

M.A. Sánchez Garcés¹
D. Carranza Pelegrina²
J. Cascos Romero²
M. Clusellas Barrionuevo²
L. Miguel López²
A. Sierra Rebolledo²
A. Ulldemolins i Batet²
C. Gay Escoda³

1 Profesora Asociada de Cirugía Bucal.
Profesora del Máster de Cirugía e
Implantología Bucal.

2 Licenciado en Odontología.
Residente del Máster de Cirugía e
Implantología Bucal.

3 Catedrático de Patología Quirúrgica
Bucal y Maxilofacial. Director del Máster
de Cirugía e Implantología Bucal.
Cirujano Maxilofacial del Centro
Médico Teknon. Barcelona.

Facultad de Odontología de la
Universidad de Barcelona.

Correspondencia:
Prof. Dr. Cosme Gay Escoda
Centro Médico Teknon
C/ Vilana 12
08022 Barcelona
cgay@bell.ub.es

Actualización en implantología bucal. Revisión de la literatura del año 2002

RESUMEN

Los autores revisan los artículos publicados en las revistas científicas más relevantes en el ámbito de la Implantología Bucal publicados durante el año 2002, destacando las novedades más significativas en cuanto a técnica quirúrgica, estudios del comportamiento de superficies de los implantes, métodos diagnósticos, regeneración ósea guiada y complicaciones de la cirugía implantológica.

PALABRAS CLAVE

Implantes dentales; Técnica quirúrgica; Superficies de implantes; Diagnóstico; Regeneración ósea guiada; Complicaciones.

ABSTRACT

The authors review the papers published during 2002 among the different journals in the field of oral implantology, making special interest in the news about implant surfaces, diagnostic methods, guided tissue regeneration, graft techniques and implant surgery complications.

KEY WORDS

Dental implants; Surgery techniques; Implant surface; Diagnostic; Guided tissue regeneration; Complications.

INTRODUCCIÓN

La implantología bucal genera en la actualidad numerosas publicaciones a las que es muy difícil tener acceso de forma cotidiana, dada su cantidad y la escasez de tiempo del que dispone el odontólogo-estomatólogo. Es por este motivo que sigue siendo vigente la publicación de un artículo único que recopile los datos más relevantes que han sido escritos durante el año. El lector podrá de esta forma tener una idea rápida y resumida de las novedades en las técnicas quirúrgicas, diseños de las superficies de los implantes, las investigaciones más relevantes y de los resultados de los estudios clínicos y experimentales que pueden tener aplicación en su praxis diaria.

El artículo se presenta dividido en de los siguientes apartados:

- Planificación.
- Pacientes especiales.
- Diseño y superficie de los implantes.
- Carga inmediata.
- Implantes inmediatos.
- Técnicas de regeneración ósea.
- Autoinjertos óseos.
- Técnicas alternativas.
- Tejidos blandos peiimplantarios.
- Otras novedades técnicas.
- Complicaciones.

PLANIFICACIÓN EN IMPLANTOLOGÍA

A pesar de que la implantología bucal se indica cada vez con más confianza, como método de rehabilitación de diferentes tipos de edentulismo, la planificación de casos complejos sigue planteando problemas al odontólogo. La experiencia ajena, que obtenemos a través de las comunicaciones, ponencias y cursos, sumada a la experiencia propia, permite en algunas ocasiones resolver estos casos de forma satisfactoria.

En el artículo de Zabalegui y cols.⁽¹⁾, se destacan los distintos factores involucrados en el tratamiento

con prótesis implanto-soportadas en el frente anterior, que es una zona de alto compromiso estético. Quizá uno de los factores más importantes, según los autores, es la ubicación de la cabeza del implante con respecto a la corona que se colocará posteriormente. En este estudio se describen las diferentes consecuencias sobre el perfil de emergencia de la corona protésica y el contorno de la mucosa periimplantaria respecto a la posición de la cabeza del implante en los tres planos del espacio. La decisión sobre cual va ser la situación óptima de los implantes viene determinada y guiada por la restauración definitiva, lo que a su vez debe decidirse durante el proceso diagnóstico. Los autores recomiendan hacer un encerado diagnóstico que sirva posteriormente para la confección de una férula quirúrgica guía para el cirujano, y destaca que, no hay restauración estética posible si la cabeza del implante en el plano mesio-distal ocupa la zona de la tronera. En cuanto a la relación buco-lingual indican que la ubicación más adecuada es aquella situada entre el borde incisal y el cingulo de la restauración definitiva. Respecto a la relación apico-coronal, consideran que el nivel adecuado del implante está situado a una distancia entre 2 y 4 mm apical al margen gingival del diente adyacente y no respecto a la línea amelocementaria, como habitualmente se propone. Debemos saber que durante el primer año de inserción de una prótesis el margen gingival vestibular sufre una migración apical de 0,6 mm de media y, por lo tanto el mantenimiento de la salud de la mucosa será más difícil cuanto más enterrada se encuentre la unión implante-prótesis. Respecto a la relación del implante con el diente adyacente, los autores afirman que la presencia de la papila interdental en una restauración implanto-soportada, va a depender directamente de la distancia que exista desde la cresta ósea interproximal respecto al punto de contacto de la restauración. Así, si la distancia es menor o igual a 5 mm, la probabilidad de obtener una papila completa es del 100%; si esa distancia es de 6 mm, la probabilidad es del 67%; si la distancia es de 7 mm, la probabilidad descien- de al 27%. Sin embargo, el tamaño de la papila inter-

36 dentaria sufre un aumento al año de 0,375 mm de media, al contrario que el margen gingival vestibular que sufre recesión. En cuanto a la relación implante-implante; los autores afirman que, para que la papila interdentaria pueda formarse de manera predecible entre dos restauraciones implanto soportadas se necesita una distancia mínima de 3 mm, manteniéndose así la anchura biológica horizontal que debe ser de 1,5 mm alrededor de cada uno de los implantes. Estos datos son dignos de tener en consideración especialmente cuando se precisa un resultado altamente estético.

Se observa entre los artículos publicados una tendencia a incorporar aparatología que permita una navegación tridimensional ya sea sobre fantasmas o sobre paciente, durante el acto quirúrgico. Randelzhofer y cols.⁽²⁾ publican un artículo donde se presenta un sistema de navegación tridimensional en implantología bucal, que permite planificar la cirugía sobre modelos que pueden manipularse. Según los autores esta aparatología proporciona una imagen intraoperatoria del campo quirúrgico y en tiempo real. Con la ayuda de estas nuevas tecnologías auxiliares es posible planificar y llevar a cabo el tratamiento con implantes bucales en unas condiciones totalmente nuevas. Lo que no es tan interesante es su precio prohibitivo (150.000 dólares).

Por su parte Gaggl y Schultes⁽³⁾ han publicado un estudio sobre el SMN system, que es otro sistema de navegación por ordenador que permite dirigir los implantes durante su inserción en el hueso evitando su penetración en el seno maxilar. Este sistema se ha probado solamente en modelos de poliuretano después de ser escaneados, y aunque la precisión de fresado en el modelo fue correcta, se dio una alta incidencia de perforaciones dentro del seno causadas durante la colocación del implante.

Bader⁽⁴⁾ presenta un artículo describiendo los pros y contras del tratamiento con implantes versus el tratamiento de conductos de los dientes presentes en boca. El dilema que propone es un problema común que tienen muchos dentistas: ¿qué hacer ante una endodoncia fracasada?, ¿debemos aconsejar el retra-

tamiento o la extracción del diente y su reposición mediante un implante?. El autor destaca unos factores a considerar que creen determinantes en la planificación: cantidad de corona remanente, movilidad dentaria, predictibilidad de la endodoncia, riesgo de patología periodontal, planificación futura del diente y expectativas del paciente. Los resultados son una buena guía para la planificación y dependen de tres variables: variables implantológicas (anatomía y calidad ósea), variables dentarias (estado periodontal, estado de la restauración, y calidad de la endodoncia), y variables del paciente (estado general, economía y motivación).

En el artículo de Engel y cols.⁽⁵⁾ se estudia la prevalencia de los hallazgos radiológicos patológicos en la articulación temporomandibular (ATM) y el dolor bucofacial, en un grupo de pacientes usuarios de prótesis implantosoportadas. Pretenden determinar los posibles factores de riesgo en pacientes que han utilizado una prótesis sobre implantes durante 2,5 a 10 años. Es un trabajo realizado en 230 pacientes con dolor bucofacial, de una edad media de 64 años. Se observó que el 70% de los pacientes presentaban aplanamiento del condilo mandibular, el 23% osteofitos, y el 24% erosión de las superficies articulares. Pero finalmente, el estudio no pudo demostrar que el uso de una prótesis implantosoportada durante muchos años favoreciera la aparición de signos radiológicos de osteoartritis de la ATM de forma superior a los encontrados en los pacientes sin rehabilitaciones implantosoportadas.

Siguen publicándose artículos referentes a diseños y sugerencias para la confección de guías quirúrgicas. Simon⁽⁶⁾, plantea la utilidad que tienen las férulas quirúrgicas, y publica un artículo con una nueva idea, la utilización de implantes transicionales provisionales para estabilizar la guía quirúrgica. Como sabemos, estas guías a menudo presentan falta de estabilidad, más aún en casos de pacientes édentulos completos mandibulares, de forma que es difícil llevar a cabo la colocación exacta de los implantes en el lugar planificado. Los implantes transicionales de carga inmediata, surgieron como alternativa para

soportar las prótesis provisionales, y en muchas ocasiones, se colocan inmediatamente después de una exodoncia para permitir el uso de una prótesis provisional inmediata. De esta manera, el autor propone que este tipo de implantes sirvan de referencia tanto radiográfica como quirúrgica, en el momento de instalar los implantes definitivos.

También se ha publicado un trabajo⁽⁷⁾, en el cual se describe otro método de ayuda para la colocación de implantes con precisión. Consiste en una férula quirúrgica en la que se insertan puntas de gutapercha, que gracias a su radioopacidad, indicarán la futura posición y angulación del implante. Aunque no es una idea novedosa sirve de recordatorio

En esta misma línea Akça e Iplikcioglu⁽⁸⁾ proponen una guía quirúrgica para obtener un paralelismo exacto de los implantes en tramos edéntulos mandibulares, debido a que incorpora un plano perpendicular al eje previsto de los implantes.

Naitoh y cols.⁽⁹⁾, se describen un sistema de posicionamiento radiológico con la ayuda del láser, de esta forma se pueden obtener cortes tomográficos en el lugar deseado en cada paciente de forma individualizada. Es un sistema que mejora la utilización de los ortopantomógrafos con funciones lineales tomográficas. Una ventaja adicional es que, además este nuevo sistema permite una menor irradiación que con las tomografías convencionales.

Sugerman y Barber⁽¹⁰⁾, publican un artículo referente a la selección de pacientes. Es una revisión bibliográfica sobre la relación entre las patologías sistémica y local de los pacientes y el porcentaje de éxito de los implantes dentarios. En él se describen distintos estados patológicos y su influencia sobre los implantes. Los autores concluyen que, los implantes dentarios estarían más indicados que las prótesis convencionales en: pacientes con poco soporte de hueso o de tejidos blandos, pacientes con xerostomía, susceptibles a candidiasis, alérgicos a los materiales de la prótesis, pacientes con alteraciones motoras orofaciales y pacientes con elevadas expectativas estéticas, fonéticas y funcionales. Por el contrario estarían más indicadas las prótesis convencionales en: pacientes epi-

lépticos, pacientes con riesgo de cáncer bucal, con historia clínica de reacciones anafilácticas, pacientes con alteraciones de la hemostasia, con antecedentes o mayor susceptibilidad a la endocarditis, osteoradionecrosis, infarto de miocardio o periimplantitis.

Investigar la relación entre el tabaco y el crecimiento de hueso alrededor del implante en animales de experimentación es el objetivo del artículo de Nociti y cols.⁽¹¹⁾. Para hacer el estudio se utilizaron 32 ratas en las que colocaron un implante de titanio de 4,0 x 2,2 mm en cada una de sus tibias. Se hizo un grupo control y un grupo experimental sometido a la inhalación de humo de tabaco. Después de 60 días, los animales fueron sacrificados y se obtuvieron biopsias óseas. El análisis de los resultados a nivel del hueso cortical no reveló diferencias significativas entre los dos grupos, por el contrario sí hubo notables diferencias en el estudio del hueso esponjoso, donde los componentes del grupo control presentaron mayor densidad de hueso que los sometidos al humo del tabaco. En consecuencia, se establece que, la exposición al humo del tabaco afecta casi exclusivamente a la zona de hueso esponjoso alrededor del implante, sin alterar la zona cortical.

Nociti y cols.⁽¹²⁾ también investigaron los efectos de la administración diaria de nicotina en la densidad ósea alrededor de implantes de titanio con diferentes superficies insertados en tibias de conejo. No hubo diferencias estadísticamente significativas ni respecto a la administración de nicotina ni en función de la superficie de los implantes sobre la densidad ósea periimplantaria⁽¹²⁾.

Givol y cols.⁽¹³⁾ han publicado un artículo acerca de las complicaciones en implantología que pueden ser importantes y requieren nuevas intervenciones quirúrgicas para solventarlas, por lo que deben ser consideradas en el momento de la planificación. El objetivo de este estudio fue revisar las complicaciones que pueden implicar acciones legales contra el implantólogo. Para ello se analizaron todos los casos de complicaciones que sucedieron en Israel entre 1992-1999 en las que se emprendieron acciones legales. La mayoría de los errores que se regis-

38 traron fueron cometidos en la fase preoperatoria, o sea en la planificación, lo cual quiere decir que se podían haber evitado. Como conclusión se destaca la importancia de tener un seguro de responsabilidad civil, de efectuar un correcto diagnóstico y una detallada planificación del caso.

PACIENTES ESPECIALES

Los avances científicos han llevado a la Medicina actual a comprender la etiopatogenia de diversas patologías sistémicas, mejorando el tratamiento y la calidad de vida de los pacientes afectados. En este aspecto, la Implantología ha contribuido a solucionar las deficiencias tanto funcionales como estéticas de muchos de estos casos.

Una de estas enfermedades, que en un primer momento fue considerada como contraindicación absoluta para la colocación de implantes es la diabetes; la susceptibilidad a la infección bacteriana y fúngica, las alteraciones microvasculares y el retraso de la cicatrización de los tejidos, eran razón suficiente para no indicar la rehabilitación implantosoportada en estos pacientes⁽¹⁴⁾. En un estudio retrospectivo de 10 años de seguimiento sobre 136 implantes, registraron solo 8 fallos, 5 antes de la 2ª fase quirúrgica y 3 más durante el primer año de seguimiento, resultando un 94,3% de supervivencia total tras 10 años de función. Por lo tanto y basándose en el porcentaje de fallos, se evidencia que la población diabética no supera el porcentaje de fracasos presentados por la población sana, por lo que es posible un tratamiento satisfactorio con implantes, incluso cuando se utilizan conjuntamente con injertos óseos, siempre que el paciente diabético se encuentre bien controlado⁽¹⁴⁾. Paralelamente Abdulwaissie y Dharnrajani⁽¹⁵⁾, en una experiencia similar, con 5 años de seguimiento de 25 pacientes diabéticos tratados con implantes, obtienen resultados muy similares, un 95,57% de éxito en 113 implantes colocados, estos autores además proponen un protocolo a seguir en el paciente diabético:

1. Debe realizarse un estudio preoperatorio exhaustivo que incluya:
 - a. Historia clínica.
 - b. Examen clínico cuidadoso incluyendo exploración y evaluación de la patología sistémica.
 - c. Análisis de sangre: glucemia, tiempo de trombina, y tiempo parcial de tromboplastina.
2. Si el control metabólico del paciente es inadecuado, debe retrasarse el tratamiento implantológico hasta que se consiga una mejor condición sistémica.
3. Se le debe recordar al paciente la importancia de tomar la medicación instaurada para el control de la diabetes y, mantener el metabolismo de la glucosa a un nivel aceptable durante el periodo de curación y en el seguimiento.
4. Administrar antibióticos de amplio espectro durante 10 días, comenzando el día previo a la cirugía, para reducir el riesgo de infección postoperatoria.
5. Mantener una adecuada higiene bucal durante el periodo de seguimiento, resaltando que es importante que el paciente no fume, ya que la diabetes asociada al hábito tabaquico pueden incrementar substancialmente el riesgo de fallo de los implantes.

Por lo tanto, en cuanto a la diabetes, se concluye nuevamente que, siempre que se encuentre controlado el nivel de glicemia en sangre, el tratamiento implantológico puede realizarse con éxito⁽¹⁵⁾.

Otra enfermedad crónica que afecta especialmente a la población adulta femenina es la osteoporosis, la cual por sus características clínicas disminuye la calidad ósea, añadiendo un factor de riesgo a considerar en el momento de planificar un tratamiento con implantes. Bianchi y Sanfillippo⁽¹⁶⁾, hacen una revisión de diversos estudios publicados sobre la influencia de este problema como factor que favorece a la reabsorción ósea mandibular. Se concluye que la reabsorción ósea en el edéntulo completo se produce por la acción conjunta de condiciones sistémicas, en este caso la osteoporosis, y de diversos factores locales como las cargas oclusales, las alteraciones parafuncionales como el bruxismo, la anatomo-

mía de la zona, el daño óseo producido por enfermedades como la periodontitis, y la compresión ósea producida por las prótesis removibles. Sin embargo no contraindican el uso de los implantes en este tipo de pacientes, una vez más, siempre que se encuentre controlado, se vigilen constantemente las manifestaciones óseas de la enfermedad de base, y se instaure una medicación adecuada al caso. Por otra parte consideran las ventajas terapéuticas de las prótesis implantosoportadas, ya que la carga funcional que éstas transmiten al hueso es muy parecida a los patrones de carga que transmiten los dientes al hueso de forma fisiológica⁽¹⁶⁾.

Para pacientes con enfermedades menos comunes, como la displasia ectodérmica y la escleroderma, también han sido propuestos tratamientos implantológicos para dar solución a las carencias funcionales y estéticas que ocasionan las alteraciones dentarias (pérdida prematura de la dentición) y los trastornos mucosos propios de estos cuadros nosológicos. A propósito de un caso, Balshi y Wolfinger⁽¹⁷⁾ efectúan una revisión bibliográfica sobre la displasia ectodérmica. Se presenta un paciente varón de 20 años de edad, diagnosticado a los 4 años de displasia ectodérmica, tratado con implantes. El protocolo de tratamiento incluyó la extracción de todos los dientes tanto temporales como permanentes y la colocación postexodoncia, de 8 implantes convencionales, 4 en la premaxila y 4 en posición intermentoniana, 2 implantes pterigoideos, y 2 implantes zigomáticos, utilizando simultáneamente una mezcla de hueso autólogo, hueso bovino y plasma rico en factores de crecimiento como material de injerto, tanto en los senos maxilares como en otros defectos creados durante la instalación de los implantes. El uso del protocolo propuesto por estos autores, reduce la necesidad de injertos óseos extrabucales como los de cresta ilíaca, el tiempo de intervención quirúrgica y el tiempo total de tratamiento⁽¹⁷⁾.

En relación con la esclerodermia sistémica se presenta un caso tratado con 7 implantes en el maxilar superior y rehabilitado con prótesis fija⁽¹⁸⁾. El protocolo utilizado tiene la particularidad de que los

implantes fueron colocados en dos tiempos, para obviar los problemas derivados de la imposibilidad que tienen estos pacientes de utilizar prótesis mucosoportadas⁽¹⁸⁾. En un primer tiempo se instalaron 5 implantes y se dejaron los suficientes dientes para poder soportar una prótesis fija, y en un segundo tiempo, a los 4 meses, se efectuaron las exodoncias, se colocaron los implantes restantes y una prótesis implantosoportada.

Por último se presenta un estudio retrospectivo de 12 años de seguimiento, que evalúa el comportamiento de los implantes situados en injertos óseos en pacientes tratados con resección maxilar por motivos oncológicos⁽¹⁹⁾. Los resultados de este trabajo demostraron que de 180 implantes colocados en 36 pacientes, el 87,8% permanecían estables y en funcionamiento 12 años después de cargados. Curiosamente el éxito fue mayor en aquellos implantes instalados en zonas injertadas (93,1%). También se observó un mayor índice de éxito en los implantes situados en la mandíbula que en el maxilar superior. Se propone el uso de oxígeno hiperbárico como un medio que puede mejorar la osteointegración. Dado el resultado, los autores hacen énfasis en la necesidad de prever la posibilidad de ofrecer a estos pacientes una rehabilitación implantosoportada ya en el momento de hacer la resección ósea y la reconstrucción con injertos, además de contar con la opinión de especialistas en prótesis y periodoncia para la confección de un plan de tratamiento conjunto⁽¹⁹⁾.

DISEÑO Y SUPERFICIES DE LOS IMPLANTES

Los distintos sistemas de implantes utilizan generalmente diseños y superficies diferentes, con el objetivo de mejorar la relación hueso-implante y conseguir resultados cada vez más satisfactorios.

En muchos de los trabajos sobre superficies implantarias, se compara la respuesta ósea que generan las distintas superficies mediante estudios experimentales en modelo animal, algunos analizan también la respuesta de los tejidos blandos al contacto

40 con las superficies con el fin de evaluar si existe alguna relación entre la textura de las superficies y la posibilidad de que éstas generen una respuesta patológica.

En un estudio reciente efectuado por el centro Branemark de Goteborg⁽²⁰⁾ se comparan 3 implantes del mismo sistema y de diámetros distintos, prestando especial interés a los implantes de 5 mm de diámetro, ya que en un estudio anterior, citado por los mismos autores y efectuado por el mismo centro, se constató un mayor porcentaje de fracasos en los implantes de dicho diámetro. En su nuevo protocolo se dejó un período de osteointegración pasiva de 9 meses en el maxilar superior y de 4 meses en la mandíbula, cuando los implantes estaban colocados en hueso de pobre calidad. Los resultados del estudio muestran que, todos los fallos se produjeron en implantes instalados en el maxilar superior y, en esta ocasión, sin diferencias significativas en cuanto al diámetro de los implantes empleados. Un período de osteointegración más largo, así como una buena estabilidad primaria y secundaria son los factores que los autores consideran determinantes para obtener el éxito.

Cuando se diseña un implante se deben tener en cuenta distintas consideraciones, una de ellas es el tiempo de vida del implante, por lo tanto la resistencia de los materiales utilizados juega un papel primordial. En este sentido Gil y cols.⁽²¹⁾ han efectuado una investigación para estudiar el comportamiento de dos microestructuras de titanio frente a la fatiga. Después de someterlas a un test de resistencia y fatiga, la microestructura cristalográfica equiaxial resultó poseer un mayor tiempo de vida respecto a la acicular.

Uno de los objetivos que se han fijado en estos momentos las diferentes casas comerciales implantológicas es la simplificación de los componentes y de las técnicas necesarias para su instalación y para la confección de las prótesis. Con éste fin Rosenlicht⁽²²⁾ ha presentado el SwissPlus Implant System con dos diseños de implantes que coinciden en tener una plataforma de octágono interno, lo que facilita que pue-

den combinarse sin necesidad de diferentes aditamentos.

Proussaefs⁽²³⁾ describe el análisis microscópico de un implante con superficie tratada con hidroxiapatita, extraído a un paciente de 89 años, en el que la zona vestibular estaba cubierta por tejidos blandos y la palatina por hueso. Mediante microscopio óptico se pudo observar como en la zona de contacto entre la superficie y el hueso no existían signos de disolución del recubrimiento de hidroxiapatita, por el contrario, en la zona vestibular aparecía un moderado infiltrado inflamatorio, además de signos de disolución de la hidroxiapatita. Estas observaciones sugieren que el recubrimiento de hidroxiapatita puede no degradarse en contacto con el hueso, pero es más débil cuando contacta con los tejidos blandos, debido a que la reacción inflamatoria activa el proceso de reabsorción.

La influencia de la interfase entre tejidos duros y tejidos blandos en los implantes ha dado lugar al estudio publicado por Todescan y cols.⁽²⁴⁾, en el que examinan las distancias y relaciones de los tejidos periimplantarios de implantes osteointegrados situados a diferentes niveles de profundidad respecto la cresta ósea. Se colocaron 24 implantes en mandíbulas de 4 perros mongrel que se dividieron en 3 grupos protocolizados: en el grupo I los implantes quedaban 1 mm por encima de la cresta ósea, en el grupo II los implantes eran colocados a la misma altura de la cresta ósea, y en el grupo III 1 mm por debajo de ésta. A los tres meses se realizó la segunda fase quirúrgica y pasados tres meses más se sacrificaron los perros. Los resultados se obtuvieron mediante análisis histológico, valorando la cantidad de epitelio queratinizado y la capa de epitelio de unión que rodea el implante y el pilar de cicatrización. Se observó que cuanto más profunda es la inserción del implante, mayor cantidad de epitelio y tejido conectivo existe. Las diferencias eran estadísticamente significativas cuando se comparaban los grupos I y III de tal forma que, cuando la interfase pilar-implante está por debajo de la cresta ósea no se produce pérdida adicional del hueso adyacente, con lo que, el argumento

del mantenimiento del espacio biológico no se cumple, de forma que, el hueso periimplantario se comporta de manera distinta que el hueso que rodea a los dientes naturales.

Abrahamsson y cols.⁽²⁵⁾ han efectuado un trabajo investigando la histología de los tejidos blandos periimplantarios según la superficie del pilar. Es un estudio experimental en cinco perros beagle de un año de edad, a los que se instalaron 4 implantes. En la segunda cirugía se conectaron dos tipos de pilares de superficies distintas, uno de superficie grabada con ácido y otro de superficie lisa. Pasados 6 meses se sacrificaron los animales realizándose biopsias que incluían el implante y los tejidos periimplantarios. Los autores concluyen que, tanto la cantidad como la calidad de estos tejidos eran similares en los dos grupos, el tejido conectivo de ambos estaba formado por un 30-33% de fibroblastos y un 63-66% de colágeno, demostrándose así que las superficies rugosas de los pilares de cicatrización no influyen en los tejidos blandos que rodean el implante.

Otro estudio similar fue el realizado por Zitzmann y cols.⁽²⁶⁾ que evaluaron las reacciones de la mucosa periimplantaria frente al acúmulo de placa depositado en pilares de diferentes tipos de superficies. En esta ocasión fueron 4 los perros beagle utilizados en el estudio a los que se les colocaron 4 implantes en la región premolar. A los tres meses se efectuó la segunda fase quirúrgica, colocando pilares de superficie lisa y pilares de superficie rugosa. Durante las 4 semanas siguientes se hizo un minucioso control higiénico. Seis meses antes de sacrificar a los perros, se suprimió la higiene oral y se permitió el acúmulo de placa; esto produjo una inflamación del tejido conectivo alrededor del implante, aunque no se observaron diferencias significativas entre los pilares de superficie rugosa o lisa en cuanto a tamaño, localización y composición del tejido periimplantario.

El objetivo de otro estudio⁽²⁷⁾ fue ver el porcentaje de unión entre el hueso y los implantes de distintos tipos de superficies colocados en la tibia del conejo. Los implantes eran de superficie grabada a alta temperatura (DE) comparada con: implantes de

superficie mecanizada, de hidroxiapatita (HA) y plasma de titanio (TPS). A las 2 semanas la superficie mecanizada era la que presentaba mayor contacto con el hueso, pero durante los controles posteriores fue la superficie grabada a alta temperatura la que presentó mayor porcentaje de unión. No hubo relación directa entre el grado de rugosidad y la unión al hueso. La explicación del éxito de la superficie grabada a alta temperatura radica en la mejor retención del coagulo de fibrina. Además, según los autores, la textura específica de esta superficie ofrece una ventaja frente al resto ya que proporciona una curación más temprana.

Jung y cols.⁽²⁸⁾ también comparan implantes recubiertos de hidroxiapatita ionizados (IBAD), con implantes arenados y los mecanizados. Los implantes fueron colocados a un grupo de conejos con osteoporosis inducida mediante ovariectomía, y otro grupo control sano. El objetivo era conocer la biocompatibilidad de los implantes recubiertos con hidroxiapatita midiendo las concentraciones de fosfatasa alcalina que generaban al cultivar los diferentes implantes en un medio con osteoblastos y, además, comparar biomecánica e histomorfológicamente la respuesta de las tres superficies. Los implantes colocados en conejos osteoporóticos presentaban un menor contacto implante-hueso y un volumen de hueso menor que el grupo control, no obstante los resultados no fueron estadísticamente significativos. Los implantes recubiertos con hidroxiapatita presentaban un mayor contacto óseo y un mayor torque de remoción que el resto de superficies.

Muy interesante es el trabajo de Novaes y cols.⁽²⁹⁾ en el que analizan histológicamente 4 superficies de implantes distintas y su comportamiento respecto al contacto óseo. Se utilizaron 5 perros adultos de raza mongrel a los que se extrajeron los 4 premolares. Noventa días después se colocaron, 8 implantes a cada animal, de 3,75 x 10 mm y de distintas superficies: mecanizada, plasma spray de titanio (TPS), recubierta con hidroxiapatita (HA) y arenada con partículas solubles. Tras sacrificar a los animales y realizar el estudio histológico, se obtuvieron los por-

42 centajes de contacto entre hueso e implante siendo: 41,7% de contacto para la superficie mecanizada, 48,9% para la TPS, 57,9% para la HA, y 68,5% para la superficie arenada con partículas solubles. La media de contacto hueso-implante era superior en las superficies rugosas que en las superficies mecanizadas, pero los resultados solo fueron estadísticamente significativos entre el grupo mecanizado y los rugosos, pero no entre los diferentes implantes rugosos.

Sul y cols.⁽³⁰⁾ se plantean una pregunta interesante, ¿pueden las características bioquímicas del titanio influenciar la osteointegración?, la respuesta a esta pregunta es el objetivo de su estudio. Para ello se comparan 2 tipos de superficies implantarias, unas compuestas por titanio puro y otras de titanio con recubrimiento cálcico, colocadas en la tibia y el fémur de 10 conejos. Después de 6 semanas los implantes recubiertos de calcio mostraban un mayor torque de remoción y en las medidas histomorfométricas se apreciaba un mayor contacto hueso-implante que en los implantes de titanio sin recubrimiento. Además en los recubiertos de calcio, se observó una mayor mineralización del hueso maduro. Estos resultados sugieren que la composición química de la superficie de los implantes de titanio influye considerablemente en el hueso adyacente, y que los implantes recubiertos por el ion calcio proporcionan una más rápida y fuerte osteointegración en el hueso de conejo.

En otro estudio⁽³¹⁾ se efectuó un análisis histomorfométrico y de la dureza del hueso en contacto con implantes de titanio. El objetivo era ver el comportamiento del hueso trabecular y el hueso cortical en animales sanos comparados con animales ovariectomizados, para determinar las características de la interfase hueso- biomaterial en condiciones de osteopenia. En el estudio se utilizaron 18 ratas y 6 ovejas, la mitad de ellas ovariectomizadas. A las ratas se les implantó una uña de aleación de titanio (Ti6Al4V) de 2 x 5 mm en hueso esponjoso, y en las ovejas un tornillo de 3,5 x 12 mm en hueso cortical. En el análisis histomorfométrico se observó el desarrollo de la osteopenia tanto en el hueso trabecular como en el

cortical, y un descenso significativo de los niveles de osteointegración en el hueso osteopénico comparado con el de los animales no ovariectomizados. En los casos osteopénicos, la formación y maduración de hueso estaban retardadas. Como conclusión, los resultados demuestran la validez de un modelo animal con hueso osteopénico en la investigación de los biomateriales y la importancia de valorar la tasa de reparación y el grado de maduración ósea alrededor de los biomateriales implantados en estas condiciones.

CARGA INMEDIATA

La carga inmediata de los implantes es otra de las novedades con respecto al protocolo clásico, en el cual se debía dejar el implante sumergido y no someterlo a carga funcional hasta pasados unos meses tras su colocación. Entre las razones por las que se recomienda la carga diferida se incluyen: la limitación del riesgo de infección, prevención de la penetración del epitelio mucoso a nivel apical y la reducción del riesgo de carga prematura excesiva durante el período de cicatrización. Sin embargo hay estudios que han demostrado que se consiguen los mismos resultados con implantes en una sola fase o en dos tal como refieren Ericsson y Nilner⁽³²⁾.

Se denomina carga inmediata cuando se coloca la prótesis el mismo día de la intervención quirúrgica o durante los 2- 3 días siguientes, aunque puede llegar a retardarse hasta 7 días^(33, 34). Hay que diferenciarla de otros tipos de carga, como la carga temprana (durante el período de las 2 primeras semanas tras la implantación), la carga retrasada (después de las dos semanas pero antes de que finalice el proceso de cicatrización y aposición ósea) y la carga diferida (clásica). En todo caso, se debe aumentar el período de curación de los implantes en huesos de baja calidad, osteoporosis u otras condiciones, para mejorar la maduración ósea. Aparicio y cols.⁽³³⁾ presentan una revisión de la literatura en relación a este tema en el que describen los objetivos de la colocación de pró-

tesis con función inmediata. Concluyen, que para conseguir una carga inmediata que no provoque el fallo de los implantes, uno de los requisitos es obtener estabilidad primaria. Opinan que tendría que considerarse la osteointegración como un proceso de mantenimiento de esta estabilidad primaria y posteriormente, deberían darse las condiciones de carga controlada necesarias para que se produzca una remodelación ósea normal. Los autores recuerdan que existen dos filosofías que tienen como objetivo poder hacer la carga inmediata: la colocación del mayor número de implantes posible de modo que se reparta la carga entre todos o, utilizar pocos implantes pero en una situación óptima, para ser cargados sin estrés mecánico.

La mayoría de autores según Manzanares⁽³⁵⁾ piensan que la carga inmediata de los implantes induce una rápida transformación de hueso reticulado en hueso lamelar denso que soporta mejor las fuerzas, por lo que es interesante colocar una prótesis provisional hasta acabar el período de cicatrización completa. En su estudio sobre 44 implantes de carga inmediata, 6 de ellos en condiciones extremadamente desfavorables. Concluye que el éxito de los implantes con carga inmediata se debe al cumplimiento de tres requisitos que son: 1) la estabilidad primaria, 2) la ferulización de los implantes y 3) la utilización de superficies rugosas de 1-1,5 mm como mínimo. También preconiza que se debe buscar un anclaje bicortical, determinar la estabilidad primaria con el Periotest®, introducir los implantes con torque superior a 40 Ncm, evitar las prótesis provisionales con extensiones distales y no retirarlas hasta que finalice la oseointegración pasiva.

Durante el período de cicatrización, los implantes sometidos a carga sufren micromovimientos tolerables entre los 50 y 150 μ m de rango y con un umbral de 100 μ m en las superficies mecanizadas^(32, 33). Si el movimiento excede los 200 μ m se favorece la invasión del espacio periimplantario por parte del tejido fibroso. Ericsson y Nilner⁽³²⁾ presentan un estudio en el que utilizan implantes Branemark con carga precoz y colocan coronas Procera® All-in-one a los

5-7 días postcirugía. Obtienen una supervivencia protésica del 98%, y una pérdida ósea media de 0,2 mm/año. Concluyen que es posible la carga inmediata de estos implantes si se colocan en la región intermentoniana y con buena estabilidad primaria. En comparación con el protocolo clásico encuentran una pérdida ósea marginal similar.

Son varios los estudios sobre carga inmediata que se han publicado en el año 2002. Bocklage⁽³⁶⁾ refiere que el diseño de la prótesis es el factor más importante para el éxito a largo plazo de los implantes. Esta prótesis además, es necesario que respete la fonética y la estética. Presenta un caso clínico en el que coloca 5 implantes en cada arcada dentaria, remarcando que el paralelismo entre ellos es de vital importancia. Las prótesis provisionales se colocaron tres días después de la cirugía. El autor aconseja modelar unas caras oclusales estrechas, conseguir disclusión en función de grupo sin contactos prematuros y que se haga un buen mantenimiento. Concluye que la fabricación de supraestructuras sobre implantes permite la ferulización de estos y remarca que el cementado es mejor que el atornillado puesto que evita la fractura de los pilares, ya que compensa la falta de ajuste pasivo, permite mejor contacto oclusal, elimina el problema de la pérdida o fractura del tornillo y disminuye los gastos de laboratorio y el tiempo en la consulta.

Ibáñez y Jalbout⁽³⁴⁾ comentan que debe seguirse un protocolo estricto. Consideran carga inmediata cuando hay un contacto oclusal evidente de la prótesis, ya sea provisional o definitiva dentro de las primeras 72 horas, produciéndose un micromovimiento subclínico, que no debe ser superior a los 100 μ m, que es una de las premisas para que la carga inmediata no conduzca «per se» a una encapsulación fibrosa. Presentan un estudio en el cual se colocan estructuras híbridas soportadas sobre 6 implantes de tipo Osseotite® de una longitud mínima de 10 mm. Utilizan dos protocolos, uno en el que se hace la carga inmediata de los implantes con una prótesis provisional en la misma intervención quirúrgica y otro en el que se coloca la prótesis definitiva metal-cerá-

44 mica a las 48 horas. Los pilares tipo UCLA son roscados con un torque de 20 Ncm en la mandíbula y de 32 Ncm en el maxilar superior. Todas las prótesis se realizan con contacto bilateral en céntrica, en guía canina, en movimientos laterales y en protrusiva. Presentan un seguimiento durante 2 años (en 9 casos llegan a los 30 meses) con un índice de éxito del 100%. Concluyen que la técnica es tan predictiva como la conseguida con el protocolo estándar si se controla el micromovimiento. Según los autores, la longitud mínima del implante debe ser de 10 mm. Dado el alto índice de supervivencia que se consigue en el maxilar superior, se puede deducir que la calidad ósea no es un factor importante en la estabilidad del implante. La superficie de Osseotite® se define como osteoconductiva ya que presenta un porcentaje de contacto hueso-implante, en hueso de baja calidad, muy elevado comparándolo con otras superficies. Otra de las conclusiones del trabajo es que, la carga inmediata no impide la osteogénesis y el remodelado óseo en la superficie del implante. Así pues, el uso de las superficies rugosas favorece un mayor porcentaje de supervivencia pero es necesario estabilizar los implantes mediante una prótesis que los ferulice.

Proussaefs y cols.⁽³⁷⁾ refieren que en la literatura se encuentra descrita la carga inmediata en casos de sobredentaduras retenidas por barras, prótesis implantosoportadas fijas en edéntulos totales y en casos de edentulismos parciales, y presentan un estudio en el que se utilizan implantes Replace® en 10 pacientes en esta ocasión para restaurar de forma unitaria el primer o segundo premolar del maxilar superior. Se excluyeron del estudio los pacientes fumadores, con alteraciones generales, bruxistas y con hueso de tipo IV. Se colocó una corona provisional en la primera fase quirúrgica. Las impresiones para la prótesis definitiva se tomaron a los 6 meses y en el momento de atornillarlas se hizo con un torque de 32 Ncm. Concluyen que los implantes recubiertos de hidroxapatita o con superficies tratadas y roscados, como los utilizados en su estudio, pueden ser cargados inmediatamente con un éxito del 100% al año de

seguimiento. Si hay un exceso de micromovimientos en el período temprano de la osteointegración, las células se diferenciarán hacia fibroblastos por lo que debe estabilizarse la estructura para evitarlo y a la vez estimular la curación ósea. Al igual que otros autores citados por Proussaefs y cols.⁽³⁷⁾, confirman que las superficies rugosas favorecen la osteointegración rápida. Concluyen que los implantes Replace® en la zona premolar, se pueden cargar con una prótesis acrílica el mismo día de la intervención quirúrgica de modo que se favorece la estética, la función y además tiene importantes ventajas psicológicas. De todas formas los resultados se deben evaluar con cautela antes de cargar inmediatamente de forma rutinaria.

Sala⁽³⁸⁾ presenta su experiencia clínica con los implantes bicorticales de Grafelman para solucionar la pérdida de dientes antero-inferiores. En esta localización, destaca que el problema principal es que hay un diámetro mesio-distal reducido y si se restaura con implantes de diámetro estándar no queda espacio para mantener las papilas. Los implantes Grafelman son utilizados en la zona anterior entre premolares superiores y en la zona intermentoniana. Se debe conseguir siempre una buena estabilidad primaria. Coloca los implantes por vía transmucosa junto a un puente provisional que se sustituye a los 2 meses, aunque si la restauración mantiene en buenas condiciones los tejidos periimplantarios se deja en boca.

Una de las aplicaciones de los implantes de carga inmediata son los implantes de transición^(39, 40). Calvo de Mora y Cho⁽³⁹⁾ presentan un estudio de las aplicaciones clínicas de este tipo de implantes. Siempre que sea posible se considera la utilización de prótesis provisionales fijas soportadas por dientes durante el período de integración, para que la carga oclusal no afecte la curación de los implantes. Según los autores se deben emplear en casos de edentulismo parcial y en algunos casos de unitarios. Entre las ventajas e indicaciones de estos encontramos el mayor confort del paciente, la posibilidad de colocar un puente provisional fijo inmediato, la protección de

la carga transmucosa, el uso como anclaje en ortodoncia y la reposición temporal de incisivos laterales agénicos. Entre las desventajas se incluyen el mayor coste del tratamiento, el mayor tiempo de trabajo, la necesidad de conocer la técnica y la necesidad de espacio adicional para combinarlos con los implantes definitivos. Es necesario un estudio clínico y radiológico preliminar, una guía quirúrgica y protésica, evitar la exposición ósea (son transmucosos), introducción a 1.000 rpm, necesidad de estabilidad primaria, paralelismo y mantener la prótesis durante el período de cicatrización. Se estudian los tres sistemas de implantes disponibles en el mercado con sus características protésicas y quirúrgicas y sus indicaciones específicas. Por último comentan que como complicaciones asociadas a estos implantes tenemos: la falta de integración del implante, el riesgo que supone su reducido diámetro, la contaminación cruzada de los implantes definitivos debido a su proximidad y su fractura por fatiga.

Para demostrar la reacción de los tejidos periimplantarios a la carga inmediata se presentan dos estudios^(41, 42). Romanos y cols.⁽⁴¹⁾ refieren que la carga inmediata puede conducir a la formación de un tejido fibroso que encapsula al implante, ya que en un primer momento el hueso de la interfase hueso-implante no puede soportar carga. De todos modos, señalan que, en las zonas posteriores y con calidad ósea inadecuada, se recomienda la carga diferida. Los requisitos que proponen para poder hacer carga inmediata son buena estabilidad primaria (lo que a su vez también depende de la superficie rugosa del implante y del diseño de su rosca), ferulizar los implantes tras la cirugía y tener buena calidad ósea. Realizan su estudio con implantes Ankylos® (de cuello mecanizado y superficie roscada tratada con chorro de arena, comparable con la del sistema ITT), de 3,5 x 8 mm, colocados en 6 monos adultos. En un primer estadio se instalan los implantes de una hemimandíbula dejándolos sumergidos, y a los tres meses los de la hemimandíbula contralateral a la vez que colocan en ambos lados puentes fijos de resina. Transcurrido un mes sustituyen los puentes provisionales

por definitivos y a los tres meses de la segunda cirugía sacrifican a todos los animales para efectuar el estudio del tejido periimplantario. Como resultados aportan un 100% de éxito clínico y en el análisis histológico encuentran una oseointegración similar en ambos grupos. Tampoco se observan diferencias entre las zonas de contacto hueso-implante a ningún nivel del implante comparando la carga inmediata con el grupo control. De aquí deducen que la superficie juega un papel importante en la integración y en la tolerancia al micromovimiento, no dependiendo de la respuesta del hueso en el momento del ajuste de la prótesis. Encuentran además una zona de hueso mineralizado periimplantario más densa en los implantes sometidos a carga inmediata. De ello concluyen que las cargas inmediatas en la zona posterior de la mandíbula se integran con un tejido periimplantario similar al que se produce en la carga diferida cuando se utilizan microsuperficies porosas⁽⁴¹⁾.

Por su parte Rungcharassaeng y cols.⁽⁴²⁾ publican un estudio sobre la respuesta de los tejidos periimplantarios en implantes roscados recubiertos con hidroxiapatita y sometidos a carga inmediata. Estos autores, sí refieren haber encontrado diferencias en la respuesta de los tejidos duros y blandos, entre los implantes sometidos a carga inmediata o a carga diferida. Sobre los implantes recubiertos de hidroxiapatita, comentan que son más susceptibles a la contaminación bacteriana aunque hay mejor adaptación ósea que los no tratados. En su estudio, presentan 5 pacientes de entre 49 y 77 años con edentulismo total, hueso de tipo I o II y de suficiente altura para colocar 4 implantes de 3.8 x 12 mm (Steri-Oss® de Nobel Biocare), a los que se les colocó una prótesis a las 24 horas tras la cirugía implantológica, con oclusión bibalanceada. Los pacientes fueron controlados a los 1, 2, 6 y 12 meses. El porcentaje de éxito fue del 100% en este estudio a corto plazo. Los criterios utilizados para valorar la oseointegración fueron: la presencia de valores bajos en el Periotest® y la ausencia de radiolucidez periapical. Atribuyen las altas tasas de éxito a varios factores como disponer de suficiente cantidad de hueso, que éste sea de buena calidad,

46 que se obtenga una buena estabilidad primaria y que los implantes sean ferulizados inmediatamente. Encuentran una mejor respuesta ósea alrededor del implante con recubrimiento de HA, en relación a otros implantes y con respecto a la carga diferida convencional. De todas formas, los resultados del trabajo se deben tomar con cautela, según los propios autores, por el corto período de tiempo estudiado. Aún así, la respuesta ósea y mucosa es comparable a la de otros implantes y que los implantes recubiertos de HA son una opción viable en pacientes edéntulos⁽⁴²⁾.

Para favorecer una correcta oseointegración de los implantes sometidos a carga inmediata Van Steenberghe y cols.⁽⁴³⁾ presentan el protocolo para los implantes situados en el maxilar superior. Utilizan una tomografía computadorizada (TC) tridimensional ideada para su uso en implantología (Litorim®), para facilitar el diseño de la prótesis. A partir de las mediciones tomadas con el tomógrafo preparan un modelo sobre el cual se confecciona la prótesis, obteniendo además una férula quirúrgica para facilitar la colocación de los implantes en la posición adecuada. Utilizan implantes de 3,75 y 4 mm de diámetro y de 8,5 a 15 mm de longitud. Los pilares se colocan en la misma cirugía y se cementa la prótesis provisional. Encuentran discrepancias, principalmente, entre las longitudes definitivas de los implantes con respecto a las planificadas. Para evitarlo proponen que las fijaciones sean roscadas a baja velocidad, por lo que el cirujano tendría menos posibilidades de desviarse de la trayectoria predeterminada. Concluyen que la TC preoperatoria ayuda y facilita la fabricación de una prótesis definitiva que soporte la carga inmediata y a la vez acorte el tiempo de la intervención quirúrgica⁽⁴³⁾.

Una de las últimas novedades sobre carga inmediata es la técnica Novum®. Esta técnica fue introducida por el equipo de Branemark en 1999 como una alternativa a la restauración híbrida en mandíbula⁽⁴⁴⁾. Consiste en la colocación de tres implantes en la zona intermentoniana que dan soporte inmediato a una prótesis fija definitiva. El objetivo de esta técnica estandarizada es ferulizar los implantes de forma rígi-

da mediante unos aditamentos prefabricados, con lo se consigue eliminar el período de cicatrización, las impresiones y permite colocar la prótesis el mismo día⁽⁴⁴⁾. En los primeros estudios se mostraron tasas de éxito del 98%^(32, 44). Los casos que quieran resolverse con este sistema precisan un volumen óseo mayor a 6 mm de anchura ósea, ya que los implantes son de 5 mm de diámetro y 11,5 de longitud, y debe garantizarse el paralelismo de la plataforma prefabricada que feruliza los implantes respecto al plano oclusal superior⁽³²⁾. La técnica no se recomienda en pacientes con clase II o III de Angle esquelética⁽⁴⁵⁾.

Pi Urgell y Vericat⁽⁴⁴⁾ presentan su casuística en el período comprendido entre marzo de 1998 y diciembre de 2000. Colocan 75 implantes en 25 pacientes con una media de edad de 68 años. De ellos, 6 casos tenían como antagonista una prótesis completa convencional, 4 una prótesis removible, 5 una prótesis implantosoportada, 6 una prótesis fija convencional y 4 dentición natural. Determinan unos criterios para valorar el éxito, la supervivencia y el fracaso. Se registraron tres implantes fracasados en dos casos de los aportados a los que se hizo, como técnica de rescate, la colocación de 5 implantes ferulizados con el protocolo clásico de carga inmediata. En el resto de casos no se observó pérdida ósea a partir de la zona roscada. El porcentaje de éxito de la serie fue del 92%. Concluyen que la técnica Novum® mejora el confort del paciente y tiene resultados predecibles.

Parel y cols.⁽⁴⁶⁾ presentan una técnica para conseguir el paralelismo entre superficies oclusales cuando se utiliza la técnica Novum®. Crean una guía quirúrgica que permite reducir la altura ósea disminuyendo las complicaciones en el laboratorio y eliminando de esta forma, la necesidad de estimar arbitrariamente la relación espacial crítica entre la barra prefabricada y la dentición antagonista.

La combinación de los implantes inmediatos junto a la carga inmediata es otro de los recursos de que disponemos para acortar los tiempos en la cirugía de implantes y diferir lo mínimo posible el período entre la colocación de la prótesis y de los implantes.

Petrungaro⁽⁴⁰⁾ comenta que los resultados con carga

inmediata en implantes inmediatos son variables. Indica que debe considerarse el mantenimiento del contorno de los tejidos blandos y de la papila interdental, o sea la formación de un complejo implanto-gingival. La técnica propuesta permite que los tejidos maduren y se restablezca dicho contorno alrededor de la prótesis. Presenta dos casos en los que se colocan implantes BioHorizon®. Entre los factores que se deben tener en cuenta según el autor, destaca la necesidad de hacer una técnica de extracción dentaria traumática eliminando minuciosamente el tejido de granulación. Considera como implantes de elección los roscados con base protésica cilíndrica y cuello pulido no mayor de 1 mm. Para sellar la discrepancia entre los implantes y el alveolo utiliza material aloplástico y como vehículo de éste usa plasma rico en plaquetas (PRP). Coloca la prótesis de acrílico o de composite provisional el mismo día, evitando que haya contactos en céntrica o en excursivas y cementada con cemento temporal. Como ventajas menciona que sólo es necesaria una cirugía de modo que se conserva la cresta ósea, y los márgenes óseo y gingival, ahorrándose cirugías adicionales.

Aires y Berger⁽⁴⁷⁾ comentan que actualmente se pueden cargar implantes en edentulismos totales en menos de 2 meses sin riesgo de fracaso. Para efectuar una carga inmediata recomiendan la preparación de un arco completo, con implantes de 10 mm de longitud como mínimo, con la mayor amplitud de distribución de cargas en sentido antero-posterior y una prótesis provisional que lleve incorporado un refuerzo lingual metálico. Presentan una casuística de 75 implantes de los cuales 62 se cargaron durante las 3 primeras semanas de forma inmediata, 29 de ellos colocados en alveolos postextracción. Entre las condiciones de carga inmediata consideran necesario tener un plan de tratamiento adecuado y conectar los implantes con la prótesis el mismo día de la cirugía o hasta los 14 días del postoperatorio. Concluyen que se requieren de 3 a 6 meses hasta la osteointegración correcta (aún realizando carga inmediata), que la técnica es satisfactoria asociada a la colocación de implantes postextracción y que la carga

inmediata no está indicada en todos los pacientes tributarios de tratamiento con implantes.

Cooper y cols.⁽⁴⁵⁾ presentan un estudio en el que se tratan pacientes con implantes inmediatos sometidos a carga inmediata en la mandíbula, con una tasa de éxito de hasta el 95% en localizaciones parasinfisarias. El objetivo de su estudio era determinar las limitaciones de dicho tratamiento. Se colocan 54 implantes Astra® de 3,5 o 4 mm de diámetro en la región intermentoniana, en 10 pacientes con edades comprendidas entre los 32 y los 73 años. Tanto el volumen como la calidad óseas eran adecuadas para el tratamiento con implantes. Cuarenta y ocho de estas fijaciones presentaban estabilidad primaria y que se cargaron con prótesis metal-cerámica. Comentan que para conseguir una buena estabilidad de la prótesis se deben colocar un número suficiente de implantes funcionalmente útiles. Aconsejan efectuar una alveoloplastia previa a la colocación de los implantes, lo que permite aprovechar el hueso obtenido para la obliteración del espacio resultante de la incongruencia entre la superficie alveolar y la del implante. Una vez más, se remarca que el diseño de la superficie del implante es un factor importante en la carga inmediata, ya que la rugosidad favorece y aumenta la estabilidad primaria. La elevada tasa de éxito que presentan se debe a la combinación de 6 a 10 implantes mecanizados distribuidos en posición intermentoniana y distal a los agujeros mentonianos e insertados con un torque, como mínimo, de 40 Ncm. Los autores concluyen que con esta técnica se acorta el tiempo de tratamiento y se simplifica la rehabilitación implantológica en la mandíbula con lo que aumenta la aceptación del tratamiento por parte del paciente.

IMPLANTES INMEDIATOS

Algunos de los inconvenientes de la técnica convencional de colocación de implantes son: la necesidad de llevar una prótesis convencional como restauración provisional, la imposibilidad de llevar pró-

48 tesis durante las 2 semanas tras la colocación de los implantes y la pérdida de las papilas interdentarias.

Actualmente una de las alternativas que se proponen con más insistencia para evitar estos inconvenientes, es la colocación de implantes inmediatos en alveolos postextracción lo que se puede acompañar o no de carga inmediata, como ya hemos comentado anteriormente y que puede hacerse en una o dos fases quirúrgicas. Existe el inconveniente de que la morfología del alveolo dentario puede complicar la posición ideal del implante en el alveolo a la hora de preparar el lecho, ya que la fresa es fácilmente guiada por la forma de la raíz⁽⁴⁸⁾. Para la colocación de implantes inmediatos se requiere que: no exista infección aguda o crónica que complique la viabilidad del proceso de oseointegración, que se eliminen los restos radiculares manteniendo la integridad de las corticales vestibular y lingual o palatina, que se disponga de un volumen óseo adecuado y fundamentalmente que se obtenga la estabilidad primaria del implante⁽⁴⁹⁾. Los objetivos que se persiguen son la reducción de la ansiedad en el paciente ante la presencia de un tramo edéntulo, la reducción del tiempo total de tratamiento, la disminución de la morbilidad y la mejora de las propiedades mecánicas y funcionales. Permite que la restauración protésica sea biocompatible evitando la pérdida de altura ósea y una mejor adaptación de los tejidos periimplantarios, lo que comporta una mejor estética, así como un menor coste ya que se acorta el tiempo de tratamiento^(48, 49).

En relación a este tema se presentan varios artículos^(45, 47-50) sobre implantes inmediatos con o sin carga inmediata. Catalán y Gil⁽⁴⁹⁾ presentan un caso de implante inmediato en la región molar. Comentan los autores que hay pocos estudios acerca de esta técnica en la región molar. Consideran que para reemplazar los molares inferiores son necesarias dos fijaciones (por el número de raíces del molar), con el fin de conseguir una mejor distribución de las fuerzas oclusales, ya que con un único implante se produce un brazo de palanca, lo que supone un inconveniente biomecánico, además es necesario un míni-

mo de volumen óseo (6 x 12 mm). Presenta un caso en el que se reemplazó un 4,6, que había sufrido una fractura vertical, por dos implantes Replace, de Steri-Oss de 3,5 x 13 mm, rellenando el defecto óseo remanente con hueso bovino. Se colocó una corona de titanio-cerámica para evitar la corrosión galvánica. En conclusión los autores consideran la técnica predecible y con mejor pronóstico si se utiliza en la región mandibular posterior que en otras localizaciones. En todo caso preconizan que se debe conseguir el máximo contacto entre el hueso y la superficie del implante.

A propósito del mismo tema Fugazzotto⁽⁴⁸⁾ presenta un estudio efectuado con 152 pacientes a los que se les colocaron 162 implantes inmediatos con una tasa de éxito del 99,4%. Para salvar la incongruencia entre la superficie del implante y el alveolo también efectúa regeneración ósea, y considera la estabilidad primaria del implante una condición indispensable.

TÉCNICAS DE REGENERACIÓN ÓSEA

Uno de los requisitos fundamentales en el tratamiento implantológico es la existencia de una calidad y cantidad ósea adecuada. Esta circunstancia no se da en todos los pacientes, y en muchas ocasiones, como consecuencia de una deficiencia o una mala calidad ósea aparecen defectos como las dehiscencias, fenestraciones, defectos intraóseos, etc. que pueden poner en peligro el buen pronóstico del implante.

Por este motivo, durante los últimos años se han desarrollado numerosos métodos de regeneración ósea con el objetivo de corregir defectos alveolares, entre las que están incluidas las técnicas de regeneración ósea guiada (ROG). Estas técnicas utilizan membranas reabsorbibles o irreabsorbibles, que actúan como barrera evitando la proliferación epitelial en el interior del defecto y promueven la aposición ósea, además de diversos biomateriales como los autoinjertos, xenoinjertos, aloinjertos y materiales aloplás-

ticos. En este apartado serán revisados los diferentes elementos empleados para conseguir regeneración ósea asociada a la colocación de implantes.

Membranas

Schantz y cols.⁽⁵¹⁾ presentan un artículo novedoso introduciendo un material diferente a los comúnmente utilizados. Se trata de un estudio «in vitro» e «in vivo» en el que se comparan dos tipos de membranas con un índice de degradación lento. En el estudio «in vitro», colocan membranas compuestas de policaprolactona comparándolas con la misma membrana, pero tratada con hidróxido de sodio. Se efectúan análisis inmunohistoquímicos e histológicos. Los resultados de los estudios «in vitro» constatan que las células osteoblásticas se unen y proliferan sobre la membrana con formación de una matriz extracelular y que las membranas tratadas con hidróxido de sodio mejoran la unión celular y la cinética de proliferación, dando lugar a un campo celular denso a los 2 meses del cultivo. El estudio «in vivo» fue realizado en ratones sin timo a los que se les colocaron las membranas en el tejido subcutáneo de la espalda, a los cuatro meses fueron sacrificados, lo que permitió observar la formación de tejido mineralizado asociado y un aumento de la vascularización. La histología y la microscopía electrónica permitieron ver la formación de matriz extracelular con formación nodular. Concluyen que las membranas de policaprolactona soportan la unión, crecimiento y diferenciación osteogénica de las células osteoblásticas primarias. Las membranas tratadas con hidróxido de sodio demostraron incrementar la adhesión celular gracias a su aumento de la hidrofilia. Terminan afirmando que estos hallazgos potencian la aplicación y desarrollo de una nueva generación de membranas osteoconductoras⁽⁵¹⁾.

Hueso de origen bovino

Uno de los biomateriales más utilizados en la cirugía regeneradora implantológica es el Bio-Oss®. Se

trata de un mineral óseo desproteneizado de origen bovino y de naturaleza orgánica que se clasifica como una hidroxiapatita porosa reabsorbible. Se ha estudiado principalmente su capacidad osteoconductor, ya que este material experimenta una remodelación fisiológica que se desarrolla en tres fases: 1) el hueso receptor incorpora y rodea las partículas, 2) la actividad osteoclástica produce la reabsorción de las partículas, 3) los osteoblastos forman un nuevo tejido óseo y el Bio-Oss® es reemplazado por hueso neoformado. La combinación de Bio-Oss® con membranas de regeneración tisular guiada (RTG) acelera la neoformación ósea puesto que potencia el acúmulo de osteoblastos. Además, se recomienda la combinación con hueso autógeno esponjoso.

Pripatnanont y cols.⁽⁵²⁾ describen en su artículo dos aplicaciones poco frecuentes de este biomaterial. Por un lado, lo combina con una membrana de RTG de Goretex® en la reimplantación de un incisivo central que presentaba un defecto periodontal y malposición originada por un traumatismo y cuya estabilidad quedaba comprometida tras la extracción quirúrgica de un mesiodens adyacente a este incisivo. Dos años después del reimplante el diente no presentaba sintomatología. Estos autores exponen otro caso en el que efectúan la extracción quirúrgica de dos dientes supernumerarios localizados en el suelo del seno maxilar. Tras esta maniobra quirúrgica quedó un defecto óseo y se produjo la perforación de la membrana sinusal, por lo que se procedió al despegamiento de la misma y al relleno del defecto con Bio-Oss®. A los 4 meses de la cirugía se comenzó la tracción ortodóncica de los dientes contiguos hacia la zona injertada para conseguir una alineación adecuada⁽⁵²⁾.

Carmagnola y cols.⁽⁵³⁾ estudian la combinación del Bio-Oss® con una cola de fibrina: Tiseel® (Inmuno AG, Viena Austria). Este producto estimula la curación del defecto óseo actuando como estructura arquitectónica en la proliferación de células mesenquimales y endoteliales. De esta manera, se permitirá un incremento del tejido de granulación y del depósito de colágeno, favoreciendo la restauración de este

50 compartimento tisular. El estudio se llevó a cabo en perros labradores. A los 3 meses de efectuar las extracciones quirúrgicas bilaterales de los premolares, los defectos óseos generados fueron rellenados con distintos materiales: con Bio-Oss®, con Bio-Oss® y Tiseel® y otro sin relleno. Cada defecto fue recubierto por una membrana Bio-Gide® de colágeno bovino. Los tratamientos fueron efectuados primero en una hemiarcada y a los 3 meses en la otra hemiarcada. Al mes los perros fueron sacrificados y se obtuvieron las biopsias correspondientes. Sus resultados demuestran que los defectos tratados con Bio-Oss® presentaban un mayor porcentaje de contacto de partículas del injerto con hueso que los defectos tratados con Bio-Oss® y Tiseel® (el 15% y 30% al primer y tercer mes, frente al 0,4% y 8% respectivamente). Por otro lado, el volumen de tejido conectivo en los defectos tratados con Bio-Oss® decreció en el intervalo entre el primer y el tercer mes (del 44% al 30%). Este tejido conectivo fue reemplazado por hueso neoformado. Sin embargo, en los defectos tratados con Bio-Oss® y Tiseel® la proporción de tejido conectivo se mantuvo durante el primer y tercer mes. Su conclusión es que la adición de Tiseel® podría comprometer la integración del Bio-Oss® al tejido óseo⁽⁵³⁾.

Materiales fosfocálcicos

Proussaefs y cols.⁽⁵⁴⁾ presentan la evaluación histológica de un injerto de hidroxiapatita tipo onlay a los 9 años de su aplicación. El injerto tuvo que ser retirado ya que la paciente refería disconfort y dolor durante la función alrededor del área del injerto. El espécimen fue sometido a análisis histomorfométrico y microscopía con fluorescencia. Clínicamente se constataba un área mixta de hueso, tejido blando, y partículas residuales de hidroxiapatita. No había signos de reabsorción de las partículas y se apreciaban osteoclastos, células multinucleadas e inflamatorias. El hueso existente representaba el 18%, el tejido conectivo el 54% y el injerto residual el 28%⁽⁵⁴⁾.

Una de las ventajas de los sustitutos óseos sintéticos es su disponibilidad ilimitada, y que no presen-

tan riesgos de transmisión de enfermedades. Pero también debe tenerse en cuenta que muchos de estos biomateriales tienen una escasa o mínima reabsorción. A pesar de que la estructura de la hidroxiapatita es muy similar a la del hueso natural no tiene una reabsorción significativa, por lo que no se consigue una remodelación ósea natural del defecto reparado. Una alternativa parecida a la hidroxiapatita (HA) es el fosfato tricálcico α y β , que son materiales sustitutos óseos solubles. Aunque se trata de dos sustancias químicamente iguales, su comportamiento difiere debido a sus características fisiológicas. El fosfato tricálcico (TCP) β se reabsorbe lentamente, manteniéndose detectable durante años.

Palti y Hoch⁽⁵⁵⁾ describen la fase pura TCP β Cerasorb®, que sí se reabsorbe de manera simultánea al hueso y es reemplazada por hueso vital en 6-12 meses. La propiedad del Cerasorb® es la osteoconducción. Los autores presentan este biomaterial avalado por un estudio de casi 100 defectos periodontales, cirugías periapicales, defectos óseos alveolares, exéresis de quistes maxilares, elevaciones sinusales y defectos asociados a implantes con un resultado del 97,8% de éxito⁽⁵⁵⁾.

Proteínas morfogenéticas óseas (BMPs)

Son varios los productos a los que se les atribuyen propiedades morfogenéticas y cuya aplicación viene preconizándose, desde hace años, en la regeneración de defectos óseos.

Fernández y cols.⁽⁵⁶⁾ realizaron un trabajo en el que se evaluó las propiedades osteoconductoras de la matriz de dentina autógena desmineralizada (ADDM) en defectos óseos generados en conejos. Los autores diseñaron un estudio en el que se crearon defectos óseos en los huesos parietales de 24 conejos, que fueron tratados de dos maneras: el grupo experimental con ADDM y membrana de politetrafluoretileno (PTFE) y el grupo control sólo con PTFE. La matriz dentinaria desmineralizada fue obtenida a partir de los incisivos centrales de los conejos. Su eficacia está demostrada por el poder quimiotáctico, mito-

génico, y el potencial osteogénico que se asocia a las proteínas morfogenéticas humanas (BMPs), pero además, la matriz de dentina desmineralizada es rica en otro tipo de factores de crecimiento tales como el factor de crecimiento transformado- β (TGF- β), factor de crecimiento fibroblástico (FGF), factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF) y factor de crecimiento epidérmico (EGF). Los conejos fueron sacrificados a los 15, 30, 60 y 90 días para ser evaluadas las muestras radiológicas e histomorfométricamente, obteniendo como resultado que los defectos tratados con ADDM presentaban una mayor formación de tejido óseo respecto al grupo control⁽⁵⁶⁾.

Plasma rico en plaquetas

Una de las posibles incógnitas que conviene despejar en cuanto al uso de los factores de crecimiento y de diferenciación tisular, es su posible implicación en el crecimiento tumoral y la influencia que este hecho pudiera tener en los lugares donde se aplican. Con esta misma inquietud, Martínez González y cols.⁽⁵⁷⁾ publican una revisión bibliográfica dirigida a la valoración de los posibles efectos de los factores de crecimiento (GFs: Growth Factors, incluido el PRP) en el proceso de la carcinogénesis, su influencia sobre tejidos con displasia epitelial o carcinoma bucal y su relación con el crecimiento e invasión tumoral. Exponen en su trabajo diversas hipótesis, sospechas e indicios que establecen una posible relación entre esta terapia y la carcinogénesis. Sin embargo, en esta revisión de la literatura no consiguen evidenciar científicamente dicha relación, aunque sí es una base para la realización de estudios experimentales y clínicos dirigidos a valorar la influencia de las sobreconcentraciones tisulares de los GFs en la carcinogénesis. Justifican estos estudios porque, aunque no se haya descrito ningún caso, la mínima posibilidad de que se origine un fenómeno tan indeseable como el cáncer bucal es una razón de peso para ello. Terminan destacando tres puntualizaciones o propuestas:

- Aconsejan la técnica de centrifugación simple para obtener el PRP, ya que también consigue la míni-

ma dosis efectiva con resultados clínicos e histológicos similares a los obtenidos por técnicas de doble centrifugado.

- Resaltan la importancia de no utilizar el PRP en pacientes con condiciones precancerosas bucales y tampoco en la proximidad de lesiones precancerosas como la leucoplasia, eritroplasia o queilitis actínica, así como en los tejidos con displasia epitelial.
- Comentan la necesidad de evitar la aplicación del PRP en el «campo de cancerización» de pacientes con exposición previa a carcinógenos o antecedentes de cáncer bucal (carcinoma de células escamosas), por lo que sería poco recomendable la aplicación de este producto en pacientes expuestos a agentes mutágenos como el alcohol y el tabaco, debido a la posibilidad que existan células iniciadoras en el proceso de la carcinogénesis⁽⁵⁷⁾.

Aunque los resultados que se obtienen con el uso del PRP parecen interesantes, los resultados son variables en los distintos individuos estudiados pudiendo sembrar dudas respecto a su uso. La pregunta es ¿podríamos tener algún valor de predicción cuantificable en cuanto a la eficacia del PRP de nuestros pacientes?. Para intentar responder a esta pregunta Weibrich y cols.⁽⁵⁸⁾ presentan un estudio en el que pretenden analizar la concentración de factores de crecimiento existentes en el plasma rico en plaquetas obtenido a partir de un método de separación celular discontinuo. Estudiaron un total de 213 pacientes con edades comprendidas entre los 17-62 años. Antes de que la sangre fuera centrifugada, 50 ml de sangre se sometieron a análisis serológico. De la muestra restante, se obtuvieron 300ml de PRP mediante un sistema de separación celular de alto gradiente de densidad (MCS 3p, Haemonetics, München, Germany) que precisaba la aplicación de citrato fosfato dextrosa como anticoagulante. La medición de las concentraciones de los factores de crecimiento (PDGF-AB, PDGF-BB, TGF- β 1, TGF- β 2, IGF-I) se efectuaron con tests Elisa. Los autores concluyen que este método de separación celular para producir PRP es adecuado y proporciona un PRP de alta predictibilidad ($r_s = 0,77$). Los factores de

52 crecimiento presentes en mayor proporción fueron el PDGF-AB, TGF- β 1, mientras que el IGF-I, PDGF-BB y TGF- β 2 fueron detectados en una baja proporción. No encontraron diferencias en relación a factores como la edad y el sexo. Aunque consideran que este método de obtención de PRP es adecuado, se apreció una variabilidad individual en las concentraciones de factores de crecimiento. La predicción de la concentración de estos factores a partir del recuento de trombocitos de la sangre total no es viable y sólo se han podido predecir el contenido de algunos factores de crecimiento a través del estudio del PDGF-AB, pero de manera restringida. Los autores recomiendan proseguir con la línea de investigación con el fin de valorar la hipotética existencia de factores biológicos desconocidos que pudieran influir en la variación individual del contenido de factores de crecimiento del PRP y aconsejan el análisis de diferentes soluciones de concentrados de trombocitos para estudiar una posible relación entre el nivel de los distintos factores de crecimiento. Así mismo esperan la creación de una técnica sencilla que permita estimar preoperatoriamente los niveles de estos factores en la muestra de PRP de cada paciente⁽⁵⁸⁾.

Biomateriales aloplásticos

Otro de los biomateriales que se proponen sorprendentemente para estimular la neoformación ósea es el yeso París. El yeso París se caracteriza por ser fácilmente disponible, esterilizable, poco costoso, se reabsorbe completa y rápidamente y es biocompatible y tolerado por los tejidos. Según los autores de la publicación⁽⁵⁹⁾, el yeso París es de naturaleza osteoinductiva (propiedad que a nuestro criterio resulta dudosa) y, aunque por sí solo, no es osteogénico, también según los autores, con la presencia de hueso o periostio adquiere esta capacidad. En su estudio proponen la combinación de yeso París con dentina y plasma rico en plaquetas, con el fin de facilitar la osteogénesis y la osteoinducción. El propósito del estudio fue evaluar el efecto del yeso París particulado con dentina con o sin PRP en la curación de defectos óseos

alrededor de implantes de titanio en un modelo animal. Utilizaron 10 perros, en cada uno de ellos se crearon quirúrgicamente 3 defectos en la cresta iliaca, colocando un total de 30 implantes de titanio Avana de 10 mm de longitud y 4 mm de diámetro en el centro de cada defecto, dejando además tres espiras del implante al descubierto. Cada implante fue tratado de distinta manera: a) sin tratamiento, b) con injerto de dentina y yeso París, c) con injerto de dentina, yeso París y PRP. El estudio histológico demostró que en todos los defectos tratados con dentina, yeso París con o sin PRP, se formó nuevo hueso. Los defectos no tratados (grupo control) demostraron formación ósea sólo en el tercio inferior del defecto creado. Como conclusión, sugieren que los defectos periimplantarios pueden ser tratados con éxito con dentina y yeso París y puede mejorarse la eficacia de este material con el uso de PRP.

Diversos modelos experimentales han demostrado que las partículas de cristal bioactivo (BG) promueven la curación ósea⁽⁶⁰⁾. Gorustovich y cols.⁽⁶⁰⁾, fueron los primeros en proponer la sílica soluble del cristal bioactivo como elemento vital en la estimulación de la formación ósea. Estos autores hicieron un estudio con el fin de comparar la formación ósea que se produce alrededor de las partículas de BG. Para ello se colocaron implantes laminares de titanio en la médula ósea de la tibia de rata y los defectos fueron rellenados con partículas BG 45S5 (PerioGlas®). La histología demostró que una alta proporción del biomaterial estaba rodeado por hueso medular reactivo. El resto de la superficie del implante estaba en contacto con la médula ósea⁽⁶⁰⁾.

Taylor y cols.⁽⁶¹⁾ presentan un estudio observacional en el que examina el comportamiento resorptivo de los osteoclastos en conejos New Zealand a los que se les aplicaron distintos tipos de substitutos óseos utilizados habitualmente en cirugía implantológica. Evaluaron también las características macroscópicas de estos materiales. Los biomateriales estudiados fueron un total de nueve: 1) láminas de hueso bovino cortical (grupo control), 2) bloque de costilla humana desmineralizada, congelada y deshidratada, 3)

hueso esponjoso particulado, desmineralizado, deshidratado y congelado de origen humano, 4) hueso desproteneizado esponjoso y cortical de origen bovino en bloque y particulado (Bio-Oss®), 5) hueso desproteneizado particulado de origen bovino (Osteograf/N-700®), 6) hidroxiapatita sintética particulada (Osteograf/ P®), 7) cemento de Hidroxiapatita (Bone-Source®), 8) recubrimiento de vidrio de sílica particulado (Perioglass®) y 9) partículas de metacrilato con recubrimiento cálcico (Bioplant HTR®). Para unificar los resultados y las conclusiones los materiales se dividieron en tres grupos: 1) derivados óseos: incluyendo la costilla humana deshidratada congelada en bloque, el hueso desmineralizado deshidratado congelado de origen humano y el hueso desproteneizado de origen bovino, 2) las hidroxiapatitas no sintéticas: incluyendo los materiales recubrimientos de calcio como el metacrilato y los biocristales, y 3) hidroxiapatitas sintéticas. Además se cultivó en un medio con osteoclastos una muestra de cada material, que fueron posteriormente estudiados mediante microscopía electrónica para valorar la resorción osteoclástica comparada con el grupo control, otros 2 grupos fueron valorados mediante microscopía óptica. Los dos grupos de hidroxiapatitas de origen bovino se sometieron a análisis inmunohistoquímico y estudios químicos de superficie.

De este complejísimo trabajo, los autores concluyen que:

- Los biomateriales de origen óseo, mostraron unión osteoclástica, y actividad resortiva. Sólo los materiales derivados óseos, excepto el hueso desproteneizado de origen bovino, demostraron grandes zonas de reabsorción y colágeno expuesto cuando se examinaron con microscopía electrónica. Es interesante el dato de que en la muestra de origen bovino, se evidenció nitrógeno, lo que indica la presencia de proteínas bovinas según los autores.
- Los materiales de HA y el hueso desproteneizado de origen bovino, demostraron pequeñas marcas gravadas sobre su superficie pero, sin signos de reabsorción. Los materiales no formados por HA no mostraron la existencia de dichas marcas,

lo que significa que no sufrieron reabsorción, como es el caso del Osteograf/ N®-700.

- Las hidroxiapatitas sintéticas y el material óseo sintético, permitieron la unión de osteoclastos pero exhibieron una limitada superficie gravada, lo que se relaciona con una escasa actividad resortiva de los osteoclastos sobre su superficie.
- Las hidroxiapatitas no sintéticas, demostraron unión de osteoclastos pero sin evidencia de actividad de reabsorción.
- El Bio-Oss® evidenció la presencia de colágeno tipo I y nitrógeno superficial, mientras que el Osteograf/N® no mostró ninguno de los dos.

Esto les lleva a concluir que los materiales alogénicos y xenogénicos de origen óseo, aunque presentan una reabsorción fisiológica retrasada, son más apropiadas para su aplicación en las futuras regiones donde se tiene previsto colocar los implantes osteointegrados.

AUTOINJERTOS ÓSEOS

Buser y cols.⁽⁶²⁾ presentan un estudio prospectivo en 40 pacientes con edentulismo parcial que fueron sometidos a un seguimiento durante 5 años. A todos ellos se les efectuó un aumento horizontal del reborde alveolar con autoinjerto y membranas entre 6 y 9 meses antes de la fase implantológica. Se colocaron un total de 61 implantes. Tras la rehabilitación protésica, los pacientes fueron incluidos en un protocolo de mantenimiento en el que se estudiaron distintos parámetros clínicos y radiológicos: índice de placa modificado (IPLm), índice de sangrado sulcular (ISSm), profundidad de sondaje (PS), distancia del hombro del implante al borde de la mucosa (DIM), nivel clínico de inserción (NI), distancia entre el hombro del implante y el primer contacto hueso-implante visible radiológicamente (DIH). Todas las radiografías fueron evaluadas por el mismo observador. En cada implante se calculó el valor del DIH basado en la media de los valores medidos en mesial y distal de los implantes y se compararon estos valores

54 obtenidos al final de primer año y los obtenidos a los 5 años. Basándose en los datos clínicos y radiológicos clasificaron cada implante como éxito o fracaso en función de los mismos criterios utilizados en estudios prospectivos preliminares de implantes colocados en hueso no regenerado: ausencia de síntomas subjetivos persistentes, como dolor, sensación de cuerpo extraño y/o disestesia, ausencia de infección periimplantaria con supuración, ausencia de movilidad y ausencia de radiolucidez periimplantaria.

Tres pacientes con cinco implantes abandonaron el estudio (índice de abandono del 7,6%), un implante presentó una infección periimplantaria con supuración y aunque presentaba una gran pérdida ósea radiológica se mantuvo anquilosado durante 5 años. El resto de los 60 implantes estaban osteointegrados y presentaban tejidos blandos de aspecto saludable sin supuración ni movilidad. Los valores de IPm y ISSm fueron menores a 0,5 mm. La profundidad de sondaje a los 5 años fue de 4,43 mm (significativamente superior a la medida el primer año (3,64 mm)). Los valores de DIH, fueron estables con una media de -1 mm (posición ligeramente subgingival al hombro del implante). Los niveles clínicos de inserción variaron entre los 2-6 mm a los 5 años. Al comparar los valores de DHI al primer y quinto año se apreció una pérdida ósea de 0,12 mm entre ambos períodos. Los cambios sucedidos en el nivel óseo crestal en el período de 5 años tuvieron una media de -0,8 y + 0,8 mm. Un implante experimentó una ganancia ósea superior a 0,8 mm entre ambas mediciones y 5 implantes perdieron más de 0,8 mm de hueso (dentro de este grupo estaba el implante con supuración y otros dos implantes con una pérdida ósea excesiva, lo que hizo necesaria una segunda cirugía para revascularizar el injerto. Estos resultados clínicos y radiológicos a los 5 años fueron comparables, según los autores, a los publicados en un estudio de implantes ITI no sumergidos con superficie de plasma de titanio colocados en hueso no regenerado. Los bajos niveles del IPLm y ISSm indicaron que los pacientes tenían un buen control de higiene bucal. Factores como el tipo de sonda seleccionada y la presión del sondaje podrían originar variaciones cuando se comparan estos

datos con los de otros estudios. Las profundidades de sondaje sobrepasaban en algunas localizaciones los 5 mm, lo que era más frecuente en las regiones proximales de los implantes localizados en áreas estéticas, en las que éstos eran insertados quirúrgicamente en una posición más sumergida por razones de estética. Aún así, estos tejidos no presentaban patología. Como hemos dicho, los resultados de este estudio son comparables a los estudios efectuados con implantes ITI colocados en hueso no regenerado. Por lo que se deduce que la terapéutica implantológica responde de manera similar cuando es efectuada en hueso regenerado con injerto autógeno y técnicas de membrana que cuando se lleva a cabo en hueso no regenerado. Terminan concluyendo que, cada vez existen más pruebas de que el hueso regenerado bajo membranas reabsorbibles posee una capacidad para soportar cargas similares a la del hueso no regenerado y que es posible obtener resultados favorables a largo plazo en implantes colocados en hueso neoformado utilizando una técnica escalonada⁽⁶²⁾.

La pérdida ósea como resultado de una enfermedad periodontal, traumatismo, ausencia dentaria, patología tumoral o malformación congénita puede plantear serios problemas al planificar la colocación de implantes. Una rehabilitación protésica satisfactoria requiere de una altura y anchura ósea mínima que permita una buena inserción de las fijaciones, proporcionando la base necesaria para conseguir buena estética y función.

Las técnicas de regeneración han permitido reconstruir defectos óseos de forma satisfactoria que facilitan una correcta rehabilitación implantológica, sin embargo, no existe una sola técnica que por sí sola sea altamente eficaz, por lo que la investigación científica aún se encuentra en una fase preliminar de presentación de resultados que solo permiten valorar las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Los injertos óseos son usados preferentemente para corregir grandes defectos del maxilar superior y de la mandíbula, en los que se necesita tanto un aumento vertical como horizontal que permita la colocación correcta de los implantes. Existen varios tipos de

materiales que se han propuesto para el relleno, sin embargo el hueso autólogo sigue presentándose como el ideal para este tipo de reconstrucciones, comparado con los xenoinjertos, aloinjertos y materiales aloplásticos, gracias a sus propiedades osteoinductoras y osteoconductoras⁽⁶³⁾.

El hueso autólogo puede ser obtenido de zonas dadoras extraorales e intrabucuales, sin embargo debido a su origen embriológico intramembranoso, la proximidad con el sitio receptor y la facilidad en su obtención, las localizaciones intraorales son preferibles a las otras. La cresta iliaca, las costillas, la tibia y el peroné, junto con la calota craneal, han sido propuestos como zonas dadoras ideales fuera de la cavidad bucal. La rama ascendente mandibular, la apófisis coronóide, la sínfisis mentoniana, la tuberosidad maxilar, el paladar, el arco cigomático y recientemente el hueso malar, propuesto por Kainulainen y cols.⁽⁶⁴⁾ se presentan como idóneos para obtener hueso. En un estudio comparativo con microscopia electrónica entre el hueso obtenido del mentón y el hueso de la cresta iliaca, Matsumoto y cols.⁽⁶⁵⁾, demostraron que ambos proporcionaban la calidad y el volumen adecuados para la reconstrucción maxilar, no obstante, el hueso de mentón mostraba una mayor calidad y mejor predictibilidad, aunque el mayor inconveniente de esta zona donante son las alteraciones de la sensibilidad de los incisivos inferiores, por la lesión del nervio incisivo durante la cirugía⁽⁶⁵⁾.

El injerto puede ser usado tanto en forma de bloques como particularizado, en este aspecto Palleisen y cols.⁽⁶⁶⁾ en su estudio efectuado en conejos, después de 4 semanas de regeneración ósea guiada, observaron diferencias marcadas entre la calidad y cantidad de hueso obtenido utilizando el injerto particularizado o en bloque. Para estos autores los injertos particularizados proporcionan mayor potencial de regeneración, paralelamente observaron que la reabsorción también era mayor cuanto más pequeñas eran las partículas, pero ésta era compensada por la aposición de hueso nuevo. Quizás una manera de solucionar esta reabsorción sea el uso adicional de materiales de relleno o factores de crecimiento⁽⁶⁶⁾.

En casos de defectos óseos muy grandes, como los ocasionados por traumatismos, cirugía resectiva de tumores o anomalías de desarrollo, los injertos de hueso autólogo en bloque representan la mejor opción, sin embargo, estos por si solo no son suficientes, deben estar acompañados de técnicas de cirugía ortognática y ortodoncia⁽⁶⁷⁾, valorando la posibilidad de aplicar otras opciones terapéuticas como los implantes zigomáticos⁽⁶⁸⁾.

Durante la colocación del injerto óseo libre en el lecho receptor, la inmovilidad del fragmento, un buen riego sanguíneo y una sutura sin tensión son vitales para el éxito, por lo que se recomiendan siempre 2 fijaciones o más, y una extensión suficiente del colgajo, además de demorar la colocación de los implantes, que debe dejarse para una segunda cirugía.

La problemática de los injertos de hueso autólogo está representada por los patrones de reabsorción tan variados demostrados hasta la fecha. En este aspecto los trabajos publicados recientemente sugieren la colocación más temprana de los implantes, lo que permite reducir los tiempos de espera y de carga. Otra complicación frecuente de esta técnica puede ser la exposición del injerto lo que conlleva la infección y la necrosis del mismo. Para Proussaefs y cols.⁽⁶⁹⁾ en los casos donde la exposición del injerto es tardía, más de tres meses, se puede esperar que no ocurra la necrosis del injerto, sucediendo lo contrario cuando esta exposición es temprana. Estos autores también encontraron un porcentaje de reabsorción ósea del 17% a los 4-6 meses en injertos en bloques obtenidos de la rama ascendente mandibular⁽⁶⁹⁾.

Otro inconveniente de los injertos autólogos suele ser la necesidad de actuar en un segundo sitio quirúrgico, lo que en algunos casos requerirá la anestesia general del paciente.

TÉCNICAS ALTERNATIVAS

Existen otras posibilidades de tratamiento, distintas del injerto óseo autólogo, para la rehabilitación con prótesis sobre implantes en pacientes con defec-

56 tos óseos tanto del maxilar superior como de la mandíbula, y estas técnicas quirúrgicas pueden ser complementarias o no a la cirugía implantológica.

Distracción osteogénica

Definida como el proceso biológico de neoformación ósea entre segmentos gradualmente separados aplicando una tracción incremental^(69, 70), esta técnica ha presentado buenos resultados al tratar defectos verticales en el reborde alveolar mediante el uso de los distractores de tercera generación (intraóseos). La intervención quirúrgica puede efectuarse bajo anestesia local y/o sedación consciente, y una vez colocado el distractor y después de 7 días de espera, se puede comenzar su activación, con una activación diaria de 0,5 a 1,0 cm/día; después son suficientes de 2 a 3 meses para retirar el distractor y colocar los implantes. Para Urbani⁽⁷⁰⁾, la ganancia ósea media fue de 5 mm con un rango de 4 a 7 mm en 5 casos, Uckan y cols.⁽⁷¹⁾ alcanzaron hasta 15 mm con una media 8,7 mm en 10 casos y Robiony y cols.⁽⁷²⁾ lograron un promedio de 10,3 mm de ganancia al asociar una mezcla de plasma rico en plaquetas y hueso autólogo en el espacio creado, activando 2 mm en el mismo momento de la colocación del distractor. Marchetti y cols.⁽⁶⁹⁾ aplicaron esta técnica en un injerto de peroné usado para reconstruir un defecto mandibular en la cirugía resectiva de un Sarcoma de Ewing, aumentando hasta 12 mm la altura ósea, lo que fue suficiente para colocar 6 implantes⁽⁶⁹⁾. Hirouchi y cols.⁽⁷³⁾ no sólo lograron un aumento vertical de 10 mm, si no que también consiguieron 5 mm de aumento en sentido horizontal, calificando el caso como de distracción alveolar oblicua. Una variante de esta técnica puede ser la distracción basal mandibular propuesta por Uckan y cols.⁽⁷⁴⁾, aplicada en casos de reabsorciones alveolares muy severas.

De la múltiples ventajas del uso de la distracción osteogénica podríamos mencionar:

- No se necesita un campo quirúrgico donante de hueso.
- Crecimiento simultaneo de los tejidos blandos.

- El implante puede ser colocado en el mismo lugar que ocupaba el distractor.
- El volumen óseo ganado satisface los requerimientos necesarios para una buena estética.
- Menor tiempo de espera para la colocación de los implantes.

Las desventajas y complicaciones de esta técnica son diversas y de entre ellas podríamos destacar:

- El aparato distractor tiene un coste económico elevado.
- Es frecuente la desviación del eje del segmento a distraer.
- Fractura del segmento o del hueso basal mandibular.
- Formación de fibrosis entre los segmentos.
- Infecciones secundarias

Esta técnica es muy novedosa en esta aplicación por lo que no se dispone de un tiempo de seguimiento suficiente para valorar sus alcances y limitaciones.

Lateralización del nervio dentario inferior

En la mandíbula atrófica el riesgo de lesionar el nervio dentario inferior puede ser muy alto por lo que el protocolo del manejo quirúrgico de esta zona debe incluir un estudio radiológico con la realización de una radiografía panorámica y una tomografía computarizada, con la finalidad de obtener la información más precisa posible de la localización del conducto del nervio dentario inferior (NDI). Una alternativa para solucionar la falta de espacio para colocar implantes en el sector posterior de la mandíbula es la lateralización del NDI, una técnica que tiene un alto riesgo de ocasionar alteraciones sensitivas. Peleg y cols.⁽⁷⁵⁾ proponen la doble osteotomía como una modificación de la técnica para aminorar los riesgos de lesión sensitiva, disminuyendo la tensión a la que se somete el nervio durante su manipulación. Díaz y cols.⁽⁷⁶⁾ concluyen en su revisión del tema que debe considerarse como una opción, sin embargo, por su alta morbilidad, debe explicarse muy bien al paciente los beneficios y riesgos antes de tomar la decisión terapéutica.

Por otra parte la colocación de implantes de menor longitud pero con diámetros mayores usando anestesia local infiltrativa, resulta la alternativa más sencilla en el paciente que no quiere ser sometido a maniobras quirúrgicas adicionales mas o menos arriesgadas.

Elevación del seno maxilar

La rehabilitación del sector posterior del maxilar superior con implantes oseointegrados, presenta frecuentemente problemas en cuanto a la disponibilidad ósea vertical debido a una mayor o menor reabsorción crestal, a un aumento del tamaño del seno maxilar, o bien a una combinación de ambas.

La elevación del suelo del seno maxilar tiene como objetivo, proporcionar una altura ósea mínima necesaria para poder colocar implantes de una longitud adecuada y suficiente para soportar de manera estable la futura prótesis, siendo aconsejable un mínimo de 10 mm de longitud de estos implantes.

Diferentes técnicas, secuencias, materiales de relleno, materiales promotores, y las diferentes situaciones que podemos encontrarnos hacen que esta técnica quirúrgica pueda presentar factores de riesgo de los que depende su éxito o su fracaso.

Existen una serie de contraindicaciones para aplicar esta técnica⁽⁷⁷⁾:

- Contraindicaciones médicas generales:
 - Pacientes que se han sometido a irradiación en la zona de los maxilares.
 - Sepsis.
 - Enfermedades sistémicas no controladas.
 - Consumo excesivo de tabaco, alcohol o drogas.
 - Psicofobias.
- Contraindicaciones locales:
 - Infección del seno maxilar.
 - Sinusitis crónica.
 - Cicatriz por ablación.
 - Infecciones odontogénicas.
 - Lesiones patológicas inflamatorias.
 - Rinitis alérgica severa.

Tenemos dos opciones para el abordaje del seno

maxilar que se utilizarán dependiendo de la cantidad de hueso que falte para conseguir la mínima altura necesaria. Así, si el aumento que precisamos está entre 1-3 mm se podría optar por un abordaje a través del lecho del implante, pero si la longitud es mayor, el abordaje será realizado mediante una ventana ósea en la pared lateral del seno (abordaje tipo Caldwell-Luc).

A la técnica del abordaje a través del lecho del implante también se le conoce como atraumática, y existen diferentes modalidades de esta técnica.

Fugazzotto⁽⁷⁸⁾ propone una trepanación hasta de 1-2 mm del suelo sinusal, posteriormente con un osteotomo de diámetro semejante a la preparación y mediante golpes suaves, se desplaza el hueso remanente hasta 1 mm por encima del lecho labrado. El suelo de la osteotomía se rellena con Bio-Oss, y se cubre con membrana BioGide® que fijamos con minitachuelas. La colocación de los implantes se efectúa 4-5 meses después de la primera cirugía.

Se puede realizar esta intervención en una fase sola con una técnica similar en la que el fresado del lecho implantario se deja 1 mm inferior a la altura ósea donde suponemos esta la cortical del suelo sinusal, evitando su perforación y el contacto directo con la membrana sinusal, en casos de huesos muy blandos como el de tipo IV, debe realizarse la preparación del lecho con osteotomos. Posteriormente se efectúa una fractura del suelo sinusal con osteotomos y sin aplicar una presión excesiva para no desgarrar la membrana sinusal, se coloca una esponja de colágeno reabsorbible y se comprime cuidadosamente para así despegar la membrana, esta maniobra se repite 2 o 3 veces hasta conseguir la altura deseada. Se continúa con la introducción de un injerto micro-particularizado de hueso autólogo dentro del lecho, que puede ser obtenido mediante el uso de filtros de hueso. Se coloca el implante y se termina la intervención quirúrgica.

No todas las situaciones clínicas que muestran insuficiente altura ósea para colocar implantes se resuelven con la adición de injertos de hueso, Winter y cols.⁽⁷⁹⁾ hicieron un estudio retrospectivo que

demonstró que era factible colocar implantes de forma exitosa en una cresta alveolar atrófica con una altura menor o igual a 4 mm.

Una de las incidencias más frecuentes que pueden acontecer durante esta intervención quirúrgica es la perforación de la membrana sinusal, con el objetivo de minimizar este riesgo y cuantificar la ganancia en la altura ósea conseguida, Nkenke y cols.⁽⁸⁰⁾ hicieron un estudio con endoscopia sinusal, aunque concluyen que esta técnica sólo permite observar la perforación pero no evitarla.

En cuanto al tipo de material de relleno que se utiliza para aumentar el nivel del suelo del seno maxilar, Haas y cols.⁽⁸¹⁾ realizan un estudio en senos maxilares de ovejas en los que colocan hidroxiapatita intrasinusal en un grupo y hueso de cresta iliaca en otro, no encontrando diferencias significativas entre ambos grupos.

En otro análisis histológico realizado por Hallman y cols.⁽⁸²⁾ se comparan tres opciones diferentes de injerto: hueso autólogo de la rama ascendente de la mandíbula, hidroxiapatita bovina con cobertura de membrana reabsorbible y mezcla de hidroxiapatita bovina con hueso autólogo. No encontraron diferencias significativas entre los distintos tipos de materiales por lo que concluyeron que el hueso autógeno puede substituirse hasta en un 100% por hidroxiapatita bovina.

Pejrone y cols.⁽⁸³⁾ efectuaron un estudio histológico e histomorfométrico en casos en los que se ha empleado para rellenar el seno maxilar, injertos de cresta iliaca en bloque y observaron que existe mayor densidad y vitalidad ósea a los 12 meses que a los 6 meses de haberlos colocados.

Uno de los materiales de injerto más utilizados es el hueso procedente de la sínfisis mentoniana, así en el estudio de Muñoz y cols.⁽⁸⁴⁾ se compara clínica, radiológica e histológicamente, este tipo de hueso con el procedente de la cresta iliaca, observándose que existe menor reabsorción ósea cuando el injerto procede de la sínfisis. Aunque en ambos casos se consigue hueso suficiente para la colocación de los implantes.

Barrachina y cols.⁽⁷⁷⁾ recomiendan que cuando existe una altura ósea residual menor a 4 mm la colocación de los implantes se efectúe en un tiempo mínimo de 6 meses después de la elevación del seno maxilar y solo cuando existen entre 7 y 9 mm puede realizarse una técnica simultánea.

Se están investigando otros materiales para ser mezclados con los injertos de hueso autólogo con el fin de promover el aumento óseo. Froum y cols.⁽⁸⁵⁾ destacan la capacidad osteoformadora de el plasma rico en plaquetas mezclado con hueso bovino anorgánico y hueso autólogo, y tras el análisis histomorfométrico, no encontraron ninguna diferencia significativa entre el hueso neoformado con o sin la adición de plasma rico en plaquetas en el injerto.

Para mejorar la técnica Marx y Gang⁽⁸⁶⁾ proponen la colocación de una gasa empapada con un cárpulo de anestesia local tras separar la membrana sinusal para conseguir vasoconstricción y hemostasia, y así mejorar la visión, reducir el riesgo de perforación y controlar el volumen de injerto requerido.

Otra de las propuestas a tener en cuenta, es el uso de un injerto de grasa procedente de la bola de adiposa de Bichat⁽⁸⁷⁾ para el relleno de defectos óseos maxilares, teniendo la función de protección, de proporcionar el cierre de la herida y evitar la exposición del injerto.

TEJIDOS BLANDOS PERIIMPLANTARIOS

El adecuado manejo de los tejidos blandos en la zona edéntula es el factor principal para determinar la estética de la restauración final. Una restauración estética debe reunir los siguientes requisitos: adecuado perfil de emergencia, correcta posición en relación con los dientes adyacentes, nivelación del margen gingival de la restauración con los dientes adyacentes, y un margen subgingival correcto de la restauración⁽⁸⁸⁾. Por lo tanto, también se precisa una cantidad suficiente de encía adherida para ocultar el límite de la restauración y conseguir un perfil aceptable de los tejidos blandos.

Azzi y cols.⁽⁸⁹⁾ describieron una técnica de tunelización para introducir un injerto de tejido conectivo debajo de un colgajo vestibular, el cual es reposicionado coronalmente sin incisiones de descarga. Esto permitía aumentar el grosor de la encía existente, pero también servía para reconstruir las papilas interdientarias alrededor de las restauraciones implantosoportadas. Una variación de la técnica descrita, consiste en la creación de un túnel con incisiones verticales que facilitan la colocación del injerto y la reposición coronal del colgajo y el uso de un injerto conectivo dérmico acelular, que evitaría la creación de un lecho quirúrgico donante en el paladar, disminuyendo las complicaciones postoperatorias⁽⁹⁰⁾.

Maurer y Leone⁽⁹¹⁾, propusieron una técnica que consigue cubrir las raíces y aumentar la papila mediante dos injertos de tejido conjuntivo superpuestos perpendicularmente, junto a una incisión palatina y un colgajo reposicionado coronalmente, combinados con el derivado de matriz del esmalte Emdogain®.

Por otra parte, Tinti y Benfenati⁽⁹²⁾, consiguieron crear papilas entre los implantes mediante una nueva técnica de sutura en la segunda fase quirúrgica. Tras levantar un colgajo mucoperiostico desde palatino a vestibular, se inmoviliza en esta posición utilizando la sutura de «colchonero en rampa». Esta sutura es capaz de traccionar en dirección apico-coronal en el lado vestibular y, en dirección corono-apical, en la zona palatina. Tras un periodo de cicatrización de 5 semanas, se efectúa una gingivectomía vestibular festoneada alrededor de la superficie vestibular del pilar.

Otras técnicas de cirugía de tejidos blandos usadas para mejorar los resultados estéticos del tratamiento implantológico son: el colgajo enrollado modificado, que aumenta la cantidad de tejido conectivo en la primera fase quirúrgica, o la reposición coronal de la encía adherida. En este último caso se emplea un injerto gingival libre para cubrir el área denudada y evitar la formación de una cicatriz⁽⁹³⁾.

Se ha sugerido que los tejidos blandos son más estables a largo plazo en los implantes colocados en

una sola fase debido a que hay un remodelado de la cresta ósea más limitado. Oates y cols.⁽⁹⁴⁾, realizaron un estudio que pretendía valorar los cambios de la altura de los tejidos blandos a largo plazo, en la cara vestibular de los implantes de una sola fase. Se colocaron 106 implantes ITI en la región anterior de la mandíbula y del maxilar superior siendo controlados durante 2 años tras hacer la restauración protésica definitiva. El 61% de los implantes tuvieron una recesión de 1 mm o más, mientras que el 19% ganaron 1 mm. Este aumento se produjo sobretodo en los implantes mandibulares. Hubo una disminución media en la altura de los tejidos blandos de 0,6 mm en los primeros 6 meses, con escasos cambios a partir de ese momento. Pero si sólo se evaluaban los pacientes con disminución de altura, la pérdida media fue de 1,6 mm a los dos años⁽⁹⁴⁾.

Una variante técnica que parece va a imponerse con el tiempo es la posibilidad de la colocación de implantes sin levantar un colgajo mucoperiostico. Las ventajas de la colocación de implantes sin levantamiento de un colgajo son: disminuye el tiempo operatorio, existe escaso sangrado, ausencia de sutura y un postoperatorio más confortable. En un estudio retrospectivo⁽⁹⁵⁾ de 10 años sobre 770 implantes colocados siguiendo esta técnica, los porcentajes de éxito variaron del 74,1% en los colocados el primer año a un 100% en el último año. Al ser una técnica «a ciegas», una angulación incorrecta de la fresa puede perforar las corticales provocando fenestraciones o dehiscencias, sobretodo en la zona molar mandibular lingual y en la zona anterior del maxilar superior. A pesar de esto es una técnica predecible si existe suficiente anchura ósea y la selección del paciente es la adecuada⁽⁹⁵⁾.

Está suficientemente avalado el hecho de que el uso de restauraciones fijas provisionales en la segunda fase quirúrgica, guía a los tejidos blandos durante su proceso de cicatrización consiguiendo así un adecuado perfil de emergencia^(89,90,94,97,98).

Cuando la colocación de implantes en la zona anterior de los maxilares se efectúa en dos fases quirúrgicas, se necesita una restauración provisional duran-

60 te el periodo comprendido entre ambas cirugías. Esta restauración ayuda a optimizar la salud de los tejidos duros y blandos alrededor del implante sin ejercer presión en la cresta ósea residual y mantiene la posición de los dientes adyacentes y antagonistas. Ésta prótesis provisional puede ser fija y confeccionarse con composite reforzado internamente con fibras⁽⁹⁶⁾ o con coronas provisionales de policarboxilato⁽⁹⁷⁾.

OTRAS NOVEDADES TÉCNICAS

Esta claro que la implantología bucal avanza rápidamente y que la incorporación de técnicas ya aplicadas en otras áreas de las Ciencias de la Salud o el uso de implantes en otras localizaciones extrabucales, favorecen el desarrollo de nuestras técnicas.

Lemom y Chambreres⁽⁹⁸⁾ proponen un nuevo sistema de retención para prótesis extraorales llamado Slant lock®, que incorpora un aditamento retentivo que se ancla en la subestructura de resina acrílica de las prótesis auriculares implantosoportadas. Con las ventajas de mayor durabilidad y precisión, proporcionando una retención más segura y un mejor resultado estético⁽⁹⁸⁾.

Una curiosidad propuesta para valorar el lecho del implante y reducir los posibles factores de riesgo que pudieran derivar de su mala ejecución, Engelke⁽⁹⁹⁾, propone el uso del endoscopio de inmersión. El cual puede valorar parámetros como la calidad ósea, presencia de estructuras vecinas vasculares y nerviosas, y perforaciones óseas. Además sugiere que su uso debería ser una práctica habitual durante el procedimiento quirúrgico. Se compone de una óptica de 2 mm que permite visualizar el lecho implantológico labrado antes de la colocación del implante⁽⁹⁹⁾.

En cuanto a la aplicación de los implantes en otras especialidades odontológicas como podría ser la ortodoncia, de Pauw y cols.⁽¹⁰⁰⁾ efectuaron un estudio histomorfométrico de 15 implantes colocados en 5 perros adultos. Los implantes fueron sometidos a fuerzas bilaterales no axiales de 5 Ncm, sus resultados con-

firman que los implantes de titanio pueden ser usados como medio de anclaje para la aplicación de fuerzas ortodóncicas y ortopédicas, y que posteriormente a estos tratamientos, pueden ser usados como soporte de restauraciones protésicas ya que se encuentran oseointegrados⁽¹⁰⁰⁾.

COMPLICACIONES

Las complicaciones en relación con el tratamiento implantológico tienen una baja incidencia, refiriéndose en la literatura porcentajes que varían entre el 5 y el 10%⁽¹⁰¹⁻¹⁰³⁾. Se proponen diferentes clasificaciones de las complicaciones, distinguiéndose según su origen biológico o mecánico o según estén relacionadas con la cirugía o con el tratamiento protésico⁽¹⁰¹⁾. Además en este apartado, algunos autores también incluyen la adaptación o no del paciente al tratamiento implantológico, de manera que la no adaptación debería ser contemplada como un fracaso⁽¹⁰³⁾. En conclusión denominamos «fracaso» de un implante cuando éste no consigue cumplir las condiciones funcionales, estéticas y fonéticas que se le requieren⁽¹⁰⁴⁾. De acuerdo con diferentes autores⁽¹⁰²⁻¹⁰⁴⁾ los fracasos se pueden clasificar dependiendo de:

a. Etiología:

- Fallos en el mecanizado del implante.
- La falta de ajuste pasivo en la supraestructura protésica o en el diseño de ésta.
- Exceso de carga en relación con las fuerzas oclusales, el bruxismo y otras parafunciones.
- Localización anatómica de los implantes (diferencian entre sector anterior y posterior y entre maxilar superior y mandíbula).
- Diámetro del implante.
- Fatiga del metal.
- Reabsorción ósea alrededor del implante.
- Relación con la arcada antagonista.
- Número de implantes, posición y geometría.

b. Tiempo del fracaso:

- Fracaso primario o temprano (antes de la carga).
- Fracaso después de la segunda fase o tardío.

- c. Condiciones del fracaso.
- d. Modo de fracaso.
- e. Responsabilidad personal.
- f. Tejidos afectados: hueso o mucosa.
- g. Origen.

Hemos podido observar que, en su clasificación, Deem y cols.⁽¹⁰⁴⁾ no contemplan los fallos de oseointegración que ocurren antes de la segunda fase.

Frecuentemente, la causa principal de fracaso en los tratamientos implantológicos se fundamenta en la ausencia de un plan de tratamiento adecuado, en la colocación de los implantes sin tener en cuenta el diseño final de la prótesis y en el desconocimiento anatómico de la zona donde se trabaja⁽¹⁰¹⁾. Para poder prevenir o, si es posible, tratar las distintas complicaciones, se deberían conocer los factores etiológicos que las originan⁽¹⁰⁴⁾.

No hay duda de que el fracaso de los implantes tiene un origen multifactorial. En un caso presentado por Deem y cols.⁽¹⁰⁴⁾ donde se pierden 4 implantes en el maxilar superior, queda ilustrado suficientemente este origen. Se trataba de un paciente considerado como gran fumador, que en el curso de 3 años, presentó signos de inflamación periimplantaria y en dos de las fijaciones incluso se observó un exudado purulento. Para los autores, la razón de esta pérdida progresiva de implantes fue que, la infección en el primer implante se diseminó al resto. Como conclusión, proponen la necesidad de prevenir el fracaso de origen infeccioso, la instauración de un tratamiento y mantenimiento periodontal, la evaluación de dientes próximos a los implantes que estén endodonciados, la colocación de los implantes de forma que se respeten las raíces de los dientes vecinos, valorar la morfología de la reabsorción ósea, el grosor del colgajo, y evitar en todos los pacientes el traumatismo oclusal, ya sea directo o indirecto. En resumen, aunque los implantes estén oseointegrados o cubiertos por un colgajo, pueden fracasar y las causas más frecuentes de éste son: la infección, el traumatismo oclusal directo o indirecto, factores endógenos o una combinación de todos ellos.

Deas y cols.⁽¹⁰²⁾ presentan dos casos de fracaso de implantes Branemark MK-II, que se caracterizan por una exfoliación espontánea y rápida. Se trata de una complicación poco frecuente y sugieren que la causa podría ser una infección local combinada con una baja densidad ósea. No encontraron, en ninguno de los dos casos dolor o disconfort relacionados con los implantes. Un dato curioso es que no se observó pérdida de altura ósea sino una migración del implante hacia la cavidad bucal, que no tenía relación con ningún proceso inflamatorio o supurativo en el primero de los casos, aunque sí en el segundo, ya que en uno de los implantes se observó radiolucidez apical. Se consideraron la infección, el sobrecalentamiento durante el fresado y las condiciones de carga desfavorables así como la proximidad de dientes endodonciados y con patología periapical como posibles factores causales.

La fractura del implante es otra de las complicaciones que se refieren en la literatura. Se incluye dentro de los fracasos tardíos y su etiología es también multifactorial. La incidencia de fracturas en la literatura se encuentra entre el 0 y 3% en la mandíbula y del 0 al 6% en el maxilar superior, según citan Green y cols.⁽¹⁰³⁾. Estos autores presentan un caso de fractura en un implante ITI localizado en la zona del segundo premolar inferior izquierdo. Es interesante la aportación de este estudio en el que se hizo un análisis del metal del cuerpo del implante donde se observan estrías, líneas de fractura y corrosión en la superficie. Los autores consideran que la liberación de iones metálicos citotóxicos procedentes de uno de los componentes de la aleación metálica de la corona protésica (como el níquel) es el origen del proceso por el que se acaba fracturando el implante. Estos iones causarían la necrosis de los tejidos periimplantarios, la pérdida ósea, la dificultad de la mineralización del hueso y finalmente, la pérdida del implante. El metal de la corona es el material donante de estos iones cuando la aleación protésica es de un metal no precioso. La corrosión del metal de la corona se ve acelerada por la diferencia de potencial entre los dos metales, ya que el titanio del implante

62 es un metal muy reactivo. El mecanismo se inicia con una reacción tóxica que se acompaña de decoloración, tumoración, sangrado y termina con salida de exudado purulento. Para evitar este proceso, los autores recomiendan que no se utilicen metales no preciosos para la confección de las coronas de las prótesis implantosoportadas o bien el aislamiento del contacto corona-implante con algún tipo de cemento de forma que no aconsejen prótesis atornilladas⁽¹⁰³⁾.

Uno de los puntos que se comentaron anteriormente, es la diferencia entre la tasa de fracasos en el maxilar superior y la mandíbula, siendo ésta mayor en el maxilar superior y especialmente en el sector posterior. Cuando la zona edéntula está en el área molar del maxilar superior el mayor problema es la limitación de altura del hueso alveolar, debido a la reabsorción ósea que se produce tras la pérdida de los molares, y al incremento de la neumatización del seno maxilar^(101, 105). Estas condiciones dan lugar a un volumen inadecuado de hueso y a una calidad ósea pobre para el tratamiento con implantes. Es por estos motivos que en estas situaciones podemos encontrarnos con numerosos contratiempos, como la falta de estabilidad primaria y secundaria, la perforación de la membrana sinusal, fenestraciones y dehiscencias, llegando incluso a cuadros de sinusitis y de comunicaciones bucosinusales. Una de las complicaciones menos frecuentes es el desplazamiento del implante al seno maxilar. Gallego y cols.⁽¹⁰¹⁾ describen un caso en el que se produce el paso de un implante hacia el seno maxilar durante la segunda fase. En el caso de desplazarse el implante hacia el interior del seno maxilar, se podría producir una reacción a cuerpo extraño e incluso un cuadro clínico de sinusitis aguda o de fístula bucoantral, por lo cual debe indicarse la extracción inmediata del implante mediante un abordaje de Caldwell- Luc.

En estos casos, para poder hacer una rehabilitación protésica bien planificada, se podría optar por otras soluciones, como la elevación del seno maxilar y la colocación de injertos (en bloque o particulares)^(101, 105) o la técnica de los osteotomos en casos

de deficiencia ósea vestibulo-palatina⁽¹⁰¹⁾. Otras técnicas como la osteotomía de LeFort I tienen mayor morbilidad y puede indicarse en caso de ser necesaria una cirugía ortognática adicional.

En un estudio de Becktor y cols.⁽¹⁰⁵⁾ se comparan las dos técnicas clásicas destinadas al tratamiento de la deficiencia de hueso en la zona del antro maxilar y que son la colocación de injertos «onlay» y la elevación del seno maxilar, evaluando además la influencia que puede tener la dentición antagonista en el fracaso de los implantes colocados en las zonas regeneradas. Los autores consideran que la elevación del suelo del seno maxilar es una técnica más predecible que la de los injertos «onlay», ya que estos tienen una reabsorción muy considerable debido al trauma al que se ven sometidos durante el proceso de curación, especialmente si se usa una prótesis removible, ya que las fuerzas oclusales se concentran en determinadas zonas en lugar de distribuirse de forma homogénea. Se colocaron 643 implantes a un total de 90 pacientes (dos grupos, uno en que se colocan implantes en el momento del injerto y en el otro se colocan los implantes tras 4-7 meses del injerto). En el grupo en el que el tratamiento fue simultáneo se perdieron 81 implantes antes de la segunda cirugía por falta de oseointegración. La prótesis provisional se colocó entre 1-3 semanas después de la colocación del injerto en «onlay». Tras la colocación de la prótesis se perdieron 37 implantes más, siendo la tasa de fracaso total del 18,4%. A los 60 meses la tasa de fracaso alcanzó el 20,2%. Como conclusión los autores destacan que los implantes colocados sobre injertos «onlay» de hueso autógeno tienen mayor riesgo de fracaso que aquellos en los que no se utiliza injerto, y que el uso de una prótesis removible sin una oclusión favorable durante el postoperatorio contribuye a incrementar el riesgo de pérdida⁽¹⁰⁵⁾.

Otra de las complicaciones a tener en cuenta es la fractura de los tornillos de los aditamentos que se adaptan a los implantes ya sean los protésicos o los del pilar transeptelial. En caso de fractura de estos elementos, Williamson y Robinson⁽¹⁰⁶⁾ descri-

ben la técnica para extraerlos. Si la fractura se produce en la cabeza del implante y se tiene acceso, con una simple pinza hemostática tipo mosquito se pueden retirar. Si se produce por debajo de ésta se consideran otros métodos como los propuestos por algunas casas comerciales (Nobel Biocare, Yorba, Implant Innovations, etc.), que tienen sistemas propios que facilitan su extracción. El objetivo de estos sistemas de rescate es colocar un destornillador en el interior que se fije al tornillo y permita sacarlo. Si nos encontramos con otros sistemas implantológicos, los autores proponen que una vez eliminada la prótesis, se lubrique y se haga una muesca con la turbina en el resto del tornillo, de forma que dando ligeros giros, el tornillo vaya saliendo. En todo caso se debe evitar dañar la rosca. Como consejos para prevenir la fractura del tornillo proponen un asentamiento correcto de la prótesis, evitar la sobrecarga, colocar un número adecuado de implantes, evitar una excesiva angulación, roscarlos con un torque adecuado, reemplazar los tornillos perdidos y no reutilizarlos, tener un mantenimiento periódico y solicitar que el paciente visite inmediatamente al odontólogo si se detecta movilidad en la prótesis.

Una de las complicaciones más temidas y que tienen una implicación médico-legal mayor es la alteración de la sensibilidad del labio inferior tras la colocación de implantes en la zona posterior de la mandíbula. La prevalencia de este tipo de complicación está entre el 0 y el 43,5% de parestesias temporales o molestias tras la colocación de los implantes, siendo ésta persistente en el 13% de los casos. Chaushu y cols.⁽¹⁰⁷⁾ presentan un estudio sobre las implicaciones legales de la lesión del nervio dentario inferior tras la colocación de implantes mandibulares. Estos autores consideran la elevación del colgajo y la osteotomía como la causa de diferentes grados de alteración sensorial y en muchas ocasiones está relacionada con malapraxis. Revisan los casos intervenidos entre los años 1992 y 1999, destacando las alteraciones sensoriales y la incidencia de demandas legales en relación con éstas y encuentran que, las zonas

más afectadas fueron el labio y el mentón, sin acompañarse de pérdida de sensibilidad gingival o del nervio lingual. Encontraron 16 pacientes en los que hubo alteración persistente de la sensibilidad y que iniciaron una demanda legal. En 15 de estos, se observó radiográficamente la introducción del implante en el conducto dentario inferior y en un caso más se documentó que la lesión nerviosa se produjo durante la instrumentación en el lecho implantario. No hubo ningún caso de lesión del nervio mentoniano asociado a la elevación del colgajo mucoperióstico. Se considera que el número de alteraciones nerviosas notificadas es mucho menor a las que realmente se producen. Las demandas legales se iniciaron una media de 21,5 meses tras la lesión, debido generalmente a que pasan 12 meses hasta que se diferencia entre lesión temporal y definitiva y a que se necesita un tiempo suplementario hasta que se tramita la denuncia. Una de las conclusiones, destaca que la utilización de implantes de longitud mayor a 12 mm en la región molar no está justificada y se deben evitar los implantes de 13 mm, 15 mm o mayores, siendo incluso menor la longitud necesaria en la zona del segundo premolar, donde está situada la emergencia del nervio mentoniano. Estos autores propugnan que la ortopantomografía no es la proyección adecuada para planificar la longitud del implante, ya que siempre hay un cierto grado de magnificación (1,2-1,7) y que al despegar el colgajo se debe tener una visión directa de las estructuras susceptibles de ser lesionadas como se veía el caso del nervio mentoniano. Encuentran una mayor predisposición de las mujeres a sufrir lesión nerviosa debido al menor tamaño de la mandíbula y por presentar una reabsorción ósea mayor debido a los cambios hormonales característicos del período postmenopáusicos. Aconsejan, para evitar problemas legales, determinar adecuadamente la altura ósea, colocando implantes no mayores a 10 o 12 milímetros en las regiones premolar y molar respectivamente, debiendo evitar la zona cercana a la emergencia del nervio mentoniano a menos de que no sea estrictamente necesario.

64 PERIIMPLANTITIS

La pérdida de soporte de los implantes oseointegrados como consecuencia de una infección de los tejidos marginales periimplantarios se conoce como periimplantitis.

El diagnóstico se establecerá por la profundidad de sondaje, la movilidad del implante, la tendencia al sangrado, la presencia de exudado purulento y pérdida ósea que se observa radiográficamente⁽¹⁰⁸⁾.

Los microorganismos predominantes en esta infección son los bacilos Gramnegativo anaerobios (*Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia* y *Porphyromona gingivalis*). Un estudio efectuado por Sumida y cols.⁽¹⁰⁹⁾ confirma la hipótesis de que dichos microorganismos pueden ser transmitidos a los implantes desde las bolsas periodontales de los dientes naturales presentes en boca. Por lo tanto, la eliminación de estos gérmenes de la cavidad bucal antes de la colocación de los implantes puede evitar su colonización y reducir el riesgo de periimplantitis, además debemos recordar que, los implantes con superficies rugosas tienen mayor susceptibilidad a la periimplantitis que los de superficie mecanizada ya que facilitan la acumulación de placa bacteriana^(96, 109).

No se puede hablar de un protocolo estandarizado consensuado para el tratamiento de la periimplantitis pero la mayoría de autores⁽¹⁰⁹⁾ coinciden en que se debe hacer el desbridamiento de las lesiones, la detoxificación de la superficie del implante, efectuar antibioticoterapia sistémica (amoxicilina y metronidazol) y la aplicación de antisépticos locales, así como el establecimiento de un estricto control de placa bacteriana para prevenir la mucositis y la reinfección de las bolsas residuales. Puede ser de utilidad el uso de fibras de tetraciclina de liberación controlada que suelen ser efectivas en casos de periimplantitis localizada.

La terapia regenerativa es la única que ofrece posibilidades de recuperación de los defectos óseos periimplantarios, aunque los resultados no pueden considerarse predecibles. La nueva oseointegración

o reoseointegración no puede considerarse un requisito imprescindible para mantener viable un implante tratado por periimplantitis^(96, 108).

Uno de los artículos revisados⁽¹¹⁰⁾ nos recuerda una vez más que en el mantenimiento de los pacientes con implantes está contraindicado el uso de aparatos de ultrasonidos, curetas de acero y chorro de bicarbonato y únicamente haremos el sondaje en los casos en que sospechemos lesión periimplantaria⁽¹¹⁰⁾.

Otra arma terapéutica que puede utilizarse ante la periimplantitis es el láser. El láser tiene un efecto de descontaminación y de bioestimulación por lo que puede ser usado eficazmente en el tratamiento de esta patología^(112,113). Respecto a cuál es el láser más recomendable, parece ser que los láseres de CO₂ y de diodos, en combinación con azul de toluidina, son eficaces, no generando daño en la superficie del implante ni incremento térmico, aunque esto sí que ocurre con el de Nd:YAG⁽¹¹¹⁾.

En un estudio en el que se analizó el efecto de diferentes láseres sobre la superficie de los implantes, se concluyó que, el láser de Nd:YAG y de Ho:YAG no son adecuados para la descontaminación de la superficie de los implantes y que debe limitarse la potencia del láser de CO₂ y Er:YAG cuando se utilizan con este fin. En cambio, el láser de GaAlAs no dañó, ninguna de las superficies de los implantes analizados⁽¹¹²⁾.

Kreisler y cols.⁽¹¹²⁾ valoraron los cambios de temperatura en la interfase implante-hueso durante la descontaminación simulada de la superficie de los implantes cuando se utilizaba un láser de Er:YAG. Se analizaron 3 superficies de implantes diferentes: spray de plasma de titanio, recubrimiento de hidroxiapatita, chorreado de arena y grabado ácido. Los resultados fueron que la temperatura en la interfase implante-hueso no superó los 47°C tras 120 segundos de irradiación continua y que ésta aumentó más en los implantes recubiertos de hidroxiapatita que en los otros grupos⁽¹¹³⁾.

Deppe y cols.⁽¹¹⁴⁾ diseñaron un trabajo de experimentación animal para determinar si la descontami-

nación con láser de CO₂ de superficies expuestas aumentaba la liberación de iones Ti hacia el organismo. Para ello se provocó periimplantitis en 60 implantes oseointegrados. Se hicieron 3 grupos y cada uno de ellos fue tratado con láser de CO₂, aire abrasivo o la combinación de los dos anteriores. Se detectaron acúmulos de Ti principalmente en el bazo, hígado y mucosa bucal, pero sin alcanzar niveles excesivos por lo que se concluyó que el uso del láser de CO₂ para tratar la periimplantitis es un sistema seguro⁽¹¹⁴⁾.

Puede existir pérdida ósea marginal en casos de sobrecarga oclusal, infección, mala calidad ósea o tabaquismo. Pero en algunos casos ocurre sin una causa aparente, sobre todo en la fase de cicatrización. Nosaka y cols.⁽¹¹⁵⁾ investigaron la relación entre el genotipo receptor de la calcitonina (CTR) y la pérdida ósea observada en la segunda fase quirúrgica. Era 20 veces más probable que los pacientes con genotipo TC sufrieran pérdida ósea marginal en la mandíbula que los que tenían genotipo CC. Concluyeron que el test genético CTR podría ser una herramienta útil en la planificación del tratamiento implantológico, pudiendo así conseguir unos resultados más predecibles⁽¹¹⁵⁾.

Engel y cols.⁽¹¹⁶⁾ valoraron la relación entre el desgaste oclusal y la pérdida ósea periimplantaria. Se encontró cierta relación de la pérdida de hueso marginal con respecto al tiempo de carga y el diámetro del implante. Sin embargo, este estudio no dio evidencia alguna de que los implantes en los pacientes con desgaste oclusal tuvieran un mayor porcentaje de pérdida ósea⁽¹¹⁶⁾.

Miyata y cols.⁽¹¹⁷⁾ observaron los posibles cambios macroscópicos e histológicos en el tejido periimplantario tras la eliminación del trauma oclusal y el control de la placa bacteriana. Para ello crearon 3 modelos experimentales en monos a los que colocaban una prótesis implantosoportada. En el 1^{er} modelo existía una excesiva carga oclusal y ausencia de cepillado durante 8 semanas. En el 2^o modelo, después de 4 semanas con excesiva carga oclusal y

ausencia de cepillado se retiraba la prótesis y se iniciaba el cepillado. En el 3^{er} modelo se eliminó la sobrecarga oclusal, existiendo una correcta higiene bucal durante las 8 semanas. Sólo hubo inflamación en el primer modelo. En ninguno de los modelos se observó movilidad de los implantes. La histopatología mostró ligeras diferencias entre los dos primeros modelos en el grado de infiltrado inflamatorio del tejido conectivo. No se encontraron diferencias en el grado de reabsorción ósea⁽¹¹⁷⁾.

El mantenimiento del hueso crestral alrededor de los implantes es esencial para alcanzar el éxito a largo plazo. La exposición prematura del tapón de cierre representa un foco para la acumulación de placa bacteriana, que si no se trata adecuadamente puede provocar inflamación y pérdida ósea, lo que quedó demostrado en un estudio en que todos los pacientes que presentaban mayor pérdida ósea alrededor de los implantes eran los que tuvieron una exposición prematura del tapón de cierre en comparación con los implantes que habían permanecido totalmente sumergidos durante la fase de cicatrización⁽¹¹⁸⁾.

Respecto a la evaluación radiográfica de los defectos óseos periimplantarios Matsuda y cols.⁽¹¹⁹⁾ encuentran que no existen diferencias significativas en la precisión diagnóstica entre el sistema Digora® (radiografía digital) y la radiografía intraoral convencional. No obstante, el sistema Digora® obtiene los mismos resultados reduciendo el tiempo de exposición a 1/5 parte del de la radiografía convencional lo cual es una ventaja adicional evidente⁽¹¹⁹⁾.

Evaluando las diferencias que pueden observarse a nivel del tejido conectivo entre la periodontitis crónica del adulto y la periimplantitis, Ma y cols.⁽¹²⁰⁾ destacan que en la periodontitis crónica del adulto existe una disminución de fibronectina resultado de la degradación de los tejidos periodontales, mientras que en los implantes fracasados es característico un aumento de la fibronectina celular, probablemente como resultado de la síntesis local de esta proteína inducida por el titanio⁽¹²⁰⁾.

BIBLIOGRAFÍA

- Zabalegui Andonegui I, Randelzhofer P, Moctezuma de la Barrera J, Spielberg M, Kurtz C, Sturb JR. Influencia de la ubicación de los implantes sobre la restauración definitiva. *RCOE* 2002;**7**:47-54.
- Randelzhofer P, Moctezuma de la Barrera J, Spielberg M, Kurtz C, Sturb JR. Navegación tridimensional en implantología oral: investigación preliminar. *Rev Int Odont Rest Period* 2002;**5**:625-33.
- Gaggl A, Schultes G. Assessment of accuracy of navigated implant placement in the maxilla. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**: 263-70.
- Bader HI. Treatment planning for implants versus root canal therapy: A contemporary dilemma. *Implant Dent* 2002;**11**:217-21.
- Engel E, Lachmann S, Axmann-Krcmar D. Prevalencia de los hallazgos radiológicos de la ATM y dolor orofacial en un grupo de pacientes que usan dentaduras sobre implantes. *Rev Int Prótesis Estomatol* 2002;**4**:9-15.
- Simon H. Use of transitional implants to support a surgical guide: Enhancing the accuracy of implant placement. *J Prosthet Dent* 2002;**87**:229-35.
- Shahrasbi AH, Hansen CA. Surgical oral radiographic guide with a removable component for implant placement. *J Prosthet Dent* 2002;**87**:330-2.
- Akca K, Iplikcioglu H. Evaluation of the effect of the residual bone angulation on implant- supported fixed prostheses in mandibular posterior edentulism. Part I: Spiral computed tomography study. *Implant Dent* 2001;**10**:216-22.
- Naitoh M, Kawamata A, Iida H, Ariji E. Cross-sectional imaging of the jaws for dental implant treatment: accuracy of linear tomography using a panoramic machine in comparison with reformatted computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:107-12.
- Sugerman PB, Barber MT. Patient selection for endosseous dental implants: oral and systemic considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:191-201.
- Nociti FH, Neto JBC, Carvahlo MD, Sallum EA. Bone density around titanium implants may be influenced by intermittent cigarette smoke inhalation: A histometric study in rats. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:347-53.
- Nociti F, Stefani C, Sallum E, Duarte P, Sallum A. Nicotine and bone density around titanium implants: A histometric study in rabbits. *Implant Dent* 2002;**11**:176-82.
- Givol N, Taicher S, Halamish-Shain T, Chaushu G. Risk management aspects of implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:258-62.
- Farzad P, Andersson L, Nyberg J. Dental implant treatment in diabetic patients. *Implant Dent* 2002;**11**:262-7.
- Abdulwassie H, Dhanrajani PJ. Diabetes mellitus and dental implants: a clinical study. *Implant Dent* 2002;**11**:83-6.
- Bianchi A, Sanfilippo F. Osteoporosis: the effect on mandibular bone resorption and therapeutic possibilities by means of implant prostheses. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;**22**:231-9.
- Balshi TJ, Wolfinger GJ. Treatment of congenital ectodermal dysplasia with zygomatic implants: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:277-81.
- Haas SE. Implant-supported, long-span fixed partial denture for a scleroderma patient: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2002;**87**: 136-9.
- Goto M, Jin-Nouchi S, Ihara K, Katsuki T. Longitudinal follow-up of osseointegrated implants in patients with resected jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:225-30.
- Friberg B, Ekestubbe A, Sennerby L. Clinical outcome of Branemark system implants of various diameters: A retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:671-6.
- Gil F, Planell J, Padrós A. Fracture and fatigue behaviour of shot-blasted titanium dental implants. *Implant Dent* 2002;**11**:28-31.
- Rosenlicht JL. SwissPlus implant system, part1: Surgical aspects and intersystem comparisons. *Implant Dent* 2002;**11**:144-51.
- Proussaefs P. Histologic evaluation of a threaded hydroxiapatite-coated root-form implant located at a dehiscid maxillary site and retrieved from a human subject: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2002;**87**:140-3.
- Todescan F, Pustiglioni FE, Imbronito AV, Albrektsson T, Gioso M. Influence of the microgap in the peri-implant hard and soft tissues: a histomorphometric study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:467-72.
- Abrahamsson I, Zitzmann N, Berglundh T, Linder E, Wennerberg A, Lindhe J. The mucosal attachment to titanium implants with different surface characteristics: An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2002;**29**:448-55.
- Zitzmann NU, Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. Soft tissue reactions to plaque formation at implant abutments with different surface topography. *J Clin Periodontol* 2002;**29**:456-61.
- London RM, Roberts FA, Baker DA, Rohrer MD, O'Neal RB. Histologic comparison of a thermal dual-etched implant surface to machined, tps, and ha surfaces: bone contact in vivo in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:369-75.
- Jung Y-C, Han C-H, Lee I-S, Kim H-E. Effects of ion beam-assisted deposition of hydroxiapatite on the osseointegration of endosseous implants in rabbit tibiae. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**16**:809-18.
- Novaes ABJ, Souza SLS, de Oliveira PT, Souza AMMS. Histomorphometric analysis of the bone-implant contact obtained with 4 different implant surface treatments placed side by side in the dog mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:377-83.
- Sul YT, Johansson CB, Albrektsson T. Oxidized titanium screws coated with calcium ions and their performance in rabbit bone. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:625-34.
- Fini M, Giavaresi G, Rimondini L, Giardino R. Titanium alloy

- osseointegration in cancellous and cortical bone of ovariectomized animals: histomorphometric and bone hardness measurements. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:28-37.
32. Ericsson I, Nilser K. Carga funcional precoz con implantes Branemark. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22:9- 19.
33. Aparicio Magallón C, Lundgren A, Rangert B. Carga (función) inmediata vs. carga diferida en implantología: terminología y estado actual. Dientes en el día. *RCOE* 2002;7:75- 86.
34. Ibáñez J, Jalbout Z. Immediate loading of Osseotite implants: two- year results. *Implant Dent* 2002;11:128- 36.
35. Manzanares Mayandía N. La carga inmediata en la implantación de hoy. *Rev Esp Odontoestomatol Implant* 2002;10:67- 74.
36. Bocklage R. Rehabilitation of the edentulous maxilla and mandible with fixed implant- supported restorations applying immediate functional loading: A treatment concept. *Implant Dent* 2002;11:154- 8.
37. Proussaefs P, Kan J, Lozada J, Kleinman A, Farnos A. Effects of immediate loading with threaded hidroxyapatite- coated root- form implants on single premolar replacements: A preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:567- 72.
38. Sala Leris A. Sustitución de incisivos inferiores mediante implantes de carga inmediata. *Rev Esp Odontoestomatol Implant* 2002;10: 37- 40.
39. Calvo de Mora B, Cho S, S F. Aplicaciones clínicas de los implantes de transición. *Rev Int Prótesis Estomatolog* 2002;4:102- 11.
40. Petrunaro P. Immediate restoration of multiple tooth implants for aesthetic implant restorations. *Implant Dent* 2002;11:118- 27.
41. Romanos G, Toh C, Siar C, Swaminathan D, Ong A. Histologic and histomorphometric evaluation of peri-implant bone subjected to immediate loading: an experimental study with Macaca Fascicularis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:44- 51.
42. Rungcharassaeng K, Lozada J, Kan J, Kim J, Campagni W, Muñoz C. Peri- implant tissue response of immediate loaded, threaded, HA- coated implants: 1- year results. *J Prosthet Dent* 2002;87:173- 81.
43. Van Steenberghe D, Naert I, Andersson M, Brajnovic I, van Cleynbreugel J, Suetens P. A custom template and definitive prothesis allowing immediate implant loading in the maxilla: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:663- 70.
44. Pi Urgell J, Vericat Queralt J. Branemark Novum: una alternativa para la rehabilitación del maxilar inferior edéntulo. *RCOE* 2002;7:21- 8.
45. Cooper L, Rahman A, Moriarty J, Chaffee N, Sacco D. Immediate mandibular rehabilitation with endosseus implants: simultaneous extraction, implant placement, and loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:517- 25.
46. Parel S, Ruff S, Triplett R, Schow S. Bone reduction surgical guide for the Novum implant procedure: Technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:715- 9.
47. Aires I, Berger J. Immediate placement in extraction sites followed by immediate loading: A pilot study and case presentation. *Implant Dent* 2002;11:87- 94.
48. Fugazzotto P. Simplified technique for immediate implant insertion into extraction sockets: Report of technique and preliminary results. *Implant Dent* 2002;11:79- 82.
49. Catalán Bajuelo E, Gil M. Implantes inmediatos en la región molar. *Rev Esp Odontoestomatol Implant* 2002;10:85-90.
50. Grunder U. Carga funcional inmediata de los implantes inmediatos en las arcadas edéntulas: Resultados de 2 años. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;5:545- 51.
51. Schantz J, Hutmacher D, Woei K, Khor H, Chye T, Teoh S. Evaluation of a tissue-engineered membrane-cell construct for guided bone regeneration. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17: 161-74.
52. Pripatnanont P, Nuntanarant T, Chungpanich S. Dos usos poco frecuentes de Bio-Oss para la RTG y el aumento de rebordes tras la extracciones dentales: informes de dos casos. *Rev Int Odont Rest Periodon* 2002;6:291-7.
53. Carmagnola D, Berglundh T, Lindhe J. The effect of a fibrin glue on the integration of Bio-Oss with bone tissue. An experimental study in labrador dogs. *J Clin Periodontol* 2002;29:377- 83.
54. Proussaefs P, Lozada J, Valencia G, Rohrer M. Histologic evaluation of hidroxyapatite bone graft retrieved after 9 years: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2002;87:481-4.
55. Palti A, Hoch T. A concept for the treatment of various dental bone defects. *Implant Dent* 2002;11:73-7.
56. Fernandes Gomes M, da Silva dos Anjos M, de Oliveira Nogueira T, Catanzaro Guimaraes S. Autogenous demineralized dentin matrix for tissue engineering applications: Radiographic and histomorphometric studies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17: 488-97.
57. Martínez-González J, Cano J, Gonzalo J, Campo J, Esparza G, Seoane J. ¿Existen riesgos al utilizar los concentrados de plasma rico en plaquetas (PRP) de uso ambulatorio? *Med Oral* 2002;5:375.
58. Weibrich G, Kleis W, Hafner G. Growth factor levels in the platelet- rich plasma produced by 2 different methods: Curasantype PRP kit versus PCCS PRP system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:184-90.
59. Kim S, Chung C, Kim Y, Park J. Use of particulate dentin- plaster of Paris combination with / without platelet- rich plasma in the treatment of bone defects around implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:86-94.
60. Gorustovich A, Rosenbusch M, Guglielmotti M. Characterization of bone around titanium implants and bioactive glass particles: An experimental study in rats. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:644-50.
61. Taylor J, Cuff S, Leger J, Morra A, Anderson G. In vitro osteoclast resorption of bone substitute biomaterial used for implant site augmentation: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:321-30.
62. Buser D, Ingimarsson S, Dula K, Lussi A, Hirt H, Belser U. Estabilidad a largo plazo de implantes osteointegrados en hueso aumentado: Estudio prospectivo de 5 años en pacientes parcialmente edéntulos. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;6: 113-21.
63. Proussaefs P, Lozada J, Kleinman A, Rohrer MD. The use of ramus autogenous block grafts for vertical alveolar ridge aug-

- mentation and implant placement: A pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:238-48.
64. Kainulainen VT, Sandor GK, Oikarinen KS, Clokie CM. Zygomatic bone: an additional donor site for alveolar bone reconstruction. Technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:723-8.
65. Matsumoto MA, Filho HN, Francischone E, Consolaro A. Microscopic analysis of reconstructed maxillary alveolar ridges using autogenous bone grafts from the chin and iliac crest. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:507-16.
66. Pallesen L, Schou S, Aaboe M, Hjorting-Hansen E, Nattestad A, Melsen F. Influence of particle size of autogenous bone grafts on the early stages of bone regeneration: A histologic and stereologic study in rabbit calvarium. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:498-506.
67. Isono H, Kaida K, Hamada Y, Kokubo Y, Ishihara M, Hiras-hita A, et al. The reconstruction of bilateral clefts using endo-seous implants after bone grafting. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;**121**:403-10.
68. Laine J, Vahatalo K, Peltola J, Tammissalo T, Happonen RP. Rehabilitation of patients with congenital unrepaired cleft palate defects using free iliac crest bone grafts and dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:573-80.
69. Marchetti C, Degidi M, Scarano A, Piattelli A. Vertical distraction osteogenesis of fibular free flap in mandibular prosthetic rehabilitation: A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;**22**:251-7.
70. Urbani G. Alveolar distraction before implantation: a report of five cases and a review of the literature. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;**21**:569-79.
71. Uckan S, Haydar SG, Dolanmaz D. Alveolar distraction: Analysis of 10 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;**94**:561-5.
72. Robiony M, Polini F, Costa F, Politi M. Osteogenesis distraction and platelet-rich plasma for bone restoration of the severely atrophic mandible: preliminary results. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;**60**:630-5.
73. Horiuchi K, Uchida H, Yamamoto K, Hatano N. Anteroinferior distraction of the atrophic subtotal maxillary alveolus for implant placement: A case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:416-23.
74. Uckan S, Dolanmaz D, Kalayci A, Cilasun U. Distraction osteogenesis of basal mandibular bone for reconstruction of the alveolar ridge. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2002;**40**:393.
75. Peleg M, Mazor Z, Chaushu G, Garg AK. Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: A modified technique. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:101-6.
76. Diaz Ortiz M, Berini Aytés L, Gay Escoda C. Transposición y lateralización del nervio dentario inferior para la colocación de implantes en los sectores posteriores de la mandíbula. *Labor dental* 2002;**3**:114-22.
77. Barrachina M, Cabello G, Olmos G, Gonzalez D. Tratamiento implantológico de la zona posterior del maxilar superior. Elevación del seno maxilar. *RCOE* 2002;**7**:91-100.
78. Fugazzotto P. Técnica modificada para elevaciones sinusales mediante sacabocados y osteotómos: Consideraciones técnicas y discusión de indicaciones. *Rev Esp Odontostomatol Implant* 2002;**10**:91-5.
79. Winter A, Pollack A, Odrich R. Placement of implants in the severely atrophic posterior maxilla using localized management of the sinus floor: A preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:687-95.
80. Nkenke E, Schlegel A, Schultze-Mosgau S, Neukam F, Wiltfang J. The endoscopically controlled osteotome sinus floor elevation: A preliminary prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:557-66.
81. Haas R, Baron M, Donath K, Zechner W, Watzek G. Porous hidroxiapatite for grafting the maxillary sinus: A comparative histomorphometric study in sheep. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:337-46.
82. Hallman M, Sennerby L, Lundgren S. A clinical and histologic evaluation of implant integration in the posterior maxilla after sinus floor augmentation with autogenous bone, bovine hidroxiapatite, or a 20:80 mixture. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:635-43.
83. Pejrone G, Lorenzetti M, Mozzati M, Valente G, Schierano G. Sinus floor augmentation with autogenous iliac bone block grafts: A histological and histomorphometrical report on the two-step surgical technique. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002;**31**:383-8.
84. Muñoz Muñoz C, Romero Olid MdN, Vallecillo Capilla M. Cinco casos de elevación del seno maxilar con autoinjertos. Estudio clínico, radiológico y análisis con MEB. *RCOE* 2002;**7**:177-85.
85. Froum S, Wallace S, Tarnow D, Cho S. Effect of platelet-rich plasma on bone growth and osseointegration in human maxillary sinus graft: Three bilateral case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;**22**:45-53.
86. Marx R, Garg A. A novel aid to elevation of the sinus membrane for the sinus lift procedure. *Implant Dent* 2002;**11**:268-71.
87. Liversedge R, Wong K. Use of the buccal fat pad in maxillary and sinus grafting of the severely atrophic maxilla preparatory to implant reconstruction of the partially or completely edentulous patient: technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:424-28.
88. Arismendi J, Agudelo L, Tobón S. Estética en las restauraciones de diente único sobre implantes oseointegrados. *Rev Int Prótesis Estomatolog* 2002;**4**:89-92.
89. Azzi R, Etienne D, Takei H, Fenech P. Engrosamiento quirúrgico de la encía existente y reconstrucción de las papilas interdentes alrededor de restauraciones implantosoportadas. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;**6**:71-7.
90. Mahn D. Esthetic correction of gingival recession using a modified tunnel technique and an acellular dermal connective tissue allograft. *J Esthet Restor Dent* 2002;**14**:18-23.
91. Maurer S, Leone C. Uso de una técnica de injerto de tejido conjuntivo de doble capa seriada para mejorar el aspecto estético de la zona anterior del maxilar superior. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;**21**:497-503.
92. Tinti C, Benfenati S. La sutura de colchonero en rampa: una nueva técnica de sutura combinada con una intervención quirúrgica para obtener papilas entre los implantes en la zona

- bucal. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;**22**:63-9.
93. El Askary A. Use of connective tissue grafts to enhance the esthetic outcome of implant treatment: A clinical report of 2 patients. *J Prosthet Dent* 2002;**87**:129-32.
94. Oates T, West J, Jones J, Kaiser D, Cochran D. Long-term changes in soft tissue height on the facial surface of dental implants. *Implant Dent* 2002;**11**:272-9.
95. Domínguez Campelo L, Domínguez Camara J. Flapless implant surgery: A 10-year clinical retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:271-6.
96. Smidt A. Esthetic provisional replacement of a single anterior tooth during the implant healing phase: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2002;**87**:598-602.
97. Poggio C, Salvato A. Bonded provisional restorations for esthetic soft tissue support in single-implant treatment. *J Prosthet Dent* 2002;**87**:688-91.
98. Lemon JC, Chambers MS. Locking retentive attachment for an implant-retained auricular prosthesis. *J Prosthet Dent* 2002;**87**:336-8.
99. Engelke WG. In situ examination of implant sites with support immersion endoscopy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:703-6.
100. De Pauw GA, Dermaut LR, Johansson CB, Martens G. A histomorphometric analysis of heavily loaded and non-loaded implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:405-12.
101. Gallego Medina I, Sánchez Garcés M, Berini Aytés L, Gay Escoda C. Desplazamiento de un implante dental dentro del seno maxilar durante la segunda fase quirúrgica. *Av Periodon Implantol* 2002;**14**:81-8.
102. Deas D, Micotowicz J, Mackey S, Moritz A. Implant failure with spontaneous rapid exfoliation: case reports. *Implant Dent* 2002; **11**:235-42.
103. Green NT, Machtei EE, Horwitz J, Peled M. Fracture of dental implants: literature review and report of a case. *Implant Dent* 2002;**11**:137-43.
104. Deem L, Bassiouny M, Deem T. The sequential failure of osseointegrated submerged implants. *Implant Dent* 2002;**11**:243-8.
105. Becktor J, Eckert S, Isaksson S, Keller E. The influence of mandibular dentition on implant failures in bone-grafted edentulous maxillae. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:69-77.
106. Williamson R, Robinson F. Retrieval technique for fractured implant screws. *J Prosthet Dent* 2002;**86**:549-50.
107. Chaushu G, Taiche rS, Halamish- Shani T, Givol N. Medico-legal aspects of altered sensation following implant placement in the mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:413-5.
108. Cabello Domínguez G, González Fernández D, Herrero Climent M, Herrero Climent F. El tratamiento de la perimplantitis en base a protocolos científicos. Revisión de la literatura. *RCOE* 2002;**7**:61-70.
109. Sumida S, Ishihara K, Kishi M, Okuda K. Transmission of periodontal disease-associated bacteria from teeth to osseointegrated implant regions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:696-702.
110. Buitrago Vera P, Gil Loscos F, Enrile de Rojas F. El mantenimiento de implantes por el higienista dental. *Periodontia* 2002; **11**:409-20.
111. De la Fuente Llanos J, Morales Schwarz D, Sala Leris A, Crespo Rueda G. Revisión de la tecnología láser y sus indicaciones en implantología. *Rev Esp Odontostomatol Implant* 2002;**10**:29-36.
112. Kreisler M, Götz H, Duschner H, d'Hoedt B. Effect of Nd:YAG, Er:YAG, CO₂, and GaAlAs laser irradiation on surface properties of endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:202-11.
113. Kreisler M, Al Haj H, d'Hoedt B. Temperature changes at the implant-bone interface during simulated surface decontamination with an Er:YAG laser. *Int J Prosthodont* 2002;**15**:582-7.
114. Deppe H, Greim H, Brill T, Wagenpfeil S. Titanium deposition after peri-implant care with the carbon dioxide laser. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:707-14.
115. Nosaka Y, Tachi Y, Shimpuku H, Kawamura T, Ohura K. Association of calcitonin receptor gene polymorphism with early marginal bone loss around endosseous implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:38-43.
116. Engel E, Gómez Román G, Axmann Krcmar D. Efecto del desgaste oclusal sobre la pérdida ósea y el valor del Perio-test de los implantes dentales. *Int J Prosthodont* 2002;**14**:444-50.
117. Miyata T, Kobayashi Y, Araki H, Ohto T, Shin K. The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue. Part 4: A histologic study in monkeys. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:384-90.
118. Barboza E, Caúla A, Carvalho W. Crestal bone loss around submerged and exposed unloaded dental implants: A radiographic and microbiological descriptive study. *Implant Dent* 2002;**11**:162-9.
119. Matsuda Y, Hanazawa T, Seki K, Sano T, Ozeki M, Okano T. Accuracy of Digora system in detecting artificial peri-implant bone defects. *Implant Dent* 2002;**10**:265-71.
120. Ma J, Sorsa T, Könönen M, Santavirta S, Virtanen I, Konttinen Y. Cellular fibronectin in failing dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;**17**:363-8.