

# Reposición Maxilar y Reconstrucción con Injerto de Cresta Iliaca. Parte 1. Indicaciones y Técnica Quirúrgica

## Maxillary Repositioning and Reconstruction with Iliac Crest Graft. Part 1. Indications and Surgical Technique

Sergio Olate<sup>\*\*</sup>; Leandro Eduardo Klüppel<sup>\*</sup>; Henrique Duque de Miranda Chaves-Netto<sup>\*</sup>;  
Miguel Jaimes<sup>\*</sup>; Jose Ricardo de Albergaria-Barbosa<sup>\*</sup> & Renato Mazzonetto<sup>\*</sup>

OLATE, S.; KLÜPPEL, L. E.; CHAVES-NETTO, M. H. D.; JAIMES, M.; ALBERGARIA-BARBOSA, J. R. & MAZZONETTO, R. Reposición maxilar y reconstrucción con injerto de cresta iliaca. Parte 1- Indicaciones y técnica quirúrgica. *Int. J. Odontostomat.*, 2(1):43-52, 2008.

**RESUMEN:** Las técnicas de implantología actuales, no se limitan a evaluar la instalación de implantes y la rehabilitación protésica, sino que deben abocarse a resolver los problemas integrales de nuestros pacientes. De esta forma, devolver armonía facial perdida debe ser un criterio trascendente en la elección de los tratamientos. Con este principio, la estética se establece como un punto de inicio de nuestras terapias, lo cual lleva obligatoriamente a interrelacionarla con la función del sistema estomatognático. Este artículo tiene como objetivo discutir algunos conceptos asociados a la reconstrucción de maxilares atróficos y establecer su relación con fenómenos de deficiencias dentofaciales. Desarrollamos una revisión de aspectos que consideramos relevantes a la hora de escoger determinados tratamientos y presentamos uno de nuestros casos para ejemplificarlo.

**PALABRAS CLAVE:** implantes oseointegrados, estética facial, atrofia maxilar, osteotomía LeFort I.

## INTRODUCCION

Existe consenso en la literatura internacional en la indicación de reconstrucción de rebordes atróficos con el objetivo de la colocación de implantes (McCarthy *et al.*, 2003; Schwartz-Arad *et al.*, 2005). Las técnicas ya han sido ampliamente discutidas en cuanto a los sitios donantes intraorales, donde coadyudantes en la técnica de reconstrucción serían los biomateriales (Olate *et al.*, 2007a), que en experiencia de los autores no son buenos materiales cuando se aplican sin mezcla de hueso autógeno, toda vez que solo tienen la propiedad de osteoconducción, situación que limita la opción de regeneración ósea (Olate *et al.*, 2007b).

En sitios de pérdida dentaria unitaria o múltiple limitada a 3 o 4 dientes es posible realizar sin inconvenientes las técnicas de injertos con sitios donantes intraorales. No obstante, en casos de edentulismo total de maxila y/o mandíbula, el volumen óseo ofrecido por estos sitios es insuficiente para la reconstrucción

cuando se desea la instalación de implantes que soporten prótesis fijas (Boyne, 1997). En este ámbito, el clínico tiene la opción de escoger un sitio donante extrabucal, que ofrezca la opción de reconstrucciones completa de los maxilares, con hueso suficiente para obtener el volumen deseado.

Estos sitios donantes extrabucales pueden ser obtenidos de calota craneana, de tibia o de cresta iliaca, entre otros. Uno de los aspectos importantes al escoger el sitio donante es el hecho de obtener un sitio que tenga suficiente cantidad de hueso esponjoso que promueva una mayor cantidad de células pluripotenciales para la regeneración ósea; estas características hacen que la cresta iliaca sea considerada el "gold estándar" en la reconstrucción con injertos no vascularizados en región de maxila y mandíbula (Kessler *et al.*, 2005; Boyne).

<sup>\*</sup> Area de Cirugía y Traumatología Buco-Maxilo-Facial, Departamento de Diagnostico Oral, Facultad de Odontología de Piracicaba, Universidad Estadual de Campinas – UNICAMP, Brasil.

<sup>\*\*</sup> Departamento de Odontología Integral, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Chile.

La osteotomía Le Fort I ha sido extensamente estudiada en los casos de deformidades dentofaciales (Reyneke & Ferretti, 2007); además, se ha reconocido su plasticidad como acceso para la remoción de quistes y tumores del tercio medio facial (Eising *et al.*, 2000) así como también en el manejo del síndrome de apnea obstructiva del sueño (Bitonti, 2007). De esta forma, las investigaciones realizadas han determinado los fundamentos biológicos de su uso, estableciendo su predictibilidad y estabilidad en el postoperatorio.

### **Indicaciones para la reconstrucción de maxilares atróficos con sitios donantes extraorales.**

Edentulismo total de maxila es un situación que genera múltiples complicaciones para la rehabilitación con o sin implantes. Los fenómenos de reabsorción ósea que sufre la maxila desde lateral hacia medial (reabsorción centripeta) y la reabsorción en altura obligan a que los tejidos blandos acompañan la reabsorción, determinando con ello disminución de la tonicidad muscular, acentuando las características líneas de expresión y lo que lleva rápidamente a acentuar las características de envejecimiento. En mandíbula la situación es algo diferente; en ella se produce pérdida ósea en altura y en espesura desde medial hacia lateral (reabsorción centrifuga), comparativamente mas lenta que en maxila (Pietrokovski *et al.*, 2007); en mandíbula también es mas probable encontrar el reborde alveolar "en filo de cuchillo" (Mericske-Stern *et al.*, 2000; Nishimura *et al.*, 1992). La consecuencia final de estas reabsorciones son un patrón esquelético clase III, con pseudoprognatismo mandibular y retrusión maxilar, lo que en adultos mayores es un patrón clásico de edentulismo; esto es el resultado final de una relación maxilomandibular inversa (Pietrokovski *et al.*). Otra situación que favorece este patrón esquelético es el hecho de que el paciente edentulo, con dificultad de cierre labial y bucal, lleva la mandíbula en una rotación anti-horaria, acentuando la proyección mandibular anterior. La reabsorción ósea causara también un "encortamiento" del arco maxilar, lo que determina otra situación de concentración de fuerzas oclusales en la rehabilitación protésica (Kelly, 1972). La reabsorción maxilar por tanto tendrá una fuerte relación con las fuerzas a las cuales es sometida, llegándose a señalar en algunos casos la posibilidad de mantener una mordida abierta anterior en el sistema protésico a fin de disminuir la carga en maxila anterior (Lang & Razzoog, 1992).

En sujetos jóvenes (menores de 40 años), la pérdida dentaria maxilar y mandibular genera por lo tanto un envejecimiento prematuro; esta situación es

abordada, hace bastante tiempo, con sistemas de prótesis totales donde los flancos vestibulares presentan una mayor cantidad de material que da soporte a los tejidos blandos hipotónicos. Sin embargo, muchos de estos sujetos, con años de uso de estos sistemas reclaman por la disminuida capacidad de fonación, por la falta de retención de la prótesis y finalmente por la dificultad que presenta en su entorno social (Mericske-Stern *et al.*) Además, existen datos que señalan que la reabsorción ósea, especialmente maxilar tendría relación con el uso de sistemas protésicos removibles más que con el tiempo de edentulismo (Xie *et al.*, 1997).

Biológicamente, la reabsorción ósea continúa hasta llegar a hueso basal, lo que hace aun más compleja la rehabilitación con prótesis (Fig. 1). Ahora bien, un renovado sistema de retención de prótesis maxilares fue a través del desarrollo y consolidación de los implantes de anclaje en hueso zigomático, tradicionalmente denominados "implantes zigomáticos". Este tipo de fijaciones nació cuando Brånemark comunico su experiencia de 10 años de seguimiento de pacientes maxilectomizados (pacientes con resecciones parciales y totales de maxila) rehabilitados con un sistemas de anclaje remoto para la retención de prótesis, presentando muy buenos resultados en evaluaciones a largo plazo (Parel *et al.*, 2001). Los estudios de Brånemark detallaban la colocación de prótesis y su estabilidad, pero no detallaban completamente la carga funcional a la que eran sometidos. Futuros estudios desarrollaron diferentes técnicas de anclaje zigomático con la inserción de prótesis dentarias maxilares, que en evaluaciones de corto y mediano plazo demostraron efectividad, con pocas pérdidas de implantes (Malevez *et al.*, 2004). Sin embargo, la técnica de anclaje de implantes zigomáticos es reciente (15 años de evolución) y los estudios que existen son limitados a algunos años de acompañamiento (Galán-Gil *et al.*, 2007).

En sujetos mayores de 60 años, parece ser que los implantes de anclaje zigomático son una solución adecuada para los problemas de reabsorción. Teóricamente, estos pacientes tienen una esperanza de vida de aproximadamente 20 años y una fuerza oclusal mas limitada toda vez que la actividad electromiográfica en pacientes adultos mayores tiende a disminuir (Galo *et al.*, 2006). Ahora bien, pacientes de 35 o 40 años, ¿podrían ser sometidos a rehabilitación con implantes zigomáticos?. Las investigaciones desarrolladas, indican del éxito del tratamiento, no obstante, no tenemos a disposición estudios que señalen los efectos en 30 o 40 años en este tipo de implantes, sumado a la fuerza masticatoria

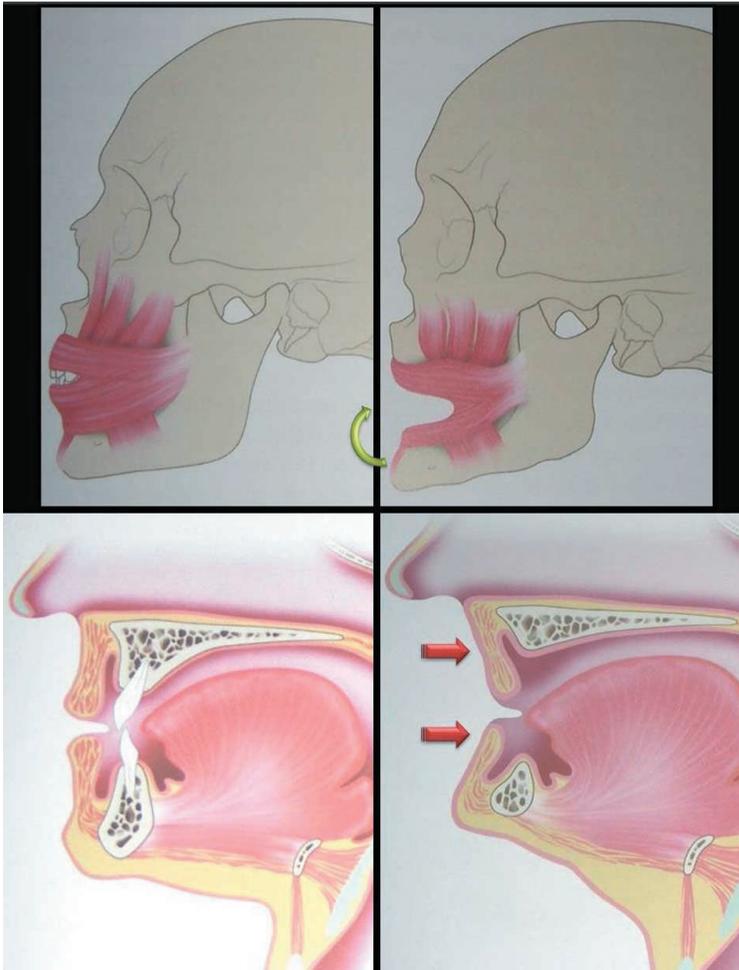


Fig. 1. Patrón de reabsorción ósea hasta hueso basal en maxila y mandíbula. Se puede observar la calidad ósea disminuida en altura y espesura y la forma en que los tejidos musculares acompañan la reabsorción; la flecha verde indica la proyección anterior en la rotación anti-horaria de la mandíbula. Las flechas rojas indican la retro proyección de labios con mayor influencia en el sector maxilar (Extraído de Chiapasco & Romeo, 2007. Reabilitação oral com prótese implantossuportada para casos complexos.)

que presentan sujetos de tal edad y la carga oclusal a la cual puede ser sometida el sistema protésico. En estas condiciones, la reconstrucción con injerto óseo y la instalación de implantes convencionales parece ser la indicación mas adecuada, segura y eficaz.

Otro punto importante es el patrón de reabsorción ósea que determina el patrón clase III final. Una vez escogido la técnica de injertos óseos con sitios donantes extrabucales nos debemos preguntar: ¿Es posible devolver la relación maxilomandibular clase I con injertos óseos en espesura y en altura?, ¿Esa relación se puede devol-

ver con aumento de material en flanco vestibular de la prótesis?. Estas respuestas son claves para determinar el procedimiento quirúrgico final.

En términos generales, se deben obtener imágenes fotográficas pasadas del paciente, de la etapa en que este era dentado, para definir el patrón oclusal y facial que presentaba y determinar con ello si la situación actual es producto de una deformidad dentofacial verdadera o producto de la reabsorción ósea. En cualquier caso, los injertos óseos podrán ayudar en la proyección vestibular hasta cierto límite; no tenemos estudios que determinen ese límite debido principalmente a que existe siempre una reabsorción del injerto que será cerca de un 20% (Wayne & Steven 1998). En términos generales, una discrepancia ósea en radiografía lateral de 5 mm puede determinar que el injerto óseo no será suficiente para devolver la proyección anterior de maxila.

Definir si el sistema protésico será capaz de ocultar la relación clase III es posible mediante la prueba de prótesis con diferentes volúmenes de material en el sector vestibular. No obstante, tampoco existen estudios que señalen esta relación, y las evaluaciones son solamente empíricas. Además de ello, esta la demanda del paciente en cuanto al sistema de prótesis a utilizar, que podrían impedir también el uso de materiales en el flanco vestibular.

Basado en estos datos, podemos decir que cuando existe una discrepancia mayor o igual a 7mm entra maxilar y mandíbula seria indicada un avance de maxilar con osteotomía LeFort I hasta llegar a relación clase I facial.

**Técnica Quirúrgica.** La primera fase de la rehabilitación con implantes consiste en realizar el avance de maxila y la reconstrucción con injerto de cresta iliaca; la segunda fase consiste en la remoción de tornillos de fijación de injertos y en la colocación de los implantes convencionales y la tercera y ultima fase corresponde a la elaboración e instalación del sistema protésico escogido. Para la explicación de la técnica, una paciente operada por nuestro equipo será de utilidad para clarificar algunos puntos (Figs. 2 y 3).

Sobre anestesia general es realizada la remoción del injerto de cresta iliaca; este procedimiento es realizado por un Traumatólogo dada la mayor experiencia en el trabajo de dicha zona. Después de obtenido el

injerto con las medidas deseadas, es realizada una incisión en la superficie vestibular, 5 mm sobre la cresta alveolar, exponiendo toda la región de maxila y liberando también tejido blando de la cresta alveolar, man-



Fig. 2. Paciente sexo femenino, 40 años de edad, sistémicamente saludable. La queja de la paciente era la inestabilidad del aparato protésico, la dificultad de comunicación y la necesidad de volver a tener dentición fija. Ella señaló que su pérdida dentaria maxilar ocurrió hace 20 años atrás, y que la etiología fue principalmente caries y falta de opciones de tratamiento. Secuencia de imágenes preoperatorias y postoperatorias. A-Preoperatorio sin prótesis maxilar; se puede observar líneas de expresión facial muy acentuadas e incompetencia labial, debiendo forzar musculatura mentoniana para el cierre labial. B-Preoperatorio sin prótesis maxilar; se observa deficiencia anteroposterior de maxila e hipotonicidad de la musculatura facial. C-Preoperatorio con prótesis total maxilar; se puede observar mejor relación maxilomandibular y mejor armonía facial, aunque con líneas de expresión aun acentuadas y pobre proyección anteroposterior zigomática y nasal. D-Posoperatorio de 20 días; aun con edema residual es posible observar mejora de la proyección anteroposterior zigomática y mejor relación naso-maxilar; es claramente definido el perfil facial clase I.



Fig. 3. Relaciones dentarias maxilomandibulares. A-Relación deficiente maxilomandibular, con posición maxilar retruida en cerca de 7mm. B-Relación clase I entre el aparato protésico y dentición mandibular; existe una gran cantidad de material acrílico en el sector anterior de la prótesis. C-Nueva relación maxilomandibular; es posible observar la proyección en clase I entre maxila y mandíbula y con eso asegurar que la colocación de implantes tenga también una relación favorable.

teniendo siempre la integridad de tejidos blandos, que será de gran importancia en el éxito del tratamiento (evitando dehiscencias de la sutura). Es importante señalar que cuando la maxila se encuentra edéntula, existe disminución del componente vascular, lo que podría llevar a un mayor riesgo de necrosis. Sin embargo, cuando son respetados los principios de vascularización maxilar de Bell (Bell *et al.*, 1995), los riesgos serían iguales a los presentes en maxilas dentadas.

La osteotomía LeFort I es realizada más alta que la osteotomía en maxilas dentadas, principalmente por la fragilidad ósea y la posibilidad de fractura de la misma. Debemos recordar que el seno maxilar se encuentra bastante neumatizado y el pilar zigomático se encuentra debilitado. La técnica quirúrgica y el

“down fracture” de la maxila siguen los principios de cualquier osteotomía LeFort I; es decir, osteotomías maxilares desde proceso pterigoide hasta apertura piriforme, decolamiento de mucosa nasal, uso de cinceles en pared medial de seno maxilar y vómer y finalmente el descenso de la maxila (Woodbury *et al.*, 2000; Turey & Schardt-Sacco, 2000).

Después de esto, es realizada la adaptación de injertos dentro del seno maxilar y en la región vestibular del reborde alveolar (Fig. 4), intentando adaptar injertos tipo onlay para obtener también aumento de altura ósea alveolar. Se instalan los injertos del seno maxilar con tornillos de titanio desde fuera del seno para facilitar la remoción de ellos en el postoperatorio de 7 a 10 meses (Fig. 5). Después de ello es fijada la maxila

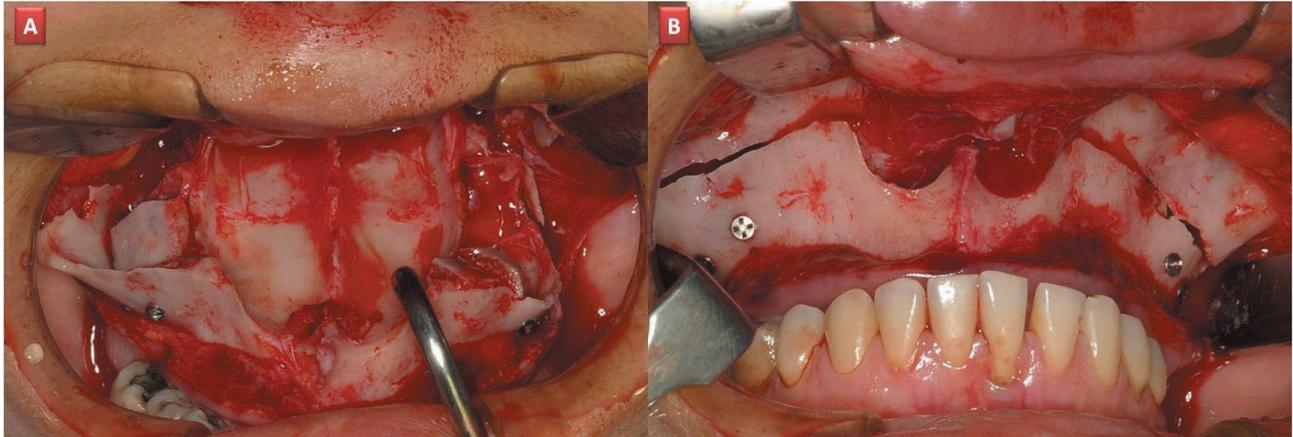


Fig. 4. A-Posición de “Down Fracture” maxilar con injertos en bloques instalados en seno maxilar. B-Se puede observar la línea de osteotomía maxilar y los tornillos con la cabeza dirigida hacia el exterior.

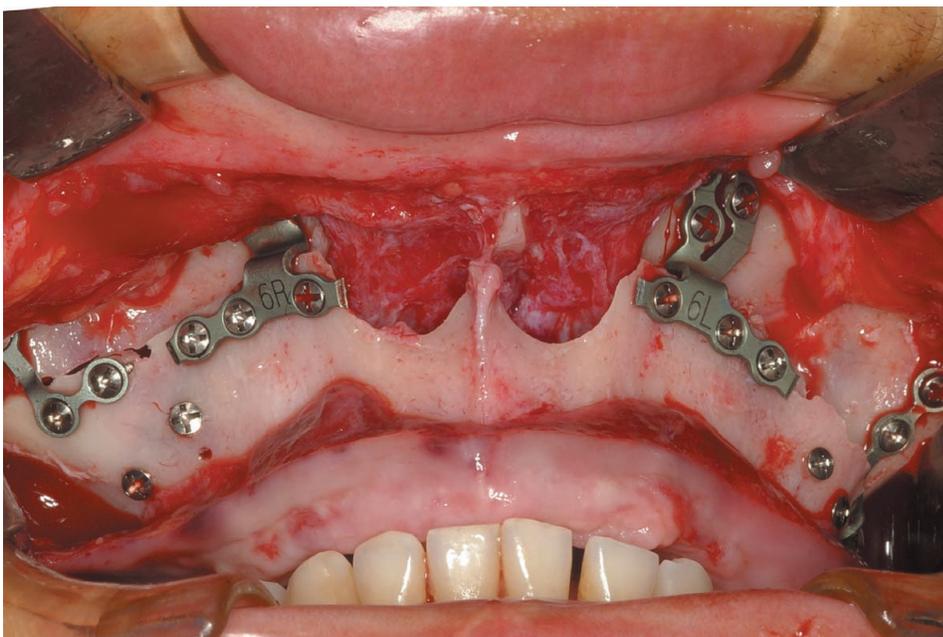


Fig. 5. Placas y tornillos instalados en la nueva posición maxilar; avance de 6mm; placas en región de pilar canino y en región de pilar zigomático.

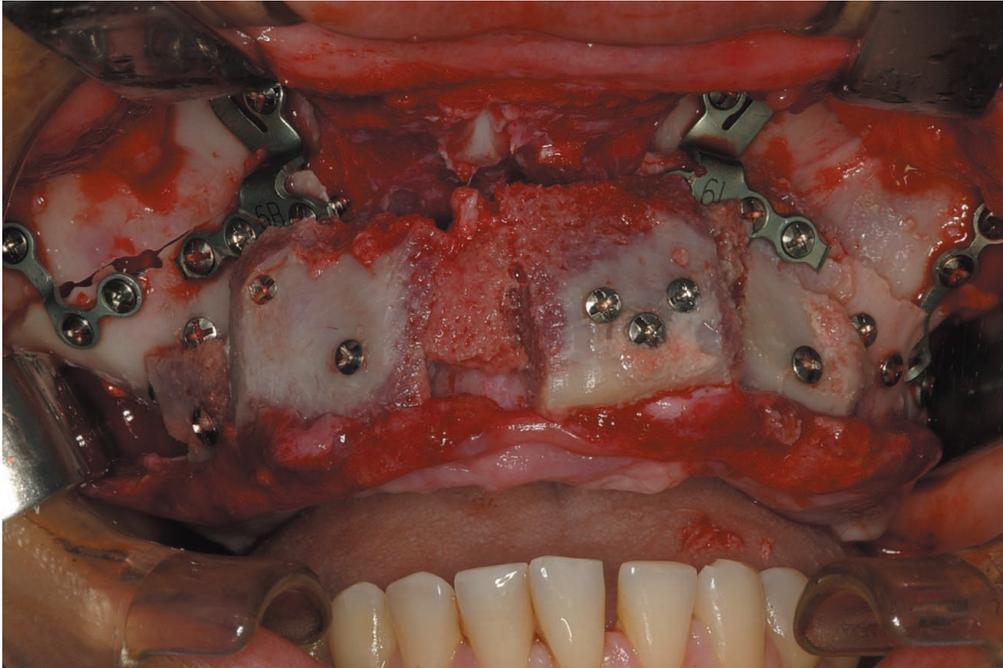


Fig. 6. Radiografía lateral demostrando el avance maxilar obtenido y la estabilidad ósea en el postoperatorio de 20 días.



Fig. 7. Instalación de injertos en bloque en región anterior y lateral de maxila; el injerto particulado será incorporado para aumentar la zona de contacto entre los bloques óseos y la maxila.



Fig. 8. A- Estatus intraoral preoperatorio.

B-Estatus intraoral post-operatorio de 25 días; se puede observar integridad de la incisión y la sutura realizada con técnica de liberación de colgajo vestibular. La sutura fue realizada con cat-gut 3-0 cromado en solo un plano.

anteriormente con placas y tornillos; en el caso de esta paciente fue decidido un avance de 6 mm para lo cual se utilizaron placas pre dobladas, facilitando la fijación en la nueva posición maxilar (Figs. 6 y 7). Otra opción de reposición maxilar consiste en el uso de tornillos de fijación y una prótesis acrílica utilizada como guía quirúrgica en el trans-operatorio.

Después que es fijada la maxila, se instalan los injertos onlay vestibulares con tornillos de titanio en las zonas de mayor posibilidad de instalación de los implantes convencionales. Con buena adaptación y contacto óseo de los injertos y la maxila; posterior a ello es realizada la fragmentación de hueso para la incorpora-

ción de injerto particulado en todos los sitios donde existan “espacios muertos”. Finalmente, la sutura en un plano tiene una gran importancia en el éxito del tratamiento (Fig. 8). Con la abundancia de material injertado y el avance maxilar sería posible que no exista suficiente tejido blando para realizar la sutura. Nos obstante las técnicas de “liberación” del colgajo vestibular con incisiones periosteales paralelas a la incisión de acceso permite que el colgajo traspase 1 cm la línea de incisión en la región palatina, asegurando la estabilidad del tratamiento (Fig. 9). En este caso no se optó por el uso de prótesis post-quirúrgica anclada con mini-implantes, principalmente para evitar la presión en la región sometida a un alto trauma quirúrgico.

## DISCUSION

Los sitios donantes extrabucales se caracterizan por presentar un alto volumen óseo, que justifica su empleo en reconstrucción de maxilares atróficos (Tabla I). La morbilidad asociada a la recolección de injertos de cresta iliaca es poca pero importante, donde la formación de hernias y daños nerviosos son los principales. Boyne señala que en su experiencia de 180 casos, no observo ninguna evolución con hernia.

Tabla I. Volumen óseo medular obtenido según el sitio donante. Extraído de Boyne P, 1997. Osseous reconstruction of the maxilla and the mandibula.

Sitio	Volumen medular
Cresta Iliaca Anterior	30-50 cm <sup>3</sup>
Cresta Iliaca Posterior	60-80 cm <sup>3</sup>
Calota Craneana	20-25 cm <sup>3</sup>
Costilla única	10-15 cm <sup>3</sup>

Kessler *et al.* reportaron una experiencia con 127 casos de remoción de injertos de cresta iliaca, señalando que la mejor aproximación en casos de reconstrucciones maxilomandibulares sería en la región posterior de la cresta debido a la mayor cantidad de hueso recolectado. Según Nkenke *et al.* (2004) y Kessler existiría menos complicaciones postoperatorias y cerca de 3 veces más cantidad de hueso esponjoso en comparación al sector anterior de la cresta iliaca. El dolor posoperatorio es la complicación más característica (57% de los pacientes), seguido por la presencia de hematomas (9% de los casos). Aun así es posible observar pacientes deambulando limitadamente en el primer y segundo día posoperatorio. El uso de hueso de calota craneana ha sido empleado por algunos autores como injerto en diferentes reconstrucciones; Boyne señala que la gran desventaja de este sitio donante es la poca cantidad de hueso esponjoso, que limitaría su interacción con el sitio receptor; Crespi *et al.* (2007) en un estudio comparativo de injertos de cresta iliaca y calota en elevaciones de piso de seno maxilar demostraron efectividad en los dos tipos de injertos, mientras

que Lizuka *et al.* (2004) también demostró efectividad y predictibilidad con injertos obtenidos del hueso parietal. En nuestra opinión, una desventaja de los sitios donantes de calota craneana son la permanencia de un defecto óseo palpable (no visible), la aceptación del procedimiento por parte del paciente y finalmente el volumen óseo que pueda ser obtenido. Otro sitio del cual puede ser obtenido hueso es de tibia anterior o de metafisis tibial, donde la gran limitante sigue siendo el volumen óseo que se puede adquirir.

La principal necesidad de colocación de injertos se orienta por la posición final del implante. Por ejemplo, cuando se planifican restauraciones unitarias, una posición errada por 1 mm o 10° significan cambios importantes en el diseño protésico y en el resultado estético final (Palacci, 2004). En prótesis de múltiples unidades quizás no es tan crítico estéticamente, pero la posición sigue siendo importante en términos de recepción de fuerzas. En este caso, la posición del implante también sería favorecida por el avance de maxila realizado.

Otra opción con osteotomía LeFort I en maxilas atróficas es la de los llamados injertos de interposición, donde bloques óseos son instalados en la línea de osteotomía. Con esto se obtiene un aumento vertical de maxila, además de una nueva relación maxilomandibular. Noventa y cinco por ciento de sobrevida de los implantes instalados en 39 pacientes sometidos a este procedimiento fueron reportados por Chiapasco *et al.* (2007). Ellos concluyen que reposición maxilar junto a injertos óseos son predecibles y exitosos en pacientes con atrofas maxilares.

Finalmente, podemos señalar que la indicación de reposición maxilar junto a injertos óseos debe ser de elección cuando exista una relación maxilomandibular alterada que se traduzca en deficiencias faciales. Este tratamiento garantiza rehabilitaciones protésicas seguras y estables. No debemos trabajar solamente con la indicación de implantes para la rehabilitación, sino que debemos analizar al paciente integralmente para identificar la real situación que presenta y la mejor forma de abordarla.

OLATE, S.; KLÜPPEL, L. E.; CHAVES-NETTO, M. H. D.; JAIMES, M.; ALBERGARIA-BARBOSA, J. R. & MAZZONETTO, R. Maxillary repositioning and reconstruction with iliac crest graft. Part 1 - Indications and surgical technique. *Int. J. Odontostomat.*, 2(1):43-52, 2008.

**ABSTRACT:** Despite solve the implant installation and prosthesis rehabilitation the actual implant are also used to solve other disorders. This way, restore the facial symmetry lost has to be transcendent criteria when choosing a treatment. With this principle, aesthetic becomes a major point in our therapy, correlating it with the stomatognathic system function. The meaning of the present article is discuss some concepts associated with the reconstruction of the atrophic maxillas and established its relation with dentofacial deformities. It was performed a literature review of some points that we consider relevant when choosing a treatment planning and showing one of ours clinical case to exemplify.

**KEY WORDS:** osseointegrated implants, facial aesthetic, maxilla atrophy, LeFort I osteotomy.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bell, W. H.; You, Z. H.; Finn, R. A. & Fields, R. T. Wound healing after multisegmental Le Fort I osteotomy and transection of the descending palatine vessels. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 53(12):1425-33, 1995.
- Boyne, P. *Osseous reconstruction of the maxilla and the mandible: surgical techniques using titanium mesh and bone mineral*. Hong Kong, Quintessence Publishing, 1997.
- Bitonti, D. Skeletal Surgery for airway issues. *Oral Maxillofac. Surg. Clin. N. Am.*, 19:381-93, 2007.
- Chiapasco, M.; Brusati, R. & Ronchi, P. Le Fort I osteotomy with interpositional bone grafts and delayed oral implants for the rehabilitation of extremely atrophied maxillae: a 1–9-year clinical follow-up study on humans. *Clin. Oral Impl. Res.*, 18:74-85, 2007.
- Crespi, R.; Vinci, R.; Capparè, P.; Gherlone, E. & Romanos, G. E. Calvarial versus iliac crest for autologous bone graft material for a sinus lift procedure: a histomorphometric study. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 22(4):527-32, 2007.
- Eisig, S.; Feghali, J.; Hall, C. & Goodrich, T. The 2-piece Le Fort I osteotomy for cranial base access: an evaluation of 9 patients. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 58:482-6, 2000.
- Galán-Gil, S.; Penarrocha-Diago, M.; Balaguer-Martínez, J. & Marti-Bowen, E. Rehabilitation of severely resorbed maxillae with zygomatic implants: an update. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal*, 12:E216-20, 2007.
- Galo, R.; Vitti, M.; Santos, C. M.; Hallak, J. E. & Regalo, S. C. The effect of age on the function of the masticatory system-an electromyographical analysis. *Gerodontology*, 23(3):177-82, 2006.
- Iizuka, T.; Smolka, W.; Hallermann, W. & Mericske-Stern, R. Extensive augmentation of the alveolar ridge using autogenous calvarial split bone grafts for dental rehabilitation. *Clin. Oral Implants Res.*, 25:607-15, 2004.
- Kelly, E. Changes caused by a mandibular removable partial denture opposing a maxillary complete denture. *J. Prosthet. Dent.*, 27:140-50, 1972.
- Kessler, P.; Thorwarth, M.; Bloch-Birkholz, A.; Nkenke, E. & Neukam, F. W. Harvesting of bone from the iliac crest—comparison of the anterior and posterior sites. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 43(1):51-6, 2005.
- Lang, R. & Razzoog, M. E. Lingualized integration: tooth molds and an occlusal scheme for edentulous implant patients. *Implant. Dent.*, 1:204-11, 1992.
- Malevez, C.; Abarca, M.; Durdu, F. & Daelemans, P. Clinical outcome of 103 consecutive zygomatic implants: a 6-48 months follow-up study. *Clin. Oral Impl. Res.*, 15:18-22, 2004.
- McCarthy, C.; Patel, R.; Wragg, P. & Brook, I. Dental implants and onlay bone grafts in the anterior maxilla: analysis of clinical outcome. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 18:238-41, 2003.
- Mericske-Stern, R.; Taylor, T. & Belser, U. Management of the edentulous patient. *Clin. Oral Impl. Res.*, 11(Suppl):108-25, 2000.
- Nkenke, E.; Weisbach, V.; Winckler, E.; Kessler, P.; Schultze-Mosgau, S.; Wiltfang, J. & Neukam, F.W. Morbidity of harvesting of bone grafts from the iliac crest for preprosthetic augmentation procedures: a prospective study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 33:157-63, 2004.
- Nishimura, I.; Hosokawa, R. & Atwood, D. A. The knife-edge tendency in mandibular residual ridges in women. *J. Prosthet. Dent.*, 67:820-6, 1992.
- Olate, S.; Klüppel, L. E.; Chaves-Netto, H. D. M.; Stabile, G. A. V., Mazzonetto, R. & Albergaria-Barbosa, J. R. Sitios donantes mandibulares en implantología - Una evaluación clínica. *Int. J. Odontostomat.*, 1(2):121-7, 2007a.
- Olate, S.; De Oliveira, G. R.; Jaimes, M. & Barbosa, J. R. A. Cicatrización ósea en procedimientos de reconstrucción y colocación de implantes. *Int. J. Morphol.*, 25(3):649-57, 2007b.

Parel, S. M.; Branemark, P. I.; Ohrenell, L. O. & Svensson, B. Remote implant anchorage for the rehabilitation of maxillary defects. *J. Prosthet. Dent.*, 86:377-81, 2001.

Palacci, P. Aesthetic treatment of the anterior maxilla: soft and hard tissue considerations. *Oral Maxillofac. Surg. Clin. N. Am.*, 16:127-37, 2004.

Pietrokovski, J.; Starinsky, R.; Arensburg, B. & Kaffe, I. Morphologic characteristics of bony edentulous jaws. *J. Prosthodont.*, 16(2):141-7, 2007.

Reyneke, J. & Ferretti, C. Anterior open bite correction by Le Fort I or bilateral sagittal split osteotomy. *Oral Maxillofac. Surg. Clin. N. Am.*, 19:321-38, 2007.

Schwartz-Arad, D.; Levin, L. & Sigal, L. Surgical success of intraoral autogenous block onlay bone grafting for alveolar ridge augmentation. *Implant. Dent.*, 14:131-8, 2005.

Turey, T. & Schardt-Sacco, D. *LeFort I Osteotomy*. In: Fonseca, R. J.; Betts, N. & Turvey, T., eds. *Oral and Maxillofacial Surgery*, Vol. 2. Philadelphia, Saunders Ed., 2000. pp. 232-48.

Wayne, O. & Steven, B. Volume maintenance on onlay bone grafts in the craniofacial skeleton: microarchitecture versus embryologic origin. *Plast. Reconstr. Surg.*, 102(2):291-9, 1998.

Woodbury, S.; Hennig, T. & Fonseca, R. J. *Reconstruction of the edentulous maxilla*. In: Fonseca, R. J.; Powers, M. & Barber, H. D., eds. *Oral and Maxillofacial Surgery*, Vol. 7. Philadelphia, Saunders Ed., 2000. pp.59-70.

Xie, Q.; Närhi, T. O.; Nevalainen, J. M. & Ainamo, A. oral status and prosthetic factors related to residual ridge resorption in elderly subjects. *Acta Odontol. Scand.*, 55(5):306-13, 1997.

Dirección para correspondencia:

Prof. Dr. Renato Mazzonetto  
Av. Limeira 901,  
Caixa Postal 52  
CEP 13414-903  
Piracicaba – SP,  
BRASIL

Tel.: (19) 2106-5200

Fax.: (19) 3421-0144

Email: rmazzonetto@fop.unicamp.br

Recibido : 27-03-2008

Aceptado: 22-05-2008