

M.A. Sánchez-Garcés¹
M. Herrero²
M.A. Fuster²
A. Rodríguez²
E. Ferrús²
C. Gay-Escoda³

Revisión bibliográfica de implantología bucofacial del año 2005. 1ª Parte*

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

RESUMEN

La necesidad de mantener y aumentar el nivel científico de los profesionales de la Odontología ha suscitado el interés de los autores por revisar la literatura científica editada durante el año 2005 y exponerla de forma sintética, sirviendo de referencia y guía para el lector interesado en el campo de la Cirugía Implantológica Bucofacial. En este artículo se encuentran diferentes temas de interés expuestos por apartados (generalidades, diagnóstico, planificación, pacientes especiales, técnicas de regeneración ósea, manejo de tejidos blandos y complicaciones, entre otros).

PALABRAS CLAVE

Implantología Bucofacial; Planificación; Pacientes especiales; Diseño y superficies; Carga inmediata; Experimentación animal; Estudios clínicos.

ABSTRACT

It is necessary to maintain and increase the scientific level of the professionals involved in the Odontologic field; that is the reason why the authors have been interested in a scientific literature review of the publications of 2005 about Oral Implantology. Inside this article there are different aspects related to treatment planning, special patients, surfaces, desing and immediate load.

KEY WORDS

Oral Implantology; Surfaces; Treatment planning; Special patients; Desing; Immediate load.

*Debido a un error editorial la 2ª parte de este trabajo salió publicado en el anterior número (Vol. 22, n° 4, 2006).

46 GENERALIDADES

A lo largo de la última década, los avances en los campos de la Cirugía Bucal y de la Prostodoncia, han hecho aumentar de manera significativa el éxito de los tratamientos implantológicos a largo plazo, pero sigue siendo difícil en muchas ocasiones hacer un exhaustivo estudio del paciente y obtener un correcto diagnóstico, con el fin de decidir un plan de tratamiento multidisciplinario adecuado a cada caso.

En este sentido, Stanford⁽¹⁾ afirma que debería diseñarse y confeccionar la prótesis propuesta a partir del estudio preoperatorio. Esto permite presentar unas expectativas realistas al paciente y ayuda a decidir el número de implantes necesario, así como su posición y angulación. Además sugiere que una evaluación cuidadosa de los factores de riesgo sirve también para obtener un correcto consentimiento informado.

Wood y Vermilyea⁽²⁾ efectuaron una revisión bibliográfica de la literatura, publicada entre los años 1969 y 2003, con el fin de proponer unas pautas de planificación. En su opinión no existen evidencias que demuestren la existencia de algún factor local o general que suponga una contraindicación absoluta en la colocación de implantes, si bien afirman que el abandono del hábito tabáquico aumenta considerablemente las probabilidades de éxito del tratamiento. Los autores concluyen que el factor que influye de manera más contundente en el éxito o el fracaso de los tratamientos implantológicos es el tipo de hueso, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo. En este sentido afirman que es especialmente importante que exista un mínimo de 1,5 mm de hueso sano en las superficies vestibular y lingual/palatina, así como una distancia mínima entre los implantes y los dientes adyacentes de 3 mm.

García y Carrazo⁽³⁾ otorgan una importancia crucial a la biomecánica en el éxito de los tratamientos y hacen 5 consideraciones fundamentales a tener en cuenta: buscar tripodismo en la colocación de los implantes posteriores, colocar en estos sectores implantes de diámetro ancho y prótesis con caras oclusales estrechas, utilización de dos implantes para sustituir

un solo diente si el espacio edéntulo es mayor de 12 mm o un implante de diámetro ancho si el espacio edéntulo es igual o menor de 12 mm, lograr un ajuste pasivo de la prótesis sobre los implantes, y prestar atención en las revisiones periódicas a los signos de alarma (aflojamiento o fractura de los tornillos, fractura de la porcelana o resina, reabsorciones óseas por debajo de la primera espira, etc.).

En opinión de Grandmond y Koninck⁽⁴⁾ se están utilizando cada vez más los tratamientos implantosoportados de forma arriesgada con un cierto desconocimiento acerca del impacto que supone la pérdida de la propiocepción en los pacientes edéntulos rehabilitados mediante implantes. De este modo la relación coste/beneficio/eficiencia de los implantes dentales no está clara, en especial en aquellos pacientes en los que puede efectuarse otro tipo de tratamientos restauradores y periodontales. En el mismo sentido, Felton⁽⁵⁾ opina que es especialmente importante facilitar al paciente toda la información disponible respecto a los riesgos y beneficios de ambas terapias (implantológica y restauradora).

No obstante Elsubeihi y Attard⁽⁶⁾ establecen varios beneficios clínicos de las prótesis implantosoportadas. Afirman que hay evidencias en la bibliografía de una mejor capacidad masticatoria con un aumento en la variedad de los alimentos ingeridos en los pacientes portadores de implantes dentarios. En cuanto a la pérdida de hueso opinan que la utilización de implantes reduce la reabsorción ósea progresiva tanto en el hueso periimplantario como en el resto de los maxilares.

Varios autores⁽⁷⁻⁹⁾ hacen hincapié en la importancia que representa poseer un conocimiento exhaustivo de la anatomía bucofacial sobre la que colocaremos los implantes, en orden de evitar complicaciones como la invasión de espacios anatómicos vecinos y la lesión de estructuras nobles (conducto dentario inferior, seno maxilar, etc.) y para no provocar situaciones de riesgo que incluso pueden poner en peligro la vida de los pacientes. En cuanto a la posible lesión del nervio dentario inferior, Worthington⁽¹⁰⁾ propone una serie de aspectos que en su opinión deben estar protocolizados en la colocación de implantes posteroinferiores,

como incluir la posible lesión del nervio dentario inferior en el consentimiento informado, medir la radiografía con cuidado y aplicando el factor de magnificación adecuado, considerar la situación vestibulolingual del nervio, utilizar tomografías en caso de duda, dejar una zona de seguridad de uno o dos milímetros entre la superficie apical del implante y el conducto dentario inferior, utilizar topes en las fresas y tener todos los datos diagnósticos reflejados en la historia clínica a modo de evidencia de que se ha realizado una planificación meticulosa. En este sentido es remarcable la relevancia de la tomografía computadorizada (TC) en el estudio preoperatorio tanto en la valoración de la cantidad y la topografía óseas, así como la calidad y densidad del hueso, tal y como demuestran numerosos artículos publicados durante el año 2005⁽¹¹⁻¹⁴⁾. No obstante, Pérez y cols.⁽¹⁴⁾ compararon la TC con el «mapping» directo (sondaje del grosor de la mucosa bajo anestesia local y superposición de las mediciones en los modelos de estudio) y concluyeron que no existían diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas, si bien las dos daban mediciones de valor inferior a las efectuadas de manera directa o intraoperatoria.

PLANIFICACIÓN

Edentulismo unitario

En un estudio sobre la frecuencia con la que los odontólogos generalistas recomiendan los implantes unitarios y los factores que influyen en esta indicación terapéutica, Al-Shammari y cols.⁽¹⁵⁾ afirman que sorprendentemente sólo a un 3,3% del total de los pacientes incluidos en su estudio se les había dado la opción de un tratamiento sobre implantes. Los factores que favorecían este consejo terapéutico fueron la edad (adultos jóvenes), el nivel de higiene bucal (hábito higiénico adecuado) y una historia clínica que reflejase una motivación suficiente.

Puede ser un gran desafío profesional conseguir una restauración unitaria implantosoportada mante-

niendo una función y una estética adecuadas en la región anterior del maxilar superior, por este motivo Blanco y Ramos⁽¹⁶⁾ afirman que una restauración estéticamente correcta, dependerá de diferentes parámetros protésicos, de numerosos aspectos biológicos y de la técnica quirúrgica aplicada. Comentan que el equipo multidisciplinario, compuesto por el cirujano y el prostodoncista, debe diseñar de forma conjunta el plan de tratamiento a seguir. La evaluación preprotésica de la zona edéntula debe abarcar un análisis facial, periodontal y dentario adecuados. El análisis facial proporciona información sobre la fisonomía estética general y de la línea de la sonrisa. En el estudio dentario se evalúan el tamaño, la forma y la posición de los dientes adyacentes y antagonistas. Además se tendrán en cuenta los perfiles óseo y gingival de la zona receptora. El estudio periodontal registrará el grado de pérdida ósea y de inserción gingival de la zona edéntula y de los dientes adyacentes. Con toda esta información prepararemos un encerado diagnóstico y confeccionaremos una férula quirúrgica que facilitará que el implante sea colocado en la posición más adecuada.

Cuando se coloca un implante unitario en una región de elevado compromiso estético, Grunder y cols.⁽¹⁷⁾ opinan que la distancia entre el implante y el diente no debe ser menor de 1,5 mm y que si no se respeta esta distancia mínima, se producirá una reabsorción ósea a nivel periodontal en los dientes adyacentes, favoreciendo la pérdida de la papila interproximal. Cuanto más apical se coloque el implante, mayor tendrá que ser la distancia entre el implante y el diente, debido al patrón triangular de la pérdida ósea. La reabsorción no sólo se produce a nivel interproximal sino que también ocurre en la cortical vestibular a nivel coronal del implante. Por ello, para evitar la pérdida de altura ósea, el grosor mínimo de hueso a este nivel debe ser como mínimo de 2 mm y preferiblemente de 4 mm. Si no se dispone de estos milímetros de hueso, parte de la cortical vestibular se reabsorberá durante el proceso de remodelado, aumentando el riesgo de que se produzca una recesión gingival. Dado que generalmente no se dispone

de esta cantidad de hueso, aunque el implante pueda ser colocado sin que aparezcan dehiscencias, deberá utilizarse una técnica de regeneración tisular guiada. No obstante, Wennström y cols.⁽¹⁸⁾ efectuaron un estudio a 5 años, y afirman que utilizando implantes con la superficie del cuello tratada y llevando a cabo una técnica quirúrgica depurada, la pérdida de hueso cervical puede ser nula.

Otros estudios⁽¹⁹⁾ proponen la utilización de implantes de diámetro reducido en estos casos (2,9 mm), evitando la necesidad de utilizar técnicas de regeneración ósea y con una tasa de éxito del 95,3%. Choi y cols.⁽²⁰⁾ también destacan la importancia de la utilización de férulas quirúrgicas y comentan que si la guía permite la existencia de discrepancias, por mínimas que sean éstas, pueden desembocar en un fracaso estético y/o funcional de la restauración final. Por este motivo realizaron un estudio que analizaba los factores relacionados con la férula quirúrgica que permitían distorsiones en la técnica concluyendo que, la única variable que influye de manera significativa en el resultado, es la longitud de los conductos que deben medir al menos 9 mm para poder guiar adecuadamente la fresa quirúrgica y así garantizar una correcta dirección durante el fresado del hueso.

En los últimos años, se han desarrollado varios sistemas que intentan guiar la cirugía implantológica mediante un programa informático de planificación y confección de férulas quirúrgicas asistida por ordenador. Kramer y cols.⁽²¹⁾ concluyeron en un estudio *in vitro* que la posición de los implantes colocados era significativamente más parecida a la establecida durante el plan de tratamiento cuando éstos se colocaban mediante un sistema asistido por ordenador. Con estas conclusiones coinciden Hoffmann y cols.⁽²²⁾ tras evaluar *in vitro* la precisión de un sistema implantológico guiado por ordenador.

No obstante, ante la dificultad de conseguir una estética adecuada cuando se coloca un implante unitario en una zona de alto compromiso estético, algunos autores prefieren en ocasiones otros tratamientos alternativos a la Implantología. Zachrisson y Stemvik⁽²³⁾ por ejemplo, comentan que en el caso de tener

que reponer un incisivo lateral, aunque la colocación de un implante puede ser útil en algunos casos, existen factores difíciles de controlar entre los que destacan: los cambios en la posición de los dientes debido al envejecimiento, la dificultad de conferir a la prótesis el color y la translucidez adecuadas, la posible aparición de recesiones gingivales que expongan el margen metálico de la restauración protésica, la pérdida de la papila, etc. Todos estos riesgos hacen recomendable, según estos autores, el cierre ortodóncico del espacio del incisivo lateral, especificando que hoy en día la tecnología aplicada a la estética dental (composites, carillas de porcelana, etc.), en conjunción con una correcta terapia ortodóncica consiguen resultados clínicos más predecibles a largo plazo. Por el contrario, Kinzer y Kokich⁽²⁴⁾, creen que la colocación de un implante unitario en zonas estéticas es un método predecible si se mantiene el espacio óseo suficiente alrededor de toda la superficie del implante.

Un motivo frecuente de polémica es la utilización de uno o dos implantes para solucionar un caso de edentulismo unitario de molares. Petropoulos y cols.⁽²⁵⁾ proponen, mediante la presentación de un caso clínico y la revisión de la literatura, la utilización de dos implantes para sustituir un molar siempre que se disponga del espacio necesario para ubicarlos. En caso contrario se optará por colocar un implante del máximo grosor y longitud posibles.

Edentulismo parcial

Edentulismo parcial anterior

La terapia implantológica de tramos edéntulos anterosuperiores se considera un procedimiento avanzado y complejo que requiere un exhaustivo plan preoperatorio y una técnica quirúrgica muy precisa. Belser y cols.⁽²⁶⁾ remarcan la importancia del uso de prótesis provisionales que favorezcan la configuración de los tejidos blandos antes de la colocación de la prótesis definitiva y recomiendan la ubicación subgingival de los márgenes de las restauraciones recordando que, en la medida de lo posible, estas deberán ser atorni-

lladas para evitar que queden residuos de cemento en el margen periimplantario.

Buser y cols.⁽²⁷⁾ comentan algunos parámetros que deben ser respetados a fin de conseguir una estética estable a largo plazo. Entre éstos cabe destacar que la distancia entre los implantes y los dientes naturales adyacentes debe ser de 1-1,5 mm como mínimo. Así mismo, si en un plano axial se dibuja una línea que una los bordes incisales de los dientes adyacentes, la emergencia de los implantes colocados debería situarse en una posición desplazada aproximadamente 1 mm en dirección palatina. Por último, señalan la importancia de situar el cuello del implante aproximadamente 1 mm más apical que la unión amelocementaria de los dientes naturales presentes en la arcada y adyacentes al tramo edéntulo.

Gastaldo y cols.⁽²⁸⁾ destacan que idealmente, la distancia desde la base del punto de contacto entre implantes adyacentes y la cresta ósea debe ser de 3 mm. Lateralmente dos implantes o un diente y un implante deben estar separados 3-4 mm. Respetando estas distancias se consigue mantener una arquitectura interproximal adecuada y se preserva la papila interdientaria, lo cual según los autores, es fundamental no sólo para mantener la estética, sino para no interferir con la fonación ni favorecer la impactación de alimentos.

Para mantener la papila, Mitrani y cols.⁽²⁹⁾ proponen la utilización combinada de implantes con el hombro plano e implantes con una morfología cervical festoneada, recomendando que sean colocados inmediatamente después de las extracciones dentarias y que sean cargados de forma inmediata como un método de preservar la arquitectura normal de la zona anterior. No obstante, remarcan que para poder aplicar esta técnica, los implantes deben posicionarse de manera muy precisa y que la carga protésica debe ser adecuada.

Edentulismo parcial posterior

La zona posterior de los maxilares recibe fuerzas masticatorias muy potentes por lo que los implantes deben estar colocados de manera que el reparto de

fuerzas permita su viabilidad a largo plazo. Colocar los implantes en la localización que confiera un mejor reparto de las fuerzas masticatorias, a menudo se ve dificultado por la presencia de reabsorciones óseas acentuadas y por los límites establecidos por la presencia de estructuras anatómicas importantes como el conducto del nervio alveolar inferior en la mandíbula y el seno maxilar en el maxilar superior. Una posible solución es la utilización de implantes cortos. Griffin y Cheung⁽³⁰⁾ publican un estudio con 168 implantes de 8 mm de longitud y 6 mm de diámetro recubiertos de hidroxiapatita, que tras una carga funcional de 68 meses presentaron una tasa de éxito del 100% tanto en la mandíbula como en el maxilar superior. No obstante, Goene y cols.⁽³¹⁾ realizaron un estudio retrospectivo multicéntrico en el que la tasa de éxito de su sistema de implantes utilizando longitudes de 7 mm y de 8,5 mm es del 95,8% tras un seguimiento de 3 años.

Si la falta de hueso disponible es una consecuencia de la proximidad del suelo del seno maxilar al reborde alveolar superior, Lim y cols.⁽³²⁾ proponen la colocación de los implantes angulándolos en dirección lateromedial a fin de evitar el seno maxilar sin necesidad de practicar técnicas de elevación de seno abierta o con osteotomías. Esta técnica precisa un estudio tomográfico adecuado y la utilización de férulas quirúrgicas. Los autores afirman que de este modo se consiguen resultados satisfactorios siempre y cuando no se sobrepasen angulaciones de más de 31°, asumibles prostodóncicamente mediante la colocación de pilares angulados y la utilización de prótesis cementadas. También pueden estar indicados en ocasiones los implantes angulados en el maxilar inferior. Satoh y cols.⁽³³⁾ opinan que si los dientes inferoposteriores sufren una linguomesioversión progresiva con la edad es razonable pensar, desde un punto de vista biomecánico, que las fuerzas están mejor repartidas si los implantes imitan esta posición fisiológica. Por este motivo, efectuaron un estudio *in vitro* mediante modelos informáticos de elemento finito, determinando que, en condiciones estándar, la inclinación mesiolingual es biomecánicamente ventajosa. Además, afirman que

50 una inclinación del implante similar a la dirección de las fuerzas oclusales es aconsejable ya que a medida que la dirección de la carga y el eje mayor del implante divergen, aumenta la tensión tanto en el implante como en el hueso circundante.

Respecto a si es aconsejable ferulizar los dientes a los implantes, Palmer y Howe⁽³⁴⁾, tras efectuar un estudio prospectivo con un seguimiento de 3 años en 21 pacientes, afirman que colocar un puente dento-implantosoportado permite añadir a la restauración un «cantilever» posterior en condiciones de seguridad tanto para los dientes como para los implantes. Esclasan y cols.⁽³⁵⁾ también consideran que los puentes dento-implantosoportados son una buena alternativa en el paciente parcialmente edéntulo, y aconsejan las conexiones rígidas entre diente e implante para evitar que se produzcan intrusiones. Aunque el porcentaje de éxito es satisfactorio, es inferior al de los puentes totalmente implantosoportados.

En cualquier caso, muchos autores⁽³⁶⁻³⁸⁾ afirman que, sea cual sea la técnica empleada, es necesaria la confección de una férula quirúrgica para transferir los datos del estudio preoperatorio al paciente.

Edentulismo total

Si bien el edentulismo total permite al odontólogo una planificación más sencilla, deben tenerse en cuenta ciertas consideraciones.

Un estudio prospectivo valioso es el que hicieron Ekelund y cols.⁽³⁹⁾ valorando los resultados clínicos y radiográficos de las prótesis fijas inferiores implantosoportadas (Brånemark System®, Goteborg, Suecia) con un seguimiento de 20 años. Estudiaron 273 implantes de 10 mm en 47 pacientes con edentulismo mandibular total. La tasa acumulada de supervivencia a los 20 años fue del 98,9%. No se produjo ninguna fractura de los implantes. El nivel medio de pérdida ósea fue de 1,6 mm a los 20 años, siendo 0,2 mm la pérdida media sufrida durante los últimos 5 años. Afirmando que esta es una técnica predecible a largo plazo para la rehabilitación de los maxilares inferiores edéntulos.

Heydecke y cols.⁽⁴⁰⁾ comparan el coste-efectividad de las sobredentaduras sobre dos implantes y las pró-

tesis completas mucosoportadas convencionales desde un punto de vista economicista. Calculan que los pacientes portadores de una prótesis completa inferior tienen una esperanza de vida de 17,9 años. Teniendo en cuenta este dato, la diferencia de coste económico entre una prótesis completa convencional y una sobredentadura sobre dos implantes anteriores es de aproximadamente 10 euros al año. Esta pequeña diferencia de coste económico junto con las remarcables ventajas que aporta la sobredentadura implantosoportada en cuanto a retención y estabilidad frente a las prótesis completas inferiores convencionales la hacen muy aconsejable para nuestros pacientes.

Attard y cols.⁽⁴¹⁾ comparan los costes a largo plazo de las sobredentaduras implantorretenidas sobre dos o tres implantes, frente a las prótesis fija implantosoportadas sobre 5 implantes. Confirman que los costes de la prótesis y los de mantenimiento son superiores en las prótesis fijas. Por ello, hay que considerar las sobredentaduras como la técnica de elección para los pacientes con posibilidades económicas limitadas.

Respecto a cual puede ser el mejor método de retención para las sobredentaduras sobre dos implantes, es importante conocer algunos conceptos señalados por Naert⁽⁴²⁾ que realizó un estudio comparando 3 sistemas distintos de anclaje: los anclajes de bola, los clips sobre barra y los anclajes magnéticos. Concluye que, aunque la satisfacción general del paciente, la fonética y la estética de los tres grupos son similares, los anclajes de bola son los más indicados en cuanto a la retención, la estabilidad y la ausencia de desajustes de los aditamentos, provocando así mismo menos complicaciones en los tejidos blandos (mucositis, úlceras de decúbito, etc.).

Tal como sucede en los edentulismos unitario y parcial, en 2005 también se han publicado varios artículos remarcando la importancia de utilizar férulas quirúrgicas con el fin de garantizar la correcta distribución y posición de los implantes en los casos de edentulismo completo⁽⁴³⁻⁴⁶⁾. Aalam y cols.⁽⁴³⁾ y Yeh y cols.⁽⁴⁴⁾ proponen emplear implantes transicionales IPI (Immediate Provisional Implants de Nobel Biocare®, Gote-

borg, Suecia) a fin de estabilizar la férula quirúrgica durante la colocación de los implantes definitivos. Estos IPI pueden ser utilizados posteriormente para estabilizar las prótesis provisionales inmediatas reduciendo la carga que reciben los implantes definitivos durante el periodo de osteointegración.

Plumier y Nahon⁽⁴⁵⁾ comentan que una buena opción a fin de disminuir el coste económico del tratamiento para los pacientes, es utilizar su prótesis completa convencional como férula quirúrgica, previamente rebasada y perforada.

PACIENTES ESPECIALES

Cada vez se rechazan menos pacientes como candidatos a un tratamiento implantológico, pero no hay que olvidar tener en cuenta las particularidades concretas respecto a la patología de base que presenta cada paciente a la hora de la planificación de nuestro tratamiento.

Algunos artículos señalan la posibilidad de que la osteoporosis pueda dificultar el proceso de osteointegración. Los odontólogos pueden diagnosticar inicialmente algunos de los signos de la osteoporosis mediante el estudio de la ortopantomografía, identificando a los pacientes que presentan una densidad mineral ósea baja no detectada previamente⁽⁴⁷⁾, aunque con las debidas reservas, según nuestra opinión. En un trabajo de experimentación animal (casos y controles) se inyectaron glucocorticoides en un grupo de conejos para inducir las condiciones de osteoporosis, encontrando una disminución en el contacto hueso-implante y una disminución de la cortical ósea, lo que llevó a la conclusión de que en los pacientes con osteoporosis se necesitan mayores periodos de curación para obtener una osteointegración adecuada⁽⁴⁸⁾.

Al considerar la pérdida ósea secundaria a la enfermedad periodontal, uno de los conflictos posibles es la decisión de mantener o extraer algunos dientes. Previamente al acto quirúrgico deberá tratarse adecuadamente la enfermedad periodontal, de este modo el pronóstico de la restauración implantoprotésica será

bueno y comparable al de una prótesis fija convencional⁽⁴⁹⁾.

Van der Weijden y cols.⁽⁵⁰⁾ hicieron una revisión bibliográfica para evaluar el éxito a largo plazo de los implantes en pacientes parcialmente edéntulos con historia de periodontitis, destacando que la pérdida de hueso de soporte y la pérdida de implantes es superior en estos casos. Con el fin de buscar algún indicador que permita el seguimiento de estos pacientes, se ha propuesto la proteína C reactiva, predictora del riesgo de enfermedad cardiovascular, que aumenta en pacientes con enfermedad periodontal y que disminuye tras su correcto tratamiento. Rahman y cols.⁽⁵¹⁾ efectuaron un estudio prospectivo en pacientes con enfermedad periodontal avanzada a los que colocaron prótesis implantosoportada tras la extracción de los dientes enfermos, encontrando una disminución de dicha proteína y su mantenimiento en un período de 12 meses.

Moraleda y cols. presentan un caso clínico de una mujer de 26 años con periodontitis ulcero-necrotizante aguda cuyo plan de tratamiento incluía la extracción de todos los dientes del maxilar superior y la posterior colocación de implantes Astra Tech® (Astra Zenecca, Londres, Reino Unido). Tras un seguimiento de 2 años, se cumplieron los criterios de éxito clínicos, radiológicos y prostodóncicos⁽⁵²⁾.

Los dentistas también debemos conocer cómo determinados hábitos pueden alterar nuestros tratamientos implantológicos. Concretamente sobre la aplicación de cocaína sobre los tejidos gingivales, Shibli y cols.⁽⁵³⁾ describen un caso de exposición a la cavidad bucal de un injerto óseo «onlay» en la zona anterior del maxilar superior efectuado tres meses antes con el fin de aumentar el volumen óseo previamente a la colocación de un implante en la zona del 2.1. El estudio histológico del fragmento óseo retirado mostró un área de necrosis y amplios espacios con material necrótico y áreas de reabsorción.

Respecto al hábito tabáquico, Nitzan y cols.⁽⁵⁴⁾ demuestran en un estudio de cohortes que existe relación con la pérdida del hueso marginal del implante. Encontraron una mayor incidencia de pérdida ósea en

52 el grupo de pacientes fumadores siendo ésta más pronunciada en los implantes situados en el maxilar superior.

Romanos y Johansson⁽⁵⁵⁾ describen el caso de una paciente muy fumadora a la que se colocaron 6 implantes mandibulares y 6 en el maxilar superior. Tras su muerte por cáncer de pulmón, a los 7 meses de la cirugía, se hizo el examen histológico e histomorfométrico de los implantes con los tejidos adyacentes, encontrando que la mayor parte del hueso localizado alrededor de las partes apicales de los implantes se había reabsorbido. En estas zonas, el tejido conectivo fibroso estaba en contacto directo con la superficie de titanio.

Los implantes colocados en pacientes que son grandes fumadores presentan una mayor pérdida de hueso marginal medido radiológicamente y con una peor calidad de la osteointegración medida mediante el Periotest[®]⁽⁵⁶⁾.

También el consumo de alcohol disminuye la densidad ósea y el contacto directo hueso-implante en un estudio realizado con conejos alimentados con alcohol tras la colocación de implantes dentales de titanio⁽⁵⁷⁾.

Cada día se hace más necesario implementar un protocolo médico-odontológico para el mantenimiento adecuado del tratamiento implanto-prostodóncico en pacientes con enfermedades sistémicas raras, con defectos congénitos⁽⁵⁸⁾ y con enfermedades neurológicas⁽⁵⁹⁾, así como informar a sus cuidadores sobre el mayor riesgo de complicaciones causadas por los hábitos bucales nocivos.

Para pacientes con fisura labial, alveolar y palatina, los implantes en combinación con injertos óseos son una alternativa válida, aunque la supervivencia de los implantes es menor que en el grupo control. También se ha encontrado que los implantes más largos tienen mejores tasas de supervivencia en estos casos⁽⁶⁰⁾.

La reposición de un diente unitario mediante un implante es el tratamiento de elección en adolescentes con anodoncia parcial en la zona anterior del maxilar superior, aunque previamente debería efectuarse el tratamiento ortodóncico pertinente⁽⁶¹⁾.

DISEÑO

Sigue siendo de gran importancia mantener una formación clínica continuada, ya que existen numerosos sistemas de implantes que están modificando sus diseños macroscópicos y las superficies con el fin de mejorar el contacto hueso-implante y obtener así unos resultados más predecibles.

La topografía de la superficie del implante influye en la respuesta biológica y las características mecánicas están relacionadas con las tensiones que pueden dar lugar a un mayor porcentaje de corrosión y desgaste en relación con la dureza del material. Una mejora técnica para minimizar el desgaste es la implantación iónica.

La energía y la carga en la superficie del implante son otros factores que se investigan. Se considera que una alta energía superficial podría dar lugar a una mejor osteointegración, aunque este dato no ha sido verificado con estudios *in vivo*⁽⁶²⁾.

Respecto a las características topográficas de la superficie de los implantes (grado de rugosidad y orientación de las irregularidades superficiales), se ha descrito que las superficies rugosas presentan una mayor capacidad de mineralización y de síntesis de colágeno con una osteointegración más rápida y firme respecto a las superficies pulidas en condiciones experimentales, tanto en hueso animal como humano. La mayoría de los implantes presentan una rugosidad superficial moderada (1,0-2,0 μm), que favorece unos resultados clínicos mejores frente a las superficies mínimamente rugosas o muy rugosas⁽⁶²⁾. En un estudio de experimentación animal en mandíbulas de perros, se compararon implantes de superficie mecanizada y rugosa, corroborando esta afirmación, siendo los mejores resultados los obtenidos con los implantes rugosos tanto si se instalan en una o dos fases quirúrgicas⁽⁶³⁾.

Actualmente se ha pasado de investigar la rugosidad superficial de los implantes al estudio de su química superficial. Un implante roscado de titanio como el implante atornillado original Branemark[®], se ancla al hueso mediante una unión biomecánica que favorece el crecimiento óseo hacia el interior de las irre-

gularidades superficiales de tamaño micrométrico. Actualmente suscita un gran interés la unión a nivel bioquímico de los implantes con los tejidos vivos. A pesar que el titanio comercialmente puro solo es capaz de una unión biomecánica, las modificaciones químicas introducidas pueden convertirlo en una superficie bioactiva. Existen dos tipos de superficie potencialmente bioactivas que están comercializadas actualmente que son los implantes recubiertos de fosfato cálcico y el implante fluorado Osseospeed (Astra Tech TM, Molndal, Suiza). La superficie TiUnite® (Nobel BiocareTM, Goteborg, Suecia) oxidada con iones de fósforo no ha demostrado en los experimentos que sea bioactiva⁽⁶⁴⁾.

La manipulación de las superficies implantarias con la adhesión de receptores de la matriz extracelular como la fibronectina y el colágeno tipo I han abierto un nuevo campo de investigación relacionado con la bioingeniería. Este campo biomolecular promete nuevas estrategias para conseguir implantes biológicamente activos que mejoren la osteointegración⁽⁶⁵⁾.

Se ha publicado un estudio en el que se obtuvieron resultados parecidos en cuanto a la maduración y la mineralización del hueso en implantes de titanio puro comparados con implantes recubiertos con colágeno⁽⁶⁶⁾.

Otra de las grandes esperanzas para mejorar la osteointegración de los implantes es el recubrimiento de las superficies con agentes bioestimulantes del hueso, como las BMP u otros factores de crecimiento óseo. Se está estudiando la influencia de la aplicación local de la hormona de crecimiento en relación con la formación de hueso periimplantario. En un estudio de Treguerres y cols.⁽⁶⁷⁾ realizado en tibia de conejos se compara la curación de los implantes recubiertos con BMP con un grupo control sin colocación de hormona del crecimiento (HC). De acuerdo con los resultados obtenidos concluyen que la administración de HC estimula la respuesta del periostio para la formación de hueso a las 2 semanas de la cirugía, por lo que sugieren que acelera el proceso de remodelado óseo, aunque se necesitan más estudios que aclaren estos datos, ya que es un tema muy discutido.

También se ha comparado la respuesta del hueso después de la colocación de implantes fluorados e implantes con superficies convencionales en la tibia de conejos. El torque de remoción, así como los resultados histomorfométricos del contacto hueso-implante fueron mejores en las superficies tratadas con fluor⁽⁶⁸⁾.

El efecto del calentamiento de la superficie de titanio no había sido estudiado hasta ahora, aunque los trabajos experimentales no han encontrado diferencias estadísticamente significativas, respecto al metabolismo de los osteoblastos y de las proteínas en superficies calentadas en comparación con las superficies no calentadas⁽⁶⁹⁾.

Otro aspecto que ha suscitado interés es la superficie de los microimplantes para tratamientos ortodóncicos. Se han hecho algunos estudios *in vitro* con el objetivo de valorar la respuesta del hueso alrededor de implantes con superficie rugosa y en implantes con superficie mecanizada sometidos a tracción ortodóncica. Los autores^(70,71) concluyen que no se producen alteraciones en el contacto hueso-implante debido a la carga y que ambas superficies son útiles, aunque la superficie rugosa parece ser más efectiva que la mecanizada.

Junger y cols.⁽⁷²⁾ han evaluado el porcentaje de fracasos en una muestra de 394 implantes de diferentes superficies, pero de diseño similar, 199 implantes presentaban una superficie de titanio oxidado (TiUniteTM, Nobel Biocare, Goteborg, Suecia) y 195 una superficie pulida (MKIIITM, Nobel Biocare, Goteborg, Suecia). Los implantes fueron insertados en una sola fase quirúrgica en 76 pacientes, en 73 pacientes la exposición del implante se realizó en una segunda fase quirúrgica. Todos los pacientes fueron seguidos durante un periodo mínimo de 5 meses tras la carga de los implantes. Fracasaron 7 implantes siendo todos de superficie mecanizada (MKIII) y del grupo sometido a una segunda cirugía. El porcentaje de éxito fue del 100% para los de superficie oxidada y del

Yamagami y cols.⁽⁷³⁾ estudiaron la biocompatibilidad y la respuesta del hueso respecto a 4 estructuras cilíndricas de titanio colocadas en el fémur de cone-

54 jos. Tres cilindros fueron tratados con arenado y oxidación anódica confiriéndoles a cada uno una rugosidad diferente (1,2 μm , 2,7 μm y 4,7 μm), el cuarto cilindro tenía superficie mecanizada. Los resultados que obtuvieron fueron: que la aleación de titanio tratada con arena a presión y oxidación anódica presentó una mayor integración en el tejido óseo que la mecanizada, siendo la superficie con una rugosidad de un Ra de 2,7 μm la que presentó mejores características de las cuatro. No obstante concluyen que se necesitan más estudios que comparen las superficies micro-rugosas con las macrorugosa respecto a la osteointegración.

También se ha estudiado a nivel histológico e histomorfológico la respuesta del hueso en 8 implantes sumergidos en zonas posteriores de los maxilares, 3 XiVE Plus (Friadent GMBH, Mannheim, Alemania), 2 XiVE DPS (Friadent GMBH, Mannheim, Alemania), 1 Frialit-2 Synchro (Friadent GMBH, Mannheim, Alemania), 2 Restore RBM (Lifecore Biomedical, Chaska, EE.UU.), que fueron retirados posteriormente por diversos motivos. Los implantes permanecieron cargados durante un periodo que comprendía entre los 6 y 12 meses. El caso con menor porcentaje de contacto hueso-implante fue del 30% después de 12 meses de carga en el maxilar superior, y el mayor con un 96% después de 6 semanas de carga en la mandíbula. Concluyen que los implantes pueden ser cargados después de 2 meses de cicatrización incluso los colocados en hueso blando⁽⁷⁴⁾.

La experimentación animal y los estudios *in vitro* han introducido a la Implantología en nuevos campos de investigación en relación con el recubrimiento de las superficies. Un ejemplo de ello son las investigaciones que se están efectuando respecto a las superficies recubiertas con plasma de vapor químico⁽⁷⁵⁾.

A pesar de que la investigación se centra en la obtención de nuevas superficies, la hidroxiapatita (HA) sigue siendo aun objeto de estudio. Se ha desarrollado un nuevo sistema para cubrir la superficie de los implantes con HA mediante un haz de iones, que parece dar resultados prometedores. Estos autores⁽⁷⁶⁾ utilizaron este sistema en 40 implantes colocados en

tibia de conejos, obteniendo buenos porcentajes de osteointegración, pero se necesitan más estudios con un número mayor de casos.

El objetivo de otro estudio fue investigar el efecto de diferentes tipos de cristalización de la HA respecto a la absorción de proteínas y de células osteoblásticas. Se mezclaron diferentes porcentajes de hidroxiapatita con fosfato cálcico amorfo. No se obtuvieron diferencias en la absorción de albúmina o de células osteoblásticas en la mezcla de HAO, HA30, HA50, HA70, siendo menor en la HA100 por lo que concluyen que se obtienen mejores respuestas con las mezclas, que utilizando hidroxiapatita al 100%⁽⁷⁷⁾.

También se ha valorado el efecto de la adición de una solución de calcio o de fósforo inorgánico a la hidroxiapatita. La respuesta fue favorable para las diferentes concentraciones de calcio y desfavorable para la adición de fósforo inorgánico⁽⁷⁸⁾.

En cuanto al diseño de los implantes, ya existe un acuerdo general sobre la ventaja del diseño roscado frente a los de forma cilíndrica o de lámina, sin embargo se sabe poco acerca de la distancia óptima del paso de rosca, el diámetro del cuerpo y la forma de la rosca por lo que se requieren estudios clínicos con grupos control empleando implantes con diferentes diseños y con características superficiales idénticas⁽⁶²⁾.

Ha sido comercializado un nuevo implante, el Osseotite NT[®] (3I, Palm Beach, EE.UU.) de forma cónica, que presenta 3 mm mecanizados en la porción oclusal del implante y la distancia entre las espiras es de 0,9 mm en comparación con los 0,6 mm del implante Osseotite estándar (3I, Palm Beach, EE.UU.), estas características, según los autores, le proporcionan una mejor penetración y un menor tiempo de inserción. Se han realizado estudios clínicos preliminares de estos implantes Osseotite NT[®] en comparación con los implantes Osseotite estándar. Se evaluaron 189 implantes Osseotite NT[®], que habían sido colocados en un 43% de los casos en zonas de hueso maduro, el 37,4% en alveolos postextracción y el 18,7% en alveolos tras dos meses de cicatrización. Tras un periodo de seguimiento de 18 meses, presentaron una tasa de supervivencia del 97,7%, siendo los resultados comparables con los obtenidos

con los implantes estándar. Según estos autores los implantes Osseotite® son los únicos que han completado varios estudios clínicos antes de su comercialización, aún así no se han encontrado ventajas comprobadas científicamente que demuestran que la superficie de estos implantes proporciona alguna mejora en la osteointegración en comparación con las superficies de otros tipos de implantes⁽⁷⁹⁾.

Se han estudiado los efectos del diseño y del diámetro de los implantes en relación con la estabilidad primaria inicial de implantes colocados tras la extracción de premolares en cadáveres congelados. Se colocaron implantes de diámetros de 4.1 y 4.8 mm de ITI (Straumann, Waldenborg, Suiza) y 4.1, 4.8 mm de synOct, ITI (Straumann, Waldenborg, Suiza). Los resultados obtenidos permiten concluir que los implantes con diámetro menor, colocados de forma inmediata presentan una estabilidad primaria y unas propiedades de interfase comparables a los implantes de diámetro ancho en las mismas situaciones⁽⁸⁰⁾.

Otros autores han evaluado 121 implantes Frialit-2 (Friadent GMBH, Mannheim, Alemania) con un diámetro de 5,5 mm usados para diferentes situaciones clínicas. Obtuvieron una supervivencia del 98,3% en el maxilar superior y del 100% en la mandíbula. Con una profundidad del surco periimplantario de 3,4 mm, una reabsorción del hueso de 1,4 mm, con valores del Periotest de - 4.3 y un buen índice de placa. De todo ello se desprende que el uso de implantes de diámetro ancho puede ser una buena opción terapéutica, cuando hay limitaciones anatómicas y/o prostodóncicas⁽⁸¹⁾.

Con el objetivo de valorar el porcentaje de éxito de implantes cortos de hidroxiapatita colocados en zonas posteriores de los maxilares, se colocaron 168 implantes de 6 mm de diámetro y 8 mm de longitud con un seguimiento de 68 meses después de la carga del implante. Obtuvieron un éxito del 100%, considerando el uso de implantes cortos recubiertos con hidroxiapatita, un tratamiento alternativo y predecible en las zonas posteriores de los maxilares⁽⁸²⁾.

Para concluir este apartado, presentamos un estudio que valora las características de los implantes den-

tales en relación con su rendimiento clínico. La evidencia científica de la influencia de los materiales, la geometría y la topografía de los implantes, sobre el rendimiento clínico son limitadas, y no son especialmente fiables desde un punto de vista metodológico. Por tanto existe poco fundamento procedente de la evidencia científica para establecer que implantes son de más calidad. Sin embargo parece prudente no utilizar implantes dentales sin registro de su documentación clínica, comprobando que sean concordantes con los sistemas de calidad desarrollados por la Federación Dental Americana⁽⁸³⁾.

CARGA INMEDIATA

El protocolo clásico de implantes dentales en dos fases, dejando un periodo libre entre su instalación y su carga funcional, ha ido cambiando con el paso del tiempo, apareciendo dos nuevos conceptos: el de carga temprana y el de carga inmediata. Existe mucha controversia sobre la definición de estos conceptos de manera que aun no están perfectamente definidos. De acuerdo con la literatura revisada hablamos de carga temprana, cuando la restauración implantosoportada entra en oclusión con la dentición opuesta entre 48 horas después de la colocación de los implantes y antes de tres meses, mientras que hablamos de carga inmediata, cuando la restauración implantosoportada entra en oclusión con la dentición opuesta en menos de 48 horas tras la cirugía implantológica^(84, 85).

En los últimos años, se ha producido un incremento significativo de publicaciones que presentan estudios que avalan el éxito de los implantes de carga inmediata con altas tasas de supervivencia. Sin embargo muchas de estas publicaciones, no siguen una adecuada metodología científica⁽⁸⁶⁾.

Chiapasco⁽⁸⁶⁾ hace una revisión sistemática de la literatura (Medline-Embase desde enero de 1966 hasta mayo de 2003), con el objetivo de evaluar la fiabilidad de los implantes de carga inmediata y temprana en pacientes con edentulismo total del maxilar superior y de la mandíbula, rehabilitados mediante sobre-

56 dentaduras o con prótesis fija. Este autor, sólo encuentra 2 artículos que presentan una suficiente calidad metodológica (dos estudios prospectivos, comparativos, y randomizados de al menos 1 año de seguimiento), coincidiendo sus resultados con la revisión sistemática realizada por Esposito y cols.⁽⁸⁷⁾.

La revisión efectuada por Attard y Zarb⁽⁸⁸⁾, analiza los resultados clínicos de los diferentes protocolos de carga inmediata y de carga temprana existentes hasta el momento (Medline y peer-reviewed literature desde 1975 hasta 2004). De este artículo se desprende, que únicamente en los casos de carga inmediata de la región anterior mandibular se pueden obtener resultados predecibles sin tener en cuenta el diseño protésico, el tipo de superficie o la forma de los implantes. En los pacientes edéntulos totales o parciales del maxilar superior, es necesario hacer más trabajos para obtener también protocolos predecibles y establecer la relación que presenta este tipo de carga funcional con el hábito tabáquico, la patología de base del paciente, el tipo de estabilidad primaria conseguida y el tipo de implante empleado, además de investigar el coste-beneficio respecto a la calidad de vida del paciente que opta por este tipo de tratamiento.

Finalmente, la revisión sistemática que hacen Chen y cols.⁽⁸⁹⁾ (Medline desde enero de 1990 hasta junio de 2003), hace referencia a los implantes de carga inmediata y de carga temprana postexodoncia. Estos autores señalan la existencia de un amplio número de artículos de implantes de carga inmediata y de carga diferida en la literatura, pero con tiempos de seguimiento relativamente cortos (menos de 12 meses), encontrando únicamente en su búsqueda 4 artículos con un periodo de seguimiento de 3 a 5 años. Sin embargo los autores concluyen, que pese a ser estudios con un corto periodo de control, las tasas de supervivencia de los implantes cargados de forma temprana postexodoncia respecto a los de carga diferida, son similares en ambos grupos y comparables a los que se obtienen con los implantes colocados en procesos alveolares edéntulos. De esta revisión también se desprende, la necesidad de que el clínico no debe olvidar la existencia de ciertas ven-

tajas de los implantes de carga diferida respecto a los de carga inmediata. Entre ellas se destacan: la capacidad de resolución de un proceso infeccioso previo y el aumento del volumen de los tejidos blandos periimplantarios, para así conseguir una excelente adaptación y una buena estética. Sin embargo estas ventajas podrían considerarse relativas si tenemos en cuenta la reabsorción ósea que se produce vestibulolingualmente tras la extracción dentaria. Estos autores creen que la espera de 4 a 8 semanas tras la exodoncia, sería el más recomendado para colocar los implantes, obteniéndose así una adecuada adaptación de los tejidos periimplantarios sin una pérdida ósea importante⁽⁸⁹⁾.

La implementación de toda nueva técnica ha de basarse en estudios clínicos y experimentales en animales que la avalen para poderse efectuar posteriormente en seres humanos. Han sido muchos los estudios de experimentación animal publicados en la literatura en este último año que se refieren a los implantes de carga inmediata.

Estudios de experimentación animal

Rimondini y cols.⁽⁹⁰⁾, hicieron un estudio piloto con minicerdos cuyo objetivo era evaluar la tasa de osteointegración de los implantes colocados de forma inmediata postexodoncia mediante el parámetro BIC (ratio de contacto hueso-implante), valorando la calidad ósea del nuevo hueso formado alrededor del implante tras 60 días de haber sido cargado y valorando la calidad de los tejidos blandos periimplantarios. Observaron que no existía contacto óseo inicial hasta el séptimo día, produciéndose a partir de ese momento, un incremento gradual del contacto hueso-implante que se prolongaba hasta el día 60. Respecto a la maduración ósea, se observó un hueso fino y trabeculado especialmente a nivel coronal en las etapas iniciales, modificándose con el tiempo y presentando finalmente unas características muy parecidas al hueso basal. Respecto a los tejidos blandos periimplantarios, el epitelio nunca migró más de 1,8 mm apicalmente respecto al nivel óseo alveolar basal.

Nkenke y cols.⁽⁹¹⁾, presentan un estudio en modelo animal en el que comparaban implantes de carga inmediata con implantes de carga diferida (5 meses) en el maxilar superior. Estos autores, no encuentran diferencias estadísticamente significativas respecto al contacto hueso-implante en los grupos estudiados (BIC ratio > 0.05). Sin embargo, en un estudio previo realizado por estos mismo autores, encontraron una tasa mayor de fracaso en aquellos implantes cargados de forma inmediata en el maxilar superior respecto a los de carga diferida, siendo la excesiva carga oclusal en el grupo experimental la responsable de estos fracasos. Los autores concluyen que pese a la escasa muestra de su estudio (9 minicerdos con 6 implantes Xive (Friadent, Mannheim, Alemania) en cada hemiarcada superior, los resultados histomorfométricos obtenidos hacen posible programar futuros estudios comparando ambas técnicas en humanos.

Quinlan y cols.⁽⁹²⁾, efectuaron un estudio en perros para determinar los efectos de la carga inmediata y temprana en 48 implantes unitarios de superficie SLA, (Straumann, Waldenburg, Suiza) en base a criterios clínicos, radiográficos e histológicos. Estos autores no encontraron diferencias estadísticamente significativas, respecto a los parámetros evaluados, entre la carga diferida y la temprana o la inmediata.

Araujo y cols.⁽⁹³⁾, también han publicado un estudio experimental en 5 perros beagle, cuyo objetivo era observar las alteraciones que se producían en la cresta alveolar tras la colocación de implantes en alveolos postexodoncia. Observaron que con el uso de esta técnica se prevenía la reabsorción de las paredes alveolares, aunque en la zona vestibular se producía una mayor reabsorción, factor que debe tenerse en cuenta.

Estudios clínicos

Balshi y cols.⁽⁹⁴⁾, evaluaron durante un periodo de 3 meses la estabilidad de 344 implantes Brånemark System (Nobel Biocare, Goteborg, Suecia), cargados de forma inmediata funcional en 51 pacientes, valorando el tipo de hueso, la localización del implante y el sexo del paciente. La estabilidad se midió median-

te el análisis de la frecuencia de resonancia (Ostell®; Integration Diagnostics, Goteborg, Suecia). Estos autores, observaron una disminución de la estabilidad del implante desde su carga hasta pasados 30 días, produciéndose a partir de ese momento un incremento regular de la estabilidad para alcanzar de nuevo su nivel de estabilidad inicial. Por ello, estos autores sugieren, que en el protocolo de carga inmediata de los implantes dentales debe existir un periodo mínimo de 2 meses para llevar a cabo su carga real. Estos autores también observaron que la estabilidad primaria del implante, variaba en función del tipo de hueso, la localización y el sexo, pero que también pueden obtenerse buenos resultados con hueso blando.

Para evaluar la tasa de supervivencia tras la carga inmediata en casos de edentulismo total del maxilar superior, Berkvist y cols.⁽⁹⁵⁾, hicieron un estudio con 168 implantes ITI SLA (Straumann, Waldenburg, Suiza) en 28 pacientes, con 6 implantes en cada paciente, y un periodo de seguimiento de 8 meses. Los autores afirman que puede llevarse a cabo sin problemas, la carga inmediata con prótesis fija en pacientes con edentulismo completo del maxilar superior.

Esta misma afirmación la encontramos en el estudio de Jaffin y cols.⁽⁹⁶⁾, con un tiempo de seguimiento mayor. En su estudio de implantes de carga inmediata en pacientes con edentulismo total del maxilar superior, obtienen una tasa de supervivencia del 93% con un tiempo de seguimiento de 5 años, concluyendo que la colocación de 6 a 8 implantes en el maxilar superior muestra resultados predecibles de la carga inmediata en este tipo de pacientes.

En el estudio efectuado por Abboud y cols.⁽⁹⁷⁾, estos autores observaron una adecuada osteointegración de los implantes unitarios cargados de forma inmediata en la región posterior, concluyendo que esta técnica puede realizarse de forma segura y predecible, ya que estos autores no observaron pérdida de hueso marginal desde el momento de la carga del implante. El éxito radica en la confección de una prótesis provisional que presente un adecuado ajuste pasivo y que facilite la obtención de un contorno natural de los tejidos periimplantarios, dando además al paciente un con-

58 fort y una estética efectiva a largo plazo. Sin embargo, el trabajo de estos autores sólo tiene un año de seguimiento, por lo que sería necesario un mayor tiempo de observación.

Como comentamos anteriormente son escasos los estudios de carga inmediata publicados con un periodo de seguimiento largo. Degidi y Piattelli⁽⁹⁸⁾ nos presentan un estudio de 7 años de seguimiento en 93 implantes cargados de forma inmediata. Estos autores obtienen una tasa de éxito del 93,7% y una supervivencia de las prótesis del 98,5% con una pérdida de hueso de 0,6 mm en el primer año y de 1,1 mm a los 7 años. De los 93 implantes, fracasaron 6, todos ellos en pacientes edéntulos parciales y durante el primer año de carga, argumentando como posible causa del fracaso una excesiva carga oclusal.

Otro trabajo con un adecuado tiempo de control, efectuado por estos mismos autores⁽⁹⁹⁾, es un estudio comparativo, con un tiempo de seguimiento de 24 meses de 702 implantes XiVE (Dentsply/ Friadent, Mannheim, Alemania) divididos en tres grupos: carga inmediata funcional, carga inmediata no funcional y carga diferida (grupo control). En los resultados del estudio, no se observaron diferencias estadísticamente significativas respecto a la pérdida de hueso crestal en ninguno de los 3 grupos estudiados, obteniéndose tasas de supervivencia similares.

En otro trabajo de este mismo equipo sobre carga inmediata⁽¹⁰⁰⁾, se presenta un caso clínico para confirmar, que en los implantes inmediatos colocados en hueso D4 según la clasificación de Lekholm y Zarb⁽¹⁰¹⁾, también se produce la formación de tejido mineralizado en la interfase con un 71% de contacto hueso-implante a los dos meses de carga.

Degidi y cols.⁽¹⁰²⁾, han publicado en este último año, un estudio histológico e histomorfométrico en humanos, comparando la remodelación ósea que se produce en los implantes de carga inmediata respecto a los de carga diferida. Estos autores observan, que la carga inmediata de los implantes parece estimular la remodelación del hueso en la interfase, observando un porcentaje mayor de hueso laminar en los implantes cargados. Concluyen que la carga inmediata no interfiere

en la formación de hueso laminar en la interfase para finalizar con una correcta osteointegración del implante.

Pese a los múltiples protocolos propuestos de carga inmediata, no hemos encontrado en la literatura, ninguna publicación que ponga en duda la fiabilidad clínica de esta técnica. Como se observa en las publicaciones de este último año, todos los estudios revisados comentan los buenos resultados de la carga inmediata, siempre que se haga una adecuada selección del caso.

En las conferencias de consenso de ITI sobre los protocolos de carga inmediata y temprana sobre implantes⁽⁸⁵⁾, los autores comentan que pese a las múltiples recomendaciones clínicas sugeridas por el grupo del consenso, éstas no están asociadas a una fuerte evidencia clínica y experimental, recordando al lector, que la experiencia del grupo ha sido la principal base para la formulación de las recomendaciones que resumimos a continuación:

Consideraciones quirúrgicas

1. La selección del implante, su posición y su localización, deben basarse siempre en un correcto plan de tratamiento.
2. Siempre que sea posible, el diagnóstico y el estudio prequirúrgico serán los que indicaran el plan prostodóncico.
3. Debe prestarse especial cuidado en la localización de los implantes en las arcadas edéntulas, cuando se quiera llevar a cabo una carga inmediata o temprana.
4. Se recomienda minimizar el riesgo biomecánico de los implantes, en arcadas edéntulas y en pacientes que presenten tramos edéntulos muy amplios. Para ello intentaremos reducir al máximo los «cantilevers» y colocaremos un número adecuado de implantes para facilitar la distribución de la carga oclusal y protegeremos los implantes del efecto de posibles micromovimientos.
5. Conseguir siempre una adecuada estabilidad primaria de los implantes. Esto será posible seleccionando pacientes que tengan una adecuada cantidad y

calidad óseas, utilizando implantes de superficie rugosa con un adecuado tamaño y llevando a cabo una buena técnica quirúrgica⁽¹⁰³⁾.

Consideraciones protésicas:

1. Debe de existir un beneficio clínico del paciente antes de llevarse a cabo el tratamiento.
2. Los efectos biomecánicos de la prótesis provisional deben ser controlados siempre que sea posible: a) limitando y distribuyendo el contacto oclusal en relación céntrica y máxima intercuspidad, b) eliminando todo contacto excursivo de las prótesis

provisionales, c) limitando los efectos de los «cantilevers» y d) colocando los implantes juntos siempre que sea posible.

3. Deben llevarse a cabo los procedimientos protodóncicos clásicos de ajuste pasivo, oclusión y de control de la satisfacción del paciente.
4. Siempre que sea posible, las prótesis provisionales, deben permanecer cargadas durante todo el proceso, permitiendo una correcta curación de los tejidos blandos y duros.
5. Son necesarios parámetros específicos para evaluar los resultados del tratamiento protésico⁽¹⁰³⁾.

BIBLIOGRAFÍA

1. Stanford CM. Application of oral implants to the general dental practice. *JADA* 2005;**136**:1092-100.
2. Wood MR, Vermilyea SG. A review of selected dental literature on evidence-based treatment planning for dental implants: Report of the committee on research in fixed prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. *J Prosthet Dent* 2004;**92**:447-62.
3. García R, Carrajo E. Biomecánica en implantología. *Cien Dent* 2005;**1**:129-33.
4. Grandmond P, Koninck L. Aspectos dependientes del paciente: ¿Hay algún límite en la prescripción de la terapia implantológica?. *Rev Int Protesis Estomatol* 2004;**6**:419-20.
5. Felton DA. Implant or root canal therapy: A prosthodontist's view. *J Esthet Restor Dent* 2005;**17**:197-9.
6. Elsubeihi E, Attard NJ. Beneficios clínicos del tratamiento con implantes dentales. *Rev Int Protesis Estomatol* 2004;**6**:420-2.
7. Rábago F, Manrique C. Referencias y consideraciones anatómicas en implantología. *Cien Dent* 2005;**2**:82-8.
8. Stanford CM. Cantidad y calidad ósea: ¿Son predictores relevantes de los resultados de los implantes? *Rev Int Protesis Estomatol* 2004;**6**:427-9.
9. Parmigiani JM, Cabaña M, Cabaña ME, Sempere J. Tratamiento multidisciplinario en rehabilitación oral. *Boletín COEA* 2004;**5**:7-21.
10. Worthington P. Injury to the inferior alveolar nerve during implant placement: a formula for protection of the patient and clinician. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**:731-4.
11. Sato S, Arai Y, Shinoda K, Ito K. Aplicación clínica de un nuevo sistema de tomografía computarizada haz-cono para la valoración de imágenes bidimensionales múltiples en el plan de tratamiento preoperatorio de implantes maxilares: Presentación de casos clínicos. *Quintessence (ed. esp.)* 2005;**18**:349-52.
12. Chandrakerthi CM, Nagy TR, Lemons J, McCracken M. Dual-energy absorptiometry analysis of implants in rat tibiae. *Implant Dent* 2005;**14**:294-300.
13. Aranyarachkul P, Caruso J, Gantes B, Schulz E, Riggs M, Dus I, Yamada JM, Crigger M. Bone density assessments of dental implants sites: Quantitative cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:416-24.
14. Perez LA, Brooks SL, Wang HL, Eber RM, Mich AA. Comparison of linear tomography and direct ridge mapping for the determination of edentulous ridge dimensions in human cadavers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;**99**:748-54.
15. Al-Shammari KF, Al-Ansari JM, Al-Khabbaz AK, Nociti FH, Wang HL. Factors associated with implant recommendation for single-implant replacement. *Implant Dent* 2005;**14**:210-8.
16. Blanco Carrión J, Ramos Barbosa I. Single implant-supported restorations in the anterior maxilla. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;**25**:149-55.
17. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;**25**:113-9.
18. Wennström JL, Ekstubbé A, Gröndahl K, Karlsson S, Lindhe J. Implant-supported single-tooth restorations: A 5-year prospective study. *J Clin Periodontol* 2005;**32**:567-74.
19. Vigolo P, Givani A, Majzoub Z, Cordioli G. Clinical evaluation of small-diameter implants in single-tooth and multiple-implant restorations: A 7-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**:703-9.
20. Choi M, Romberg E, Driscoll CF. Effects of varied dimensions of surgical guides on implant angulations. *J Prosthet Dent* 2004;**92**:463-9.
21. Kramer FJ, Baethge C, Swennen G, Rosahl S. Navigated vs. conventional implant insertion for maxillary single tooth replacement. A comparative *in vitro* study. *Clin Oral Impl Res* 2005;**16**:60-8.

22. Hoffmann J, Westendorff C, Schneider M, Reinert S. Accuracy assessment of image-guided implant surgery: Experimental study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:382-6.
23. Zachrisson BU, Stenvik A. Single implants-optimal therapy for missing lateral incisors. *Am J Orthodontics* 2004;**126**:13-5.
24. Kinzer GA, Kokich VO. Managing congenitally missing lateral incisors. Part III: single-tooth implants. *J Esthet Restor Dent* 2005;**17**:202-10.
25. Petropoulos VS, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Complications of mandibular molar replacement with a single implant. A case report. *J Can Dent Assoc* 2004;**70**:238-42.
26. Belser U, Buser D, Higginbottom F. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding esthetics in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**:73-4.
27. Buser D, Martin W, Belser U. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: Anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**:43-61.
28. Gastaldo JF, Cury PR, Sendyk WR. Effect of the vertical and horizontal distances between adjacent implants and between a tooth and an implant on the incidence of interproximal papilla. *J Periodontol* 2004;**75**:1242-6.
29. Mitrani R, Adolfi D, Tacher S. Adjacent implant-supported restorations in the esthetic zone: Understanding the biology. *J Esthet Restor Dent* 2005;**17**:211-23.
30. Griffin TJ, Cheung WS. The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: A retrospective investigation. *J Prosthet Dent* 2004;**92**:139-44.
31. Goene R, Bianchesi C, Hürzeler M. Performance of short implants in partial restorations: 3-year follow-up of Osseotite® implants. *Implant Dent* 2005;**14**:274-80.
32. Lim TJ, Csillag A, Irinakis T. Intentional angulation of an implant to avoid a pneumatized maxillary sinus: A case report. *J Can Dent Assoc* 2004;**70**:164-8.
33. Satoh T, Maeda Y, Komiyama Y. Biomechanical rationale for intentionally inclined implants in the posterior mandible using 3D finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:533-9.
34. Palmer RM, Howe LC. A prospective 3-year study of fixed bridges linking Astra Tech ST implants to natural teeth. *Clin Oral Impl Res* 2005;**16**:302-7.
35. Esclassan R, Noirit E, Marty C, Guyonnet JJ. La prótesis fija dentoimplante soportada. *Rev Eur Odontostomatol* 2005;**12**:141-4.
36. Meitner SW, Tallens RH. Surgical templates for prosthetically guided implant placement. *J Prosthet Dent* 2004;**92**:569-74.
37. Shotwell JL, Billy EJ, Wang HL, Oh TJ. Implant surgical guide fabrication for partially edentulous patients. *J Prosthet Dent* 2005;**93**:294-7.
38. Kuzmanovic DV, Waddell JN. Fabrication of a self-retaining surgical template for surgical placement of dental implants for the partially edentulous patient. *J Prosthet Dent* 2005;**93**:95-6.
39. Ekelund JA, Lindquis LW, Carlsson GE, Jemt T. Tratamiento implantológico de la mandíbula desdentada: Estudio prospectivo sobre implantes del sistema Branemark durante más de 20 años. *Rev Int Prot Estomatol* 2004;**6**:303-9.
40. Heydecke G, Penrod JR, Takanashi Y, Lund JP, Feine JS, Thomason JM. Cost-effectiveness of mandibular two-implant overdentures and conventional dentures in the edentulous elderly. *J Dent Res* 2005;**84**:794-9.
41. Attard NJ, Zarb GA, Laporte A. Long-term treatment costs associated with implant-supported mandibular prostheses in edentulous patients. *Int J Prosthodont* 2005;**18**:117-23.
42. Naert I. Aspectos dependientes del dentista. *Rev Int Prot Estomatol* 2004;**6**:425-7.
43. Aalam AA, Reshad M, Chee WWL, Nowzari H. Surgical template stabilization with transitional implants in the treatment of the edentulous mandible: A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:462-5.
44. Yeh S, Monaco EA, Buhite RJ. Using transitional implants as fixation screws to stabilize a surgical template for accurate implant placement: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2005;**93**:509-13.
45. Plummer KD, Nahon M. Use of a reline jig to fabricate a complete denture implant surgical guide form an existing complete denture. *J Prosthet Dent* 2004;**92**:598-9.
46. Sukotjo C, Radics A. Use of vinyl polysiloxane for the fabrication of implant surgical guide. *J Prosthet Dent* 2004;**92**:596-7.
47. Dervis E. Oral implications of osteoporosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;**100**:349-56.
48. Keller J, Stewart M, Roehm M, Schneider G. Osteoporosis-like bone conditions affect osseointegration of implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**:687-94.
49. Focaccia N, Highsmith J. Implantología dentaria y enfermedad periodontal. *Rev Int Prot Estomatol* 2005;**1**:9-15.
50. Van der Weijden G, Van Bommel K, Renvert S. Implant therapy in partially edentulous, periodontally compromised patients: A review. *J Clin Periodontol* 2005;**32**:506-11.
51. Rahman A, Rashid S, Noon R, Samuel Z, Lu B, Borgnakke W, et al. Prospective evaluation of the systemic inflammatory marker C-reactive protein in patients with end-stage periodontitis getting teeth replaced with dental implants: A pilot investigation. *Clin Oral Impl Res* 2005;**16**:128-31.
52. Moraleda F, Tome J, Moraleda A. Tratamiento del edentulismo juvenil con implantes Astra Tech® en una paciente con periodontitis ulcerosa-necrotizante aguda (PUNA). *Cient Dent* 2005;**2**:93-101.
53. Shibli J, Marcantonio E, Spolidorio L, Marcantonio E. Cocaine associated with onlay bone graft failure: A clinical and histologic report. *Implant Dent* 2005;**14**:248-5
54. Nitzan D, Mamlider A, Levin L, Schwartz-Arad D. Impact of smoking on marginal bone loss. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:605-9.
55. Romanos G, Johansson C. Immediate loading with complete implant-supported restorations in an edentulous heavy smoker: Histologic and histomorphometric analyses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:282-90.
56. Muñoz R, Mesa F, Noguero B. Efectos del tabaco en la osteointegración de implantes dentales. *Periodoncia y Osteointegración* 2004;**14**:259-68.
57. Koo S, König B, Mizusaki C, Allegrini S, Yoshimoto M, Carbonari M. Efectos del consumo de alcohol en la osteointegración

- de implantes de titanio en conejos. *Rev Esp Odontoestomatol Impl* 2005;13:30-5.
58. Öczakir C, Balmer S, Mericske-Stern R. Implant-Prosthetic treatment for special care patients: A case series study. *Int J Prosthodont* 2005;18:383-9.
59. Ekfeldt A. Early experience of implant-supported protheses in patients with neurologic disabilities. *Int J Prosthodont* 2005;18:132-8.
60. Kramer F, Baethge C, Swennen B, Bremer R, Schweska-Polly R. Dental implants in patients with orofacial clefts: A long-term follow-up study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;34:715-21.
61. Misch C, D'Alessio R, Misch-Dietsh F. Maxillary partial anodontia and implant dentistry. *Oral Health* 2005;8:45-57.
62. Albertsson T, Wennerberg A. Oral implant surfaces: Part 1. Review focusing on topographic and chemical properties of different surfaces and *in vitro* responses to them. *Int J Prosthodontic* 2005;18:227-33.
63. Botillcelli D, Berglundh T, Leif G, Lindhe J. Bone regeneration at implants with turned or rough surface in self-contained defects. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005;32:448-55.
64. Albertsson T, Wennerberg A. Oral implant surfaces: Part 2 focusing on clinical knowledge of different surfaces. *Int J Prosthodontic* 2005;18:235-53.
65. García A, Reyes C. Bio-adhesive surface to promote osteoblast differentiation and bone formation. *J Dent Res* 2005;84:407-13.
66. Morra M, Cassinelli C, Meda L, Fini M, Giavaresi G, Giardini R. Surface analysis and effects on interfacial bone microhardness of collagen-coated titanium implants: a rabbit model. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2005;20:23-30.
67. Treguerres I, Alobera M, Baca R, Treguerres J. Histologic, morphometric and densitometric study of peri-implant bone in rabbits with local administration of growth hormone. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2005;20:193-202.
68. Ellingsen J, Johansson C, Wennerberg A, Holmen A. Improved retention and bone-to-implant contact with fluoride modified titanium implants. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2005;19(5):656-66.
69. Kern T, Yang Y, Glover R, Ong J. Effect of heat-treated titanium surfaces on protein adsorption and osteoblast precursor cell initial attachment. *Implant Dent* 2005;14:70-6.
70. Oyonarte R, Pilliar R, Deporter D, Woodside D. Peri-implant bone response to orthodontic loading: part 1. A histomorphometric study of the effects of implant surface design. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:173-81.
71. Oyonarte R, Pilliar R, Deporter D, Woodside D. Peri-implant bone response to orthodontic loading: part 2. Implant surface geometry and its effect on regional bone remodeling. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:182-9.
72. Junger M, Lundqvist P, Lundgren S. Oxidized titanium implants (Nobel Biocare Ti Unite™) compared with turned titanium implants (Nobel Biocare mark III™) with respect to implant failure in a group of consecutive patients treated with early functional loading and two-stage protocol. *Clin Oral Impl Res* 2005;16:308-12.
73. Yamagami A, Yoshihara Y, Suma F. Mechanical and histologic examination of titanium alloy material treated by sandblasting and anodic oxidation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:48-53.
74. Jezi G, Degili M, Scarano A, Perrotti V, Piattelli A. Bone response to submerged, unloaded implants inserted in poor bone sites: A histological and histomorphometrical study of 8 titanium implants retrieved from man. *J Oral Implantol* 2005;31:225-33.
75. Rupperecht S, Bloch-Birkholz A, Lethaus B, Wilhelm Neukam F, Schlegel A. The bone-metal interface of defect and press-fit in growth of microwave plasma-chemical vapor deposition in the rabbit model. *Clin Oral Impl Res* 2005;16:98-104.
76. Park Y, Yi K, Lee I, Han C, Jung Y. The effect of ion beam-assisted deposition of hydroxyapatite on the grit-blasted of endosseous implants in rabbit tibiae. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2005;20:31-8.
77. Yang Y, Dennison D, Ong J. Protein adsorption and osteoblast precursor cell attachment to hydroxyapatite of different crystallinities. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2005;20:187-92.
78. Man S, Yang Y, Carnes D, Park S, Oh J. Effect of dissolved calcium and phosphorous on osteoblast response. *J Oral Implantol* 2005;31:61-6.
79. Davarpanah M, Caraman M, Szmukler-Moncler S, Jakubowicz-Kohen B, Alcolforado G. Preliminary data of prospective clinical study on the Osseotite NT implant: 18 month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2005;20:248-54.
80. Akkocaoglu M, Uysal S, Tekdemir I, Akca K, Cehreli M. Implant design and intraosseous stability of immediately placed implants: A human cadaver study. *Clin Oral Impl Res* 2005;16:202-9.
81. Krennmair G, Waldenberger O. Clinical analysis of wide-diameter Frialit-2 implants. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2005;19:710-5.
82. Terrense G, Wai C. The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: A retrospective investigation. *Clin Oral Impl Res* 2005;16:210-9.
83. Jokstad A, Braegger U, Brunski J, Carr A, Naert I, Wennerberg A. Calidad de los implantes orales. *Int J Prosthodontic* 2005;7:283-429.
84. Ganeles J, Wismeijer D. Early and immediately restored and loaded dental implants for single-tooth and partial-arch applications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:92-102.
85. Cochran D, Morton D, Weber H. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:109-13.
86. Chiapasco M. Early and immediate restoration and loading of implants in completely edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:76-91.
87. Esposito M, Worthington HV, Thomsen P, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: Different times for loading of dental implants. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;3:CD003878.
88. Attard NJ, Zarb GA. Immediate and early implant loading protocols: A review of clinical studies. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2005;94:242-58.
89. Chen S, Wilson T, Hämmerle C. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: Review of biologic basis,

- clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**:12-25.
90. Rimondini L, Bruschi G, Scipioni A, Carrassi A, Nicoli-Aldini N, Giavaresi G, et al. Tissue Healing in implants immediately placed into postextraction sockets: A pilot study in a mini-pig model. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;**100**:43-50.
91. Nkenke E, Fenner M, Vairaktaris E, Neukam F. Immediate versus delayed loading of dental implants in the maxillae of minipigs. Part II: Histomorphometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:540-6.
92. Quinlan P, Nummikoski P, Schenk R, Cagna D, Mellonig J, Higginbottom F, et al. Immediate and early loading of SLA ITI single-tooth implants: An *in vivo* study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:360-70.
93. Araujo M, Sukekava F, Wennström J, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005;**32**:645-52.
94. Balshi S, Allen F, Wolfinger G, Balshi T. A resonance frequency analysis assessment of maxillary and mandibular immediately loaded implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:584-94.
95. Bergkvist G, Sahlholm S, Karlsson U, Nilner K, Lindh C. Immediately loaded implants supporting fixed protheses in the edentulous maxilla: A preliminary clinical and radiologic report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:399-405.
96. Jaffin R, Kumar A, Berman C. Immediate loading of dental implants in the completely edentulous maxilla: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**:721-30.
97. Abboud M, Koeck B, Stark H, Wahl G, Paillon R. Immediate loading of single-tooth implants in the posterior region. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:61-8.
98. Degidi M, Piattelli A. A 7-year follow-up of 93 immediately loaded titanium dental implants. *J Oral Implantology* 2005;**31**:25-31.
99. Degidi M, Piattelli A. Comparative analysis study of 702 dental implants subjected to immediate functional loading and immediate nonfunctional loading to traditional healing periods with a follow-up of up to 24 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:99-107.
100. Degidi M, Scarano A, Iezzi G, Piattelli A. Histologic Analysis of an immediately loaded implant retrieved after 2 months. *J Oral Implantology* 2005;**31**:247-54.
101. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. En: Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (eds.). *Tissue-Integrated Protheses, Osseointegration in Clinical Dentistry*. Berlin: Quintessence, 1985.
102. Degidi M, Scarano A, Piattelli M, Perrotti V, Piattelli A. A histologic and histomorphometric study in humans. *J Oral Implantology* 2005;**31**:18-24.
103. Morton D, Jaffin R, Weber H. Immediate restoration and loading of dental implants: Clinical considerations and protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19**:103-8.