

# Intervención compleja de reconstrucción maxilar

*D.A. Di STEFANO*

*\*A. CAZZANIGA*

*\*\*S. PAGNUTTI*

Médico particular, Milán

Prof. a c. Universidad de Chieti

"G. D'Annunzio" e Instituto Científico Universitario "San Raffaele" de Milán  
Ateneo "Vita e Salute"

\*Médico particular -Samarate (VA) –Biólogo

**Palabras clave:** Elevación del seno maxilar, Hueso autólogo, Hueso heterólogo

## Resumen

- En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en un caso de reconstrucción maxilar, utilizando un sustituto óseo heterólogo de origen equina totalmente desantigenizado por vía enzimática, asociado con hueso autólogo, para llevar a cabo una intervención de elevación del seno maxilar bilateral, y hueso autólogo cortical para un aumento lateral del espesor de cresta con aposición tipo onlay. Los análisis histológicos sobre los campeones tomados en la segunda fase quirúrgica. 4 meses después del injerto, muestran la vitalidad del injerto y la capacidad, del sustituto óseo utilizado, de lograr la remodelación fisiológica, reabsorción y sustitución con tejido óseo endógeno neoformado del paciente.
- La utilización de hueso autólogo junto con bloques esponjosos y granulado corticoesponjoso de tejido equino desantigenizado permite obtener una regeneración ósea de excelente calidad, suficiente para garantizar la rehabilitación implantológica.

## Introducción

El alto porcentaje de éxito de la implantología osteointegrada motivó, en los últimos años, un aumento de las demandas de tratamiento de los pacientes. Como consecuencia, los cirujanos se deben enfrentar, cada vez más a menudo, con situaciones anatomoclínicas de volumetría ósea insuficiente. Para responder a esta necesidad fueron perfeccionadas algunas técnicas específicas para recrear las condiciones favorables para la rehabilitación implantológica. Uno de tales métodos, propuestos por Tatum <sup>(1)</sup> y Boyne y James <sup>(2)</sup> es la elevación del seno maxilar que permite la rehabilitación implantológica en los sectores posteriores del arco superior, incluso en caso de atrofia del maxilar superior.

Otro método ampliamente documentado para incrementar el espesor de la cresta maxilar es el método de injerto por aposición tipo "onlay" (25). Ambos métodos son eficaces, sin embargo su éxito está condicionado por factores diferentes: la condición de salud general y oral del paciente, la técnica aplicada, la capacidad quirúrgica y protésica del operador y, último pero igualmente importante, el tipo de sustituto óseo utilizado para el injerto (3-7). Como es sabido, los huesos planos del cráneo y los huesos del macizo facial sufren la osificación directa tanto durante la morfogénesis fetal como en el caso de regeneración consiguiente a un daño o intervención destinada a inducir la reformación del tejido perdido. Este tipo de osificación prevé una sucesión de una serie de fases bien determinadas (8, 9):

- 1) el primer evento morfológicamente reconocible es la diferenciación de una rica trama vascular;
- 2) en los alrededores de los vasos neoformados las células mesenquimales se diferencian en células osteoprogenitoras, las que a su vez se transforman en osteoblastos: dicho fenómeno es mediado por una acción autócrina/parácrina de las BMP (*Bone Morphogenetic Proteins*);
- 3) los osteoblastos se disponen en hileras símil-epiteliales, uniéndose mediante *tight junctions* (uniones estrechas), y comienzan la deposición de la matriz orgánica del hueso, o tejido osteoide;
- 4) el tejido osteoide se mineraliza transformándose en hueso fibroso;
- 5) prosiguiendo la deposición del hueso, los primeros osteoblastos quedan encerrados en lagunas óseas, transformándose en osteocitos, mientras que los nuevos osteoblastos se distinguen aponiéndose a la superficie del hueso neoformado, que aumenta gradualmente de espesor;

- 6) los preosteoclastos llegan a la zona de injerto y se diferencian en osteoclastos, que inician la disolución del hueso fibroso, el que posteriormente será reemplazado con hueso laminar por nuevos contingentes de osteoblastos.

De acuerdo con este modelo, es evidente el hecho de que el sustituto óseo utilizado debería, teóricamente, satisfacer algunos requisitos importantes: a) proporcionar un sostén mecánico adecuado para la trama inicial de los vasos en todo el volumen que debe ser regenerado:

- seguir garantizando dicho sostén a los vasos y elementos celulares durante el tiempo suficiente para la formación del tejido óseo fibroso;

- favorecer o estimular en lo posible la angiogénesis inicial y la posterior diferenciación de las células preosteoblásticas o preosteoclásticas en osteoblastos y osteoclastos;

(1) estar sujeto a remodelación osteoclástica, es decir ser totalmente sustituido por el hueso endógeno neoformado en los tiempos fisiológicos en que se produce la misma remodelación (10, 11 ).

A lo largo de los años se utilizaron diferentes materiales para el injerto: materiales aloplásticos, alógenicos, hueso autólogo (3, 12-16).

Actualmente, de acuerdo con la literatura más acreditada, se ha afianzado el concepto de que el hueso autólogo representa el *patrón oro* entre los materiales de injerto, puesto que puede ejercer la osteoconducción e inducción, tal como demostrado ampliamente también a nivel histológico (16, 18-20).

Las zonas de extracción se escogen según la cantidad necesaria de hueso y la disponibilidad del paciente, y pueden ser intraorales (sínfisis mentonera, rama montante, área cigomática, espina nasal y núcleo tuberal), o extraorales (principalmente cresta ilíaca, calvaria y tibia). Estas últimas son preferibles cuando es necesario obtener una cantidad mayor de hueso, pero implican la necesidad de operar en ambientes adecuadamente equipados y pueden causar una mayor morbilidad postoperatoria (21, 22). Por tal motivo, durante los últimos años, se trató de identificar o crear biomateriales para ser utilizados en sustitución o en adición al hueso autólogo, a fin de disminuir o eliminar la necesidad de hacer la extracción. Entre los materiales alógenicos, el hueso heterólogo de origen mamífero representa el material principal, por la semejanza estructural y de composición química del tejido óseo de las otras especies con aquel humano. La finalidad de este trabajo es presentar los resultados de una intervención compleja de reconstrucción ejecutada mediante elevación del seno maxilar bilateral con bloques y granulado de sustituto óseo heterólogo de origen equina, mezclado con hueso autólogo, y aumento horizontal de cresta por aposición tipo "onlay" de hueso autólogo

corticoesponjoso, a fin de obtener un volumen óseo suficiente para la rehabilitación implantológica. Los resultados obtenidos del examen histológico tras 4 meses permitieron comprobar el comportamiento con relación a la osteoconductividad y reabsorción del sustituto óseo heterólogo utilizado.

Fig. 2 - a) Los bloques de tejido óseo esponjoso Biogen, b) el granulado corticoesponjoso Biogen MIX; c) la membrana Biocollagen durante la hidratación

### **Caso clínico y plan de tratamiento**

La paciente, FP de 52 años, nunca fumó y presenta un buen estado de salud general. Edéntula en todo el arco superior presentaba una atrofia ósea grave del maxilar superior: (fig.1) con altura ósea inferior a 2-4 mm (tercera/cuarta clase de Misch) en ambos lados, en los sectores maxilares posteriores, y una cresta del grupo C-D según la clasificación Lekhol y Zarb entre las piezas dentarias 33 y 43, con espesor de cresta vestíbulo palatal inferior a 5 mm en la zona basal, y en filo de cuchillo en la crestal. Por lo tanto, se decidió hacer una elevación del seno maxilar bilateral, un aumento de cresta maxilar por injerto de aposición tipo onlay y, 4 meses más tarde, poner algunos implantes para permitir la rehabilitación implantoprotésica.

Tras una evaluación preoperatoria detenida, se observó la necesidad de realizar una extracción de hueso de la cresta ilíaca para tener a disposición una cantidad de tejido óseo corticoesponjoso suficiente para hacer la elevación del seno maxilar bilateralmente y la intervención de aumento horizontal de cresta por aposición tipo onlay.

### **Sustitutos óseos utilizados**

Cómo sustituto óseo heterólogo utilizado junto con el hueso autólogo se utilizaron bloques de tejido óseo esponjoso Biogen BGB-12 (*fig. 2a*) y granulado corticoesponjoso Biogen MIX BGM-05 (Bioteck, Arcugnano, Vicenza, Italia) (*fig. 2b*).

Los bloques de dimensiones 10x10x20 mm se obtuvieron de secciones de tejido esponjoso extraído de fémur equino, mientras el granulado está formado de una mezcla de gránulos de esponjosa y cortical equina, de dimensiones comprendidas entre 0,5 y 1mm. Al concluir el relleno sinusal, las zonas de injerto fueron recubiertas con una membrana de colágeno equino Biocollagen BOC-01 (Bioteck), dimensiones 25x25 mm, previamente hidratada en solución fisiológica durante algunos minutos (*fig. 2c*). Los tejidos Biogen y la membrana Biocollagen se obtienen por desantigenización enzimática total a

una temperatura de 37°C. Este tratamiento preserva completamente las características estructurales de composición química del componente mineral del tejido óseo original.

Fig. 3 – Extracción de hueso autólogo de la cresta ilíaca de la paciente

Fig. 4 – Exposición de la cresta edéntula

## **Protocolo operativo**

### **Preparación de la paciente**

Se sometió a la paciente a profilaxis antibiótica con 2 g de amoxicilina + ácido clavulánico comenzada con la administración por vía endovenosa en preanestesia y proseguida durante 10 días durante el período postoperatorio, con dos administraciones por día de 1 g cada una *per os*. Contemporáneamente se administraron 8 mg de Dexametasona fosfato como antiinflamatorio. La administración de antiinflamatorios se prosiguió durante del período postoperatorio con nimesulide 100 mg/ 2 veces por día, con estómago lleno durante 6 días.

Antes de la intervención, la paciente fue sometida por el higienista a una sesión de higiene y motivación. Durante los siete días anteriores a la intervención la paciente hizo enjuagues bucales con clorhexidina al 0,2% y después prosiguió durante una semana con clorhexidina al 0,12%.

Fig. 5 – Injerto por aposición tipo onlay de los elementos corticales autólogos

Una hora antes de la intervención se practicó una medicación con Benzodiazepina (Diazepam) y la gastroprotección oportuna con anti-h2, proseguida durante seis días en casa con Misoprostol.

La intervención se hizo bajo anestesia general mediante perfusión endovenosa de Diprivan 1%.

### **Extracción de cresta ilíaca**

La extracción de la cresta ilíaca es la primera fase quirúrgica. Bajo anestesia general, tras haber delimitado el campo operatorio, se infiltraron la zona subcutánea y el periostio de la cresta ilíaca con bupivacaina, a fin de ayudar la hemostasis y reducir el dolor postoperatorio. Tras incidir la piel y haber despegado los tejidos subcutáneos hasta el techo de la cresta ilíaca, se hizo la esqueletización de la cara medial de la cresta ilíaca, despegando cuidadosamente el músculo ilíaco. La extracción ósea fue hecha de la cara medial de la cresta ilíaca con la incisión de osteotomía distal a 2 cm de la espina ilíaca anterosuperior, a fin de evitar lesiones del nervio cutáneo lateral femoral que corre, generalmente, por debajo de la misma espina. Este

tipo de extracción es aquel que prefieren los Autores, porque permite reducir al mínimo la incidencia de las complicaciones postoperatorias (26) (*fig. 3*).

La porción cortical del tejido extraído se utilizó como injerto por aposición tipo onlay, mientras que la porción esponjosa se añadió parcialmente al tejido esponjoso extraído con curetas quirúrgicas del lecho operatorio y, mezclada, en proporción 50%-50% con el granulado Biogen MIX, fue utilizada para el relleno bilateral de los senos maxilares.

**Fig. 6** - Apertura de la ventana de acceso al seno; la ventana vestibular fue movilizada hacia la pared medial del seno

**Fig. 7** - Un bloque de esponjosa Biogen se coloca para proteger el tejido sinusal

### **La preparación de la zona receptora**

Tras haber preparado un nuevo campo operatorio estéril, se administró localmente articaína al 4% a fines hemostáticos y para reducir el dolor postoperatorio. Se hizo una incisión crestal en la mucosa queratinizada con dos incisiones de descarga distales a los núcleos tuberales. El colgajo así delimitado fue despegado en todo su espesor. La figura 4 muestra la grave atrofia ósea del maxilar.

Se preparó la zona del injerto para la aposición de los injertos tipo onlay que se fijaron a la cresta residual con miniplacas y tornillos para osteosíntesis de titanio (*fig. 5*).

Se hizo la apertura de la pared lateral de los senos maxilares, según la técnica de la "ventana lateral" descrita por Tatum y Misch (23, 24). Con una fresa diamantada de bola de alta velocidad montada en una pieza de mano en contra-ángulo, se preparó una ventana de forma elíptica de dimensiones equivalentes 12 mm x 8 mm.

Se procedió a despegar la membrana sinusal del suelo del seno y de las zonas anterior y posterior, utilizando despegadores específicos. La ventana ósea, adherida a la membrana despegada, ha sido posteriormente volteada hacia arriba, convirtiéndose, de hecho, en el suelo del nuevo seno maxilar (*fig, 6*).

Fig. 10 – La zona del injerto se recubrió con la membrana Biocollagen

Fig. 11 - OPT de control postoperatorio: se observa el relleno correcto de los senos y el posicionamiento correcto de las placas de fijación del injerto

Fig. 12 - a) resultado de la regeneración ósea tras 4 meses; b) visión oclusal

Fig. 13 – Muestra ósea tomada de la zona del implante

Entonces, se introdujo en la cavidad creada el bloque de tejido Biogen tras haberlo hidratado durante algunos minutos con solución fisiológica estéril. Las características mecánicas y de osteoconducción del bloque le permiten actuar como nuevo techo sinusal, favoreciendo su regeneración. Los Autores utilizan este método como alternativa a la simple introducción de hueso esponjoso en contacto con la membrana de Schneider, de modo que, en caso de necesidad, se realiza la misma operación de reconstrucción del nuevo techo con una lámina de hueso cortical. Posteriormente, se completó el relleno utilizando la mezcla de hueso autólogo y heterólogo (FIGS.- 7-9), procurando no ejercer una compresión excesiva durante el injerto (comprimiendo excesivamente el granulado la distancia entre gránulo y gránulo disminuye, dificultando la permeación del injerto por parte de los vasos sanguíneos durante la etapa inicial de la angiogénesis). Por último se protegió la zona del injerto con la membrana Biocollagen antes hidratada (fig. 10). El procedimiento se repitió en ambos lados, sin variaciones dignas de notar. Por último se volvió a colocar el colgajo mucoperiostio previa movilización del mismo mediante incisión periostal, según la técnica de Rerhmann y su sutura con hilo 7/0 de PTFE alternando puntos en U vertical con puntos simples.

Fig. 14a-f – Colocación de los implantes y protetización

La radiografía panorámica postoperatorio permite visualizar el relleno de los senos y la posición correcta de las placas de fijación del injerto (fig. 11). Los puntos se quitaron transcurridos 12 días; la Paciente fue controlada una vez por mes durante 4 meses.

### **Segunda etapa quirúrgica**

En la segunda cirugía, 4 meses más tarde, se pudo apreciar la excelente integración de los injertos tipo onlay como del injerto particulado utilizado para la elevación sinusal (fig. 12a, b). Se tomó una muestra ósea, de unos 2 cm de longitud (fig 13), para hacerle un examen histológico. Se introdujeron 6 implantes Xive de diámetro diferente, a fin de facilitar la fase protésica siguiente y permitir un perfil de emergencia correcto (fig. 14 a-f).

### **Examen histológico**

La muestra tomada en la zona del injerto, 4 meses más tarde, fue fijada con formalina tamponada al 10%, deshidratada en alcohol etílico, descalcificada con

descalcificador K con EDTA (Kaltek) e incluida en parafina (Paraplast Plus, Kaltek). Se obtuvieron secciones de 6-7 micras de espesor, coloreadas con hematoxilina – eosina, analizadas posteriormente en el microscopio óptico, incluso con luz polarizada.

Fig. 16 - a) Examen histológico, coloración hematoxilina – eosina: es evidente la estructura trabecular de la muestra, se observan numerosos osteocitos en las lagunas óseas, son visibles raros fragmentos de tejido heterólogo necrótico, b) campo óptico con menor ampliación

Fig. 17 – Observación de la muestra en luz polarizada: se observa la disposición de las fibras de colágeno confirmando la vitalidad del injerto.

## Resultados

### Regeneración ósea

■ Al volver a abrir la zona se pudo observar la excelente integración tanto de los injertos onlay como del injerto particulado utilizado para la elevación sinusal (*fig. 12a.b*). El examen radiográfico mostraba la regeneración ósea en el interior del seno maxilar. La radio opacidad de la zona regenerada no era diferente de aquella del tejido óseo endógeno (*fig. 15*).

### Examen histológico

El examen histológico de la muestra tomada 4 meses más tarde muestra que el tejido óseo regenerado en la zona de extracción es vital (presencia de osteocitos en las lagunas óseas) y muestra una notable remodelación del componente heterólogo del injerto obtenido en los tiempos fisiológicos. El tejido óseo resulta constituido casi completamente por tejido endógeno del paciente (*fig. 1601*). Las imágenes adquiridas en la luz polarizada, mostrando la disposición de las fibras de colágeno, confirman la vitalidad del injerto (*fig. 17*).

## Conclusiones

- Los resultados obtenidos en esta compleja intervención de reconstrucción maxilar demuestran que, utilizando como material de injerto el hueso autólogo junto con bloques esponjosos y granulado corticoesponjoso de tejido equino desantigenizado por vía enzimática, es posible obtener, 4 meses más tarde, una regeneración ósea de excelente calidad, por cierto suficiente para garantizar la posterior rehabilitación implantológica. En nuestra opinión, reviste gran interés el resultado del examen histológico que muestra cómo el sustituto óseo heterólogo ha sufrido, en sólo 4 meses de tiempo, una remodelación osteoclástica notable, equivalente a los tiempos fisiológicos de remodelación del hueso endógeno.

## Bibliografía

1. Tatum Olt Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986; 30: 207-2).
2. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980 Aug; 38(81): 613-6.
3. Betts NJ, Miloro MJ Modification of the sinus lift procedure for septa in the maxillary antrum. *Oral Maxillofac Surg* 1994 Mar; 52(3): 332-3.
4. Rangers B. Load factor analysis for implants in the resorbed posterior maxilla. In: Jensen OT (ed.). *The sinus bone graft*. Chicago: Quintessence, 1998: Chapter 14.
5. Tolman DE. Reconstructive procedures with endosseous implants in grafted bone: a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1995 May-Jun; 10(3): 275-94.
6. Triplett RG, Schow SR. Autologous bone grafts and endosseous implants: complementary techniques.] *Oral Maxillofac Surg* 1996 Apr; 51(4): 486-94.
7. Zinner J, Small S. Prosthetic management of the sinus graft case. In: Jensen OT (ed.). *The sinus bone graft*. Chicago: Quintessence, 1998: Chapter 13.
8. Bilezikian JP, Raisz R, Rodan GA. Principles of bone biology. Academic Press, San Diego. USA, 1996.
9. Ilanckock NM. *Biology of bone*. University Press, Cambridge, UK, 1972.
10. Scarano A, Iezzi G, Quaranta A, Fiera E, Piattelli A. Biomateriali in chirurgia odontostomatologica. *Italian Oral Surgery* 2006; 1: 11-23.
11. Piattelli A. Biomateriali utilizzati in rigenerazione ossea: risultati istologici. 2003; 4: 77-80.
12. Aro IIT, Aho AJ. Clinical use of bone allografts. *Ann Med* 1993 Aug; 25(4): 403-12.
13. Hoffman HT, Harrison N, Sullivan MJ et alii. Mandible reconstruction with vascularized bone grafts. A histologic evaluation. *Arch Otolaryngol 1-head Neck Surg* 1991 Aug; 117(8): 917-25.
14. Vanassche BJ, Stoelinga PJ, de Koomen HA, Blijdorp PA, Schoenaers JH. Reconstruction of the severely resorbed mandible with interposed bone grafts and hydroxylapatite. A 2-3 year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988 Jun; 17(3): 157-60.

15. Wheeler SL. Sinus augmentation for dental implants: the use of allop/astic materials. J Oral Maxillofac Surg 1997 Nov; 55(11): 1287-93.
16. Barone A, Crespi Aldini NN, Mini M, Giardino R, Covani U. Maxillary sinus augmentation: histologic and histomorphometric analysis. J Oral Maxillofac Surg 2005 Jul-Aug; 2(X4): 519-25.
17. Block MS, Kent JN. Sinus augmentation for dental implants: the use of autogenous bone. J Oral Maxillofac Surg 1997 Nov; 55(11): 1281-6,
18. Burchardt Biology of bone transplantation. Orthop Clin North Am 1987 Apr; 18(2): 187-96.
19. Buser D, Bragger U, Lang NP, Nyman S. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. Clin Oral Implants Res 1990 Dec; 1(1); 22-32.
20. Friedlander G. Current concepts review: bone grafts: the basic science rationale for clinical application. J Bone Joint Surg 1987; 69: 786-90.
21. Wood RM, Moore DL. Grafting of the maxillary sinus with intraorally harvested autogenous bone prior to implant placement. J Oral Maxillofac Surg 1988 Fall; 3(3): 209-14,
22. Kline RIM Jr, Wolfe SA. Complications associated with the harvesting of cranial bone grafts. Plast Reconstr Surg 1995 Jan; 95(1): 5-13; discussion 14-20.
23. Tatum OH. Maxillary and sinus implant reconstruction. Dent Clin North Am 1986; 30: 207-29.
24. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for endosseous implants: Organized alternative Treatment plans. Int J Oral Impl 1987;4(2): 49-58.
25. Tolman DE. Advanced residual ridge resorption: surgical management. J Prosthet Dent 1993 Mar-Apr; 6(2): 118-25.
26. Di Stefano DA, Cazzaniga A. **Prelievi ossei intra ed extraorali. Tecniche ambulatoriali e in Day Surgery.** Milano: Masson: 2003.

Daniello Alessio Di Stefano  
 via M. Civitali 40  
 20148 Milan  
 phone. 02 48705703

centro@civitali.it