

# **Relleno subantral con utilización de un bloque de hueso heterólogo desantigenizado e introducción inmediata de un implante**

*A. DE BIASE, F. GUERRA, L. CIPRIANO, L. LAMAZZA, E. TUCCI*

El desarrollo de los principios de osteointegración y de técnicas como la regeneración ósea guiada (*guide bone regeneration, GBR*), permite la rehabilitación de edentulismos parciales o totales, también en presencia de una atrofia ósea alveolar grave. Observando la necesidad de intervenciones quirúrgicas cada vez más fiables y menos explorativas, en este trabajo quisimos probar un determinado tipo de sustituto óseo, el hueso heterólogo desantigenizado, como alternativa al hueso autólogo, cuya extracción, necesiándose de un sitio donador implica mayores complicaciones desde el punto de vista biológico.

La finalidad de este estudio es la evaluación de los resultados clínicos, radiológicos e histológicos en los que el hueso desantigenizado fue utilizado como material de injerto en intervenciones quirúrgicas de elevación del seno maxilar. En este estudio se quiso verificar, particularmente, lo siguiente:

- la posibilidad de integración del material injertado con el hueso circundante;
- la presencia de reabsorción del material injertado por parte de osteoclastos según un proceso fisiológico;
- la posibilidad de formación de nuevo tejido óseo en vez del injerto y su arquitectura microscópica:
  - la evaluación microscópica de la neoformación ósea tanto al microscopio óptico como al microscopio electrónico de escanión;
  - la presencia de reacciones inflamatorias a nivel clínico, radiológico e histológico;
  - las propiedades osteoconductoras y/o osteoinductoras del material injertado.

El volumen del seno maxilar (SM) en los adultos varía de 4.5 a 35,2  $cm^3$ , el volumen medio es de alrededor de 15  $cm^3$ , lo que significa que la dimensión del SM varía notablemente aumentando la neumatización con el avance de la edad y con la pérdida de los dientes. En casos extremos de edentulismo, la cavidad oral está separada del SM únicamente por una delgada lámina ósea<sup>2</sup>. No caben dudas de que en el edentulismo, el factor fundamental que produce la reabsorción de las crestas alveolares y la neumatización del seno, es causado por la reabsorción del hueso, por un aumento de la actividad osteoclástica de la membrana de Schneider.

Tras la pérdida de los dientes, el proceso alveolar maxilar sufre un fenómeno irreversible de reabsorción que provoca una pérdida maciza de tejido tanto vertical como horizontalmente. La cantidad de hueso reabsorbido en la región posterior del maxilar está

correlacionada con el período de edentulismo y con la cantidad de dientes que quedaron en la zona delantera del seno maxilar que reducen la reabsorción en la zona distal. En los pacientes con edentulismo persistente durante un período de tiempo largo, en la zona molar es raro observar una cantidad de hueso suficiente entre el seno maxilar y la cresta alveolar, que permita el anclaje de implantes endoóseos <sup>5</sup>. Hay muchas causas que provocan la reabsorción de la cresta alveolar. La frecuencia, dirección e intensidad de las fuerzas que actúan sobre el proceso alveolar juegan un papel importante, así como también la adaptación y la realización de una prótesis sustitutiva. Otros factores importantes son aquellos sistémicos, como la edad, sexo, simultánea presencia de desequilibrios hormonales, alteraciones metabólicas y la presencia de inflamaciones.

Al cesar la carga funcional, el pico de reabsorción más rápido se verifica tras la pérdida de la pieza dentaria en la etapa de reabsorción y remodelación del alvéolo. La pérdida vertical de hueso procede con una velocidad de 0,1 mm anualmente, pero varía notablemente de sujeto en sujeto <sup>6</sup> (Tabla II) <sup>7</sup>.

En la cirugía del seno finalizada a la implantología se produjo, con el tiempo, un avance en los métodos quirúrgicos:

- introducción de implantes y relleno contemporáneo del seno con hueso autólogo corticoesponjoso particulado;
- osteotomía del maxilar superior con injertos corticoesponjosos interpuestos e implantes diferidos;
- transplantes de injertos corticoesponjosos tibiales con implantes introducidos previamente ya osteointegrados;
- osteotomía según Le Fort I con introducción de bloques óseos autólogos córticoesponjosos de la cresta ilíaca, bloqueando todo con implantes inmediatos;
- Elevación de la mucosa del suelo del seno, con acceso de la pared anterolateral, injerto de hueso autólogo, heterólogo o biomateriales, implantes diferidos o contemporáneos en relación a la dimensión de la cresta ósea residual;
- minielevación con acceso de la cresta y osteotomía por método Summers. (Tabla II) <sup>7</sup>.

La *conditio sine qua non* para que un material pueda ser injertado o transplantado es su biocompatibilidad. Los materiales de injerto son componentes orgánicos e inorgánicos utilizados para sustituir, inducir y facilitar la neoformación ósea.

Los materiales de injerto, clasificados según su origen, se distinguen en:

- Autólogos (injertos autógenos de fragmentos de hueso extraídos del mismo individuo)<sup>8</sup>: fragmentos de hueso cortical; coágulo óseo, hueso triturado; hueso medular intraoral; hueso medular extraoral: injerto contiguo.
- Homólogo (hueso homólogo extraído de un donador de la misma especie, pero genéticamente incompatible). Posteriormente sufre tratamientos de tipo físico y/o químico<sup>9</sup>: hueso liofilizado; hueso descalcificado; hueso calcinado; hueso ilíaco congelado; injertos alogénicos no óseos.
- Heterólogos (injertos extraídos de otras especies): hueso bovino; hueso bovino inorgánico; hueso de Kiel; hueso porcino; hueso equino; colágeno.
- Aloplásticos (injertos constituidos por material sintético): hidroxapatita; fosfato tricálcico; carbonato de calcio (aragonita); Fingranule; biovidrios, yeso, materiales acrílicos; metales; copolímeros.

Los materiales para injerto puede ser clasificados según su comportamiento biológico en osteogénicos, osteoinductores y osteoconductores.

Los biomateriales que tienen un comportamiento genético determinan el crecimiento óseo transportando células vitales con el mismo injerto; el único material dotado de dicha propiedad es el hueso autógeno<sup>10</sup>. Los biomateriales tienen un comportamiento osteoinductor cuando inducen la actividad de regeneración ósea, porque transportando a la zona receptora las proteínas inductoras, estimulan las células huéspedes a la osteogénesis<sup>10</sup>. Los materiales que poseen tal capacidad son: el hueso alogénico congelado, congelado-liofilizado y desmineralizado congelado-liofilizado (*freeze-dried bone allograft, FDBA – decalcified freeze-dried bone allograft, DFDBA*).

Los biomateriales osteoconductores tienen la capacidad de guiar el crecimiento del hueso actuando como un sostén para la regeneración ósea<sup>10, 11</sup>

Si excluimos la infecciones, el tratamiento puede seguir dos direcciones principales: el injerto puede no ser incorporado y desaparecer gradualmente, o bien puede convertirse en parte del huésped, desempeñando funciones mecánicas<sup>12-14</sup>

Muchas complicaciones asociadas a la utilización de estos materiales, excesiva reabsorción del hueso, pérdida de las cualidades mecánicas y ausencia de incorporación en el hueso circundante, son la consecuencia de fenómenos inmunitarios. La posibilidad de que sucedan tales fenómenos se indica, por lo general, como "riesgo biológico" .

En lo referente a los derivados heterólogos se indica la encefalopatía espongiiforme (BSE),

una enfermedad neurodegenerativa rara infectiva, causada por priones (en el hueso de origen bovina). En la actualidad no se conocen los riesgos asociados a los derivados equinos y porcinos. Todos los materiales desmineralizados, por el tipo de estructura (exposición de la matriz proteica) corren teóricamente el riesgo, el que no se anula tampoco utilizando derivados mineralizados desproteinizados.

El relleno subantral en los casos de grado SA3 y de SA4 (de Misch)<sup>7</sup> es estandarizado por el mismo autor como “injertos en capas” y está formado de:

- capa inferior (donde se supone que se localizarán los implantes): hueso autólogo;
- capa intermedia: DFDB;
- capa superior: DFDB + hidroxiapatita

Por encima de esta última capa se encontrará la pared lateral primitiva junto con hidroxiapatita reabsorbible.

Zona de extracción ósea:

1) Intracraneal:

- intraoral: sínfisis, rama mandibular, tuberosidad maxilar, zonas edéntulas;
- extraoral calvaria.

2) Extracraneal: costillas, omóplato, peroné, tibia, pelvis.

## **Materiales y métodos**

Un paciente, varón, de 32 años, se presentó en la División de Clínica de Odontología y Estomatología I de la Clínica Odontológica de la Universidad de Roma "La Sapienza".

El examen objetivo endoral mostraba un edentulismo parcial en la zona 1.6, por una extracción de la pieza permanente hecha alrededor de un año antes. Dado que el paciente nos solicitaba una terapia adecuada de restauración estética y funcional del área edéntula, se hizo un estudio radiográfico de la sede indicada, a fin de evaluar la existencia de las condiciones adecuadas para el posicionamiento de un implante endoóseo. En los estudios radiográficos se observó la existencia de sólo 5 mm de hueso crestal (grado SA3 según la clasificación de Misch)<sup>14</sup> insuficientes para una terapia implantar (Figuras 1, 2). Se propuso, a fin de obtener condiciones óseas adecuadas, una fase quirúrgica preimplante que consistía en una intervención de elevación del seno maxilar con injerto de hueso autólogo, extraíble de zonas donadoras intraorales. El paciente rechazaba la propuesta terapéutica a causa de la necesidad de intervenir con cirugía en 2 zonas quirúrgicas intraorales.

Como alternativa se decidió efectuar la elevación del seno por el método de Caldwell-Luc, utilizando un bloque preformado de hueso esponjoso heterólogo Bio-Gen (Biotech<sup>R</sup>) (Figura 3) con introducción inmediata del implante.

Tras la anestesia local (articaína con adrenalina 1:100 000) se hizo una incisión crestal en posición 1.6 con extensión intrasulcular a las piezas 1.5 y 1.7 y 2 incisiones de descarga verticales.

El colgajo de mucoperiostio se despegó permitiendo la esqueletización de la pared anterolateral del maxilar superior derecho.

Una vez evidenciado el contorno del seno maxilar se procedió con la osteotomía mediante una fresa de bola 023, montada en pieza de mano quirúrgica.

La membrana de Schneider fue cuidadosamente despegada a fin de favorecer la apertura de los canales vasculares que se encuentran dentro de la estructura, para mejorar la vascularización y la aportación de células indiferenciadas al hueso que se está formando. Esto constituye una ayuda importante, sobre todo si el material utilizado como injerto tiene características de osteoconducción más que de osteoinducción.

La zona para el implante se preparó según la técnica estándar. El bloque óseo preformado fue aterrajado y adaptado a la zona receptora a fin de acoger la porción apical del implante (Figura 4).

Una vez obtenida la estabilidad primaria del implante, se procedió con el relleno completo de la zona quirúrgica con hueso heterólogo en formato granular; para cubrir el injerto se colocó una membrana reabsorbible. El colgajo de mucoperiostio fue colocado nuevamente y suturado.

Se prescribió amoxicilina-ácido clavulánico, 1 g, una hora antes de la intervención, después 1 g cada 12 horas, ketoprofeno 160 mg cada 12 horas durante 3 días, acetaminofene con codeína, xymetazolina 0,05% 1 hora antes de la intervención y en los 2 días siguientes, y hielo durante 2 horas. La sutura fue quitada el 10° día.

La radiografía endoral de control, realizada posteriormente, mostraba una buena integración entre implante – hueso alveolar – injerto heterólogo (Figura 5).

## **Resultados**

Transcurrido 1 año de la intervención se realizó una biopsia a fin de evaluar radiográfica e histológicamente la integración del injerto. La muestra, obtenida con fresa fue conservada en solución acuosa al 10% de formalina tamponada a Ph 7 y enviada al Instituto de Anatomía Patológica de nuestra universidad

El examen histológico mostraba áreas de neoformación ósea, junto con la persistencia de gránulos de material heterólogo aún no sustituidos (Figura 6).

El análisis del SEM confirmaba la presencia de hueso de tipo compacto y de tipo trabecular muy vascularizado (Figura 7).

Posteriormente se llevaron a cabo los tratamientos de rehabilitación protésica .

Una vez concluida esta fase terapéutica, el control radiográfico ha destacado una buena remodelación ósea alrededor y en la parte apical del implante (Figura 8).

## Discusión y conclusiones

La finalidad última de la intervención de elevación del seno es el aumento del espesor de hueso residual, entre la cavidad antral y el margen de la cresta alveolar. El espesor mayor del hueso en sentido vertical y un arco más largo en sentido mesio-distal permitirán una rehabilitación protésica adecuada

El material de relleno por excelencia está formado de hueso autólogo, tal como documento la literatura más reciente.

Por sus características de osteconducción, osteoinducción y, sobre todo, osteogénesis, la ausencia de riesgos de infecciones y de reacciones inmunológicas, el hueso autólogo debe considerarse el material escogido en todos los casos en los que es necesaria la regeneración ósea<sup>15-18</sup>. Con el hueso autólogo es posible obtener aumentos de cresta ósea conspicuos, verticales y horizontales, si bien por motivos de remodelación se debe considerar una reducción del injerto del 23,5% de ancho y del 42% de alto en los 6 meses siguientes al injerto<sup>19, 20</sup>.

La necesidad de llevar a cabo otra cirugía para la extracción podría constituir una limitación para la utilización del hueso autólogo. La alternativa aconsejada está representada por el hueso homólogo. Muchos autores propenden a afirmar que el uso de FDBA y/o DFDBA puede sustituir tranquilamente el hueso autólogo, porque ambos poseen un comportamiento osteoconductor y osteoinductor<sup>1-21</sup>. A tal fin, ha sido propuesta la utilización de hueso autólogo mezclado con **DFDBA** o hidroxiapatita cuando la cantidad de hueso autólogo necesaria sea notable y no esté disponible para la elevación del seno maxilar<sup>22</sup>. Cuando no es posible obtener el hueso homólogo, la alternativa está representada por los biomateriales heterólogos que tienen excelentes cualidades osteoconductoras<sup>23</sup>.

El Bio-Gen se ha demostrado muy válido cuando es estabilizado por membranas reabsorbibles o no reabsorbibles determinando resultados similares a aquellos obtenidos con hueso autólogo, si bien con tiempos de reabsorción mayores.

En efecto, Carmagnola *et al.* han demostrado que el Bio-Gen injertado, sin utilizar una biomembrana, no determinó una osteogénesis en los perros beagle.

Otra utilización propuesta por el Bio-Gen es aquella de relleno en las zonas post extractivas a fin de evitar el colapso del alveolo<sup>26, 27</sup>, y para defectos paradontales.

También los derivados heterólogos bovinos poseen buenas características para el injerto;



últimamente se utilizan siempre menos a causa de la posibilidad de transmisión del prión responsable del morbo de Creutzfeldt Jakob, no obstante no existan pruebas científicas relativas al riesgo de infección 29.

Para concluir, el hueso autólogo es el único material que<sup>4</sup> promueve los mecanismos reparadores óseos, de osteogénesis, osteinducción y osteconducción. El hueso regenerado tiene excelentes dotes mecánicas, pero también hay que considerar el aumento de morbilidad asociada a la extracción.

Con la utilización de hueso heterólogo desantigenizado, por cierto se reducen los costes (incluso biológicos) relativos a una segunda operación quirúrgica, para la extracción del hueso autólogo y las molestias consiguientes a la cirugía: por otra parte, el tiempo necesario para poder utilizar la zona de implantación para la carga protésica será mayor (12 meses aprox.).

El material heterólogo injertado, con propiedades osteconductoras, 1 año más tarde está completamente remodelado y sustituido con hueso neoformado, contrariamente al hueso autólogo cuyos tiempos de cura son más rápidos (6 meses aprox.).

Los exámenes radiográficos e histológicos efectuados en el follow-up han demostrado la presencia de nuevo tejido óseo de excelente calidad, confirmando el éxito de las 4 fases reparadoras en la cura del injerto: incorporación, sustitución, remodelación, fenómeno acelerador local.

Por consiguiente, resulta obvio que donde no es posible alcanzar la eficacia máxima mediante la utilización de hueso autólogo, la utilización de materiales heterólogos permite una reconstrucción satisfactoria para garantizar los actuales requisitos implantoprotésicos.

## Resumen

*Objetivo.* Una terapia de implantología exitosa se basa sobre una cantidad suficiente de hueso disponible. La zona lateroposterior del maxilar representa a menudo una zona difícilmente utilizable para una terapia de implantación rutinaria en el paciente con una larga historia de edentulismo. Los métodos estandarizados de elevación de seno maxilar representan una meta en la terapia de rehabilitación implantoprotésica. En el panorama dilatado de los materiales de injerto utilizados en este tipo de tratamiento, los Autores quisieron evaluar la fiabilidad del hueso heterólogo desantigenizado.

*Métodos.* En un caso de atrofia ósea maxilar de grado SA3 (de Misch) se injertó hueso heterólogo desantigenizado y, contemporáneamente, se colocó un implante; se esperó un año de tiempo para la integración del injerto y la osteointegración del implante; antes de la conclusión protésica se llevo a cabo una biopsia en la zona del injerto para evaluar histológicamente la integración del injerto.

*Resultados.* El análisis histológico hecho al cabo de un año y las pruebas radiográficas mostraron la formación de tejido osteoide integrado con el tejido óseo circundante, alcanzando la madurez ósea mediante calcificación. Transcurrido un tiempo más largo para la integración del injerto, se observó la ventaja de un único acceso quirúrgico y la reducción consiguiente de los tiempos operatorios.

*Conclusiones:* sobre la base de los resultados radiológicos e histológicos los Autores consideran el hueso heterólogo probado como una alternativa válida al hueso autólogo, sobre todo en los pacientes en quienes se prefiere evitar una segunda intervención quirúrgica para obtener un injerto de incrustación.

Palabras clave: Atrofia ósea - Seno maxilar - Materiales de injerto – Elevación del seno maxilar