

M.A. Sánchez-Garcés¹
M.A. González²
A. Alemany²
G. Sanmartí²
C. Gay-Escoda³

Implantología bucofacial. Revisión bibliográfica (2005). 2ª Parte

- | | |
|--|--|
| <p>1 Doctora en Medicina. Estomatóloga. Máster en Cirugía e Implantología Bucal. Profesora asociada de Cirugía Bucal y Profesora del Máster de Cirugía Bucal e Implantología Bucofacial.</p> <p>2 Licenciado en Odontología. Residente del Máster de Cirugía Bucal e Implantología Bucofacial.</p> <p>3 Doctor en Medicina. Estomatólogo. Especialista en Cirugía Maxilofacial. Catedrático de Patología Quirúrgica Bucal y Maxilofacial. Director del Máster de Cirugía Bucal e Implantología Buco-</p> | <p>facial. Jefe del Servicio de Cirugía Bucal, Implantología Bucofacial y Cirugía Maxilofacial del Centro Médico Teknon. Barcelona.</p> <p>Facultad de Odontología
Universidad de Barcelona.</p> <p>Correspondencia:
Dr. Cosme Gay Escoda
Centro Médico Teknon
C/ Vilana 12
08022 Barcelona
e-mail: cgay@ub.edu</p> |
|--|--|

RESUMEN

La necesidad de mantener y aumentar el nivel científico de los profesionales de la Odontología ha suscitado el interés de los autores por revisar la literatura científica editada durante el año 2005 y exponerla de forma sintética, sirviendo de referencia y guía para el lector interesado en el campo de la Cirugía Implantológica Bucofacial. En esta segunda parte de la revisión bibliográfica se exponen las diferentes técnicas de regeneración ósea (injertos óseos, elevaciones sinusales, etc.), los distintos procedimientos para manejar los tejidos blandos periimplantarios y las posibles complicaciones que pueden aparecer en el ámbito de la Implantología Bucofacial.

PALABRAS CLAVE

Implantología bucofacial; Regeneración ósea guiada; Elevación sinusal; Distracción osteogénica; Injertos óseos; Complicaciones.

ABSTRACT

It is necessary to maintain and increase the scientific level of the dental professionals; that is the reason why the authors have been interested in a literature review of the publications of 2005 about Oral Implantology. Different aspects related to bone augmentation (bone grafting, sinus lift,...), peri-implant soft tissues management and the complications as a consequence of oral implantology have been considered.

KEY WORDS

Oral implantology; Bone augmentation; Sinus lift; Distraction osteogenesis; Onlay graft; Complications.

REGENERACIÓN ÓSEA

Plasma rico en plaquetas (PRP)

Las plaquetas contribuyen a la curación de las heridas mediante la formación del coágulo sanguíneo y la liberación de diversos factores de crecimiento que inician y favorecen este proceso. El plasma rico en plaquetas (PRP) se define como un volumen de plasma autólogo que contiene una concentración de plaquetas por encima de los valores normales, lo que favorece que los factores de crecimiento sean liberados en altas cantidades en el área quirúrgica.

Las plaquetas liberan numerosos factores de crecimiento y citoquinas, incluyendo el factor de crecimiento insulínico 1 (IGF-1), factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF), factor de crecimiento transformador beta-1 y beta-2 (TGF- β_1 y TGF- β_2), factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF), factor de crecimiento celular endotelial derivado de las plaquetas (PDEGF), interleukina-1 (IL-1), factor de crecimiento fibroblástico básico (bFGF) y el factor activador 4 de plaquetas (PAF-4). Teóricamente estos factores contribuyen en la regeneración ósea y en el aumento de la vascularidad⁽¹⁾.

El PDGF es sintetizado por las plaquetas, los macrófagos y las células endoteliales. El PDGF segregado por las plaquetas tiene un papel muy importante en el inicio de la cicatrización, mientras que el segregado por los macrófagos continúa el proceso mediante el incremento de otros factores y de algunas estirpes celulares que facilitan la función fibroblástica y osteoblástica⁽²⁾.

Los TGF- β_1 y TGF- β_2 inhiben la reabsorción ósea, la formación de los osteoclastos, la actividad osteoclástica, y provocan una rápida maduración del colágeno en heridas recientes⁽¹⁾.

El IGF-1 estimula la proliferación de las células osteoprogenitoras para incrementar el número de células capaces de sintetizar la matriz ósea. Tiene un menor efecto sobre la actividad mitogénica en células osteoprogenitoras que el TGF- β y el PDGF⁽²⁾. El VEGF es un potente factor de crecimiento angiogénico que ejer-

ce una acción importante en el proceso de la curación de las heridas⁽¹⁾.

A pesar de que se conoce la función de los diferentes componentes del PRP, en la literatura actual existe una gran controversia sobre su efecto sobre la neoformación de hueso. Numerosos estudios afirman que la combinación de PRP y hueso autólogo puede incrementar la osteogénesis. En cambio, otros indican que no existe ninguna mejora con su uso. Debido a esta disparidad de opiniones, diversos autores^(1,3) coinciden en que son necesarias más investigaciones para identificar la concentración óptima de plaquetas y la combinación con factores de crecimiento necesarios para lograr un efecto predecible sobre la regeneración ósea. Con este fin proponen que el primer paso que debería hacerse es desarrollar un método fiable para la obtención del concentrado de plaquetas (CP) o del plasma rico en plaquetas.

Pryor y cols.⁽²⁾ y Jensen y cols.⁽³⁾ indican que la adición de PRP o CP en los injertos óseos no favorece la regeneración ósea ni produce efectos estimuladores en la formación ósea y sugieren que el PRP tiene un potencial limitado para promover la formación local de hueso. Además no pudieron correlacionar el recuento de plaquetas en sangre con el obtenido en el CP, así como tampoco demostraron la relación entre el recuento de plaquetas en el CP y la concentración de PDGF-AB y TGF- β obtenida⁽³⁾. En este mismo sentido Aghaloo y cols.⁽¹⁾ evalúan radiográfica e histomorfométricamente injertos de hueso mineralizado deshidratado solo y combinado con PRP, no obteniendo un incremento en la formación de hueso con la adición de PRP.

Contrariamente Ogino y cols.⁽⁴⁾ demostraron que el PRP ejerce un efecto estimulador potente en la formación y regeneración óseas mediante el aumento de la proliferación de células osteogénicas, pero su capacidad estimuladora depende de la existencia previa de estas células en la zona.

En otro intento de clarificar la controversia surgida con el uso del PRP, Choi y cols.⁽⁵⁾ realizaron un interesante estudio *in vitro* para valorar sus efectos con el uso de diferentes concentraciones de PRP

200 (desde 1% a 100%), demostrando que las células expuestas a altas concentraciones de PRP presentan una disminución de su viabilidad y de la proliferación celular, incrementándose significativamente estos parámetros con el PRP a bajas concentraciones (1% y 5%).

Se conoce perfectamente que con los diferentes métodos de producción del PRP, la presencia de factores de crecimiento varía de forma considerable ya que dependen de la concentración de plaquetas y de leucocitos que se consigue con cada sistema. Weibrich y cols.⁽⁶⁾ hacen una comparación entre dos sistemas: el PRGF kit (G.A.C. Medica San Antonio, Vitoria, España) y el *Platelet Concentrate Collection System* (3i/Implant Innovations, Palm Beach Gardens, EE.UU.) y comprueban que con el *Platelet Concentrate Collection System* (PCCS) se obtiene un PRP más rico en plaquetas y leucocitos, y con unos niveles significativamente mayores de factores de crecimiento (TGF- β_1 y PDCF-AB). Estos autores atribuyen las diferencias de resultados y la valoración de los efectos biológicos del PRP en la literatura actual a la utilización de diferentes sistemas de obtención de PRP, y además destacan que muy pocos artículos describen la composición del PRP utilizado.

Proteínas morfogenéticas óseas y factores de crecimiento

Disponer de un volumen óseo adecuado es un requisito imprescindible para la colocación y el éxito a largo plazo de los implantes dentarios. Habitualmente se han utilizado injertos óseos y diversos materiales sintéticos para aumentar la cantidad de hueso disponible en una determinada zona anatómica. Actualmente la reconstrucción de defectos esqueléticos mediante osteoinducción con la utilización de proteínas morfogenéticas óseas (BMPs) puede convertirse pronto en una alternativa real de tratamiento que eliminaría o reduciría los inconvenientes asociados a los procedimientos reconstructivos convencionales.

Concretamente la proteína morfogenética ósea 2 (BMP-2) ha demostrado tener potencial para estimular la formación de hueso. Bianchi y cols.⁽⁷⁾ indican

que una dosis de 1,5 mg/ml de BMP-2 recombinante humana (rhBMP-2) es capaz de inducir el crecimiento óseo en defectos de la cortical vestibular del maxilar superior tras una exodoncia.

Se conoce muy poco a cerca de las características biomecánicas del hueso regenerado con esta técnica. Abu-Serriah y cols.⁽⁸⁾ llevaron a cabo un estudio en el que reconstruían con BMP recombinante humana tipo 1 (rhBMP-1) y colágeno bovino tipo 1 defectos mandibulares en 6 ovejas comparando las propiedades biomecánicas del hueso reconstruido con el hueso no reconstruido. Los resultados fueron interesantes ya que los valores medios obtenidos con el hueso reconstruido fueron inferiores a los obtenidos con el hueso no reconstruido.

Diversos estudios experimentales han demostrado que las técnicas de regeneración tisular guiada (RTG) asociadas al empleo del factor de crecimiento derivado de las plaquetas recombinante humano (rhPDGF-BB) y/o al factor de crecimiento insulínico (IGF-1) pueden favorecer la regeneración de defectos craneales, periodontales y óseos periimplantarios. Sin embargo, disponer del adecuado transportador de estos factores de crecimiento parece ser un factor primordial. Lioubavina-Hack y cols.⁽⁹⁾ concluyen que a pesar de la presencia de rhPDGF-BB se aprecia una formación ósea limitada bajo las cápsulas de teflón rellenas con matriz inorgánica derivada de hueso bovino Bio-Oss® (Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Suiza) en defectos mandibulares. La cantidad media de nuevo hueso mineralizado en el grupo control (con solución de rhPDGF-BB) fue del 20,8% y en el grupo test (sin solución de rhPDGF-BB) del 6,7%. Al cabo de 5 meses estos porcentajes alcanzaron un 23% y un 26% respectivamente.

En otro estudio se efectuaron diferentes combinaciones: con la cápsula de teflón vacía, cápsula con gel de metilcelulosa y cápsula con factores de crecimiento y gel de metilcelulosa. Se observó que el gel de metilcelulosa obstaculiza la formación de nuevo hueso en las técnicas de regeneración ósea guiada (ROG) y que su efecto inhibitorio no pudo ser superado por la acción de los factores de crecimiento, además se com-

probó que la presencia de un periostio intacto favorecía la reabsorción del gel y facilitaba la formación ósea⁽¹⁰⁾.

Diversos estudios *in vitro* sugieren que las proteínas de la matriz de esmalte (EMD) (Biora AB, Malmö, Suecia) pueden influir en las primeras etapas de la maduración osteogénica estimulando la proliferación de células óseas. Incluso se ha demostrado que la combinación de EMD con técnicas de ROG pueden ayudar a la curación ósea de defectos alrededor de implantes. Donos y cols.⁽¹¹⁾ evaluaron el efecto de EMD (Biora AB, Malmö, Suecia), Bio-Oss® (Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Suiza) y su combinación aplicadas con técnicas de regeneración ósea guiada, concluyendo que la adición a la ROG de proteínas derivadas de la matriz del esmalte, Bio-Oss® o ambos a la vez no proporcionaban mayor cantidad de hueso regenerado que la ROG por sí sola.

Regeneración ósea guiada (ROG)

Se han descrito diferentes métodos para favorecer el aumento de hueso disponible en los maxilares como son la osteoinducción mediante el uso de factores de crecimiento, la distracción ósea, la osteoconducción con materiales de injerto, y la regeneración tisular guiada⁽¹²⁾.

La ROG se basa en la colocación de una membrana a modo de barrera mecánica que aísla el defecto óseo de los tejidos blandos adyacentes⁽¹³⁾. Se evita así el crecimiento del epitelio gingival o de la mucosa bucal dentro del área de cicatrización ósea y se favorece a la vez la colonización de dicho defecto por las células osteogénicas.

El material que se use como barrera en procedimientos de ROG ha de cumplir varios criterios: biocompatibilidad, integración tisular, «oclusividad celular» (oclusión celular), capacidad de transferir nutrientes, habilidad para crear espacio y también ha de ser de fácil manejo para el clínico. Existen membranas reabsorbibles y no reabsorbibles. En algunas ocasiones las membranas reabsorbibles se pueden colapsar permitiendo que células no deseadas penetren en el

área de cicatrización. Este colapso se puede prevenir mediante la colocación de injertos óseos o de diversos substitutos óseos en el defecto para dar soporte a la membrana manteniendo su posición original. La utilización de membranas no reabsorbibles se asocia con algunas desventajas importantes, como la necesidad de una segunda cirugía para retirar esta barrera tras el período de cicatrización y su posible exposición temprana al medio bucal con la subsiguiente colonización bacteriana y la necesidad de su retirada prematura⁽¹⁴⁾.

En un estudio clínico se compararon los efectos de la exposición prematura de tres membranas diferentes: 2 reabsorbibles de colágeno -BioGide® (Geistlich Sohne, Wolhusen, Suiza) y Ossix® (ColBar R&D Ltd., Ramat Hasharon, Israel)- y una no reabsorbible -Gore-Tex® (W.I. Gore & Associates, Flagstaff, EE.UU.)-. No existieron diferencias entre ellas respecto a la regeneración ósea obtenida cuando no se producía la exposición prematura. Sin embargo, la exposición prematura de las membranas empeoró los resultados respecto a las no expuestas en los casos tratados con BioGide® y Gore-Tex®. En los casos en que se utilizó la membrana Ossix® no encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación con su exposición prematura⁽¹⁵⁾.

Gineste y cols.⁽¹⁶⁾ comparan histológicamente el comportamiento clínico de tres membranas reabsorbibles (de colágeno tipo 1, copolímero de poliláctico/poliglicólico y copolímero de ácido cítrico) disponibles actualmente para el tratamiento de dehiscencias periodontales de tamaño crítico creadas quirúrgicamente en 16 perros beagle. Encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los defectos tratados con membranas respecto a los no tratados con membranas. Se consiguió mayor formación de hueso e inserción de tejido conectivo en los defectos tratados con membranas, sin obtener diferencias estadísticamente significativas entre las tres membranas.

Se están estudiando diferentes tipos de membranas biodegradable/biorreabsorbible, como por ejemplo un prototipo de membrana con tres capas alternas (una capa de colágeno compacto, una capa de poliláctico

202 y otra de colágeno poroso), sugiriendo su uso combinado con autoinjertos o con hueso mineral bovino desproteinizado para conseguir un aumento lateral de la cresta alveolar⁽¹⁷⁾.

Uno de los puntos débiles de las membranas reabsorbibles es su tiempo de reabsorción. Rothamel y cols.⁽¹⁴⁾ publicaron un estudio experimental en ratas que tiene como objetivo comparar la biodegradación de diversas membranas de colágeno texturado: Bio-Gide® (Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Suiza), Bio-Mend® (Sulzer Medica, Colla-Tec Inc., Plainsboro, EE.UU.), BioMendExtend® (Sulzer Medica, Colla-Tec Inc., Plainsboro, EE.UU.), Ossix® (ColBar R&D Ltd., Ramat Hasharon, Israel), TutoDent® (Tutogen, Carlsbad, EE.UU.) y de tres membranas experimentales (Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Suiza). Concluyeron que la existencia de una interrelación de los derivados de colágenos bovino y porcino de tipo I y III se asocia con una biodegradación prolongada, una peor integración tisular y una vascularización disminuida que en el caso de TutoDent®, BioMend®, BioMendExtend® y que en dos de las membranas experimentales observaron la presencia de reacción a cuerpo extraño.

Los mecanismos biológicos por los que actúan los injertos son:

- Osteogénesis: Cuando se transplantan osteoblastos viables y células precursoras con el material injertado. Ejemplo: hueso autólogo (autoinjerto)⁽¹³⁾.
- Osteoconducción: El material de injerto no es vital pero sirve de soporte para la penetración de los osteoblastos y las células precursoras en el defecto, favoreciendo así la neoangiogénesis, la formación de tejido vascular y la llegada al defecto de células osteoprogenitoras. Ejemplo: autoinjerto, aloinjerto, xenoinjerto, materiales sintéticos^(12, 13).
- Osteoinducción: Se produce la conversión de células mesenquimales indiferenciadas en células osteoprogenitoras. Ejemplo: aloinjerto óseo⁽¹³⁾.

Respecto a los materiales aloplásticos destacaremos un estudio experimental *in vivo*⁽¹⁸⁾ en cóndilos femorales de conejos para valorar la regeneración ósea en defectos críticos, utilizando un copolímero biodegra-

dable de ácido poliláctico/poliglicólico (PLA/PGA) inyectado en una matriz hidrosoluble. En los defectos no injertados no se apreció curación espontánea después de 30 y 90 días. En cambio, en los defectos injertados se regeneró entre un 11,46% y 76,82% a los 30 días y entre un 75,98% y 95,34% después de 90 días, lo que indica que este material de injerto parece ser un material osteoconductor adecuado para la curación de defectos óseos críticos.

Otros autores valoran la eficacia de materiales aloplásticos⁽¹⁹⁾ comparando 6 de ellos pertenecientes cada uno a diferentes tipos: hidroxiapatita cerámica sintética (Orthomatrix™ HA-500; Lifecore Biomedical, Chaska, EE.UU.), hidroxiapatita cerámica derivada natural (Interpore™ 200; Interpore International, Yorba-Linda, EE.UU.), hueso bovino desproteinizado (Bio-Oss™; Luit Pold Pharmaceuticals, Shirley, EE.UU.), carbonato cálcico (Pro-Osteon™ 500R; Interpore Cross International, Irvine, EE.UU.), polímero de composite biocompatible (Biopiant™ HTR; Septodont Inc., New Castle, EE.UU.) y cristales bioactivos (Biogran™; Orthovita, Malvern, EE.UU.). No encontraron diferencias estadísticamente significativas respecto al aumento de la actividad de la fosfatasa alcalina valorada a los 2 meses ni respecto a la cantidad de formación de hueso nuevo entre los diferentes materiales y los controles no tratados. Sin embargo, sí encontraron diferencias significativas entre los materiales estudiados, siendo el grupo del Bio-Oss™ el que obtuvo mayor porcentaje de nuevo hueso y con mayor nivel de fosfatasa alcalina.

El estudio de Meijndert y cols.⁽²⁰⁾ tiene por objetivo investigar la calidad del hueso obtenido en las zonas injertadas con hueso de mentón, hueso de mentón con una membrana Bio-Gide® (Geistlich, Wolhusen, Suiza), y con gránulos de Bio-Oss® (Geistlich, Wolhusen, Suiza) combinados con una membrana Bio-Gide® en defectos de la zona anterior del maxilar superior donde posteriormente se colocaron implantes. Los autores indican que los resultados obtenidos tras un control de 1 año son muy buenos y que son comparables entre los diferentes métodos empleados.

Otro material evaluado por Carvalho y cols. ha sido la matriz de dentina desmineralizada, comprobando

su efectividad en la promoción del crecimiento óseo en defectos creados en la mandíbula de conejos, empleando esta matriz con y sin membrana de politetrafluoroetileno (PTFE) o bien membrana sola, demostrando que la matriz de dentina desmineralizada acelera la reparación ósea⁽²¹⁾.

También se ha estudiado la regeneración ósea de los alvéolos postextracción con el sulfato cálcico hemihidratado (Surgiplaster®; Classimplant, Roma, Italia) que parece ser un material adecuado debido a que es completamente reabsorbible y porque permite la formación de nuevo hueso trabecular 3 meses después de su colocación⁽²²⁾, aunque Knabe y cols.⁽²³⁾, afirman que el cristal cerámico GB9N puede tener un mayor potencial osteogénico que el fosfato tricálcico.

Turhani y cols.⁽²⁴⁾ evaluaron los efectos de tres materiales: los compuestos de hidroxiapatita natural calcificada de alga roja (CGRAFT™/Algipore; The Clinician's Preference LLC, Golden, EE.UU.), la hidroxiapatita natural bovina desproteinizada (Bio-Oss®; Geistlich, Wolhusen, Suiza) y la hidroxiapatita inorgánica bovina combinada con péptido P-15 (Pep Gen P-15™; Dentsply Friadent Ceramed, Lakewood, EE.UU.) en osteoblastos cultivados *in vitro* confirmando que Bio-Oss®, presenta unas excelentes propiedades biológicas.

La necesidad de grandes zonas dadoras de hueso autólogo ha suscitado el interés por el uso de materiales de injerto alogénicos. En un estudio⁽²⁵⁾ se evalúan las indicaciones clínicas de materiales de injerto alogénicos en bloques corticoesponjosos (Puros block allograft; Zimmer Dental, Carlsbad, EE.UU.) obtenidos de la cresta ilíaca y rehidratados con PRP para reemplazar defectos alveolares, obteniendo en los tres casos presentados buenos resultados, superando así las limitaciones de tamaño inherentes a los injertos autólogos de zonas dadoras intrabucuales.

Por otra parte sabemos que en los defectos periimplantarios el potencial regenerativo está limitado en comparación a los defectos periodontales, por este motivo es más difícil conseguir buenos resultados⁽²⁶⁾. Pretorius y cols.⁽²⁷⁾ diseñaron un estudio en 10 mandriles con el propósito de comparar la influencia de

las membranas o el material de relleno en la curación de defectos óseos que rodean un implante dental. La utilización de hueso autólogo obtuvo el mayor volumen de nuevo tejido formado. La asociación de Biocoral® (Inoteb, le Guernol, Saint Connery, Francia) y hueso desmineralizado deshidratado también mostró resultados favorables. También obtuvieron mejores resultados con el empleo de membranas de Vicryl® (poliglactina 910; Johnson & Jonson/Ethicon, Somerville, EE.UU.) y de Gore-Tex® (Gore, Elkton, EE.UU.) que con membranas Resolut® (membrana reabsorbible de polímero poliláctico/glicólico; Gore, Elkton, EE.UU.). Estos autores consideran al Biocoral® un material más recomendable que el hueso desmineralizado deshidratado porque excluye la posibilidad de transmisión de enfermedades.

Existe poca información respecto a la relación de la ROG con la estabilidad a largo plazo de los injertos de hueso autólogo. Algunos autores concluyen que la adición de técnicas de ROG a los injertos «onlay» autólogos proporciona mayor estabilidad a estos injertos en comparación con la aplicación de injertos solos⁽²⁸⁾. Del mismo modo, Maiorana y cols.⁽²⁹⁾ hicieron un estudio para evaluar clínicamente la reabsorción del hueso desproteinizado bovino (Bio-Oss®; Geistlich, Wolhusen, Suiza) injertado, concluyendo que en las áreas regeneradas recubiertas con Bio-Oss® también se producía una menor reabsorción ósea.

En un estudio piloto con el objetivo de determinar la relevancia de los factores de riesgo asociados a las técnicas de injerto se observó un mayor riesgo de fracaso para los injertos heterólogos, cuando existe inflamación severa durante la primera semana del postoperatorio, ante la presencia de infección, por la presencia de una fistula 3 meses después de la colocación del injerto, por la exposición del material de injerto al mes o por presentar una radiotransparencia de más del 30% al mes o a los 3 meses⁽³⁰⁾.

Respecto a las tasas de éxito y fracaso de los implantes colocados en hueso regenerado, autores como Fugazzotto⁽³¹⁾ y Blanco y cols.⁽³²⁾ concluyen que el hueso regenerado es capaz de soportar implantes y resistir las fuerzas funcionales, obteniendo unas tasas

204 de éxito comparables a los implantes colocados en hueso no regenerado.

Peñarrocha y cols.⁽³³⁾ presentan un caso clínico en el que para reponer dos incisivos laterales obtienen hueso de la cortical vestibular de la región canina y lo colocan sobre los alvéolos previamente rellenos de pequeñas virutas de hueso, recubriendo toda la zona quirúrgica con dos colgajos palatinos rotados aislándolos así del medio bucal durante la etapa de curación ósea. A los 3 meses colocaron los implantes y afirman que no surgieron complicaciones después de 2 años de seguimiento.

Actualmente se están empleando nuevas tecnologías para la obtención de nuevo hueso a partir de la ingeniería tisular. Un ejemplo de ello es el estudio realizado por Ueda y cols.⁽³⁴⁾ en el cual emplean la técnica denominada «hueso inyectable» que implica la formación de nuevo tejido mediante la utilización de células madre mesenquimales, PRP y fosfato tricálcico beta, inyectando la mezcla en el defecto óseo, obteniendo resultados predecibles y estables en cuanto al éxito de los implantes.

TÉCNICAS ESPECIALES

Distracción osteogénica

La osteogénesis por distracción es la formación de nuevo hueso y de tejidos blandos adyacentes tras el desplazamiento gradual y controlado de los fragmentos óseos obtenidos mediante unas osteotomías. Es un proceso biológico que consta de cinco periodos secuenciales: la osteotomía, el periodo de latencia, el periodo de distracción, el periodo de consolidación y el periodo de remodelación. De acuerdo con la literatura, el tiempo de latencia oscila entre 4 y 15 días (se recomienda de 5 a 7 días), el tiempo de distracción varía entre 6 y 24 días y el tiempo de consolidación está entre 1 y 6 meses, siendo lo más frecuente 2 meses⁽³⁵⁾. En un estudio de experimentación animal se evaluó la formación de hueso mandibular tras la distracción ósea sin respetar el tiempo de latencia.

Se utilizaron diferentes velocidades de distracción (1, 2 y 4 mm al día) para crear un aumento medio de 12 mm. Para valorar la formación ósea, los animales fueron sacrificados a los 0, 8, 16 o 24 días. Los autores obtuvieron que la velocidad de distracción en la que se forma el mayor porcentaje de nuevo hueso es de 1 mm/día⁽³⁶⁾.

Mazzonetto y cols.⁽³⁷⁾ evaluaron 40 pacientes a los que se les practicó un aumento vertical de la cresta alveolar del sector posterior de la mandíbula, del sector anterior de la mandíbula o del sector anterior del maxilar superior. Obtuvieron un aumento vertical medio de 9,5 mm (entre 6 y 12 mm), con una tasa de éxito del 92,5%. Sin embargo, en 13 pacientes fue necesario realizar un injerto óseo suplementario tras la distracción para aumentar el grosor del reborde alveolar. La distracción ósea no sólo se puede efectuar en sentido vertical, sino que también existen trabajos que describen la utilización de la distracción osteogénica para aumentar la cresta alveolar en sentido horizontal^(38, 39). En seis pacientes con una atrofia severa del maxilar superior, Gaggli y cols. combinaron la distracción ósea del sector anterior con la elevación de los dos senos maxilares para conseguir un adecuado aumento óseo previo a la colocación de los implantes, consiguiendo así una buena relación intermaxilar en pacientes edéntulos totales⁽⁴⁰⁾.

En el estudio de experimentación animal de Perry y cols. se comparó por primera vez la superficie de contacto de los implantes con el hueso formado mediante distracción osteogénica y el hueso conseguido mediante injerto óseo de cresta ilíaca. Tras el estudio histológico, observaron poco más del 50% de contacto óseo en ambos grupos, concluyendo que tanto la distracción ósea como el injerto óseo libre, son técnicas exitosas para el aumento vertical del reborde alveolar atrófico⁽⁴¹⁾.

«Sinus lift»

La elevación del seno maxilar con diferentes materiales de relleno se ha convertido en un procedimiento rutinario con un porcentaje muy elevado de éxi-

tos a largo plazo⁽⁴²⁾. Graziani y cols. presentan una revisión de la literatura en la que valoraron la supervivencia de los implantes colocados en el sector posterior del maxilar superior tras un aumento de seno maxilar en comparación con los colocados en hueso nativo. Los resultados fueron que el rango de supervivencia de los implantes colocados oscila entre el 75% y el 100% en todos los casos en un periodo de seguimiento de entre 8 meses y 6 años. No obstante, la tasa de supervivencia de los implantes es más variable si se ha efectuado una elevación sinusal⁽⁴³⁾.

Se han descrito numerosos procedimientos para la elevación del seno maxilar empleando diferentes materiales de relleno, pero el hueso autólogo se considera el mejor material por su alta biocompatibilidad y por sus capacidades osteoinductiva y osteogénica. Thorwarth y cols.⁽⁴⁴⁾ evaluaron mediante biopsia los «sinus lift» realizados con hueso autólogo obtenidos de diferentes zonas de la cresta ilíaca y de la zona retromolar en 57 pacientes. La media de mineralización a los 6 meses fue del 53% del injerto retromolar, del 36,1% del injerto de la parte anterior de la cresta ilíaca y del 34,5% en la parte posterior de la cresta ilíaca, lo que demuestra que las diferencias en la mineralización ósea final está en función del origen del hueso donante. Sin embargo, para minimizar la morbilidad de la zona donante sin perder la capacidad osteoinductiva, se recomienda el uso de sustitutos óseos combinados con hueso autólogo, como comprueban Hallmann y cols.⁽⁴⁵⁾ y Barone y cols.⁽⁴⁶⁾. El primer equipo utilizó una mezcla de hueso autólogo y de hueso bovino desproteinizado y obtuvo una tasa de supervivencia global del 86% a los 3 años de 108 implantes colocados. Barone y cols.⁽⁴⁶⁾ utilizaron una mezcla compuesta por un 50% de hueso autólogo y un 50% de hueso corticoesponjoso de cerdo (Osteobiol®; Tecnoss, Coazze, Italia). El examen histológico efectuado a los 5 meses mostró un 67% de nuevo hueso, con una reabsorción parcial de las partículas de hueso de cerdo, por lo que este tipo de injerto se puede utilizar de manera exitosa en los aumentos de seno maxilar.

Existen autores que comparan el hueso autólogo y el fosfato tricálcico-B (Cerasorb®; Curasan, Klinostheim,

Alemania) como materiales de relleno. Szabo y cols.⁽⁴⁷⁾ obtuvieron un porcentaje de nuevo hueso formado a los 6 meses del 36,47% en el lado rellenado con fosfato tricálcico-B y del 38,34% en el lado de hueso autólogo. Sólo fracasaron 2 implantes, uno en el lado control y el otro en el lado experimental. Por el contrario, Zijdeveld y cols.⁽⁴⁸⁾ encuentran diferencias en la formación de nuevo hueso al utilizar fosfato tricálcico-B (17%, rango entre 9% y 27%) o hueso autólogo (41%, rango 32% y 56%).

Artzi y cols.⁽⁴⁹⁾ compararon elevaciones de senos bilaterales efectuadas con 2 tipos de injerto; hueso bovino mineral mezclado con hueso autólogo del mentón (1:1) y fosfato tricálcico-B con hueso del mentón (1:1). A los 12 meses hicieron el estudio histológico encontrando mayor formación ósea en el lado rellenado con hueso bovino. Sin embargo, en los dos lados existía un porcentaje similar de material de relleno residual, lo que induce a pensar que el hueso bovino mineral tiene mejores propiedades osteoconductoras.

Philippart y cols.⁽⁵⁰⁾ analizaron histológicamente la formación de nuevo hueso en los senos maxilares rellenados con una nueva mezcla de injertos: hueso autólogo particulado de calota craneal, PRP, factor tisular recombinante humano y hueso bovino inorgánico. Hicieron el estudio histológico a los 6 y 10 meses y observaron como el xenoinjerto es sustituido por hueso. A los 6 meses, la proporción de nuevo hueso y xenoinjerto es 1:2, mientras que a los 10 meses, la proporción aumenta a 2:1. En los cortes histológicos, se aprecian osteoblastos y osteoclastos alrededor y en el interior del xenoinjerto, por lo que los autores afirman que el xenoinjerto es seguro para el paciente y presenta una gran capacidad de regeneración ósea.

Graziani y cols.⁽⁵¹⁾ utilizaron una mezcla de PRP, crioprecipitado de fibrinógeno y hueso autólogo como material de relleno en la elevación sinusal. A los 6 meses, efectuaron una tomografía computadorizada y observaron un aumento medio del reborde óseo de 6,27 mm (rango de 3,5 a 10 mm). Steigmann y Garg⁽⁵²⁾ publicaron un estudio sobre elevaciones bilaterales de seno maxilar comparando la utilización del PRP sólo o con Cerasorb®, colocando los implantes simultáneamente.

206 amente. Hicieron un control radiográfico a los 6 meses y al apreciar una radioopacidad del material de injerto asumen de manera arriesgada que el mayor porcentaje de hueso formado ocurre en el lado del PRP, puesto que la opacidad del otro lado es debido al material de injerto, concluyendo sin estudio histológico, que el uso del PRP puede inducir crecimiento óseo en algunos casos. Sin embargo, este material no está exento de controversia en esta aplicación. En este sentido, tanto Raghoobar y cols.⁽⁵³⁾ como Grageda y cols.⁽⁵⁴⁾ afirman que el uso de PRP no aporta ningún beneficio ya sea mezclado con hueso autólogo o con hueso bovino. Gelbart y cols.⁽⁵⁵⁾ estudiaron la calidad y cantidad de hueso formado tras la elevación de 15 senos maxilares utilizando hueso autólogo con un ABM/P-15 (péptido modificado P-15 con matriz ósea inorgánica), aloinjerto de hueso liofilizado desmineralizado o PRP. Evaluaron la supervivencia de 59 implantes colocados tras las elevaciones sinusales con un periodo de seguimiento de 5 meses. No fracasó ninguno de los implantes colocados y aunque la formación de nuevo hueso fue menor en el grupo mezclado con PRP, esta diferencia no fue estadísticamente significativas.

Cammack y cols.⁽⁵⁶⁾ cuantificaron la formación ósea a partir del estudio de biopsias de hueso tras las elevaciones del suelo sinusal realizadas en 44 casos ya sea con hueso liofilizado desmineralizado o con hueso liofilizado. El objetivo era evaluar si la desmineralización del hueso liofilizado aumentaba la capacidad del material de inducir una mayor formación de nuevo hueso. Las biopsias se tomaron entre los 6 y los 36 meses tras el injerto, y después del examen histomorfométrico, se obtuvieron unos porcentajes medios de nuevo hueso del 41,89% y 41,74% respectivamente.

Yeung y cols.⁽⁵⁷⁾ exponen el caso de un paciente sometido a una elevación sinusal bilateral empleando hidroxiapatita mezclada con un péptido sintético (Pep-Gen P-15TM Flow, Dentsply Friadent Ceramed, Lakewood, EE.UU.). El estudio histológico se hizo a los 5 meses de la elevación sinusal, mostrando una formación ósea de buena calidad, por lo que los autores

concluyen que este material mejora el uso de los injertos aloplásticos.

Butz y cols.⁽⁵⁸⁾ evaluaron el éxito de las elevaciones de seno realizadas con material sintético de relleno (Bioplant® HTR®; Kerr corporation, Orange, EE.UU.) en un periodo de tiempo de 7 años. Efectuaron un total de 22 elevaciones: 21 casos utilizando una mezcla del 80% Bioplant® HTR® y el 20% de hueso autólogo y un caso tratado con 100% de Bioplant® HTR®. Colocaron un total de 56 implantes, y todos ellos cumplieron los criterios de éxito de Albrektsson a los 7 años.

Maiorana y cols.⁽⁵⁹⁾ valoraron la reabsorción ósea que se producía alrededor de los implantes colocados en los sectores posteriores de maxilares superiores sometidos a elevación sinusal. Se utilizó como material de relleno el hueso bovino inorgánico (Bio-Oss®; Geistlich, Wolhusen, Suiza) o la hidroxiapatita (Bios-tite®; Vebas, Milán, Italia). Se colocaron un total de 37 implantes, y sólo fracasó un implante en un periodo de seguimiento de 4 años (tasa de éxito del 97%). La pérdida ósea de los implantes fue similar en ambos grupos, con una media de 1,02 mm en el grupo de Bio-Oss® y de 1,09 mm en el grupo de Biostite®.

Simunek y cols.⁽⁶⁰⁾ estudiaron la utilización de fluorohidroxiapatita como material de relleno en las elevaciones sinusales. Este material se reabsorbe y es sustituido lentamente por nuevo hueso. Sin embargo, a los 15 meses de la intervención quirúrgica no se reabsorbió todo el material de relleno. La tasa de supervivencia de los implantes colocados fue del 97,8% con 12 a 23 meses de seguimiento.

Soltan y Smiler⁽⁶¹⁾ describen una nueva técnica de elevación de seno maxilar mediante un balón de látex (Osseous Technologies of America, Huntington Beach, EE.UU.). Tras realizar una ventana ósea y despegar una parte de la membrana del suelo del seno maxilar, se introduce este balón. Una vez insertado, se hincha inyectando unos 3-4 ml de suero salino. Posteriormente, se deshinchas este globo, se retira y se introduce el material de injerto en el espacio creado. De esta manera, podemos elevar más fácilmente áreas estrechas, reduciendo las complicaciones postoperatorias

y con menor riesgo de lesión de los dientes adyacentes y de la mucosa sinusal.

Muy interesante es el estudio presentado por Chen y Cha⁽⁶²⁾ sobre 1.557 implantes colocados en un periodo de 8 años mediante una nueva técnica que ellos denominan condensación sinusal hidráulica. El abordaje se hace a través de la cresta alveolar y obtienen un éxito del 99,99%. La elevación de la membrana sinusal se efectúa a través de unos condensadores activados por presión hidráulica mediante una pieza de mano. Esta técnica es efectiva incluso cuando la cresta alveolar residual es menor de 1 mm.

Al hacer una elevación sinusal, es importante tener en cuenta las consideraciones que aporta el estudio de Elian y cols.⁽⁶³⁾. Tras la valoración de 50 Tomografías computadorizadas, llegan a la conclusión que en un 20% de los casos de «sinus lift» podría producirse la sección de las ramas intraóseas de la arteria maxilar interna, ya que éstas se encuentran a una distancia inferior a 15 mm de la cresta alveolar.

Injertos óseos

Cuando existe una reabsorción importante del reborde alveolar se precisan técnicas de injertos óseos para reconstruirlo y así permitir la posterior colocación de implantes dentales. Para este procedimiento se han utilizado varios materiales como el hueso de cresta ilíaca, hueso de calota craneal, hueso de origen intrabucal y numerosos materiales aloplásticos⁽⁶⁴⁾. Silva y cols.⁽⁶⁵⁾ compararon la utilización de hueso autólogo o de hidroxiapatita para reparar defectos óseos creados en cráneos de ratas. Tras el estudio histológico a las 24 semanas de las zonas regeneradas, se observó que existía mayor cantidad de tejido conectivo en las zonas tratadas con hueso autólogo. Los resultados indican que la osteointegración de las partículas de hidroxiapatita permite la reconstrucción de defectos óseos en el hueso parietal de las ratas sin la necesidad de añadir hueso autólogo.

En el estudio publicado por Yerit y cols.⁽⁶⁶⁾ se insertaron 324 implantes en maxilares superiores atróficos tras efectuar una osteotomía con interposición de

hueso de la cresta ilíaca. En 12 pacientes se colocaron 100 implantes en el mismo acto quirúrgico y en 23 pacientes se insertaron un total de 224 implantes en un segundo tiempo. La tasa de supervivencia total a los 12 años fue del 91,1% y la pérdida de hueso marginal periimplantario osciló entre 1,7 y 1,8 mm. Los autores concluyen que esta técnica es un método fiable para la rehabilitación implantológica en maxilares superiores severamente atróficos, mostrando buenos resultados a largo plazo.

De manera retrospectiva, Van der Meij y cols.⁽⁶⁷⁾ evaluaron las reconstrucciones de mandíbulas atróficas con un injerto de cresta ilíaca y la colocación simultánea de 2 implantes. La tasa de supervivencia de los implantes fue del 88,2% con un periodo de tiempo que variaba entre 6 meses y 7,9 años. La reabsorción media del injerto colocado fue del 15%. En los pacientes que previamente habían sido sometidos a procesos quirúrgicos preprotésicos o implantológicos en esta zona, aparecieron complicaciones postoperatorias importantes, con pérdida del 50% de los implantes. Por tanto, esta es una técnica que permite la reconstrucción de la mandíbula con reabsorción severa, pero se considera no indicada cuando el paciente refiere antecedentes de cirugía en la misma zona. Otros autores también realizan la colocación simultánea del injerto y los implantes, pero utilizan injertos obtenidos de la mandíbula^(68, 69).

Schartz-Arad y cols.⁽⁷⁰⁾ utilizaron injertos óseos de la sínfisis mentoniana y de la rama ascendente mandibular, del área retromolar y de la tuberosidad del maxilar superior para aumentar el reborde alveolar. Consiguen ganar una altura ósea media de 5,6 mm, y una anchura ósea media de 3,8 mm, encontrando más complicaciones en los aumentos óseos verticales que en los horizontales. El 12,5% de los injertos se definieron como fallidos a los 5-6 años de seguimiento. Otros autores utilizan injerto del hueso cigomático para reconstruir rebordes alveolares reabsorbidos simultáneamente con la colocación de implantes, con una tasa de supervivencia de los implantes del 97,6% en un periodo de seguimiento medio de 26,9 meses⁽⁷¹⁾.

208 Sjöström y cols.⁽⁷²⁾ valoraron la estabilidad de los implantes colocados en zonas que habían recibido injertos y en zonas sin injertos óseos mediante análisis de frecuencia de resonancia. Comprueban que los implantes colocados sobre injertos óseos utilizando la técnica de 2 fases, tienen una estabilidad similar a los colocados sobre hueso maxilar sin injerto previo.

Naitoh y cols.⁽⁷³⁾ evaluaron mediante tomografías computadorizadas la cantidad ósea existente a nivel de los sectores anteriores del maxilar superior y se formaron dos grupos: en un grupo se colocaron injertos óseos en bloque del mentón y en el otro grupo no se colocaron injertos óseos. Valoraron el contacto óseo con el implante en ambos grupos, y no encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los injertos se pueden fijar con tornillos de polímero reabsorbibles (Lactosorb®; Walter Lorenz Surgical, Jacksonville, EE.UU.). Es importante tener presente que a los 4 meses, estos tornillos están rodeados por una capa de tejido conectivo fibroso, lo que debe tenerse en cuenta ya que puede interferir con la integración de los implantes⁽⁷⁴⁾.

Iizuka y cols.⁽⁷⁵⁾ combinaron tratamientos quirúrgicos y protodóncicos para reconstruir mandíbulas con un defecto óseo importante tras cirugía oncológica. En 13 pacientes se colocaron un total de 37 implantes, 23 de los cuales fueron sometidos a carga. Durante un periodo de seguimiento medio de 45 meses, no se perdió ningún implante, y las funciones bucales no se vieron afectadas por la presencia de las prótesis dentales.

Proussaefs⁽⁷⁶⁾ describe la combinación de la técnica de injerto óseo con la transposición lateral del nervio dentario inferior. En primer lugar se consigue un aumento vertical del reborde alveolar con un injerto de mentón y pasados 9 meses, se realiza la transposición del nervio dentario inferior. El mismo autor presenta un caso de transposición del nervio dentario inferior colocando los implantes rodeados con hueso autólogo particulado y cubriendo finalmente el injerto con una membrana reabsorbible de colágeno⁽⁷⁷⁾.

Chiriac y cols.⁽¹⁴⁾ han investigado la influencia del uso de un aparato piezoeléctrico (Piezosurgery®, Mec-

tron Medical Technology, Carasco, Italia) en la viabilidad y diferenciación celulares y en la morfología de los injertos óseos obtenidos de zonas intrabucales. Consiguen partículas óseas de mayor volumen que con el material rotatorio, pero la viabilidad y diferenciación celular es similar.

Técnica quirúrgica mediante osteotomos

La anchura ósea recomendada para la ubicación satisfactoria de los implantes es aproximadamente de 7 mm, lo que no es habitual encontrar en el paciente edéntulo. Actualmente, pueden usarse diferentes técnicas para mejorar esta situación:

- Expansión crestal con osteotomos o expansores ros-cados.
- Expansión con corticotomía crestal.
- Expansión con corticotomía crestal y una o dos descargas laterales.

Se indica la técnica de expansión crestal para aumentar la anchura de la cresta alveolar cuando ésta es inferior a 6 mm y la expansión con osteotomos estará indicada en casos menos graves. En el maxilar superior el uso de osteotomos permite aumentar el volumen óseo en 4 mm, mientras que en la mandíbula esta ganancia queda reducida a 1,5 mm. Cuando el uso de los osteotomos es insuficiente para conseguir un mínimo volumen de hueso, se utiliza la técnica de la corticotomía, desplazando las corticales y consiguiendo un espacio óseo suficiente para el alojamiento de los implantes⁽⁷⁸⁾.

Calvo y cols.⁽⁷⁹⁾ describen la técnica de ensanchamiento alveolar de las zonas posteriores y la elevación del reborde alveolar del maxilar superior mediante el uso de osteotomos compresivos. Colocaron un total de 74 implantes Osseotite STD, NT y NT Certain (3i, Implants Innovations, Palm Beach Gardens, EE.UU.) obteniendo una ganancia ósea de 4,5 a 8 mm de anchura y un 100% de supervivencia de los implantes con 9 meses de seguimiento.

Büchter y cols.⁽⁸⁰⁾ compararon la influencia de la técnica con osteotomos en la integración y el comportamiento mecánico de los implantes en un modelo de

experimentación animal. Realizaron estudios histológicos y pruebas de torque de remoción a los 7 y 28 días. Las pruebas biomecánicas revelaron una mayor estabilidad en los implantes colocados de manera convencional sin usar osteotomos. Histológicamente, en el grupo que se aplicó la técnica con osteotomos existían trabéculas óseas periimplantarias fracturadas que no habían desaparecido a los 28 días, hecho que puede provocar una menor estabilidad implantaria.

Implantes cigomáticos

Los implantes cigomáticos son una alternativa para rehabilitar los pacientes con un maxilar superior atrofico en el que no se puede colocar injertos óseos o éstos han fracasado⁽⁸¹⁾. Esta técnica consiste en la inserción de un implante en la región palatina del segundo premolar superior, de entre 35 y 55 mm de largo, que tras un recorrido intrasinal es anclado en el hueso cigomático. Deben colocarse siempre bilateralmente y en combinación con un mínimo de dos implantes insertados en la región anterior y ferulizados mediante una estructura protésica⁽⁸²⁾. Bruhns y cols.⁽⁸³⁾ estudiaron el grosor de diferentes zonas del hueso cigomático pretendiendo establecer una relación entre este grosor y el patrón facial, para poder estandarizar y mejorar la técnica quirúrgica. Para ello utilizaron 60 cráneos, estudiaron el hueso cigomático mediante secciones y determinaron cuales eran las mejores secciones para la colocación de implantes cigomáticos. Únicamente encontraron una relación estadísticamente significativa entre el patrón braquifacial y el grosor óseo de alguna sección determinada. Peñarrocha y cols.⁽⁸⁴⁾ estudiaron 10 implantes cigomáticos colocados en 5 pacientes, con un periodo de seguimiento de 12 a 18 meses, siguiendo la técnica de la hendidura sinusal. En esta técnica se efectúan dos o más perforaciones en la pared lateral del hueso cigomático, en la trayectoria que seguirá el implante. Posteriormente se unen, realizando una hendidura que permite ver el paso de las fresas y el implante una vez colocado. Esta técnica elimina la preparación de una ventana sinusal y mejora la orientación del implante

y el periodo portoperatorio. Landes⁽⁸⁵⁾ colocó 28 implantes cigomáticos y 23 implantes dentales en 12 pacientes con un seguimiento de 14 a 53 meses. Este autor aporta la opción de utilizar nuevas posiciones premolares y caninas de los implantes para conseguir la fijación cigomática reduciendo el brazo de palanca y verificó una mejor calidad de vida de los pacientes tras la rehabilitación protésica.

Osteotomía segmentaria

En algunas ocasiones, la malposición de los implantes no permite una correcta rehabilitación protésica. Una alternativa en estas circunstancias es la realización de una osteotomía segmentaria local siempre y cuando exista suficiente hueso basal. Raghoobar y cols.⁽⁸⁶⁾ presentan un caso en el que fue necesario hacer una osteotomía segmentaria para corregir la inclinación lingual de un implante. Hicieron una osteotomía horizontal 2 mm por debajo del implante y dos osteotomías verticales a ambos lados del implante. El fragmento de hueso obtenido se desplazó hasta una posición adecuada y se fijó durante 6 semanas en dicha posición con miniplacas y tornillos.

IMPLANTES EXTRABUCALES

En algunas ocasiones los implantes se utilizan para la rehabilitación protésica de defectos faciales. Toljanic y cols.⁽⁸⁷⁾ describen la colocación de 153 implantes en 44 pacientes para la rehabilitación protésica de defectos de la órbita. Colocan los implantes en los bordes supra e infraorbitarios y obtiene una tasa de supervivencia del 73,2% con una media de seguimiento de 52,6 meses, y una tasa de supervivencia de la prótesis del 79,5%.

MINI-IMPLANTES Y ORTODONCIA

Los mini-implantes dentales tienen un diseño de dimensiones reducidas y pueden utilizarse como ele-

210 mento de anclaje para distintos procedimientos ortodóncicos⁽⁸⁸⁾. El área de máximo estrés se localiza siempre a nivel del cuello del implante, en el hueso marginal⁽⁸⁹⁾. Los implantes de superficie porosa conservan mejor el nivel del hueso marginal y proporcionan menor desplazamiento relativo del implante, que los implantes de superficie tratada⁽⁹⁰⁾. Además, los implantes cortos de superficie porosa podrían ser más efectivos para las aplicaciones ortodóncicas⁽⁹¹⁾. La resistencia a la retirada de un mini-implante varía dependiendo del lugar de inserción, siendo mayor en las regiones posteriores de la mandíbula. Esta resistencia es suficiente para aguantar las cargas inmediatas y soportar las fuerzas ortodóncicas⁽⁹²⁾. La colocación de mini-implantes de titanio también se utiliza para tener una referencia al evaluar radiográficamente y de forma longitudinal el crecimiento craneofacial⁽⁹³⁾.

La colocación de mini-implantes con aplicaciones ortodóncicas, puede efectuarse en distintas localizaciones: en la región retromolar, en el proceso alveolar y en la sutura palatina media. Normalmente, el hueso adecuado para su colocación está recubierto de mucosa libre y se localiza más apicalmente, siendo una complicación frecuente la irritación de los tejidos blandos⁽⁹⁴⁾. En la técnica de colocación de micro-implantes sólo se anestesia la mucosa. El fresado se realiza con un contraángulo de reducción y bajo irrigación con suero fisiológico estéril. La longitud del micro-implante debe ser de 4 a 5 mm mayor que el espesor de la mucosa. El tornillo se coloca con destornillador y debe ofrecer resistencia a la colocación^(95, 96). Los tornillos colocados sin fresado previo, pueden ser más efectivos como anclaje ortodóncico y proporcionar mayor estabilidad primaria⁽⁹⁷⁾.

Con los mini-implantes podremos hacer movimientos ortodóncicos de intrusión dentaria⁽⁹⁸⁻¹⁰³⁾, de distalización de dientes posteriores⁽¹⁰⁴⁻¹⁰⁶⁾ y de retrusión de dientes anteriores⁽¹⁰⁷⁻¹¹¹⁾; también podemos emplearlos como anclajes ortodóncicos⁽¹¹¹⁻¹¹³⁾.

Se puede obtener una intrusión verdaderamente significativa de los molares del maxilar superior mediante mini-implantes de titanio colocados en la sutura

palatina media. La utilización de estos implantes obtiene resultados previsibles ya que los movimientos ortodóncicos están mejor controlados. La tasa de aceptación de los implantes palatinos es alta, la mayoría de los pacientes los toleran bien y se acostumbran a los mismos en dos semanas⁽⁹⁸⁻¹⁰³⁾.

La eficacia de los mini-implantes como anclaje para la distalización de los molares del maxilar superior y de la mandíbula está demostrada siendo la tasa de éxito del 90%⁽¹⁰⁴⁻¹⁰⁶⁾. Los micro-implantes también se pueden emplear para obtener la retrusión de los dientes anteriores. El empleo de mini-implantes de titanio como anclaje ortodóncico por lingual, proporciona resultados seguros y confortables en aquellos pacientes que buscan estética y precisan que la aparatología no sea visible. Los mini-implantes son útiles para controlar el torque anterior durante la retrusión lingual, proporcionan un buen anclaje para el control de la mordida abierta y son eficaces en el tratamiento ortodóncico de retrusión de los dientes anteriores simultáneo a la intrusión de los dientes posteriores⁽¹⁰⁷⁻¹¹¹⁾.

En aquellos casos en que los implantes se utilizan como anclaje de ortodoncia y posteriormente como pilar de prótesis es fundamental la plantificación interdisciplinar, elaborando una secuencia de tratamiento bien estructurada⁽¹¹¹⁾.

Estudios previos afirman que la fuerza ortodóncica induce la corticalización del hueso periimplantario. No obstante, se requiere de más estudios para verificar que la aplicación controlada de fuerzas ortodóncicas refuerza la densidad del hueso blando periimplantario⁽¹¹²⁾. Un estudio retrospectivo que valora los factores asociados a la estabilidad de los micro-implantes utilizados como anclaje de ortodoncia, indica que las zonas con hueso tipos I y II y con un grosor de encía o mucosa inferior a 3 mm garantizan un alto porcentaje de éxito⁽¹¹³⁾. En el capítulo de las complicaciones, la incidencia de lesiones en los dientes adyacentes es muy baja⁽¹¹⁴⁾. También se puede hacer la tracción ortodóncica de restos radiculares, recuperando el tejido blando perdido, consiguiendo un perfil de emergencia correcto y un resultado estético óptimo⁽¹¹⁵⁾.

TEJIDOS BLANDOS

Las tendencias actuales y los requerimientos de los pacientes en la Implantología Bucofacial moderna, se encaminan hacia la obtención de una estética adecuada. La anchura biológica alrededor de los implantes (3 mm por vestibular del diente perdido y de 4,5 mm interproximalmente con el diente adyacente) debe ser obligatoriamente conservada para conseguir una estética predecible. Una vez colocados los implantes, se pueden guiar los tejidos blandos hacia una correcta cicatrización mediante técnicas no quirúrgicas como la colocación de coronas provisionales y con distintas técnicas protésicas que nos ayudan a corregir defectos. También podemos emplear técnicas quirúrgicas para proporcionar a los tejidos blandos periimplantarios las mismas características morfológicas que presenta el diente natural, combinando colgajos e injertos que reconstruirán la anatomía gingival⁽¹¹⁶⁾.

Gasparini⁽¹¹⁷⁾ presenta un nuevo abordaje para el aumento del reborde gingival mediante un injerto doble pediculado de tejido conectivo, en un defecto de la cresta alveolar de clase III que afecta a un solo diente. El procedimiento que describe tiene la ventaja de aumentar el volumen del tejido al doblar el injerto, pero con el riesgo de una posible necrosis del colgajo palatino menor.

Se han llevado a cabo diversos abordajes para tratar y restaurar la papila interproximal perdida⁽¹¹⁸⁾. Los abordajes no quirúrgicos (ortodoncia, prótesis y procedimientos restauradores) modifican el espacio interproximal, induciendo cambios en los tejidos blandos. Las técnicas quirúrgicas tienen como objetivo reconstruir, preservar o reconstruir el tejido blando situado entre los dientes y los implantes. Al-Arbi⁽¹¹⁹⁾ describe un caso clínico de manejo de la papila interdental en un paciente con múltiples implantes en el maxilar inferior. Con la finalidad de obtener una correcta regeneración de la papila interproximal es preferible la colocación temprana de los implantes unitarios que la colocación tardía, a pesar de que con ambos procedimientos conseguimos un buen nivel del tejido

blando en los espacios interproximales conformando la papila y el contorno gingival alrededor del implante⁽¹²⁰⁾.

Para el aumento de papilas en zonas interimplantarias, Misch y cols.⁽¹²¹⁾ proponen la técnica «split-finger» como alternativa quirúrgica. Esta técnica emplea el tejido conectivo o injertos aloplásticos para incrementar el contorno de los tejidos blandos y mejorar su estética. Los resultados obtenidos en su estudio piloto realizado en 21 pacientes con 39 implantes, sugieren que este enfoque puede ser exitoso en el aumento o promoción de la formación de papilas interimplantarias. En un 85% de los casos se consiguió papila en porcentajes de entre 50 y 100% al efectuar la «split-finger» únicamente o en conjunción con la aplicación de tejido conjuntivo según la necesidad. Afirman los autores que las restauraciones provisional y final desempeñan una gran influencia sobre el contorno del tejido gingival en las coronas del sector anterior. La técnica propuesta del «split-finger» podría servir como procedimiento clínico alternativo útil para promover el aumento y formación de las papilas alrededor del implante⁽¹²¹⁾.

La matriz dérmica acelular se puede emplear para corregir los defectos de los tejidos blandos y duros en relación con los implantes, este material también se emplea en la cirugía mucogingival. Griffin y cols.⁽¹²²⁾ presentan tres casos clínicos en los que se obtuvieron unos resultados funcionales y estéticos excelentes tanto para los pacientes como para los profesionales implicados en el tratamiento. Harris⁽¹²³⁾ evaluó también la eficacia del aumento gingival con una matriz dérmica acelular, observando que al colocarla sobre un lecho perióstico se consigue aumentar el volumen de tejido en la zona. Sin embargo, este procedimiento no parece ser un método eficaz para aumentar la cantidad de encía queratinizada.

COMPLICACIONES

A pesar de los grandes logros conseguidos en los tratamientos del edentulismo mediante implantes tam-

- 212 bien existen posibilidades de que aparezcan complicaciones, que pueden ser reversibles o irreversibles, en relación a que el implante pueda o no mantenerse en boca.

Las complicaciones reversibles pueden ocurrir intraoperatoriamente, postoperatoriamente, durante la fase protésica o posteriormente. Sin embargo, si estas complicaciones no son reconocidas en un estadio precoz, pueden llevar al fracaso del implante y de la prótesis, por lo que es esencial la prevención mediante el uso de técnicas de imagen, un diagnóstico correcto y un buen conocimiento de la anatomía y de los principios quirúrgicos⁽¹²⁴⁾.

En una revisión de la literatura de los años 1981 al 2001 presentada por Goodacre y cols.⁽¹²⁵⁾ se identificaron 6 categorías de complicaciones: quirúrgicas, pérdida del implante, pérdida ósea, periimplantitis en tejidos blandos, complicaciones mecánicas y complicaciones estéticas y fonéticas.

Para determinar los factores de riesgo asociados al fracaso de los implantes, Moy y cols.⁽¹²⁶⁾ hicieron un estudio retrospectivo de una cohorte de 4680 implantes colocados por el mismo cirujano. Los implantes colocados en pacientes mayores de 60 años, fumadores, con historia de diabetes o irradiación en las áreas de cabeza y cuello o en mujeres postmenopáusicas bajo tratamiento hormonal sustitutorio tuvieron un fracaso significativamente mayor en comparación con los pacientes sanos.

Únicamente disponemos de un estudio clínico en la literatura odontológica, y médica que demuestre la ausencia de efectos adversos sobre la salud humana tras la colocación de implantes⁽¹²⁷⁾. Estos autores evalúan 31 pacientes portadores de 1 a 3 implantes endoóseos de titanio en mandíbula, mediante exámenes de sangre y orina previamente a la cirugía implantológica y 6 meses después. Encontraron 3 valores significativamente diferentes entre los dos periodos de tiempo estudiados: las proteínas totales, la lactato deshidrogenasa y el valor del hematocrito.

Reed⁽¹²⁸⁾ publica una revisión bibliográfica evaluando los efectos de la administración de antibióticos profilácticos sobre la colocación de implantes dentales

versus la administración de placebo o de ningún antibiótico. Concluye que la evidencia científica no es suficiente para recomendar ni desaprobar el uso de antibióticos sistémicos preoperatorios con el fin de prevenir las complicaciones y los fracasos de los implantes dentales.

Para prevenir la lesión del nervio dentario inferior durante la cirugía implantológica, Worthington⁽¹²⁹⁾ recomienda una fórmula para calcular la longitud del implante: $L=H/M - c-s$, siendo H la altura de hueso disponible sobre el conducto dentario inferior en la radiografía panorámica, M el factor de magnificación de la radiografía, c la altura de hueso no útil en la cresta ósea y s la zona de seguridad entre el implante y el conducto dentario inferior.

Grenwood y Corbett⁽¹³⁰⁾ realizaron la neurectomía externa del nervio dentario inferior en 12 pacientes que presentaban una alteración de la sensibilidad unilateral prolongada secundaria a una cirugía implantológica mandibular. Para ello efectuaron la decorticalización vestibular de la región del segundo y tercer molar mandibulares, mediante el uso de una fresa y un cincel. Demuestran que esta técnica puede ser útil para el abordaje del nervio dentario inferior en pacientes cuidadosamente seleccionados.

Hay pocos estudios publicados en la literatura sobre la migración de implantes al seno maxilar. Este hecho puede originar una grave alteración sinusal o puede permanecer asintomático, como en los 2 casos descritos por Galindo y cols.⁽¹³¹⁾, que ocurrieron a los 3 y a los 4 años de la carga protésica de los implantes. Se desconocen las razones que lo provocaron aunque se han propuesto varios mecanismos para explicar dicha migración: cambios en las presiones intrasinusal y nasal, reacción autoinmune al implante, y reabsorción del suelo sinusal producido por una distribución incorrecta de las fuerzas oclusales. El Charkawi y cols.⁽¹³²⁾ también describen el desplazamiento accidental de un implante inmediato al seno maxilar durante su inserción. Debido a la existencia de una infección severa alrededor del implante se decidió extraerlo a través de una ventana sinusal vestibular mediante endoscopia por las

ventajas que presenta respecto al acceso convencional a ciegas.

De modo similar puede producirse la intrusión de un diente natural, como describen Wang y cols.⁽¹³³⁾ con el caso de un segundo premolar superior, que estaba localizado entre dos prótesis implantosoportadas pero no unido a ellas. El mecanismo responsable de dicho desplazamiento fue la presencia de un incorrecto contacto proximal según los autores.

El objetivo de Crismani y cols.⁽¹³⁴⁾ fue valorar las radiografías laterales maxilares como herramienta para la evaluación postoperatoria de la colocación de implantes palatinos. Para ello colocaron implantes en maxilares superiores parcialmente desdentados de cadáveres humanos, realizando los radiografías previa y posteriormente a la cirugía así como una tomografía computarizada antes de la intervención quirúrgica. Compararon los datos cefalométricos e histológicos, obteniendo que el 20% de los implantes palatinos proyectados bajo el suelo sinusal fueron falsos positivos en las radiografías y que el 10% penetraban en las fosas nasales.

Flanagan⁽¹³⁵⁾ aporta un caso clínico de una paciente de 67 años que sufrió vértigo posicional asociado con la técnica de osteótomos para la colocación de múltiples implantes dentales. Los síntomas desaparecieron después de 2 semanas de actividad física restringida y de la prohibición de levantar objetos. Para prevenir este incidente este autor recomienda usar osteótomos de tamaño pequeño en primer lugar y progresar poco a poco a tamaños mayores así como evitar la hiperextensión del cuello del paciente durante su uso.

Nergiz y cols.⁽¹³⁶⁾ nos describen el caso de la retirada de un «abutment» atornillado fracturado, mediante el uso de un kit de reparación, el IMZ TwinPlus Repair Set K 3.3 (Dentsply Friadent, Mannheim, Alemania).

El mayor número de complicaciones observadas⁽¹³⁷⁾ en pacientes portadores de sobredentaduras mandibulares retenidas sobre dos implantes localizados en la posición de los caninos inferiores se presentan cuando los anclajes utilizados son independientes, es decir, sistemas esféricos o de imanes por lo que se aconse-

ja el uso de un refuerzo metálico colado con diseño de malla o con un colado incluido en la resina acrílica.

Kreisler y cols.⁽¹³⁸⁾ efectuaron un estudio *in vitro* con el fin de examinar la biocompatibilidad de superficies de implantes contaminadas tras un tratamiento con un láser de Er:YAG y un sistema de polvo por aire a presión. Ambos procedimientos tuvieron un buen potencial para retirar los componentes bacterianos citotóxicos de las superficies de los implantes. El láser de Er:YAG asegura además una descontaminación fiable de los implantes *in vitro* sin alteración de la morfología de la superficie.

Veinte pacientes que presentaban lesiones de periimplantitis de moderadas a avanzadas fueron tratados de forma aleatoria mediante el láser de Er:YAG o mediante desbridamiento mecánico con curetas de plástico y tratamiento antiséptico con digluconato de clorhexidina al 0,2%. A los 6 meses el grupo tratado con láser tuvo una reducción significativamente mayor del sangrado al sondaje que el grupo que recibió tratamiento mecánico⁽¹³⁹⁾.

Se ha publicado un estudio *in vitro* cuyo objetivo era evaluar si el sellado que proporciona el tapón de cierre de los implantes puede prevenir la invasión de los microorganismos de la cavidad bucal. Constó de dos fases y empleaba 25 implantes. El resultado obtenido fue que el sellado que proporciona el diseño del tapón de cierre es hermético con respecto a la invasión bacteriana⁽¹⁴⁰⁾.

No se observaron diferencias entre pacientes portadores de implantes exitosos y pacientes que habían sufrido fracasos implantológicos tempranos en un estudio retrospectivo de casos y controles al comparar diferentes halotipos del grupo del gen de la interleukina-I. Este estudio realizado en una muestra de población brasileña de no fumadores permite afirmar que los polimorfismos en el grupo del gen de la interleukina-I no están asociados al fracaso temprano de los implantes⁽¹⁴¹⁾.

Se presentan dos casos clínicos sobre el manejo y la prevención de la infección retrógrada perimplantaria causada por el contacto con restos radiculares

214 incluidos cercanos a los implantes⁽¹⁴²⁾. Una vez ha comenzado la lesión periapical alrededor de un implante se recomienda efectuar la intervención quirúrgica durante el primer mes para limitar la progresión de la enfermedad. Tseng y cols. describen el caso de un fracaso de un implante que aparentemente fue afectado por la patología periapical de un diente adyacente tratado endodóncicamente. El implante tuvo que ser retirado a los 6 meses de su colocación. Tras la cirugía periapical del diente adyacente y la regeneración ósea guiada en la zona del implante se colocó un nuevo implante 6 meses después sin aparecer complicaciones durante el primer año de seguimiento⁽¹⁴³⁾.

La enfermedad periimplantaria es el término empleado para los procesos inflamatorios de los tejidos que rodean un implante. Salvi y Lang⁽¹⁴⁴⁾ han hecho una revisión de la literatura sobre los parámetros clínicos, radiológicos y bioquímicos utilizados para valorar las condiciones periimplantarias. Éstos son: el control de placa bacteriana, las condiciones de la mucosa que rodea el implante, la profundidad de sondaje periimplantario, la anchura de la encía queratinizada periimplantaria, el análisis del fluido sulcular periimplantario, la supuración, la movilidad del implante, el análisis de la frecuencia de resonancia y la evaluación radiológica. Lo recomendable es proponer a los pacientes un programa de cuidados individualizado y un control continuo de los tejidos periimplantarios para el diagnóstico temprano de la enfermedad periimplantaria, además de aplicar el «protocolo cumulativo interceptivo de soporte» (CIST) en el caso en que sea necesario. Éste incluye 4 modalidades de tratamiento: desbridamiento mecánico, tratamiento antiséptico, tratamiento antibiótico y cirugía regenerativa o resectiva según el grado de afectación de los parámetros antes citados⁽¹⁴⁵⁾.

Heitz-Mayfield y Lang⁽¹⁴⁶⁾ han publicado una revisión de la literatura sobre el tratamiento antimicrobiano de la enfermedad periimplantaria. Aunque los agentes antisépticos y/o antibióticos son ampliamente usados, la evidencia de su beneficio es limitada por lo

que deberían iniciarse ensayos clínicos controlados y randomizados en humanos.

Schou y cols.⁽¹⁴⁷⁾ han revisado las opciones de tratamiento quirúrgico de la periimplantitis en los implantes de titanio comercialmente puro. Estudios recientes en animales indican que se puede obtener una regeneración ósea y la reosteointegración mediante la aplicación de un injerto de hueso autólogo particulado cubierto con una membrana. No obstante, para obtener conclusiones se necesitan más estudios en humanos a largo plazo.

Al comparar los resultados clínicos de la cirugía resectiva con los de la cirugía resectiva y la implantoplastia para el tratamiento de la periimplantitis se ha visto que esta última opción de tratamiento influye positivamente en la supervivencia de los implantes afectados por procesos inflamatorios⁽¹⁴⁸⁾.

En un estudio piloto de casos y controles se comparó la efectividad del tratamiento de la periimplantitis usando un aparato de ultrasonidos, el Vector® system (Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Alemania), con el desbridamiento subgingival con curetas de fibra de carbono, no se encontraron diferencias significativas entre ambas opciones de tratamiento⁽¹⁴⁹⁾.

Para favorecer la curación temprana de la herida periimplantaria se recomienda, la aplicación local de clorhexidina 2 veces al día mediante un cepillo quirúrgico muy suave desde el día 3 al 14 y con cepillo suave del día 14 al 28 además de enjuagarse con clorhexidina al 0,1% 2 veces al día durante 1 minuto durante 4 semanas⁽¹⁵⁰⁾.

Franch y cols.⁽¹⁵¹⁾ presentan un trabajo de revisión sobre la periimplantitis, estudiando la carga microbiana y la etiopatogenia de la patología periimplantaria, cómo hacer el diagnóstico, los parámetros clínicos así como las posibilidades terapéuticas y de mantenimiento de dicha enfermedad.

Misch y cols.⁽¹⁵²⁾ indican que el estrés biomecánico y la sobrecarga contribuyen especialmente en la pérdida ósea en la interfase del implante.

Se presenta un caso de periimplantitis causado por unos restos de cemento retenido, el cual fue retirado y que causó una pérdida ósea periimplantaria. Para su

tratamiento se empleó una membrana reabsorbible y un sustituto óseo inorgánico con buen resultado⁽¹⁵³⁾.

Se ha llevado a cabo un estudio de casos y controles con el objetivo de evaluar los niveles de prostaglandina E2 en el fluido crevicular implantario y la posibilidad de usar este método en el diagnóstico precoz de la mucositis periimplantaria. El grupo estudio constaba de 24 implantes con una profundidad de sondaje mayor o igual a 3 mm y el grupo control de 24 implantes con una profundidad de sondaje menor de 3 mm. Se encontró una correlación positiva estadísticamente significativa entre el índice de placa bacteriana, el índice gingival y los niveles de prostaglandina

E2 en el fluido crevicular. Los tests bioquímicos, como la detección de los niveles de prostaglandina E2 en el fluido crevicular, son métodos de diagnóstico útiles para el mantenimiento de los implantes dentales funcionales⁽¹⁵⁴⁾.

Schwartz-Arad y cols.⁽¹⁵⁵⁾ hicieron un seguimiento de 12 años de 232 implantes recubiertos de hidroxiapatita y de 156 de titanio comercialmente puro. Los primeros presentaron una mayor pérdida de hueso marginal que los de titanio pero tuvieron una mayor tasa de supervivencia. Por otro lado, los implantes inmediatos presentaron una tasa de fracaso inferior a los no inmediatos.

215

BIBLIOGRAFÍA

1. Aghaloo TL, Moy PK, Freymiller EG. Evaluation of platelet-rich plasma in combination with freeze-dried bone in the rabbit cranium. A pilot study. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:250-7.
2. Pryor ME, Polimeni G, Koo KT, Hartman MJ, Gross H, April M, et al. Analysis of rat calvaria defects implanted with a platelet-rich plasma preparation: Histologic and histometric observations. *J Clin Periodontol* 2005;**32**:966-72.
3. Jensen SS, Broggini N, Weibrich G, Hjorting-Hansen E, Schenk R, D. B. Bone regeneration in standardized bone defects with autografts or bone substitutes in combination with platelet concentrate: A histologic and histomorphometric study in the mandibles of minipigs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:703-12.
4. Ogino Y, Ayukawa Y, Tsukiyama Y, Koyano K. The effect of platelet-rich plasma on the cellular response of rat bone marrow cells *in vitro*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;**100**:302-7.
5. Choi BH, Zhu SJ, Kim BY, Huh JY, Lee SH, Jung JH. Effect of platelet-rich plasma (PRP) concentration on the viability and proliferation of alveolar bone cells: An *in vitro* study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;**34**:420-4.
6. Weibrich G, Kleis WK, Hitzler WE, Hafner G. Comparison of the platelet concentrate collection system with the plasma-rich-in-growth-factors kit to produce platelet-rich plasma: A technical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:118-23.
7. Bianchi J, Fiorellini JP, Howell TH, Sekler J, Curtin H, Nevins ML, et al. Measuring the efficacy of rhBMP-2 to regenerate bone: A radiographic study using a commercially available software program. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;**24**:579-87.
8. Abu-Serriah M, Kontaxis A, Ayoub A, Harrison J, Odell E, Barbenel J. Mechanical evaluation of mandibular defects reconstructed using osteogenic protein-1 (rhOP-1) in a sheep model: A critical analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;**34**:287-93.
9. Lioubavina-Hack N, Carmagnola D, Lynch S, Karring T. Effect of Bio-Oss with or without platelet-derived growth factor on bone formation by «guided tissue regeneration»: A pilot study in rats. *J Clin Periodontol* 2005;**32**:1254-60.
10. Lioubavina-Hack N, Karring T, Lynch SE, Lindhe J. Methyl cellulose gel obstructed bone formation by GBR: An experimental study in rats. *J Clin Periodontol* 2005;**32**:1247-53.
11. Donos N, Bosshardt D, Lang N, Graziani F, Tonetti M, Karring T, et al. Bone formation by enamel matrix proteins and xenografts: An experimental study in the rat ramus. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:140-6.
12. Monlleó PJ. Regeneración ósea alveolar. Importancia en la colocación de implantes. *Arch Odontoestomatol* 2004;**20**:571-81.
13. Torres D, Bonilla C, Márquez L, Hita P, Infante P. Regeneración ósea guiada y materiales de injerto en cirugía bucal. Parte 1. *Rev Eur Odontoestomatol* 2005;**17**:163-8.
14. Chiriac G, Herten M, Schwarz F, Rothamel D, Becker J. Autogenous bone chips: Influence of a new piezoelectric device (Piezosurgery®) on chip morphology, cell viability and differentiation. *J Clin Periodontol* 2005;**32**:994-9.
15. Moses O, Pitaru S, Artzi Z, Nemcovsky C. Healing of dehiscence-type defects in implants placed together with different barrier membranes: A comparative clinical study. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:210-9.
16. Gineste L, Gineste M, Bluche L, Guilhem A, Elefterion A, Fraysinet P, et al. Histomorphometric comparison of three bioabsorbable GTR barrier membranes in the canine model. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;**25**:61-71.
17. Busenlechner D, Kantor M, Tangl S, Tepper G, Zechner W, Haas R, et al. Alveolar ridge augmentation with a prototype trilayer membrane and various bone grafts: A histomorphometric study in baboons. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:220-7.

18. Rimondini L, Nicoli-Aldini N, Fini M, Guzzardella G, Tschon M, Giardino R. In vivo experimental study on bone regeneration in critical bone defects using an injectable biodegradable PLA/PGA copolymer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;**99**:148-54.
19. Mah J, Hung J, Wang J, Salih E. The efficacy of various alloplastic bone grafts on the healing of rat calvarial defects. *Eur J Orthodont* 2004;**26**:475-82.
20. Meijndert L, Raghoobar G, Schupbach P, Meijer H, Vissink A. Bone quality at the implant site after reconstruction of a local defect of the maxillary anterior ridge with chin bone or deproteinised cancellous bovine bone. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;**34**:877-84.
21. Carvalho VA, Tosello D de O, Salgado MA, Gomes MF. Histomorphometric analysis of homogenous demineralized dentin matrix as osteopromotive material in rabbit mandibles. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**:679-86.
22. Guarnieri R, Aldini NN, Pecora G, Fini M, Giardino R. Medial-grade calcium sulfate hemihydrate (surgiplaster) in healing of a human extraction socket histologic observation at 3 months: A case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:636-41.
23. Knabe C, Stiller M, Berger G, Reif D, Gildenhaar R, Howlett C, et al. The effect of bioactive glass ceramics on the expression of bone-related genes and proteins *in vitro*. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:119-27.
24. Turhani D, Weissenböck M, Watzinger E, Yorit K, Cvikl B, Ewers R, et al. *In vitro* study of adherent mandibular osteoblast-like cells on carrier materials. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;**34**:543-50.
25. Petrungaro P, Amar S. Localized ridge augmentation with allogenic block grafts prior to implant placement: Case reports and histologic evaluations. *Implant Dent* 2005;**14**:139-48.
26. Polimeni G, Albandar JM, Wikesjö UM. Prognostic factors for alveolar regeneration: Effect of space provision. *J Clin Periodontol* 2005;**32**:951-4.
27. Pretorius JA, Melsen B, Nel JC, P.J. G. A histomorphometric evaluation of factors influencing the healing of bony defects surrounding implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:387-98.
28. Donos N, Kostopoulos L, Tonetti M, Karring T. Long-term stability of autogenous bone grafts following combined application with guided bone regeneration. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:133-9.
29. Maiorana C, Beretta M, Salina S, Santoro F. Reduction of autogenous bone graft resorption by means of bio-oss coverage: A prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;**25**:19-25.
30. Romero-Olíd M, Vallecillo-Capilla M. A pilot study in the development of indices for predicting the clinical outcome of oral bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:595-604.
31. Fugazzotto PA. Success and failure rates of osseointegrated implants in function in regenerated bone for 72 to 133 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:77-83.
32. Blanco J, Alonso A, Sanz M. Long-term results and survival rate of implants treated with guided bone regeneration: A 5-year case series prospective study. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:294-301.
33. Peñarrocha M, García-Mira B, Martínez O. Localized vertical maxillary ridge preservation using bone cores and a rotated palatal flap. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:131-4.
34. Ueda M, Yamada Y, Ozawa R, Okazaki Y. Clinical case reports of injectable tissue-engineered bone for alveolar augmentation with simultaneous implant placement. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;**25**:129-37.
35. Acevedo Ocaña R, Guisado Moya B. Distracción alveolar histogénica: Estado actual y caso clínico. *Cient Dent* 2005;**2**:31-40.
36. Zimmermann CE, Thurmüller P, Troulis MJ, Perrott DH, Rahn B, Kaban LB. Histology of the porcine mandibular distraction wound. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;**34**:411-9.
37. Mazzonetto R, Moreira Serra F, Ribeiro Torezan JF. Clinical assessment of 40 patients subjected to alveolar distraction osteogenesis. *Implant Dent* 2005;**14**:149-53.
38. García García A, Somoza Martín M, Gándara Vila P. Horizontal alveolar distraction: A surgical technique with the transport segment pedicled to the mucoperiosteum. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;**62**:1408-12.
39. Oda T, Suzuki H, Yokota M. Horizontal alveolar distraction of the narrow maxillary ridge for implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;**62**:1530-4.
40. Gaggli A, Rainer H, Chiari FM. Horizontal distraction of the anterior maxilla in combination with bilateral sinus lift operation: preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;**34**:37-44.
41. Perry M, Hodges N, Hallmon W, Rees T, Opperman LA. Distraction osteogenesis versus autogenous onlay grafting. Part I: Outcome of implant integration. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:695-702.
42. Macías Lloret A, Jara Ruiz I. Cirugía de elevación del seno maxilar: Usos de las diferentes técnicas. *Rev Esp Odontostomatol Impl* 2005;**3**:69-79.
43. Graziani F, Donos N, Needleman I, Gabriele M, Tonetti M. Comparison of implant survival following sinus floor augmentation procedures with implants placed in pristine posterior maxillary bone: A systematic review. *Clin Oral Implan Res* 2004;**15**: 677-82.
44. Thorwarth M, Sroru S, Felszeghy E, Kessler P, Schultze Mosgau S, Schlegel K. Stability of autogenous bone grafts after sinus lift procedures: A comparative study between anterior and posterior aspects of the iliac crest and an intraoral donor site. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;**100**:278-84.
45. Hallman M, Sennerby L, Zetterqvist L, Lundgren S. A 3-years prospective follow-up study of implant-supported fixed prostheses in patients subjected to maxillary sinus floor augmentation with a 80:20 mixture of deproteinized bovine bone and autogenous bone. Clinical, radiographic and resonance frequency analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;**34**:273-80.
46. Barone A, Crespi R, Aldini NN, Fini M, Giardino R, Covani U. Maxillary sinus augmentation: Histologic and histomorphometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:519-25.
47. Szabo G, Huys LW, P C, Maiorana C, Garagiola U, Barabas J, et al. A prospective multicenter randomized clinical trial of autogenous bone versus B-Tricalcium Phosphate graft alone for bilateral sinus elevation: Histologic and histomorphometric evaluation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:371-81.

48. Zijderveld SA, Zerbo IR, Van der Bergh JP, Schulten EA, Ten Bruggenkate CM. Maxillary sinus floor augmentation using a B-Tricalcium Phosphate (Cerasorb) alone compared to autogenous bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:432-40.
49. Artzi Z, Kozlovsky A, Nemcovsky C, Weinreb M. The amount of newly formed bone in sinus grafting procedures depends on tissue depth as well as the type and residual amount of the grafted material. *J Clin Periodontol* 2005;**32**:193-9.
50. Philippart P, Daubie V, Pochet R. Sinus grafting using recombinant human tissue factor, platelet-rich plasma gel, autologous bone, and anorganic bovine bone mineral xenograft: Histologic analysis and case reports. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; **20**:274-81.
51. Graziani F, Ducci F, Tonelli M, Salam A, Monier M, Gabriele M. Maxillary sinus augmentation with platelet-rich plasma and fibrinogen cryoprecipitate: A tomographic pilot study. *Implant Dent* 2005;**14**:63-9.
52. Steigmann M, Garg AK. A comparative study of bilateral sinus lifts performed with platelet-rich plasma alone versus alloplastic graft material reconstituted with blood. *Implant Dent* 2005;**14**:261-6.
53. Raghoobar GM, Schortinghuis J, Liem R, Ruben J, Van der Wal J, Vissink A. Does platelet-rich plasma promote remodeling of autologous bone grafts used for augmentation of the maxillary sinus floor? *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:349-56.
54. Grageda E, Lozada JL, Boyne PJ, Caplanis N, McMillan PJ. Bone formation in the maxillary sinus by using platelet-rich plasma: An experimental study in sheep. *J Oral Implantol* 2005;**31**:2-17.
55. Gelbart M, Friedman R, Burlui V, Rohrer M, Atkinson B. Maxillary sinus augmentation using a peptide-modified graft material in three mixtures: A prospective human case series of histologic and histomorphometric results. *Implant Dent* 2005;**14**:185-93.
56. Cammack GV, Nevins M, Clem DS, Hatch JP, Mellonig JT. Histologic evaluation of mineralized and demineralized freeze-dried bone allograft for ridge and sinus augmentations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;**25**:231-7.
57. Yeung R, Jin LJ, Pang M, Pow E. Human histologic and electromicroscopic analysis with synthetic peptide enhanced hydroxyapatite in the maxillary sinus elevation procedure: A case report. *Implant Dent* 2005;**14**:237-41.
58. Butz SJ, Huys LW. Long-term success of sinus augmentation using a synthetic alloplast: A 20 patients, 7 years clinical report. *Implant Dent* 2005;**14**:36-42.
59. Maiorana C, Sigurta D, Mirandola A, Garlini G, Santoro F. Bone resorption around dental implants placed in grafted sinuses: Clinical and radiologic follow-up after up to 4 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:261-6.
60. Simunek A, Cierny M, Kopecka D, Kohout A, Bukac J, Vahlova D. The sinus lift with phycogenic bone substitute. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:342-8.
61. Soltan M, Smiler D. Antral membrane balloon elevation. *J Oral Implantol* 2005;**31**:85-90.
62. Chen L, Cha J. An 8-year retrospective study: 1,100 patients receiving 1,557 implants using the minimally invasive hydraulic sinus condensing technique. *J Periodontol* 2005;**76**:482-91.
63. Elian N, Wallace S, Cho SC, Jalbout ZN, Froum S. Distribution of the maxillary artery as it relates to sinus floor augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:788-92.
64. González García R, Naval Gías L, Muñoz Guerra M, Sastre Pérez J, Rodríguez Campo F, Gil Díez Usandizaga J. Cirugía preprotésica e implantológica en pacientes con atrofia maxilar severa. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;**10**:343-54.
65. Silva RV, Camilli JA, Bertran A, Moreira NH. The use of hydroxyapatite and autogenous cancellous bone grafts to repair bone defects in rats. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;**34**:178-84.
66. Yerit KC, Posch M, Hainich S, Turhani D, Klug C, Wanschitz F, et al. Long-term implant survival in the grafted maxilla: Results of a 12-year retrospective study. *Clin Oral Implan Res* 2004;**15**: 693-9.
67. Van der Meij EH, Blankestijn J, Berns RM, Bun RJ, Jovanovic A, Onland JM, et al. The combined use of two endosteal implants and iliac crest onlay grafts in the severely atrophic mandible by a modified surgical approach. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;**34**: 152-7.
68. Vassos DM. Ramus Graft and 1-Stage Implant Placement: A Case Report. *J Oral Implantol* 2005;**31**:192-6.
69. Peñarrocha Diago M, Gómez Adrián MD, García Mira B, Ivorra Sais M. Injerto óseo simultáneo a la colocación de implantes. A propósito de un caso. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;**10**: 444-7.
70. Schwartz-Arad D, Levin L, Sigal L. Surgical success of intraoral autogenous block onlay bone grafting for alveolar ridge augmentation. *Implant Dent* 2005;**14**:131-8.
71. Kainulainen VT, Sandor GK, Carmichael RP, Oikarinen KS. Safety of zygomatic bone harvesting: A prospective study of 32 consecutive patients with simultaneous zygomatic bone grafting and 1-stage implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:245-52.
72. Sjöström M, Lundgren S, Nilson H, Sennarby L. Monitoring of implant stability in grafted bone using resonance frequency analysis. A clinical study from implant placement to 6 months of loading. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;**34**:45-51.
73. Naitoh M, Dula K, Ito Y, Toyoda T, Kurita K, Ariji E. Postoperative tomographic assessment of veneer bone grafting with implant placement in the maxillary anterior region. *Implant Dent* 2005;**14**:301-7.
74. Akemi M, Nary H, Marques LE, Kawakami RY, De Assis LA. Tissue response to poly-L-lactide acid-polyglycolic acid absorbable screws in autogenous bone grafts: A histologic morphological analysis. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:112-8.
75. Iizuka T, Hafliger J, Seto I, Rahal A, Mericske-Stern R, Smolka K. Oral rehabilitation after mandibular reconstruction using an osteocutaneous fibula free flap with endosseous implants. Factors affecting the functional outcome in patients with oral cancer. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:69-79.
76. Proussaefs P. Vertical alveolar ridge augmentation prior inferior alveolar nerve repositioning: A patient report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:296-301.
77. Proussaefs P. Inferior alveolar nerve transposing in a situation with minimal bone height: A clinical report. *J Oral Implantol* 2005;**31**:180-5.

78. Padros Fradera A, Pedemonte Roma E, Padulles Roig E, Benet Garrabe O, Arano Sesma JM. Técnica de expansión de cresta estrecha. *Rev Esp Odontostomatol Impl* 2005;**13**:7-12.
79. Calvo Guirado JL, Sáez Yuguero R, Pardo G, Carrión del Valle MJ. Ensanchamiento del reborde alveolar posterior del maxilar superior con osteotomos compresivos. Estudio prospectivo a 9 meses. *Rev Int Protesis Estomatol* 2005;**7**:272-8.
80. Buchter A, Kleinheinz J, Wiesmann HP, Kersken J, Nienkemper M, von Weyrother H, et al. Biological and biomechanical evaluation of bone remodeling and implant stability after using an osteotome technique. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:1-8.
81. Fernández Ateca B, Colorado Bonnin M, Gay Escoda C. Implantes transgigomáticos. *Au Periodon Implantol* 2004;**16**:129-41.
82. Sorní M, Guarinos J, Peñarrocha M. Implantes en arbotantes anatómicos del maxilar superior. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;**10**:163-8.
83. Bruhns M, Camilli JA, Francischone CE, Padovani CR, Bränemark P. Zygomatic bone: Anatomic bases for osseointegrated implant anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**14**:441-7.
84. Peñarrocha M, Uribe R, García B, Martí E. Zygomatic implants using the sinus slot technique: Clinical report of a patient series. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:788-92.
85. Landes CA. Zygoma implant-supported midfacial prosthetic rehabilitation: A 4-year follow-up study including assessment of quality of life. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:313-25.
86. Raghoobar GM, Visser A, Vissink A. Correction of malpositioned endosseous implant by a segmental osteotomy: A case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:627-31.
87. Toljanic JA, Eckert S, Roumanas E, Beumer J, Huryn JM, Zlotolow IM, et al. Osseointegrated craniofacial implants in the rehabilitation of orbital defects: An update of a retrospective experience in the United States. *J Prosthet Dent* 2005;**94**:177-82.
88. Nicolucci B. Little metal screws. *Oral Health* 2005;**8**:3.
89. Gallas M, Abeleira M, Fernández J, Burguera M. Three-dimensional numerical simulation of dental implants as orthodontic anchorage. *Eur J Orthodont* 2005;**27**:12-6.
90. Oyonarte R, Pilliar R, Deporter D, Woodside D. Peri-implant bone response to orthodontic loading: Part 1. A histomorphometric study of the effects of implant surface design. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;**128**:173-81.
91. Oyonarte R, Pilliar R, Deporter D, Woodside D. Peri-implant bone response to orthodontic loading: Part 2. Implant surface geometry and its effect on regional bone remodelling. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;**128**:182-9.
92. Huja S, Litsky A, Mike-Beck F, Johnson K, Larsen P. Pull-out strength of monocortical screws placed in the maxillae and mandibles of dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;**127**:307-13.
93. Bryndahl F, Legrell P, Eriksson L, Isberg A. Titanium screw implants in optimisation of radiographic evaluation of facial growth in longitudinal animal studies. *Angle Orthod* 2004;**74**:610-7.
94. Schnelle B, Beck F, Jaynes R, Huja S. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. *Angle Orthod* 2004;**74**:832-7.
95. Echarri P. Técnica para la colocación de microimplantes en la zona vestibular superior o inferior. *Ortodoncia Clínica* 2005;**8**:205.
96. Echarri P. Intrusión de molares con microimplantes. *Ortodoncia Clínica* 2005;**8**:129.
97. Kim J, Ahn S, Chang Y. Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;**128**:190-4.
98. Jane-Yao C, Lee J, Chen H, Chang Z, Chang H, Chen Y. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod* 2005;**75**:754-60.
99. Lee J, Kim D, Park Y, Kyung S, Kim T. The efficient use of mid-palatal miniscrew implants. *Angle Orthod* 2004;**74**:711-4.
100. Días da Silva J, Peres F, Amorim P. Implantes y ortodoncia. Implante palatino. *Periodoncia y Osteointegración* 2004;**14**:371-84.
101. Gündüz E, Schneider-Del Savio T, Kucher G, Schneider B, Bantleon H. Acceptance rate of palatal implants: A questionnaire study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;**126**:623-6.
102. Chen F, Terada K, Hanada K. Anchorage effects of a palatal osseointegrated implant with different fixation: A finite element study. *Angle Orthod* 2005;**75**:593-601.
103. Chen F, Terada K, Hanada K. Anchorage effect of various shape palatal osseointegrated implants: A finite element study. *Angle Orthod* 2005;**75**:378-85.
104. Gelgör I, Büyükyılmaz T, Karaman A, Dolanmaz D, Kalayci A. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *Angle Orthod* 2004;**74**:838-50.
105. Chung K, Kim S, Kook Y. Orthodontic microimplant for distalization of mandibular dentition in class III correction. *Angle Orthod* 2005;**75**:119-28.
106. Park H, Lee S, Kwon T. Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. *Angle Orthod* 2004;**75**:602-9.
107. Park H, Kwon T. Sliding mechanics with microscrew implant anchorage. *Angle Orthod* 2004;**74**:703-10.
108. Kawakami M, Miyawaki S, Noguchi H, Kirita T. Screw-type implants used as anchorage for lingual orthodontic mechanics: A case of bimaxillary protrusion with second premolar extraction. *Angle Orthod* 2004;**74**:715-9.
109. Hong R, Heo J, Ha Y. Lever-arm and mini-implant system for anterior torque control during retraction in lingual orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2004;**75**:129-41.
110. Park H, Kwon T, Kwon O. Treatment of open bite with micro-screw implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;**126**:627-36.
111. Ramos I, Blanco J. Implantes como anclaje ortodóncico en el paciente multidisciplinar. *Periodoncia y Osteointegración* 2004;**14**:387-402.
112. Trisi P, Rebaudi A. Reacción del hueso periimplantario a la carga ortodóncica inmediata, temprana y diferida en humanos. *Rev Int de Odont Rest y Period* 2005;**4**:327-37.
113. García A, Martín M, Ojeda L, Martín C, Sanz M. Factores asociados con la estabilidad de microimplantes utilizados como

- anclaje en los tratamientos de ortodoncia. *Periodoncia y Osteointegración* 2004;**14**:345-54.
114. Fabbroni G, Aabed S. Transalveolar screws and the incidence of dental damage: A prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004;**33**:442-6.
 115. González S, Olmedo M, Vallecillo M. Restauración estética con tracción ortodóncica e implante unitario: Presentación de un caso. *Rev Int de Odont Rest Period* 2005;**9**:245-50.
 116. Golbano N, García F, García J. Estética de los tejidos blandos periimplantarios. *Cient Dent* 2005;**2**:17-30.
 117. Gasparini D. Double-fold connective tissue pedicle graft: A novel approach for ridge augmentation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;**24**:280-7.
 118. Pini G, Rotundo R, Cortellini P, Tinti C, Azzi R. Interdental papilla management: A review and classification of the therapeutic approaches. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;**24**:246-55.
 119. Al-Arbi S. Nonsurgical management of interdental papilla associated with multiple maxillary anterior implants: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2005;**93**:212-6.
 120. Schropp L. Interproximal papilla levels following early versus delayed placement of single-tooth implants: A controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:753-61.
 121. Misch C. Creation of interimplant papillae through a split-finger technique. *Implant Dent* 2004;**13**:20-7.
 122. Griffin T. Hard and soft tissue augmentation in implant therapy using acellular dermal matrix. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;**24**:352-61.
 123. Harris R. Gingival augmentation with an acellular dermal matrix: Human histologic evaluation of a case placement of the graft on periosteum. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;**24**:378-85.
 124. Park S, Wang H. Implant reversible complications: Classification and treatments. *Implant Dent* 2005;**14**:211-8.
 125. Goodacre C, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan J. Risk of complication associated with dental implants and implant prostheses is variable. *J Evid Dent Pract* 2004;**4**:233-4.
 126. Moy P, Medina D, Shetty V, Aghaloo T. Dental implant failure rates and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:569-77.
 127. Young C, Lee J, Le H, Smith R. Surrogate markers of health after titanium dental implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;**62**:1413-7.
 128. Reed S. Inconclusive evidence to recommend prophylactic antibiotics to prevent complications following dental implant treatment. *J Evid Dent Pract* 2004;**4**:210-1.
 129. Worthington P. Injury to the inferior alveolar nerve during implant placement: A formula for protection of the patient and clinician. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**:731-4.
 130. Greenwood M, Corbett I. Observations on the exploration and external neurolysis of injured inferior alveolar nerves. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;**34**:252-6.
 131. Galindo P, Sanchez-Fernandez E, Avila G, Cutando A, Fernandez J. Migration of implants into the maxillary sinus: Two clinical cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:291-5.
 132. El Charkawi H, El Askary A, Ragab A. Endoscopic removal of an implant from the maxillary sinus: A case report. *Implant Dent* 2005;**14**:30-5.
 133. Wang T, Lee M, Kok Sea. Intrusion and reversal of a free standing natural tooth bounded by two implant-supported prostheses: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2004;**92**:418-22.
 134. Crismani A, Bernhart T, Tangl S, Bantleon H, Watzek G. Nasal cavity perforation by palatal implants: False-positive records on the lateral cephalogram. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:267-73.
 135. Flanagan D. Contusión laberíntica y vértigo posicional después de preparación ósea para implantes usando osteótomos. *Rev Esp Odontoestomatol Impl* 2004;**12**:206-9.
 136. Nergiz I, Schmage P, Shahin R. Removal of a fractured implant abutment screw: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2004;**91**:513-7.
 137. Bouazza K, Ijeilat E, Selva E, Mañes J. Diseño y complicaciones de las sobredentaduras mandibulares retenidas mediante implantes. *Quintessence (ed esp)* 2005;**18**:509-15.
 138. Kreisler M, Kohnen W, Christoffers A, Götz H, Jansen B, Duschner H, et al. In vitro evaluation of the biocompatibility of contaminated implant surfaces treated with an Er:YAG laser and an air powder system. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:36-43.
 139. Schwarz F, Sculean A, Rothamel D, Schwenzer K, Georg T, Becker J. Clinical evaluation of an Er:YAG laser for nonsurgical treatment of peri-implantitis: A pilot study. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:44-52.
 140. Dibart S, Warbington M, Su M, Skobe Z. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: The locking taper system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:732-7.
 141. Campos M, Santos M, Trevilatto P, Scarel-Caminaga R, Bezerra F, Line S. Evaluation of the relationship between interleukine-1 gene cluster polymorphisms and early implant failure in non-smoking patients. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:194-201.
 142. Park S, Sorensen W, Wang H. Management and prevention of retrograde peri-implant infection from retained root tips: Two case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;**24**:422-33.
 143. Tseng C, Chen Y, Pang I, Weber H. Peri-implant pathology caused by periapical lesion of an adjacent natural tooth: A Case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:632-5.
 144. Salvi G, Lang N. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19** (Suppl): 116-27.
 145. Lang N, Berglundh T, Heitz-Mayfield L, Pjetursson B, Salvi G, Sanz M. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**(Suppl):150-4.
 146. Heitz-Mayfield L, Lang N. Antimicrobial treatment of peri-implant diseases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**(Suppl):128-39.
 147. Schou S, Berglundh T, Lang N. Surgical treatment of peri-implantitis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**(Suppl):140-9.
 148. Romeo E, Ghisolfi M, Murgolo N, Chiapasco M, Lops D, Vogel D. Therapy of peri-implantitis with resective surgery. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:9-18.
 149. Karring E, Stavropoulos A, Ellegaard B, Karring T. Treatment of peri-implantitis by the Vector System® A pilot study. *Clin Oral Implan Res* 2005;**16**:288-93.

150. Heitz F, Heitz-Mayfield L, Lang N. Effects of post-surgical cleansing protocols on early plaque control in periodontal and/or periimplant wound healing. *J Clin Periodontol* 2004;**31**:1012-8.
151. Franch F, Luengo F, Bascones A. Evidencia microbiana de la periimplantitis, factores de riesgo coadyuvantes, diagnóstico y tratamiento según los protocolos científicos. *Av Period* 2004;**16**: 143-55.
152. Misch C, Suzuki J, Misch-Dietsh F, Bidez M. A positive correlation between occlusal trauma and peri-implant bone loss: Literature support. *Implant Dent* 2005;**14**:108-16.
153. Tomson P, Butterworth C, Walmsley A. Management of peri-implant bone loss using guided bone regeneration: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2004;**92**:12-6.
154. Yalçin S, Basegmez C, Mijiritsky E, Yalçin F, Isik G, Onan U. Detection of implant crevicular fluid prostaglandin E2 levels for the assessment of peri-implant health: A pilot study. *Implant Dent* 2005;**14**:194-200.
155. Schwartz-Arad D MO, Levin Liran, Kozlovsky A, Hirshberg A. Marginal bone loss pattern around hydroxyapatite-coated versus commercially pure titanium implants after up to 12 years of follow up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:238-44.