alrededor de las partículas o en la interfase ósea. Se observaron osteocitos en contacto directo con el biomaterial. OC = osteocito; P = partículas; WB = hueso fibrorreticular.

Resultados histológicos en el momento de la colocación del implante

A bajo aumento, se observó un hueso cortical maduro, compacto, preexistente alineado con hueso neoformado fuertemente teñido en el extremo superior de la muestra. En la mitad inferior de la misma, se observó el injerto en bloque rodeado por hueso neoformado, el cual fue identificado por su mayor afinidad de tinción. Se constataron amplios espacios medulares, delimitados por hueso neoformado y porciones de injerto. A mayor aumento, se observó hueso neoformado en contacto estrecho con el

injerto en bloque sin vacíos intermedios ni tejido conectivo en la interfase. El hueso neoformado tendía a incluir casi todas las partes del injerto en bloque (figura 9). Se constataron amplias lagunas de osteocitos proximales y distales a la interfase. No se observaron infiltrados crónicos de células inflamatorias ni células gigantes multinucleadas alrededor del injerto o en la interfase ósea (figura 10). Tampoco se observaron células reactivas a cuerpos extraños. En algunos campos, se constataron muchos osteoblastos en el proceso de deposición de matriz ósea. Los osteocitos se encontraban en contacto directo con el biomaterial (figura 11).

Discusión

Entre los procedimientos de injerto, la técnica de interposición (*inlay*) presenta un enorme potencial. El procedimiento conserva el periostio lingual y mantiene la irrigación sanguínea, por lo que la cantidad final de reabsorción ósea es baja, dando lugar a una elevada tasa de supervivencia de los injertos y de éxito terapéutico^{1,8-10}. Con los injertos óseos de interposición (*inlay*) en mandíbula posterior, se han obteni-

do aumentos óseo verticales de 4 a 8 mm en el postoperatorio^{2-4,11}. Jensen² refirió una reabsorción ósea bilateral de tan sólo 1 mm en el seguimiento a los 2 años de 10 pacientes, mientras que Bianchi y cols.¹¹ observaron una reabsorción del 14 % del aumento óseo obtenido en el tratamiento de 5 pacientes.

Para superar los inconvenientes de la obtención de hueso autógeno que es invasiva, laboriosa y técnicamente problemática, y está sometida a complicaciones, Stoelinga y cols.¹⁰ y Stellingsma y cols.⁸ interpusieron una mezcla de hueso autógeno particulado y sustituto óseo para aumentar las áreas posteriores al foramen mentoniano. Recientemente, Ewers y cols.¹² trataron mandíbulas edéntulas atróficas con la técnica interposicional utilizando hidroxiapatita porosa derivada de algas, y Choi y cols.⁹ documentaron el uso de una matriz colágena bovina en la región interforaminal anterior de nueve mandíbulas tratadas con técnica *inlay*. En la zona mandibular posterior, con la regeneración ósea guiada se consiguió un aumento medio del hueso crestal de 3,15 mm con una mezcla de material inorgánico y autógeno. Los resultados histológicos fueron favorables¹³.

En un estudio histológico que utilizó un modelo de perro, se observó que el bloque mineral de hueso bovino desproteinizado asociado al factor de crecimiento derivado de plaquetas posee el potencial de regenerar cantidades significativas de hueso neoformado en graves atrofias de la cresta mandibular¹⁴. Dos informes casuísticos que utili-

zaron la técnica *onlay* para insertar un bloque mineral de hueso bovino desproteinizado con factor de crecimiento derivado de plaquetas en el ser humano, y corregir defectos tridimensionales de la zona mandibular posterior, consiguieron una cantidad considerable de hueso neoformado alrededor de las trabéculas del xenoinjerto a los 5 meses, con mucha actividad celular; el tejido regenerado estaba duro y bien integrado en el hueso basal¹⁵. En la bibliografía no se dispone de otros datos sobre la regeneración tridimensional de los defectos óseos con la implantación de xenoinjertos con o sin factores del crecimiento.

Las evaluaciones histológicas han revelado que las partículas minerales de hueso bovino poseen propiedades osteoconductoras cuando entran en contacto estrecho con hueso neoformado y que el sistema poroso interconectado puede mejorar la entrada de vasos¹⁶⁻¹⁸. Además, el patrón lento de reabsorción de este xenoinjerto es ventajoso para la estabilidad a largo plazo del hueso neoformado, ya que se mantiene la estabilidad mecánica de la zona quirúrgica a aumentar durante un periodo de cicatrización adecuado y se evita el colapso del tejido blando.

Se tomó la decisión de tratar a esta paciente del estudio con la técnica de interposición (*inlay*) utilizando un bloque de hueso bovino inorgánico, evitando así la obtención de hueso autógeno. El aumento medio de la altura del hueso mandibular fue de 4,6 mm en el lado derecho y de 4,3 mm en el izquierdo. Los exámenes clínicos y radioló-

gicos en el momento de la rehabilitación protésica definitiva no mostraron pérdida de implante, como tampoco síntomas o signos inflamatorios. Los exámenes histológicos mostraron que existía hueso vital recién formado en la interfase del injerto y el injerto en bloque se incorporó bien en el hueso neoforado sin reacciones adversas.

Conclusión

En el tratamiento de atrofas graves mandibulares posteriores, el uso de bloques de hueso esponjoso inorgánico puede simplificar la técnica de interposición (*inlay*), haciéndola más aceptable para el paciente.

Bibliografía

- Schettler D. Sandwich technique with cartilage transplant for raising the alveolar process in the lower jaw [in German]. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 1976;20:61–63.
- Jensen OT. Alveolar segmental "sandwich" osteotomies for posterior edentulous mandibular sites for dental implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64:471–475.
- Yeung R. Surgical management of the partially edentulous atrophic mandibular ridge using a modified sandwich osteotomy: A case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:799–803.
- Marchetti C, Trasarti S, Corinaldesi G, Felice P. Interpositional bone grafts in the posterior mandibular region: A report on six patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:547–555.
- Hämmerle CHF, Jung RE, Yaman D, Lang NP. Ridge augmentation by applying bioresorbable membranes and deproteinized bovine bone mineral: A report of twelve consecutive cases. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:19–25.
- Zitzmann NU, Naef R, Schärer P. Resorbable versus nonresorbable membranes in combination with Bio-Oss for guided bone regeneration. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:844–852 [erratum 1998;13:576].
- Moses O, Pitaru S, Artzi Z, Nemcovsky CE. Healing of dehiscence-type defects in implants placed together with different barrier membranes: A comparative clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:210–219.
- Stellingsma C, Raghoobar GM, Meijer HJA, Batenburg RHK. Reconstruction of the extremely resorbed mandible with interposed bone grafts and placement of endosseous implants. A preliminary report on outcome of treatment and patients' satisfaction. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1998;36:290–295.
- Choi BH, Lee SHR, Huh JY, Han SG. Use of the sandwich osteotomy plus an interpositional allograft for vertical augmentation of the alveolar ridge. *J Craniomaxillofac Surg* 2004;32:51–54.
- Stoelinga PJW, Blijdorp PA, Ross RR, De Koomen HA, Huybers TJ. Augmentation of the atrophic mandible with interposed bone grafts and particulate hydroxylapatite. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:353–360.
- Bianchi A, Felice P, Lizio G, Marchetti C. Alveolar distraction osteogenesis versus inlay bone grafting in posterior mandibular atrophy: A prospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:282–292.
- Ewers R, Fock N, Millesi-Schobel G, Enislidis G. Pedicled sandwich plasty: A variation on alveolar distraction for vertical augmentation of the atrophic mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2004;42:445–447.
- Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. Vertical ridge augmentation by expanded-polytetrafluoroethylene membrane and a combination of intraoral autogenous bone graft and deproteinized anorganic bovine bone (Bio-Oss). *Clin Oral Implants Res* 2007;18:620–629.
- Simion M, Rocchietta I, Kim D, Nevins M, Fiorellini J. Vertical ridge augmentation by means of deproteinized bovine bone block and recombinant human platelet-derived growth factor-BB: A histologic study in a dog model. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:415–423.
- Simion M, Rocchietta I, Dellavia C. Three-dimensional ridge augmentation with xenograft and recombinant human platelet-derived growth factor-BB in humans: Report of two cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:109–115.
- Piattelli M, Favero GA, Scarano A, Orsini G, Piattelli A. Bone reactions to anorganic bovine bone (Bio-Oss) used in sinus augmentation procedures: A histologic long-term report of 20 cases in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:835–840.
- Proussaefs P, Lozada J, Kleinman A, Rohrer MD, McMillan PJ. The use of titanium mesh in conjunction with autogenous bone graft and inorganic bovine bone mineral (Bio-Oss) for localized alveolar ridge augmentation: A human study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:185–195.
- Araújo MG, Sonohara M, Hayacibara R, Cardaropoli G, Lindhe J. Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial. An experiment in the dog. *J Clin Periodontol* 2003;29:1122–1131.