

Implantoprótesis TRABAJO ORIGINAL

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", Milán, Ateneo Vita-Salute *Médico particular, Samarate (VA) - **Biólogo

Elevación de seno maxilar y rehabilitación implantar

Key words *Maxillary sinus lift Autologous bone Heterologous bone*

Abstract

Maxillary sinus lift and implant rehabilitation *Maxillary sinus lift is a safe and effective surgical treatment that has been applied for years. However, its effectiveness depends on many factors, among which the type of bone substitute used for the graft. This article describes the results achieved in a major sinus lift and in the following two steps implant rehabilitation by an equine heterologous bone substitute used together with autologous bone. Histological tests, performed during a second surgical time one year after the graft, showed that the graft was vital. The bone substitute underwent total physiologic remodelling and it was completely substituted by newly formed endogenous patient's bone.*

1. 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, obligando a los cirujanos a enfrentar situaciones anatomoclínicas de volumetría ósea insuficiente. Para responder a esta exigencia fueron perfeccionadas algunas técnicas específicas para recrear las condiciones favorables para la rehabilitación implantológica. Uno de tales métodos, propuestos por Tatum (1) y Boyne y James (2) 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. Representa un método eficaz, 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 la sucesión de una secuencia de fases bien determinadas (8, 9, 24): 1) el primer evento morfológicamente reconocible es la diferenciación de una rica trama vascular; 2) en proximidad 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 simil-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 de espesor gradualmente; 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: 1) proporcionar un sostén mecánico adecuado para la trama inicial de los vasos en todo el volumen que debe ser regenerado; 2) seguir garantizando dicho sostén a los vasos y elementos celulares durante el tiempo suficiente para la formación del tejido óseo fibroso; 3) favorecer o estimular en lo posible la angiogénesis inicial y la posterior diferenciación de las células preosteoblásticas o preosteoclasticas en osteoblastos y osteoclastos; 4) estar sujeto a remodelación osteoclastica, 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 permiten 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 alogénicos, el hueso heterólogo de origen mamífero representa el material principal, por la semejanza estructural y de composición química con aquel humano.

Finalidad del trabajo

La finalidad de este trabajo es presentar los resultados de una intervención de elevación del seno maxilar bilateral y rehabilitación implantológica, que permitió comprobar mediante un análisis histológico el comportamiento con relación a la osteoconductividad y reabsorción del sustituto óseo heterólogo de origen equina desantigenizado por vía enzimática, y utilizado junto con el hueso autólogo.

2. Paciente, materiales y métodos

Caso clínico y plan de tratamiento

La paciente BL de 42 años, fumadora, presentaba una atrofia ósea grave del maxilar superior en la zona de las piezas dentarias 14-16, con seno, en la parte posterior, de clase III-IV (altura ósea equivalente a 1 mm aprox.) (figs. 1, 2). Tras una evaluación preoperatoria detenida, se observó la necesidad de realizar una elevación del seno maxilar en 1 fase, por lo que se programó una intervención en dos fases realizando una elevación de seno maxilar derecho, colocando, 12 meses más tarde, algunos implantes para permitir la rehabilitación implantoprotésica. **Sustitutos óseos utilizados** Como sustituto óseo heterólogo utilizado junto con el hueso autólogo se utilizó el granulado Biogen MIX BGM-05 (Bioteck, Arcugnano, Vicenza, Italia).

Dicho producto está formado de una mezcla de gránulos de esponjosa y cortical equina, de dimensiones comprendidas entre 0,5 y 1 mm. Dicho tejido se obtiene por desantigenización enzimática total a una temperatura de 37 °C. Este tratamiento preserva completamente las características estructurales y la composición química del tejido óseo original.

Primera fase quirúrgica

En la primera fase quirúrgica se hizo una extracción del proceso cigomático con *safe scraper*; el hueso autólogo obtenido fue mezclado con el sustituto óseo heterólogo en proporción 50%-50%. La preparación preoperatoria de la paciente se comenzó con un tratamiento profiláctico con antibiótico, administrado una hora antes de la intervención, prosiguiendo la terapia dos veces por día durante 6 días, con Amoxicilina / ácido clavulánico (Augmentin, Glaxo Smith Kline). Una hora antes de la intervención también se realizó una premedicación con sedativo (diazepam, Valium 2, Roche). Media hora antes de la intervención, se administró a la paciente un antiinflamatorio prescrito 2 veces por día durante 4 días (naprosene sódico, Synflex forte 550, Ricordati spa). Posteriormente, antes de comenzar la intervención, se pidió a la paciente que haga un enjuague con Clorhexidina Gluconato al 0,2% (Corsodyl, Glaxo Smith Kline). Después se cubrió a la paciente con paños estériles. Entonces, se puso una anestesia local con Articaina al 4% y Epinefrina 1:100.000 (Citrocartin 100, Molteni). El procedimiento quirúrgico comenzó con una incisión en la cresta, ligeramente vestibular en la mucosa queratinizada, de unos 3 cm de longitud. Se hicieron incisiones con descargas distales y mesiales al colgajo y se despegó un colgajo de espesor total. Tras haber eliminado con cuidado todos los residuos de tejido conectivo por encima de la cresta ósea, se pudo extraer el tejido óseo autólogo con *safe scraper* (fig. 3a, b). Se hizo la apertura de la pared lateral del hueso maxilar, según la técnica de la "ventana lateral" descrita por Tatum (1) y Misch (23). Con una fresa diamantada de bola montada en una pieza de mano en contra-ángulo de alta velocidad, se preparó una ventana de forma elíptica de dimensiones equivalentes a alrededor de 12x8 mm. Se continuó con el despegamiento de la membrana sinusal, utilizando despegadores del seno, expresamente diseñados (Sinus- Set Frios, Dentsply Friadent, Apollonia). Después, se movilizó delicadamente la ventana vestibular hacia la pared medial del seno, a fin de que pudiera hacer de techo a la cavidad en la que se tenía que introducir el injerto (fig. 4). Entonces, se introdujo en la cavidad creada la mezcla de hueso autólogo y heterólogo (figs. 5, 6), 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). Inmediatamente antes de suturar se hizo una modesta incisión de descarga periostial, a fin de poder suturar el colgajo sin tensión. Se reposicionó el colgajo de mucoperiostio y se suturó con "punto de colchonero" vertical (Gore-Tex, WL Gore)

alternado con suturas discontinuas simples. Los puntos se quitaron transcurridos 10 días; la paciente fue controlada una vez por mes durante 12 meses.

Segunda fase quirúrgica

En la segunda cirugía, 10 meses más tarde, se comprobó la regeneración ósea producida (*fig. 7*) y se tomó una muestra ósea, de unos 2 cm de longitud (*fig. 8a, b*), para realizar el examen histológico. Se introdujeron tres implantes Xive (Dentsply Friadent, Apollonia) de diámetro diferente, a fin de facilitar la etapa protésica siguiente y permitir un perfil de emergencia correcto.

Examen histológico

La muestra tomada de la zona del injerto 6 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.

3. Resultados

Examen radiográfico

El examen radiográfico 10 meses más tarde mostraba una cresta ósea obtenida en la intervención de elevación del seno maxilar de dimensiones de unos 2 cm. La radio-opacidad de la zona regenerada no era diferente de aquella del tejido óseo endógeno (*fig. 9*).

Examen histológico

El examen histológico de la muestra tomada 12 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 (*fig. 10*). El tejido óseo resulta constituido casi completamente por tejido endógeno de la paciente. Las imágenes adquiridas en la luz polarizada, mostrando la disposición de las fibras de colágeno, confirman la vitalidad del injerto (*fig. 11*).

4. Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta intervención de elevación del seno maxilar demuestran que, utilizando como material de injerto una mezcla de hueso autólogo y de hueso heterólogo desantigenizado por vía enzimática en iguales proporciones, es posible obtener, 12 meses más tarde, una regeneración ósea de excelente calidad, por cierto suficiente para garantizar la rehabilitación implantológica. En nuestra opinión, reviste gran interés el resultado del examen histológico que muestra como el sustituto óseo heterólogo ha sufrido en sólo 12 meses de tiempo una remodelación osteoclástica notable, equivalente a los tiempos fisiológicos de remodelación del hueso endógeno.

Resumen

La elevación del seno maxilar es un método eficaz y ya practicado desde hace mucho tiempo. Sin embargo, su eficacia depende de numerosos factores, entre los que cabe citar el tipo de sustituto óseo utilizado para el injerto. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos utilizando un sustituto óseo heterólogo de origen equina totalmente desantigenizado por vía enzimática asociado con hueso autólogo en una intervención de elevación del seno maxilar y rehabilitación implantoprotésica en dos fases. Los análisis histológicos de las muestras tomadas en la segunda cirugía, 12 meses después del injerto, muestran la vitalidad del injerto y la capacidad, del sustituto óseo utilizado, de remodelación fisiológica, reabsorción y sustitución con tejido óseo endógeno neoformado del paciente.

Fig. 1 La paciente presenta una zona edéntula monolateral en la zona de las piezas dentarias 14-16

Fig. 2 La OPT preoperatoria muestra una atrofia grave a nivel de la cresta residual posterior del seno maxilar

Fig. 3a, b a) Extracción de tejido óseo autólogo cigomático con safe scraper; b) el tejido tomado

Fig. 4 Apertura de la ventana lateral para la elevación de seno

Fig. 5 Mezcla de hueso autólogo y heterólogo Biogen MIX

Fig. 6 La mezcla Biogen MIX-hueso autólogo se depone en la zona del injerto

Fig. 7 Aspecto de la zona regenerada al volver a abrirla: se constata la regeneración ósea; aún se pueden ver algunos gránulos de cortical, de reabsorción más lenta

Fig. 8a, b a) Toma de una muestra en la zona regenerada; b) aspecto de la muestra bióptica; la longitud de la muestra es de alrededor de 2 cm

Fig. 9 OPT cuando se introducen los implantes: la cresta ósea resulta notablemente aumentada en altura gracias a la regeneración ósea

Fig. 10 Examen histológico: se observa un tejido óseo con un grado de maduración avanzado con numerosas lagunas pobladas de osteocitos (coloración hematoxilina-eosina)

Fig. 11 Imagen de la muestra con microscopio óptico de luz polarizada: se observa la disposición de las fibras de colágeno confirmando la vitalidad del injerto.

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

Bibliografía

1. Tatum OH Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986; 30: 207-29.
2. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980; 38(8): 613-6.
3. Betts NJ, Miloro MJ. Modification of the sinus lift procedure for septa in the maxillary antrum. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52(3): 332-3.
4. Rangert B. Load factor analysis for implants in the resorbed posterior maxilla. In: Jensen OT (ed). *The sinus bone graft*. Chicago: Quintessence, 1998: Chap 14.
5. Tolman DE. Reconstructive procedures with endosseous implants in grafted bone: a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1995; 10(3): 275-94.
6. Triplett RG, Schow SR. Autologous bone grafts and endosseous implants: complementary techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54(4): 486-94.
7. Zinner I, Small S. Prosthetic management of the sinus graft case. In: Jensen OT (ed). *The sinus bone graft*. Chicago: Quintessence, 1998: Chap 13.
8. Bilezikian JP, Raisz LG, Rodan GA. *Principles of bone biology*. San Diego, USA: Academic Press, 1996.
9. Hancock NM. *Biology of bone*. Cambridge, UK: University Press, 1972.
10. Scarano A, Iezzi G, Quaranta A et al. I biomateriali in chirurgia odontostomatologica. *It Oral Surg (IOS)* 2006; 1: 11-23.
11. Piattelli A. Biomateriali utilizzati in rigenerazione ossea: risultati istologici. *Implantologia orale* 2003; 4: 77-80.
12. Aro HT, Aho AJ. Clinical use of bone allografts. *Ann Med* 1993; 25(4): 403-12.
13. Hoffman HT, Harrison N, Sullivan MJ et al. Mandible reconstruction with vascularized bone grafts. A histologic evaluation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 117(8): 917-25.
14. Vanassche BJ, Stoelinga PJ, de Koomen HA et al. Reconstruction of the severely resorbed mandible with interposed bone grafts and hydroxylapatite. A 2-3 year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988; 17(3): 157-60.
15. Wheeler SL. Sinus augmentation for dental implants: the use of alloplastic materials. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55(11): 1287-93.
16. Barone A, Crespi R, Aldini NN et al. Maxillary sinus augmentation: histologic and histomorphometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2005; 20(4): 519-25.
17. Block MS, Kent JN. Sinus augmentation for dental implants: the use of autogenous bone. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55(11): 1281-6.
18. Burchardt H. Biology of bone transplantation. *Orthop Clin North Am* 1987; 18(2): 187-96.
19. Buser D, Bragger U, Lang NP et al. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res* 1990; 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. *Int J Oral Maxillofac Impl*. 1988 Fall; 3(3): 209-14.
22. Kline RM Jr, Wolfe SA. Complications associated with the harvesting of cranial bone grafts. *Plast Reconstr Surg* 1995; 95(1): 5-13; discussion 14-20.
23. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plans. *Int J Oral Implantol* 1987; 4(2): 49-58.
24. Bani D. Il tessuto osseo. <http://www.med.unifi.it/didonline/annol/istologia/osso/osso.html>

Recibido en la redacción en el mes de noviembre 2006

Stefano Pagnitti

Via Pindemonte 21

35125 Padova

Tfno. 049 8805876 Fax 0444 285272