

Controversias en implantología: implantes post-extracción

Daniel Rodrigo, Fabio Vignoletti

Resumen: En este artículo se presentan dos posturas diferentes sobre un mismo tema actual y a la vez controvertido: los implantes inmediatos post-extracción. Este procedimiento suscita posturas enfrentadas que confunden al clínico a la hora de decidirse por una alternativa terapéutica u otra. Con objeto de arrojar luz en este campo, cada uno de los dos autores defenderá una de las alternativas terapéuticas para, en una segunda parte del artículo, realizar una réplica de lo planteado por el otro autor.

PLANTEAMIENTO INICIAL

En la práctica clínica se han utilizado diferentes tipos de implantes que incluyen implantes subperiósticos, implantes transóseos, implantes endoóseos fibrointegrados e implantes endoóseos en contacto directo con el hueso. Sólo estos últimos han demostrado resultados predecibles a largo plazo gracias a una adecuada interfase hueso-implante llamada osteointegración, definida como contacto directo entre hueso vivo y un implante que recibe una carga funcional (Albrektsson y cols. 1981; Schroeder 1981). Hoy en día el concepto de osteointegración es un hecho clínicamente concertado que, gracias a los avances en el campo de las superficies y de las técnicas quirúrgicas, se ha ido modificando y desviando del protocolo original de Branemark (Branemark y cols. 1983).

El modelo terapéutico a seguir tras una extracción debe de tener siempre como objetivos la salud, la función y la estética. En las dos últimas décadas se ha introducido en la práctica clínica un protocolo quirúrgico que prevé la colocación del implante de forma inmediata a la extracción del diente denominado implante post-extracción (IPOX). Los objetivos de este protocolo son: 1) reducir los tiempos de tratamiento para el paciente, 2) reducir la necesidad de trata-

miento regenerativo preservando la reabsorción fisiológica que ocurre tras la extracción del diente y 3) mejorar los resultados estéticos. El objetivo de este debate es determinar si existe evidencia científica suficiente que confirme las supuestas ventajas de este protocolo quirúrgico respecto al protocolo tradicional (extracción y colocación diferida del implante).

IMPLANTES POST-EXTRACCIÓN. UN PROTOCOLO POCO PREDECIBLE. DR. FABIO VIGNOLETTI

Al analizar la literatura disponible se debe diferenciar entre estudios experimentales y clínicos. La evidencia experimental sirve para entender los acontecimientos biológicos que guían la cicatrización de un alvéolo alrededor de un implante y para interpretar con base científica los datos reportados por los estudios clínicos.

ESTUDIOS EXPERIMENTALES

Varios estudios han demostrado la capacidad de osteointegración de los implantes colocados de forma inmediata tras la extracción del diente, tanto en animales (Anneroth y cols. 1985; Barzilay y cols. 1996b; Karabuda y cols. 1999), como en humanos (Paolantonio



Daniel Rodrigo

Postgrado en periodoncia e implantes, UCM
EFP certificate in Periodontology
Practica privada de periodoncia e implantes en Guadalajara y Madrid

Fabio Vignoletti

Postgrado en periodoncia e implantes, UCM
EFP certificate in Periodontology
Practica privada de periodoncia e implantes en Madrid y Verona (Italia)

Correspondencia a:

Daniel Rodrigo
C/ Valmojado 119, 1ºB
28047 Madrid
e-mail: danielrodrigo@periodosar.com

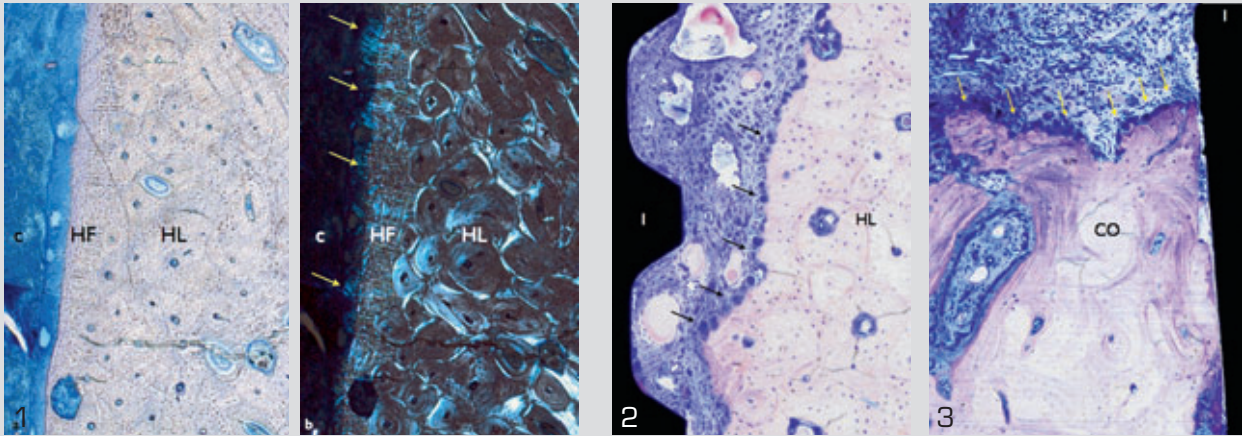


Fig. 1 Sección histológica de la pared bucal de un alvéolo 4 horas tras la extracción del diente. (a) Un coágulo (c) ocupa la porción interna del alvéolo. Aumento 5x. Azul de toluidina. (b) Nótese el hueso laminar (HL) y fasciculado (HF) que componen la pared del alvéolo y restos del ligamento periodontal (flechas) del diente extraído. Aumento 5x. Azul de toluidina. Luz polarizada.

Fig. 2 Sección histológica de un implante post-extracción 1 semana tras su colocación. Una matriz provisional rica en células mesenquimales y algunas estructuras vasculares ocupa el área entre hueso laminar (HL) y superficie del implante (I). Se observan osteoclastos (flechas) en la superficie del hueso. Aumento 10x. Azul de toluidina.

Fig. 3 Sección histológica de un implante post-extracción 1 semana tras su colocación. El tejido conectivo supracrestal se observa compuesto por fibroblastos, estructuras vasculares y células inflamatorias. Se observan osteoclastos (flechas) en la porción marginal de la cresta ósea (CO) que se encuentra apical al hombro del implante (I). Aumento 10x. Azul de toluidina.

y cols. 2001; Wilson y cols. 2003). El principal objetivo de estos estudios era valorar la cantidad y calidad de contacto hueso-implante y si éste podía verse afectado por la incongruencia entre el alvéolo y la superficie del implante (gap marginal). No se realizaba ningún análisis histométrico para evaluar el remodelado de las tablas óseas vestibulares y linguales. Recientemente una serie de trabajos en el perro beagle han investigado la cicatrización de un alvéolo desde las 0 horas hasta los 120 días tras la extracción de un diente (Araujo y cols. 2005). El hueso alveolar está compuesto por hueso cortical, esponjoso y hueso fasciculado en el que se insertan las fibras de Sharpey (Fig. 1). Estos estudios han demostrado que el hueso fasciculado es un hueso dento-dependiente, puesto que se reabsorbe tras la extracción del elemento dentario. Este proceso fisiológico de reabsorción comienza con una intensa actividad osteoclástica (Figs. 2 y 3) durante la primera semana de cicatrización y continúa hasta los 80 días tras la extracción del diente, provocando una pérdida ósea tanto en sentido vertical como horizontal.

Posteriormente se investigó si la colocación de un IPOX podía limitar o influenciar este proceso fisiológico de remodelación, observándose que la pérdida ósea bucal de un implante colocado en el alvéolo se aproxima a los 2,6 mm (0,4 DS) tras 3 meses de cicatrización, pérdida similar a la que se observa en un alvéolo que se deja cicatrizar de forma espontánea (Araujo y cols. 2005). En un segundo estudio, Araujo y cols. (2006) evaluaron dos intervalos de cicatrización y observaron una pérdida ósea vertical vestibular de 0,7 mm (0,5 DS) tras un mes de cicatrización. Se observó además abundante formación de hueso entrecruzado (inmaduro) a nivel del gap marginal entre superficie del implante y paredes del alvéolo. A los 3 meses la pérdida ósea alcanzaba 2,1 mm (0,4 DS) y parte del hueso neoformado estaba en fase de remodelación (Araujo y cols. 2006a). Tras analizar los datos reportados por estos primeros trabajos se concluyó que el implante no influenciaba la reabsorción fisiológica acaecida en un alvéolo tras la extracción del diente. Recientemente se han publicado otros estudios en los que se han investigado los cam-

bios dimensionales que sufre la cresta tras la colocación de un implante. En la Tabla 1 se presenta un resumen de los datos histológicos de pérdida ósea vestibular en implantes inmediatos post-extracción en diferentes estudios. El rango de pérdida ósea bucal media oscila entre 0,6 y 3,14 mm. Mientras que la pérdida ósea lingual es mínima.

Otro factor que se ha intentado valorar es la influencia del defecto horizontal y vertical (gap marginal) que ocurre tras la colocación de un implante en un alvéolo. Se ha utilizado el modelo del alvéolo artificial, creando defectos que variaban de 0,22 a 2 mm entre la superficie del implante y el hueso. Estos estudios en animales han evidenciado que la presencia de un gap puede condicionar la cicatrización del implante (Akimoto y cols. 1999; Carlsson y cols. 1988; Knox y cols. 1993). A medida que aumentaba el gap, la posición de contacto más coronal entre hueso e implante se identificaba más apicalmente (Caudill y Meffert 1991). Contrariamente, otra serie de estudios han demostrado que un gap marginal de 1-1,25 mm no influía en

Tabla 1 Medidas histométricas de pérdida ósea vertical (mm) en implantes inmediatos post-extracción (media (DS))

Estudio	Modelo animal	Tiempo	Alvéolo	Implante	Pérdida ósea bucal	Pérdida ósea lingual
(Araujo y cols. 2005)	Beagle	3 meses	3 y 4 premolar	Straumann 4,1	2,6 (0,4)	0,2 (0,5)
(Araujo y cols. 2006a)	Beagle	1, 3 meses	4 premolar	Straumann 4,1	2,1 (0,5)	0,4 (0,3)
(Araujo y cols. 2006a)	Beagle	1, 3 meses	1 molar	Straumann 4,1	1 (0,7)	0 (0,9)
(Araujo y cols. 2006b)	Beagle	0, 1 y 2 meses	3 y 4 premolar	Straumann 4,1	2,1 (0,4)	0,4 (0,4)
(Botticelli y cols. 2006)	Labrador	2,4 meses	3 y 4 premolar	Astra 3,5	3,14 (1,15)	1,98 (0,30)
(Araujo y cols. 2006b)	Beagle	3 meses	3 y 4 premolar	Straumann 3,3	1,33 (flap) 0,82 (flapless)	0,33 (flap) 0,37 (flapless)
(Vignoletti y cols. 2009)	Beagle	0, 1, 2, 4 y 8 semanas	3 y 4 premolar	3i 3,25	0,73 (0,28)	-0,63 (0,18)

la osteointegración del implante (Botticelli y cols. 2003a, b). Posteriormente se comparó la cicatrización de defectos marginales alrededor de implantes colocados en crestas cicatrizadas y en alvéolos (Botticelli y cols. 2006). Los resultados demostraban la resolución de los defectos con ambos protocolos quirúrgicos, aunque de forma distinta: en los implantes colocados en hueso maduro (3 meses tras la extracción) se observaba relleno óseo del defecto y mínima pérdida ósea marginal, mientras que en los IPOX se observó que la resolución del defecto se acompañaba de una marcada pérdida ósea marginal. Es evidente que el patrón de cicatrización que determina el modelado y remodelado óseo de la cresta es diferente en los dos protoco-

los quirúrgicos. Este hecho implica que el modelo de alvéolos artificiales (defectos alrededor de implantes colocados en crestas cicatrizadas) no es un modelo adecuado para investigar la cicatrización de implantes post-extracción.

Con respecto al tejido blando, la mucosa periimplantaria es una estructura anatómica que establece una barrera de tejido conectivo y epitelio alrededor de los implantes, aislando el hueso subyacente de la cavidad oral. Su composición y dimensiones en implantes diferidos es similar al tejido gingival que rodea a los dientes, correspondiendo aproximadamente a 1-1,5 mm de conectivo supracrestal y 1,5-2 mm de epitelio de unión (Berglundh y cols. 1991). Estudios experimentales han de-

mostrado que la formación de esta mucosa es independiente del protocolo quirúrgico (una o dos fases) [Abrahamsson y cols. 1999] y del tipo de implante (Abrahamsson y cols. 1996). Pocos trabajos han investigado las dimensiones de la anchura biológica alrededor de implantes inmediatos post-extracción (Tabla 2). Los resultados señalados en la Tabla 2 indican una alta variabilidad. Los valores reportados por Blanco y cols. (2008) y Araujo y cols. (2005) son similares a los resultados presentados por estudios clásicos de la literatura (Berglundh y cols. 2007b; Berglundh y cols. 1991; Cochran y cols. 1997). Schultes y Gaggli (2001) compararon histológicamente en el perro beagle la colocación de implantes de forma inmediata y diferida. Tras 8 me-

Tabla 2 Medidas histométricas de anchura biológica (mm) en implantes inmediatos post-extracción (media (DS)). PM: Porción marginal de la mucosa periimplantaria. B: Punto más coronal de contacto hueso-implante.

Estudio	Modelo animal	Tiempo	Alvéolo	Implante	PM-B Bucal	PM-B Lingual
(Araujo y cols. 2005)	Beagle	3 meses	3 y 4 premolar	Straumann 4,1	3,9 (0,5)	2,6 (0,4)
(Araujo y cols. 2006b)	Beagle	0, 1 y 2 meses	3 y 4 premolar	Straumann 4,1	4,2 (0,7)	2,7 (0,2)
(Blanco y cols. 2008)	Beagle	3 meses	3 y 4 premolar	Straumann 3,3	3,69 (0,57) (flap) 3,02 (0,61) (flapless)	2,99 (0,63) (flap) 2,75 (0,38) (flapless)
(Araujo y cols. 2006b)	Beagle	0, 1 y 2 meses	3 y 4 premolar	Straumann 4,1	2,1 (0,4)	0,4 (0,4)
Vignoletti y cols. (2009)	Beagle	0, 1, 2, 4 y 8 semanas	3 y 4 premolar	3i 3,25	4,99 (0,71)	4,74 (1,08)

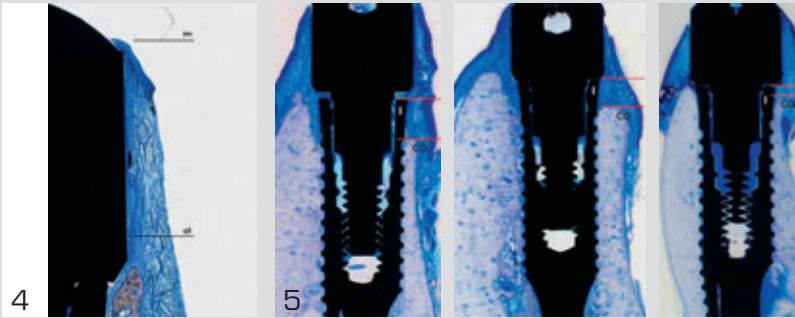


Fig. 4 Sección histológica bucal de un implante post-extracción. Dimensión del epitelio de unión 1 semana tras la colocación del implante. Aumento 2.5x. Azul de toluidina. PM: Porción marginal de la mucosa oral. aJE: Limite apical del epitelio de unión.

Fig. 5 Sección histológica de implantes post-extracción 8 semanas tras su colocación. La porción marginal de la cresta ósea (CO) bucal se observa a diferentes alturas con respecto al hombro del implante (I). Aumento 2.5x. Azul de toluidina.

ses de cicatrización, la longitud de los tejidos blandos supracrestales era mayor en los implantes inmediatos. Estos resultados están de acuerdo con los dos reportados por Rimondini y cols. (2005) y Vignoletti y cols. (2009). En este último estudio se ha investigado la formación y maduración de la mucosa periimplantaria 1, 2, 4 y 8 semanas tras la colocación de implantes post-extracción (Figs. 4 y 5). La composición de los tejidos supracrestales era parecida a la descrita por otros estudios, no obstante, la dimensión alcanzaba aproximadamente los 5 mm, siendo 1,5 mm superior a los datos reportados en la literatura (Berglundh y cols. 1991). Si se comparan estos datos con los de otro estudio en el que se describe la morfogénesis de la mucosa periimplantaria (Berglundh y cols. 2007a), se observa una diferencia en los tiempos tempranos de cicatrización.

Mientras Berglundh y cols. (2007a) observaban una proliferación epitelial de apenas 0,5 mm a las 2 semanas de cicatrización, Vignoletti y cols. (2009) describen 1,8 y 2,6 mm tras 1 y 2 semanas de cicatrización, respectivamente (Fig. 4). Una hipótesis plausible que puede justificar este hecho es que el diferente protocolo quirúrgico, que implica la extracción del diente, haya influenciado la formación de la anchura biológica. Específicamente, el epitelio de unión residual del diente extraído, podría justificar los 1,8 mm de tejido epitelial observados tras tan solo 1 semana de cicatrización.

ESTUDIOS CLÍNICOS

Al analizar los estudios clínicos disponibles, se observa que existe en primer lugar una alta heterogeneidad con res-

pecto a las situaciones clínicas y los consecuentes tratamientos. Dependiendo del diente a extraer, existen diferentes dimensiones y formas de los alvéolos. El tamaño del implante y su colocación con respecto a la cresta, determinan la dimensión del defecto vertical y horizontal (gap marginal) que se crea entre superficie del implante y tablas óseas. Además, hay que tener en cuenta que la extracción puede ser por razones periodontales, endodónticas o restauradoras. Dependiendo de la etiología, la anatomía residual del alvéolo puede ser muy variable y en determinados casos, asociada a una infección. La presencia/ausencia de un gap marginal asociada a la anatomía residual influencia directamente la estrategia de tratamiento.

Desafortunadamente, si se analizan los resultados obtenidos con implantes post-extracción se evidencia un seguimiento a corto plazo que raramente alcanza los 5 años (Quirynen y cols. 2007). A la hora de valorar la supervivencia implantaria se han observado resultados similares al comparar un protocolo convencional con un protocolo de implante inmediato post-extracción, alcanzando una tasa de supervivencia del 95 % a dos años (Schropp y cols. 2005). Sin embargo, de acuerdo a una reciente revisión, que ha analizado los resultados de supervivencia de 146 estudios, la tasa de supervivencia de implantes colocados según el protocolo convencional es ligeramente superior a la obtenida con implantes inmediatos (Quirynen y cols. 2007).

Aunque se señala una mejor estética como ventaja del protocolo post-extracción, pocos estudios han valorado parámetros estéticos como la recesión (Evans y Chen 2008; Gottfredsen 2004; Groisman y cols. 2003; Kan y cols. 2003). Se observan cambios en los tejidos blandos muy variables. Evans y Chen (2008) reportaron una recesión media de 0,9 mm, que fue, en el 40,5 % de los casos > 1 mm. La recesión estaba asociada a la posición vestibular del implante y a un biotipo fino (Fig. 6). Chen y cols. (2007) presentaron resultados similares al comparar la colocación de un implante inmediato solo,

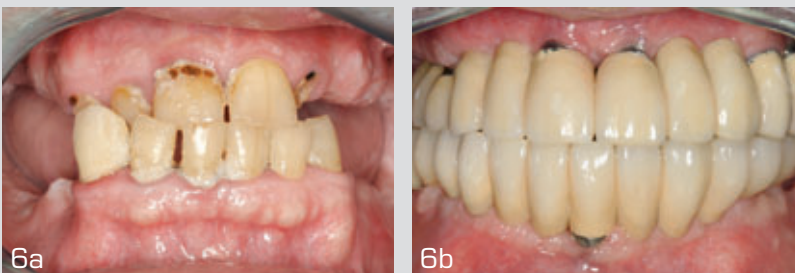


Fig. 6 a) Cuellos expuestos en un paciente al que se le realizaron implantes post-extracción (1.1 y 2.1) en una posición demasiado vestibular para intentar corregir su mordida cruzada anterior b).

combinado con heteroinjerto, o con heteroinjerto más membrana reabsorbible, observando recesiones de 1 a 3 mm en el 33,3 % de los casos. La recesión era independiente del tipo de tratamiento y estaba asociada a una posición vestibular del implante. La distancia entre la cresta vestibular y el hombro del implante era de 1,1 (0,3) mm comparado con 2,3 (0,5) mm en los implantes que no presentaron recesión. El 75 % de los casos tratados con heteroinjerto y membrana, que presentaban dehiscencias vestibulares tras la extracción, mostraron recesión a los 6 meses de la colocación del implante. Estos datos discrepan de otros resultados reportados en literatura en los que se observa estabilidad del margen gingival tras 3 y 5 años de tratamiento (Belser y cols. 2004).

CONSIDERACIONES FINALES

Si se observan los resultados obtenidos en los estudios experimentales señalados, el dato más importante que se evidencia es la altísima variabilidad (Fig. 4) observada dentro de cada estudio (la desviación estándar es siempre muy alta) y entre los diferentes estudios (de 0,6 a 3,14 mm de pérdida ósea bucal). Otro dato a considerar es la probable presencia de una anchura biológica aumentada, por una mayor longitud del epitelio de unión. Las dimensiones de los tejidos supracrestales varían desde valores normales de 3,06 hasta 5 mm (Tabla 2). Es muy difícil extrapolar datos histológicos a la realidad clínica, pero la predictibilidad de un resultado funcional y estético a largo plazo puede variar mucho dependiendo de si la posición de la tabla vestibular se encuentra 0,6 o 3,14 mm apical al hombro del implante. A la escasa predictibilidad de la posición de la cresta ósea hay que sumar la mayor porción supracrestal de tejidos blandos que debe de garantizar el sellado mucoso del implante. No se conoce el valor clínico de este dato histológico, pero podemos pensar en una mayor profundidad de sondaje y consecuentemente en un *locus minoris resistentiae*. Entonces, el clínico puede enfrentarse a una situación “segura” en la que la pérdida ósea bucal es mínima y

la anchura biológica es adecuada. Por otro lado, puede encontrarse en una situación clínica “de más riesgo” en la que la pérdida ósea bucal alcanza los 3 mm y el implante dispone de 6 mm de anchura biológica coronales al primer contacto hueso-implante. ¿Cuál es el futuro de este implante? La respuesta no se encuentra en la literatura ya que no existen estudios a largo plazo al respecto, y los trabajos publicados no tienen en cuenta factores clínicos como la profundidad de sondaje o la periimplantitis (Quirynen y cols. 2007). Interpretando los datos reportados por los estudios experimentales, se puede asociar una menor pérdida ósea vertical a un mayor grosor de la tabla ósea y al uso de implantes de menor diámetro que el del alvéolo; el hecho de dejar un gap marginal entre superficie del implante y hueso supone un menor trauma quirúrgico y una menor compresión del implante sobre las paredes óseas. Clínicamente los estudios evidencian que la posición palatina o lingual del implante asociada a un biotipo grueso, puede evitar recesiones graves (Chen y cols. 2007; Evans y Chen 2008). Estos datos confirman los conceptos extrapolados de la investigación experimental: un biotipo grueso se relaciona con una tabla ósea gruesa y la posición palatina o lingual del implante supone la presencia de un gap marginal bucal que reduce el trauma sobre la pared ósea vestibular. Por tanto, la indicación ideal para la colocación de un implante inmediato sería un alvéolo cuyas paredes estén conservadas y tengan un grosor adecuado, en un paciente con biotipo grueso. Si se requieren estos requisitos tan estrictos, habría que preguntarse cuántos son los alvéolos que muestran, tras la extracción, estas características. La respuesta es que muy pocos.

En conclusión, la falta de datos y de seguimiento a largo plazo de los estudios clínicos disponibles, no permiten determinar la predictibilidad funcional y estética del protocolo de implantes inmediatos post-extracción. La alta variabilidad de los resultados histológicos evidenciada por los estudios experimentales debería alertar al clínico a la hora de decidirse por este protocolo quirúrgico.

IMPLANTES POST-EXTRACCIÓN DR. DANIEL RODRIGO

Las decisiones y actuaciones en el ámbito odontológico deben basarse en la evidencia científica. Existen diferentes opciones para colocar un implante tras una extracción dentaria:

- Opción 1.** Extracción y colocación del implante de forma diferida.
- Opción 2.** Extracción, regeneración alveolar y colocación del implante de forma diferida.
- Opción 3.** Colocación del implante inmediatamente después de la extracción.

OPCIÓN 1: EXTRACCIÓN Y COLOCACIÓN DEL IMPLANTE DE FORMA DIFERIDA

Para estimar el momento propicio de inserción de un implante es esencial comprender los eventos acaecidos durante la cicatrización del alvéolo tras una extracción. Este proceso se ha estudiado en diferentes modelos con animales (Akimoto y cols. 1999; Araujo y col. 2005, 2006a, 2006b; Barzilay y cols. 1996a; Cardaropoli y cols. 2007; Kuboki y cols. 1988), mostrando que tras la extracción, tiene lugar un periodo de recambio óseo, caracterizado por una reabsorción ósea que resulta en una disminución de las dimensiones del reborde alveolar. La pared vestibular del reborde alveolar, tras la extracción de un diente, es más susceptible al trauma quirúrgico y por tanto a la reabsorción que la pared lingual (Araujo y cols. 2005; Wilderman y cols. 1970). En parte, esta reabsorción es debida a que la delicada porción marginal de la tabla vestibular, normalmente, contiene proporcionalmente mayores cantidades de *bundle bone* (hueso fascicular) que la pared lingual (Araujo y cols. 2005). El hueso fascicular es un tejido relacionado y dependiente del diente (Schroeder 1986). Tras una extracción, se modela, desaparece (Araujo y cols. 2005) y desemboca en una reducción sustancial de la altura de la pared vestibular que predispone a un defecto del reborde alveolar. Además de en animales, algunas investigaciones en humanos (Johnson 1969; Pietrokovski y Massler

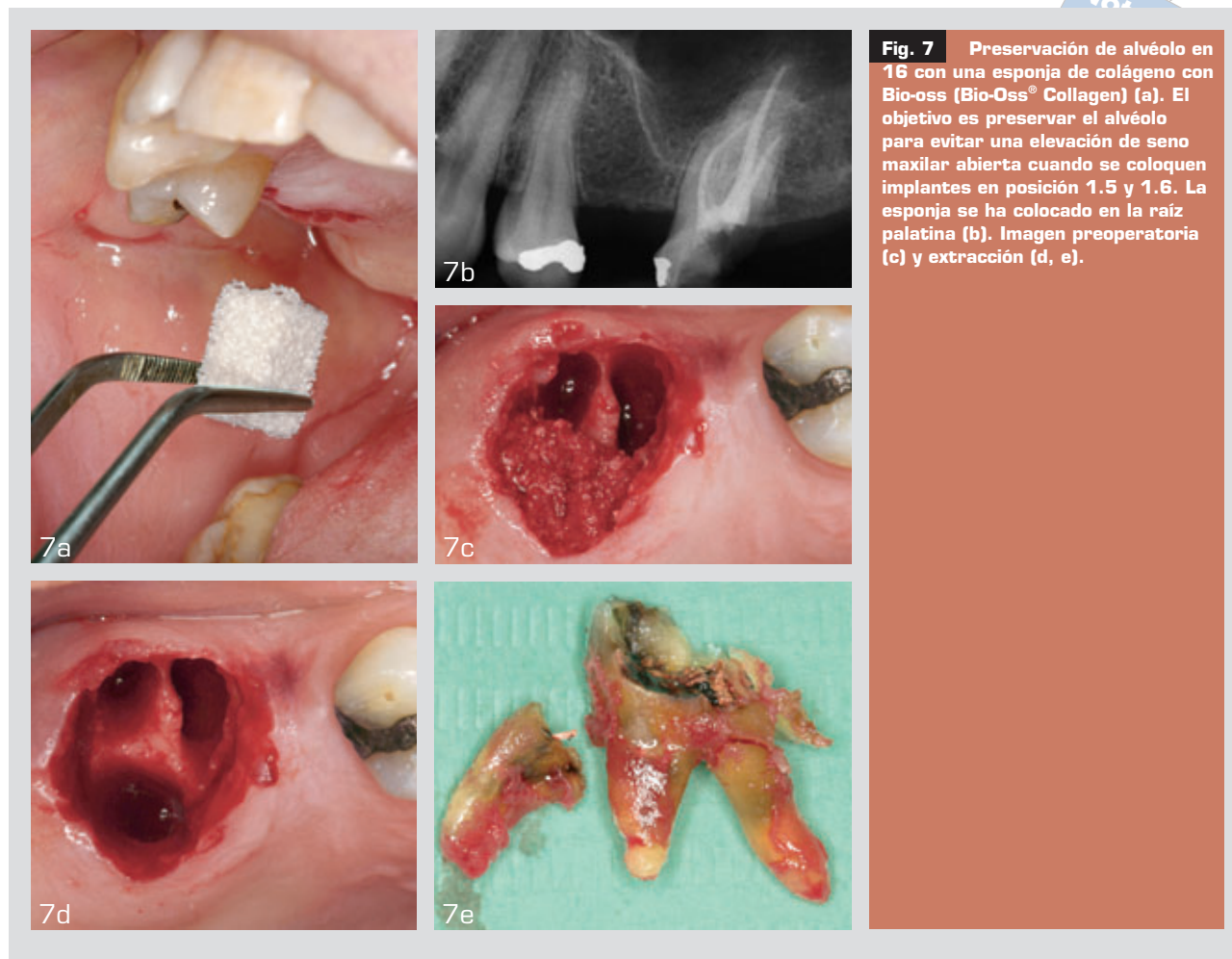


Fig. 7 Preservación de alvéolo en 16 con una esponja de colágeno con Bio-oss (Bio-Oss® Collagen) (a). El objetivo es preservar el alvéolo para evitar una elevación de seno maxilar abierta cuando se coloquen implantes en posición 1.5 y 1.6. La esponja se ha colocado en la raíz palatina (b). Imagen preoperatoria (c) y extracción (d, e).

1967; Schropp y cols. 2003a) han cuantificado los cambios producidos después de la extracción mostrando que:

1. Existe una reabsorción mayor en anchura que en altura (Johnson 1969; Schropp y cols. 2003a, 2003b). Para dientes unitarios, Schropp y cols. (2003b) demostraron recientemente una pérdida en anchura de 6,1 mm, que significaba una pérdida de aproximadamente un 50 % de la anchura ósea total (intervalo de 2,7 a 12,2 mm). Estos datos concuerdan con los obtenidos en estudios previos (Johnson 1969; Pietrokovski y Massler 1967).
2. La pérdida de tejidos blandos en sentido vertical en dientes unitarios es de 1 mm aproximadamente. Sin embargo, en extracciones múltiples es mucho más acusada y oscila entre 2 y 4,5 mm (Johnson 1969).

3. La mayor parte de estos fenómenos acontecen en los 3 primeros meses inmediatos a la extracción, aunque los cambios, en menor medida, siguen produciéndose a largo plazo (Amler 1969; Boyne 1966; Johnson 1969; Schropp y cols. 2003a).
4. Las desviaciones estándar de todos estos trabajos muestran una amplia variabilidad entre los resultados observados, según localizaciones e individuos.

Toda esta información indica, por un lado, la existencia de numerosas variables que deben tenerse presentes a la hora de predecir cambios en el reborde alveolar. Por otro lado, se vislumbran las consecuencias estéticas y quirúrgicas que pueden derivarse al diferirse, sin más, la colocación de un implante después de una extracción. En determinados casos, como por ejemplo, en zonas de elevado compromiso estético o con

poco hueso residual, parece razonable explorar alguna de las otras dos opciones.

OPCIÓN 2: EXTRACCIÓN, REGENERACIÓN ALVEOLAR Y COLOCACIÓN DEL IMPLANTE DE FORMA DIFERIDA

Recientemente, Nevins y cols. (2006) han mostrado la importancia de utilizar materiales de relleno en alvéolos post-extracción, para conservar la tabla vestibular y por consiguiente las dimensiones del reborde alveolar. A este respecto, otros trabajos han mostrado también resultados clínicos satisfactorios (Camargo y cols. 2000; Lekovic y cols. 1997; Nevins y cols. 2006; Serino y cols. 2003) los cuales, por otra parte, pueden reducir el coste biológico para el paciente, al obviar la necesidad de tratamientos complementarios (Neiva y cols. 2008). Sin embargo, la aplicación de materiales de relleno en alvéolos post-extracción es controvertida, por-

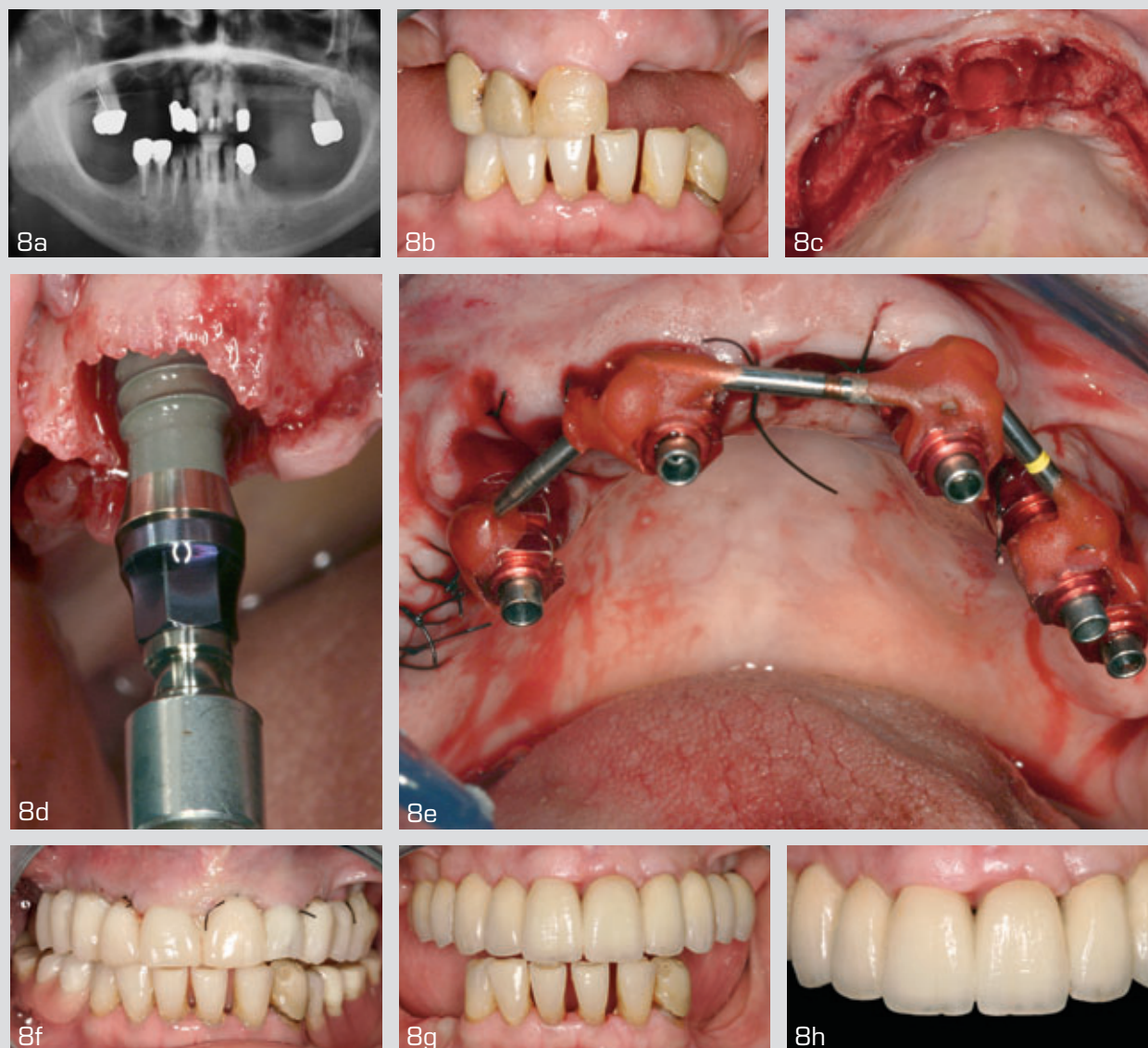


Fig. 8 Paciente con implantes post-extracción y carga inmediata. El 2.1 se extrajo 2 semanas antes de la cirugía de implantes (aparece en la ortopantomografía pero no en la imagen clínica pre-cirugía) (a y b). En el 1.1 se realizó un implante post-extracción y una carga inmediata junto a otros 4 implantes (1.4, 2.3, 2.5 y 2.6) (c, d y e). El implante en posición 1.6 no se cargó debido a que se insertó de forma simultánea a una elevación de seno maxilar. Carga inmediata colocada cinco días después de la cirugía (f). En la imagen de la prótesis definitiva a los 5 meses de su colocación se aprecia como el 1.1 ha mantenido de forma más eficaz la anchura, altura y perfil de emergencia que el 2.1 donde se realizó la extracción sin colocar un implante (g, h).

que podría interferir con el proceso normal de cicatrización del alvéolo (Artzi y cols. 2000, 2001; Becker y cols. 1995; Brugnammi y cols. 1999; Brugnammi y cols. 1996; Froum y cols. 2002; Pinholt y cols. 1991). Estudios en humanos con diferentes materiales de relleno han encontrado partículas de los mismos entre 6 y 9 meses tras su colocación (Artzi y cols. 2000, 2001; Brugnammi y cols. 1996; Dies y cols. 1996; Froum y cols. 2002). Algunos de estos trabajos han encontrado partículas mal

integradas en el tejido óseo circundante o encapsuladas por tejido conectivo (Carmagnola y cols. 2003; Carmagnola y cols. 2002), que resultan, como consecuencia, en un hueso de menor calidad. Por otro lado, las técnicas de regeneración ósea guiada (ROG) con membranas no reabsorbibles muestran diferentes grados de exposición de las membranas lo cual afecta negativamente a los resultados del tratamiento (Kohal y cols. 1998; Simon y cols. 2000). La utilización de membranas reabsor-

bibles ha mejorado sustancialmente este problema (Lekovic y cols. 1998; Neiva y cols. 2008). Con el objetivo de limitar los posibles inconvenientes derivados de una reabsorción lenta del material en el alvéolo o el posible riesgo de exposición de las membranas se han utilizado otros materiales con una cicatrización más favorable y resultados muy prometedores (Serino y cols. 2003; Fickl y cols. 2008b) [Fig. 7].

De todo ello se desprende la utilidad de estos procedimientos para pre-

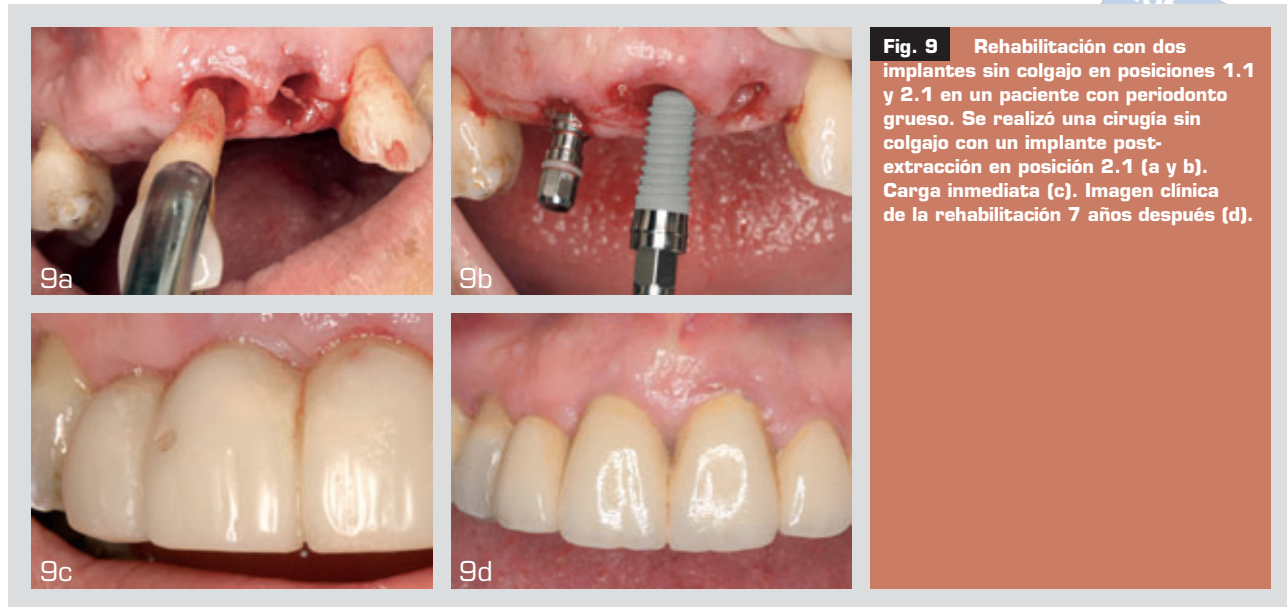


Fig. 9 Rehabilitación con dos implantes sin colgajo en posiciones 1.1 y 2.1 en un paciente con periodonto grueso. Se realizó una cirugía sin colgajo con un implante post-extracción en posición 2.1 (a y b). Carga inmediata (c). Imagen clínica de la rehabilitación 7 años después (d).

servar o limitar la reabsorción alveolar. Sin embargo, aunque este procedimiento suponga una opción terapéutica válida, la información existente sobre su posible impacto en la osteointegración es limitada y, por otra parte, pocas investigaciones controladas demuestran la superioridad de unas técnicas o materiales sobre otros.

OPCIÓN 3: COLOCACIÓN DEL IMPLANTE INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA EXTRACCIÓN

Desde la publicación de Schulte y cols. (1978), los implantes post-extracción (IPOX) o inmediatos representan la tercera alternativa terapéutica tras la extracción de un diente. Como se ha señalado anteriormente, la decisión terapéutica debe basarse en conseguir resultados predecibles, con la mejor relación coste (en términos biológicos y económicos) - beneficio respecto a salud, función y estética. Aunque los IPOX se acercan a estos objetivos, es necesario comprender ciertas bases biológicas y clínicas para establecer un criterio razonado que desemboque en unos resultados adecuados.

La predictibilidad de los IPOX, entendida como la supervivencia del implante tras su colocación, ha sido constatada en numerosas investigaciones (Bianchi y Sanfilippo 2004; Lang y cols. 2007; Norton 2004; Quirynen y cols. 2007), siendo similar a la observada en implantes diferidos en localizaciones

con hueso maduro (Norton 2004; Perry y Lenchewski 2004). La predictibilidad en términos de osteointegración, también ha sido constatada en varios trabajos (Barzilay y cols. 1996; Paolantonio y cols. 2001) y no parece existir mucha controversia al respecto. Sin embargo, existe un aspecto controvertido de los IPOX que suscita un gran debate en la comunidad científica: su capacidad para mantener, preservar o limitar la reabsorción del reborde alveolar. En este sentido, algunos trabajos han planteado la posibilidad de que colocar un implante inmediato a la extracción evite o limite la reabsorción fisiológica normal del alvéolo, lo que debería incluir la resolución del gap entre el implante y las paredes del alvéolo y la conservación de la altura y anchura del reborde alveolar (Fig. 8).

La colocación de un implante en un alvéolo post-extracción habitualmente resulta en un gap o discrepancia marginal, vertical y horizontal entre la parte coronal del implante y las paredes óseas del alvéolo. Para asegurar la osteointegración y resolución de estos defectos se han empleado diversos materiales y técnicas de ROG (Lazzara 1989). No obstante, parece que la resolución del gap acontece espontáneamente tanto en implantes sumergidos como no sumergidos (Botticelli y cols. 2004; Covani y cols. 2003; Chen y cols. 2007; Chen y cols. 2004; Paolantonio y cols. 2001). Es interesante destacar la

obra de Paolantonio y cols. (2001) en la que se realizó un extenso estudio histológico en humanos. Compararon 48 implantes IPOX con 48 colocados en hueso maduro. No se utilizó material para rellenar el gap. Únicamente en 3 de los 48 implantes test se observó una invaginación de 1,5-2 mm de tejido conectivo en la parte coronal interpuesta entre la superficie del implante y el hueso. En el resto, se observó la resolución completa del gap. El estudio concluyó que en gaps menores de 2 mm no es necesario colocar material de relleno para conseguir la osteointegración completa del implante.

Los datos son menos optimistas cuando se refieren a la capacidad de los IPOX para mantener la altura y espesor del aspecto vestibular. Botticelli y cols. (2004) monitorizaron las alteraciones de los tejidos duros tras la inserción de implantes post-extracción en humanos, midiendo la distancia entre el implante y la pared interna y externa de la tabla vestibular y lingual. Al realizar la reentrada 4 meses después, observaron que, aunque toda la superficie rugosa del implante estaba cubierta por una fina capa de hueso y la resolución del gap era completa, el espesor de las paredes óseas se había reducido sustancialmente. Estudios recientes en animales han indicado que las estructuras óseas bucales de un implante post-extracción se pierden independientemente de la colocación o no de un



Fig. 10 Extracción del 2.1 por presentar pronóstico periodontal cuestionable y malo desde un punto de vista restaurador (a, b y c). Se realizó un implante post-extracción sin colgajo en 2.1 (d). Se realizó además un microinjerto en cuña para aumentar el espesor de la encía a nivel del margen gingival (e y f). Provisional tipo Maryland (g). Rehabilitación definitiva y estabilidad del margen gingival 5 años después (h).

implante en el momento de la extracción (Araujo y cols. 2005, 2006a; Araujo y cols. 2006b; Cardaropoli y cols. 2003), lo que se ha atribuido a la pérdida del hueso fascicular (*bundle bone*) como una parte inherente al diente que se reabsorbe tras su extracción. Sin embargo en la interpretación de los resultados de estos trabajos ha de prestarse especial atención a la metodología. En estas investigaciones (Araujo y cols. 2005, 2006a, 2006b) al igual que otras en humanos (Botticelli y cols. 2004) con resultados desfavorables, el procedimiento quirúrgico implicó la elevación de un colgajo vestibular, muchas veces con incisiones liberadoras. Éste es un aspecto crítico que puede explicar, en parte, los signos de reabsorción encontrados en los estudios anteriormente citados. Araujo y cols. (2006a, 2006b) observaron en perros que tras 1 y 2 semanas de cicatrización existían osteoclastos opuestos en la cresta del hueso alveolar con signos de reabsorción de la superficie. Existen varias investigaciones que han aportado información clínica sobre los efectos de

elevant un colgajo mucoperiostico en la estabilidad y estado nutricional del hueso subyacente (Araujo y cols. 2006a, 2006b; Bragger y cols. 1988; Fickl y cols. 2008a; Tavgigian 1970; Wilderman y cols. 1970). Estudios en animales como el de Fickl y cols. (2008a) observaron que la aplicación de un trauma quirúrgico durante una extracción –entendido como la elevación de un colgajo con incisiones liberadoras– se acompaña de una disminución de la dimensión buco-lingual de forma más acusada que cuando el periostio permanece insertado. En el citado estudio, la reducción en el aspecto coronal fue 0,7 mm menor en las extracciones sin colgajo que en aquellas en las que se levantó el colgajo. Estos datos han sido corroborados por Blanco y cols. (2008) al observar, en un estudio en perros, menor reabsorción de la tabla vestibular en implantes colocados con cirugía sin colgajo (0,8 mm) que con colgajo (1,3 mm).

La desinserción del periostio tiene un papel crucial en el modelado del alvéolo después de una extracción debi-

do a que puede originar una reabsorción osteoclástica adicional en el aspecto externo de la tabla vestibular. Por tanto, en biotipos finos, la actividad osteoclástica en la tabla vestibular que acontece en la superficie externa (al elevar un colgajo) e interna (debido al hueso fascicular) puede dar lugar a su pérdida. Con la reabsorción de la tabla vestibular, el tejido blando sobre ella apoyado no puede estabilizarse y se colapsa en el nuevo espacio o dimensión creada. Con este colapso del tejido blando en la zona de la extracción el espacio para la regeneración de hueso disminuye dando lugar al acortamiento de las dimensión ósea buco-lingual. (Figs. 9 y 10).

El grosor de la tabla vestibular es otro factor crítico (Chen y cols. 2007; Chen y cols. 2004). Chen y cols. (2007) observaron que grosores de 0,5 mm mostraban hasta 3 veces más pérdida de altura que grosores más anchos. Evidencia adicional para este fenómeno se deriva del estudio de Araujo y cols. (2006b) en perros, al observar mucha más pérdida de hueso crestal en tablas finas que en anchas.

Aunque existen pocos estudios comparativos que evalúen en humanos la capacidad de los IPOX para limitar la reabsorción del reborde alveolar, conviene destacar el realizado a largo plazo por Schwartz-Arad y cols. (2004). Este trabajo comparó la pérdida de hueso marginal de IPOX con implantes diferidos en rehabilitaciones de arcada completa. El estudio, a largo plazo (media, 3 años), valoró periódicamente la pérdida ósea marginal interproximal. Los resultados mostraron 0,6 mm de pérdida de inserción en IPOX frente a 0,8 en diferidos. Cuando se estratificaron los resultados, los implantes inmediatos del maxilar mostraron menor pérdida ósea aún que los diferidos, especialmente en el sector antero superior, donde las diferencias fueron más acusadas -0,6 mm vs 1,2 mm-. La pérdida de un milímetro de tejido en el sector antero superior puede ser crítica cuando, por razones estéticas, se pretende preservar la estabilidad de las papilas en los espacios interproximales. La predictibilidad de mantener la estética con IPOX desgraciadamente ha sido poco investigada y no disponemos de suficientes datos. Juodzbaly y Wang (2007) valoraron esta cuestión en 12 implantes tratados con Bio-Oss, una membrana reabsorbible y un injerto de tejido conectivo según la técnica descrita por Jung y cols. (2004). Se rehabilitaron a los 6 meses con coronas individuales cementadas. En 9 (64 % de los implantes) no hubo correcto relleno de las papilas. 18 papilas tenían una puntuación de 2 (relleno parcial de la papila) y 10 una puntuación de 3 (relleno completo) según la clasificación de Jemt (1997). Tres implantes tuvieron una recesión mínima de 1 mm. A pesar de no ser unos resultados óptimos sí fueron en la mayor parte satisfactorios. No obstante, éstos han de interpretarse con precaución debido al bajo tamaño muestral y a que metodológicamente no han existido otras opciones terapéuticas con las que comparar los resultados.

Por todo lo anteriormente comentado, podemos concluir que, sin ser una opción carente de inconvenientes, los IPOX son el tratamiento de elección en gran parte de las situaciones clínicas que

puedan presentarse al profesional, especialmente si los comparamos con las otras dos alternativas terapéuticas.

RÉPLICA AL DR. DANIEL RODRIGO

En base a la evidencia científica propuesta y presente en la literatura, no disponemos de datos suficientes para afirmar que “los IPOX cumplen con predictibilidad los objetivos de salud, función y estética”.

Existen datos sobre la función que indican que la supervivencia de los implantes inmediatos es comparable a la de los implantes diferidos; 2 estudios presentan un seguimiento hasta los 9 años, mientras que la mayoría de los trabajos no alcanzan los 5 años (Quirynen y cols. 2007).

En cuanto a salud, muy pocos trabajos evalúan parámetros que pueden ser indicativos de la salud periimplantaria, como por ejemplo la profundidad de sondaje. Bianchi y Sanfilippo (2004) evalúa en un estudio de 1 a 9 años la colocación de implantes post-extracción con o sin injerto de tejido conectivo. En el grupo de pacientes seguidos de 6 a 9 años el 45 % de los implantes presenta una PS > 4 mm. El estudio de Schwartz-Arad y cols. (2004) presenta valores medios de pérdida ósea radiográfica marginal (interproximal) sin proponer un análisis de distribución de frecuencia, limitando el valor de ese dato.

Lo mismo ocurre con la estética: pocos estudios evalúan variables clínicas como la recesión demostrando resultados muy variables y consecuentemente muy poco predecibles.

Por otro lado es opinión ampliamente aceptada por la comunidad científica que un implante no limita la reabsorción de las paredes alveolares tras la extracción de un diente. Seguramente puede influir sobre el proceso de cicatrización, pero aún se desconoce cómo limitar tal influencia, de forma que no se acelere el remodelado óseo. Clínicamente significa que la reabsorción de la tabla vestibular es un factor independiente de la colocación del implante, eventualmente puede aumentar el proceso de remodelado óseo y en todo caso no reducirlo.

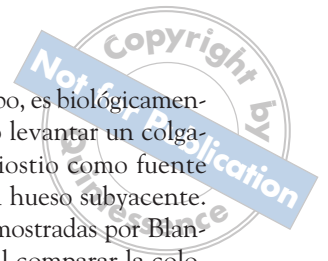
Al mismo tiempo, es biológicamente más correcto no levantar un colgajo, dejando el periostio como fuente nutricional para el hueso subyacente. Las diferencias demostradas por Blanco y cols. (2008) al comparar la colocación de IPOX con o sin colgajo fueron muy escasas. Con respecto al estudio de Fickl y cols. (2008a), como han debatido los mismos autores, los resultados presentados deben considerarse con extrema cautela. Las diferencias anatómicas que existen entre el primer premolar y el segundo premolar y los cinco animales utilizados no permiten sacar conclusiones relevantes. Como consideración puramente clínica, el hecho de no levantar un colgajo limita al clínico a la hora de evaluar la situación clínica del alvéolo tras la extracción del diente por una supuesta patología.

Por todo lo anteriormente comentado, no hay datos suficientes para poder considerar los IPOX como tratamiento de elección. Los resultados disponibles demuestran un tratamiento poco predecible, con indicaciones muy limitadas y contraindicada su utilización cuando la demanda estética es elevada.

RÉPLICA AL DR. FABIO VIGNOLETTI

A pesar de tener pocos datos que evalúen, especialmente de forma prospectiva, la supervivencia de los IPOX a largo plazo, si exceptuamos los datos de estudios con implantes de superficie lisa, los rangos de supervivencia son similares a los implantes diferidos. De hecho, la revisión de Quirynen y cols. (2007) no pudo encontrar diferencias concluyentes del análisis de los 7 artículos que comparaban IPOX con implantes en localizaciones diferidas.

Parece muy aventurado establecer como opción “de más riesgo” futuro los IPOX, estableciendo para ello únicamente la presencia de una porción mayor de tejido supracrestal como factor de riesgo de periimplantitis y establecer como opción “segura” diferir el implante. Diferir un implante implica, en dientes unitarios, la pérdida del 50 % del volumen vestibulo-lingual (Schropp y cols. 2003b) y entre 2 y 4,5 mm de altura cuando las extracciones son múl-



tiples (Johnson 1969). Bajo estas circunstancias, si colocamos un implante diferido, especialmente en zonas donde la estética es importante, habrá que realizar procedimientos de aumento de tejidos blandos y/o duros. En el primer caso, al utilizar injertos de tejido blando, es evidente un aumento del tejido supracrestal con lo cual la teórica opción “segura” pasaría a “de más riesgo”. En el segundo caso, la opción es directamente “de más riesgo” ya que aumenta el coste económico, el número de intervenciones y el tiempo de tratamiento al paciente. Además, implica todos los riesgos biológicos derivados de un procedimiento de regeneración ósea guiada (realizado normalmente en el sector anterior) como la exposición de la membrana y sus nefastas consecuencias sobre la estética.

La frase “cuál es el futuro del implante” tenemos que orientarla hoy por hoy a factores de riesgo biológicos conocidos como el tabaco, tipo de superficie, el estado periodontal del paciente, un correcto mantenimiento o factores de riesgo mecánicos y protéticos. La hipótesis del tejido blando supracrestal como factor de riesgo de salud periimplantaria en IPOX, no tiene en la actualidad base científica que la sustente.

Como se ha explicado, existe una amplia heterogeneidad en los resultados. Esta heterogeneidad se debe a que existe una variedad muy amplia de factores que influyen en los resultados como el tamaño y morfología del alvéolo, grosor de la tabla vestibular, tamaño del gap vestibular horizontal y vertical, presencia o no de gaps laterales, motivo de la extracción, presencia de dientes adyacentes, elevación o no del colgajo, colocación de material de relleno, tipo de material, presencia de infección residual, tabaco, carga inmediata del implante, etc. Aunque algunos factores tengan más importancia que otros, su asociación probablemente sea la que precipite un resultado más o menos favorable. Otro problema es la ausencia en las investigaciones de criterios de inclusión y exclusión estrictos que definan una situación clínica concreta. Esta observación está refrendada por la disparidad de resultados obteni-

dos en estudios con criterios de inclusión poco estrictos (Schropp y cols. 2003a) o con muestras pequeñas (Wilson y cols. 1998) en comparación a trabajos realizados en condiciones más favorables y homogéneas (Paolantonio y cols. 2001).

La escasa predictibilidad de la posición de la cresta a la que se alude durante la crítica a los IPOX en sus consideraciones finales probablemente se deba a la falta de criterios para definir los casos donde sí es predecible y los casos donde no lo es. Con este objetivo habría que homogeneizar y describir los condicionantes que hacen un caso más o menos favorable para realizar un IPOX. Las desviaciones estándar tan elevadas encontradas inducen a pensar que en algunos casos los IPOX se comportan de forma más favorable que en otros, quizás no en evitar pero sí en limitar esta reabsorción. Basta recordar la variación en la pérdida de altura de la tabla vestibular encontrada en los estudios de IPOX con animales descritos en la Tabla 1 (de 0,7 a 3,1 mm). En humanos, los datos sobre la reabsorción en anchura de alvéolos después de una extracción obtenidos por Schropp y cols. (2003b) oscilan entre 2,7 y 12,2 mm. Estos datos hacen incompatible la colocación de un implante diferido sin que se produzcan dehiscencias o fenestraciones en los casos donde la cicatrización del alvéolo ha conducido a reabsorciones más severas y contrastan con la ausencia de dehiscencias observada tras realizar reentrada con IPOX (Botticelli y cols. 2004).

Existen muy pocos datos, especialmente los extraídos de estudios comparativos, que evalúen el riesgo estético de los IPOX. No obstante, parámetros como la recesión parecen estar más asociados a una posición demasiado vestibulizada del implante que con el procedimiento IPOX *per se* (Chen y cols. 2007; Evans y Chen 2008). En este sentido, el grupo de Araujo (Araujo y cols. 2005, 2006b) obtuvo 2,4 mm más de reabsorción de la tabla vestibular que la reportada por Blanco y cols. (2008). El motivo de esta diferencia tan acusada probablemente se deba a que en el primer trabajo el diámetro del implante (4,1 mm) y alvéolos (entre 3,4 y 3,9 mm) coincidía. El implante

prácticamente abarcaba todo el alvéolo y estaba en íntimo contacto con la pared vestibular (“implante a vestibulo”) traduciéndose en mayor reabsorción que en el estudio de Blanco y cols. (2008) donde el diámetro del implante utilizado fue de 3,5 mm. Esta observación está refrendada por los datos de un estudio posterior de Araujo y cols. (2006b) que observaron, también en perros, que en molares donde el diámetro del alvéolo era más amplio, se producía menor reabsorción de la tabla vestibular. Evitar colocar un implante hacia vestibulo con un correcto fresado junto con la utilización, cuando es posible, de una cirugía sin colgajo (Blanco y cols. 2008; Fickl y cols. 2008a) debe corregir los elevados valores de reabsorción de la tabla vestibular observada en algunas investigaciones. Otros factores, como colocar un material de relleno de reabsorción lenta en el gap marginal, también han demostrado su eficacia en reducir la reabsorción de la tabla vestibular (Chen y cols. 2007; Iasella y cols. 2003).

En la crítica a los IPOX se hace referencia a la escasez de indicaciones reales para colocar un IPOX en base al número limitado de alvéolos que pudieran cumplir los condicionantes óptimos para tener una predictibilidad alta. Se remarca además, que las extracciones que pudieran desembocar en alvéolos con condiciones óptimas probablemente no debieran haberse realizado. Dejando aparte la “ligereza” y falta de criterio con el que actualmente se extraen dientes, parece razonable establecer que cualquier diente con un pronóstico periodontal o restaurador malo o imposible, dientes para extraer desde un punto de vista estratégico o cualquiera de los alvéolos disponible tras la extracción de un molar, pueden cumplir los requisitos necesarios para colocar un IPOX.

Por tanto, en determinadas situaciones clínicas que podríamos denominar favorables y que todavía contienen un componente empírico elevado, los IPOX son la mejor de las alternativas terapéuticas. Los implantes diferidos suponen por lo general un mayor coste biológico, al aumentar la necesidad de realizar tratamientos complementarios (ROG, injertos de tejido blando).

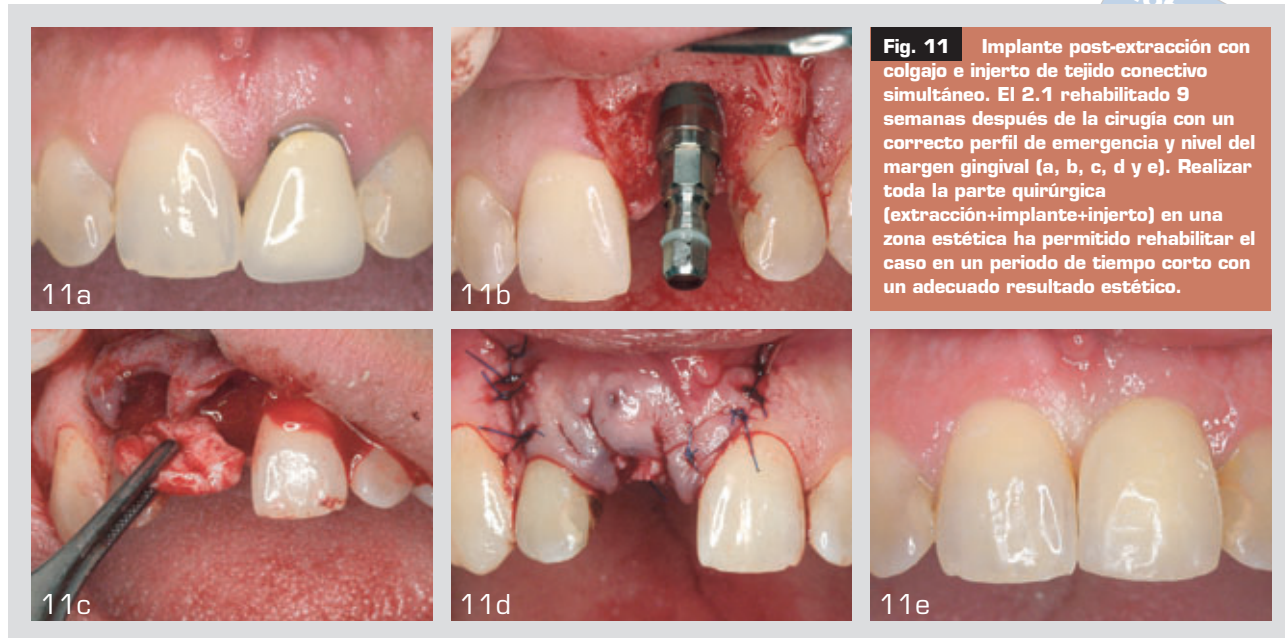


Fig. 11 Implante post-extracción con colgajo e injerto de tejido conectivo simultáneo. El 2.1 rehabilitado 9 semanas después de la cirugía con un correcto perfil de emergencia y nivel del margen gingival (a, b, c, d y e). Realizar toda la parte quirúrgica (extracción+implante+injerto) en una zona estética ha permitido rehabilitar el caso en un periodo de tiempo corto con un adecuado resultado estético.

Tratamientos que a su vez derivan en un mayor coste económico y tiempo de tratamiento (Fig. 11). En casos de compromiso estético o disponibilidad ósea reducida, la opción de utilizar un material de relleno tras la extracción puede reducir riesgos estéticos y permitir colocar el implante de forma diferida con un reborde alveolar más favorable.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

Hay acuerdo en: La evidencia científica reciente muestra los implantes post-extracción como una terapia que debe realizarse de forma meticulosa. Las últimas investigaciones muestran que los resultados del procedimiento quirúrgico son probablemente más sensibles a la técnica. La selección del paciente, alvéolo y técnica quirúrgica desempeñan un papel clave, especialmente la posición del implante desde un punto de vista tridimensional dentro del alvéolo. Alvéolos favorables sin compromiso estético y sectores posteriores son candidatos para esta técnica.

Desde el punto de vista quirúrgico, el implante debe colocarse hacia palatino con dos objetivos: 1) prevenir la

exposición de espiras en caso de reabsorción severa de la tabla vestibular y 2) evitar una recesión del margen que comprometa estéticamente los resultados.

Probablemente, el aspecto más crítico en la evolución de la tabla vestibular después de una extracción sea su grosor. Se espera una reabsorción mayor cuanto menor es el grosor de la tabla. Este aspecto está íntimamente ligado al biotipo gingival, siendo más favorable en biotipos gruesos que en finos. Desgraciadamente no existen datos que permitan establecer en humanos un umbral o espesor mínimo de seguridad. Por tanto, las decisiones a día de hoy deben apoyarse en la experiencia y por tanto realizarse empíricamente.

Los IPOX realizados en alvéolos con los dientes adyacentes conservados parecen tener un patrón de reabsorción vestibular menos acusado y por tanto representan una situación clínica más favorable.

Si no existe la certeza de una tabla vestibular gruesa, el gap debe de rellenarse para que, en caso de perderse dicha tabla, exista suficiente soporte y espacio para que el hueso pueda formarse sin que el tejido blando se colapse.

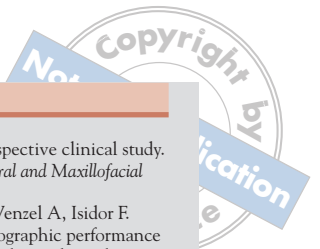
No hay acuerdo en: En zonas de compromiso estético hay dos posturas bien diferenciadas:

Un autor prefiere colocar un material de relleno de reabsorción rápida y valorar la realización de una técnica de injerto conectivo para, en una segunda fase (2-4 meses aproximadamente), colocar el implante. En ningún caso se contempla la realización de un implante sin elevar colgajo.

El otro autor, en casos desfavorables con compromiso estético, aborda la opción anteriormente descrita. Cuando el caso es favorable prefiere realizar un implante post-extracción. Un caso favorable queda definido como un paciente sin factores de riesgo asociados con las paredes del alvéolo intactas y biotipo grueso. Cuando es posible, el implante se realiza sin elevar el colgajo, dejando el cuello del mismo a la altura o 1 mm por debajo de la tabla vestibular. Se recomienda rellenar el gap con un material de reabsorción lenta para limitar posibles colapsos del tejido en la zona vestibular. Sólo en casos muy seleccionados permite colocar el implante y realizar técnicas de regeneración ósea guiada de forma simultánea o diferiendo un mes para que se formen los tejidos blandos y conseguir así el cierre primario de forma más sencilla.

BIBLIOGRAFÍA

- Abrahamsson I, Berglundh T, Moon IS, Lindhe J. (1999) Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. *Journal of Clinical Periodontology* **26**, 600-607.
- Abrahamsson I, Berglundh T, Wennstrom J, Lindhe J. (1996) The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clinical Oral Implant Research* **7**, 212-219.
- Akimoto K, Becker W, Persson R, Baker DA, Rohrer MD, O'Neal RB. (1999) Evaluation of titanium implants placed into simulated extraction sockets: a study in dogs. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **14**, 351-360.
- Albrektsson T, Branemark PI, Hansson HA, Lindstrom J. (1981) Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthopaedica Scandinavica* **52**, 155-170.
- Amler MH. (1969) The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Oral Endodontology* **27**, 309-318.
- Anneroth G, Hedstrom KG, Kjellman O, Kondell PA, Nordenram A. (1985) Endosseous titanium implants in extraction sockets. An experimental study in monkeys. *International Journal of Oral Surgery* **14**, 50-54.
- Araujo MG, Sukekava F, Wennstrom JL, Lindhe J. (2005) Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology* **32**, 645-652.
- Araujo MG, Sukekava F, Wennstrom JL, Lindhe J. (2006a) Tissue modeling following implant placement in fresh extraction sockets. *Clinical Oral Implant Research* **17**, 615-624.
- Araujo MG, Wennstrom JL, Lindhe J. (2006b) Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clinical Oral Implant Research* **17**, 606-614.
- Artzi Z, Tal H, Dayan D. (2000) Porous bovine bone mineral in healing of human extraction sockets. Part I: histomorphometric evaluations at 9 months. *Journal of Periodontology* **71**, 1015-1023.
- Artzi Z, Tal H, Dayan D. (2001) Porous bovine bone mineral in healing of human extraction sockets: 2. Histochemical observations at 9 months. *Journal of Periodontology* **72**, 152-159.
- Barzilay I, Graser GN, Iranpour B, Natiella JR, Proskin HM. (1996a) Immediate implantation of pure titanium implants into extraction sockets of Macaca fascicularis. Part II: Histologic observations. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **11**, 489-497.
- Barzilay I, Graser GN, Iranpour B, Proskin HM. (1996b) Immediate implantation of pure titanium implants into extraction sockets of Macaca fascicularis. Part I: Clinical and radiographic assessment. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **11**, 299-310.
- Becker W, Urist MR, Tucker LM, Becker BE, Ochslein C. (1995) Human demineralized freeze-dried bone: inadequate induced bone formation in athymic mice. A preliminary report. *Journal of Periodontology* **66**, 822-828.
- Belser UC, Schmid B, Higginbottom F, Buser D. (2004) Outcome analysis of implant restorations located in the anterior maxilla: a review of the recent literature. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **19** Suppl, 30-42.
- Berglundh T, Abrahamsson I, Albouy JP, Lindhe J. (2007a) Bone healing at implants with a fluoride-modified surface: an experimental study in dogs. *Clinical Oral Implant Research* **18**, 147-152.
- Berglundh T, Abrahamsson I, Welander M, Lang NP, Lindhe J. (2007b) Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clinical Oral Implant Research* **18**, 1-8.
- Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P. (1991) The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clinical Oral Implant Research* **2**, 81-90.
- Bianchi AE, Sanfilippo F. (2004) Single-tooth replacement by immediate implant and connective tissue graft: a 1-9-year clinical evaluation. *Clinical Oral Implant Research* **15**, 269-277.
- Blanco J, Nunez V, Aracil L, Munoz F, Ramos I. (2008) Ridge alterations following immediate implant placement in the dog: flap versus flapless surgery. *Journal of Clinical Periodontology* **35**, 640-648.
- Botticelli D, Berglundh T, Buser D, Lindhe J. (2003a) Appositional bone formation in marginal defects at implants. *Clinical Oral Implant Research* **14**, 1-9.
- Botticelli D, Berglundh T, Buser D, Lindhe J. (2003b) The jumping distance revisited: An experimental study in the dog. *Clinical Oral Implant Research* **14**, 35-42.
- Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. (2004) Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *Journal of Clinical Periodontology* **31**, 820-828.
- Botticelli D, Persson LG, Lindhe J, Berglundh T. (2006) Bone tissue formation adjacent to implants placed in fresh extraction sockets: an experimental study in dogs. *Clinical Oral Implant Research* **17**, 351-358.
- Boyne PJ. (1966) Osseous repair of the postextraction alveolus in man. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Oral Endodontology* **21**, 805-813.
- Bragger U, Pasquali L, Kornman KS. (1988) Remodelling of interdental alveolar bone after periodontal flap procedures assessed by means of computer-assisted densitometric image analysis (CADIA). *Journal of Clinical Periodontology* **15**, 558-564.
- Branemark PI, Adell R, Albrektsson T, Lekholm U, Lundkvist S, Rockler B. (1983) Osseointegrated titanium fixtures in the treatment of edentulousness. *Biomaterials* **4**, 25-28.
- Brugnamì F, Then PR, Moroi H, Kabani S, Leone CW. (1999) GBR in human extraction sockets and ridge defects prior to implant placement: clinical results and histologic evidence of osteoblastic and osteoclastic activities in DFDBA. *Int The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* **19**, 259-267.
- Brugnamì F, Then PR, Moroi H, Leone CW. (1996) Histologic evaluation of human extraction sockets treated with demineralized freeze-dried bone allograft (DFDBA) and cell occlusive membrane. *Journal of Periodontology* **67**, 821-825.
- Camargo PM, Lekovic V, Weinlaender M, Klokkevold PR, Kenney EB, Dimitrijevi B, Nedic M, Jancovic S, Orsini M. (2000) Influence of bioactive glass on changes in alveolar process dimensions after exodontia. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Oral Endodontology Oral Radiol Endod* **90**, 581-586.
- Cardaropoli D, Debernardi C, Cardaropoli G. (2007) Immediate placement of implant into impacted maxillary canine extraction socket. *Int The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* **27**, 71-77.
- Cardaropoli G, Wennstrom JL, Lekholm U. (2003) Peri-implant bone alterations in relation to inter-unit distances. A 3-year retrospective study. *Clinical Oral Implant Research* **14**, 430-436.
- Carlsson L, Rostlund T, Albrektsson B, Albrektsson T. (1988) Implant fixation improved by close fit. Cylindrical implant-bone interface studied in rabbits. *Acta Orthopaedica Scandinavica* **59**, 272-275.
- Carmagnola D, Adriaens P, Berglundh T. (2003) Healing of human extraction sockets filled with Bio-Oss. *Clinical Oral Implant Research* **14**, 137-143.
- Carmagnola D, Berglundh T, Lindhe J. (2002) The effect of a fibrin glue on the integration of Bio-Oss with bone tissue. A experimental study in labrador dogs. *Journal of Clinical Periodontology* **29**, 377-383.
- Caudill RF, Meffert RM. (1991) Histologic analysis of the osseointegration of endosseous implants in simulated extraction sockets with and without e-PTFE barriers. 1. Preliminary findings. *Int The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* **11**, 207-215.
- Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Buser D. (1997) Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implant-to-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *Journal of Periodontology* **68**, 186-198.
- Covani U, Cornelini R, Barone A. (2003) Buccolingual bone remodeling around implants placed into immediate extraction sockets: a case series. *Journal of Periodontology* **74**, 268-273.
- Chen ST, Darby IB, Reynolds EC. (2007) A prospective clinical study of non-submerged immediate implants: clinical outcomes and esthetic results. *Clinical Oral Implant Research* **18**, 552-562.
- Chen ST, Wilson TG Jr, Hammerle CH. (2004) Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **19** Suppl, 12-25.
- Dies F, Etienne D, Abboud NB, Ouhayoun JP. (1996) Bone regeneration in extraction sites after immediate placement of an e-PTFE membrane with or without a biomaterial. A report on 12 consecutive cases. *Clinical Oral Implant Research* **7**, 277-285.
- Evans CD, Chen ST. (2008) Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clinical Oral Implant Research* **19**, 73-80.
- Fickl S, Zühr O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler M. (2008a) Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. *Journal of Clinical Periodontology* **35**, 356-363.
- Fickl S, Zühr O, Wachtel H, Stappert CF, Stein JM, Huerzeler MB. (2008b) Dimensional changes of the alveolar ridge contour after different socket preservation techniques. *Journal of Clinical Periodontology* **35**, 906-913.
- Froum S, Cho SC, Rosenberg E, Rohrer M, Tarnow D. (2002) Histological comparison of healing extraction sockets implanted with bioactive glass or demineralized freeze-dried bone allograft: a pilot study. *Journal of Periodontology* **73**, 94-102.
- Gotfredsen K. (2004) A 5-year prospective study of single-tooth replacements supported by the Astra Tech implant: a pilot study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* **6**, 1-8.
- Groisman M, Frossard WM, Ferreira HM, de Menezes Filho LM, Touati B. (2003) Single-tooth implants in the maxillary incisor region with immediate provisionalization: 2-year prospective study. *Practical Procedures and Aesthetic Dentistry* **15**, 115-122, 124; quiz 126.
- lasella JM, Greenwell H, Miller RL, Hill M, Drisko C, Bohra AA, Scheetz JP. (2003) Ridge preservation with freeze-dried bone allograft



BIBLIOGRAFÍA

- and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans. *Journal of Periodontology* **74**, 990-999.
- Jemt T. (1997) Regeneration of gingival papillae after single-implant treatment. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* **17**, 326-333.
- Johnson K. (1969) A study of the dimensional changes occurring in the maxilla following tooth extraction. *Australian Dental Journal* **14**, 241-244.
- Jung RE, Siegenthaler DW, Hammerle CH. (2004) Postextraction tissue management: a soft tissue punch technique. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* **24**, 545-553.
- Juodzbalys G, Wang HL. (2007) Soft and hard tissue assessment of immediate implant placement: a case series. *Clinical Oral Implant Research* **18**, 237-243.
- Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada J. (2003) Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: 1-year prospective study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **18**, 31-39.
- Karabuda C, Sandalli P, Yalcin S, Stefflik DE, Parr GR. (1999) Histologic and histomorphometric comparison of immediately placed hydroxyapatite-coated and titanium plasma-sprayed implants: a pilot study in dogs. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **14**, 510-515.
- Knox R, Lee K, Meffert R. (1993) Placement of hydroxyapatite-coated endosseous implants in fresh extraction sites: a case report. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* **13**, 245-253.
- Kohal RJ, Mellas P, Hurzeler MB, Trejo PM, Morrison E, Caffesse RG. (1998) The effects of guided bone regeneration and grafting on implants placed into immediate extraction sockets. An experimental study in dogs. *Journal of Periodontology* **69**, 927-937.
- Kuboki Y, Hashimoto F, Ishibashi K. (1988) Time-dependent changes of collagen crosslinks in the socket after tooth extraction in rabbits. *Journal of Dental Research* **67**, 944-948.
- Lang NP, Tonetti MS, Suvan JE, Pierre Bernard J, Botticelli D, Fourmousis I, Hallund M, Jung R, Laurell L, Salvi GE, Shafer D, Weber HP. (2007) Immediate implant placement with transmucosal healing in areas of aesthetic priority. A multicentre randomized-controlled clinical trial I. Surgical outcomes. *Clinical Oral Implant Research* **18**, 188-196.
- Lazzara RJ. (1989) Use of osseointegrated implants for replacement of single teeth. *Compendium* **10**, 550-554.
- Lekovic V, Camargo M, Klokkevold PR, Weinlaender M, Kenney EB, Dimitrijevic B, Nedic M. (1998) Preservation of alveolar bone in extraction sockets using bioabsorbable membranes. *Journal of Periodontology* **69**, 1044-1049.
- Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, Han T, Klokkevold P, Nedic M, Orsini M. (1997) A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. *Journal of Periodontology* **68**, 563-570.
- Neiva RF, Tsao YP, Eber R, Shotwell J, Billy E, Wang HL. (2008) Effects of a putty-form hydroxyapatite matrix combined with the synthetic cell-binding peptide P-15 on alveolar ridge preservation. *Journal of Periodontology* **79**, 291-299.
- Nevens M, Camelo M, De Paoli S, Friedland B, Schenk RK, Parma-Benfenati S, Simion M, Tinti C, Wagenberg B. (2006) A study of the fate of the buccal wall of extraction sockets of teeth with prominent roots. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* **26**, 19-29.
- Norton MR. (2004) A short-term clinical evaluation of immediately restored maxillary TiOblast single-tooth implants. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **19**, 274-281.
- Paolantonio M, Dolci M, Scarano A, d'Archivio D, di Placido G, Tumini V, Piattelli A. (2001) Immediate implantation in fresh extraction sockets. A controlled clinical and histological study in man. *Journal of Periodontology* **72**, 1560-1571.
- Perry J, Lenchewski E. (2004) Clinical performance and 5-year retrospective evaluation of Frialit-2 implants. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **19**, 887-891.
- Pietrokovski J, Massler M. (1967) Alveolar ridge resorption following tooth extraction. *Journal of Prosthetic Dentistry* **17**, 21-27.
- Pinholt EM, Bang G, Haanaes HR. (1991) Alveolar ridge augmentation in rats by Bio-Oss. *Scandinavian Journal of Dental Research* **99**, 154-161.
- Quirynen M, Van Assche N, Botticelli D, Berglundh T. (2007) How does the timing of implant placement to extraction affect outcome? *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **22** Suppl, 203-223.
- Rimondini L, Bruschi GB, Scipioni A, Carrassi A, Nicoli-Aldini N, Giavaresi G, Fini M, Mortellaro C, Giardino R. (2005) Tissue healing in implants immediately placed into postextraction sockets: a pilot study in a mini-pig model. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Oral Endodontology* **100**, e43-50.
- Schroeder A, v.d.Z.E., Stich H, Sutter F. (1981) The reaction of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* **Feb**, 15-25.
- Schroeder H. (1986) [Divascan and Pamba in the prevention of alveolitis following tooth extraction]. *Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl* **74**, 259-264.
- Schropp L, Kostopoulos L, Wenzel A. (2003a) Bone healing following immediate versus delayed placement of titanium implants into extraction sockets: a prospective clinical study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **18**, 189-199.
- Schropp L, Kostopoulos L, Wenzel A, Isidor F. (2005) Clinical and radiographic performance of delayed-immediate single-tooth implant placement associated with peri-implant bone defects. A 2-year prospective, controlled, randomized follow-up report. *Journal of Clinical Periodontology* **32**, 480-487.
- Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. (2003b) Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* **23**, 313-323.
- Schulte W, Kleineikenscheidt H, Lindner K, Schareyka R. (1978) [The Tubingen immediate implant in clinical studies]. *Dtsch Zahnartzl Z* **33**, 348-359.
- Schultes G, Gaggl A. (2001) Histologic evaluation of immediate versus delayed placement of implants after tooth extraction. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Oral Endodontology* **92**, 17-22.
- Schwartz-Arad D, Yaniv Y, Levin L, Kaffe I. (2004) A radiographic evaluation of cervical bone loss associated with immediate and delayed implants placed for fixed restorations in edentulous jaws. *Journal of Periodontology* **75**, 652-657.
- Serino G, Biancu S, Iezzi G, Piattelli A. (2003) Ridge preservation following tooth extraction using a polylactide and polyglycolide sponge as space filler: a clinical and histological study in humans. *Clinical Oral Implant Research* **14**, 651-658.
- Simon BI, Von Hagen S, Deasy MJ, Faldu M, Resnansky D. (2000) Changes in alveolar bone height and width following ridge augmentation using bone graft and membranes. *Journal of Periodontology* **71**, 1774-1791.
- Tavtigian R. (1970) The height of the facial radicular alveolar crest following apically positioned flap operations. *Journal of Periodontology* **41**, 412-418.
- Vignoletti F, de Sanctis M, Berglundh T, Abrahamson I, Sanz M. Early healing of implants placed into fresh extraction sockets: an experimental study in the beagle dog.II. Ridge alterations. *Journal of Clinical Periodontology* (accepted for publication).
- Wilderman MN, Pennel BM, King K, Barron JM. (1970) Histogenesis of repair following osseous surgery. *Journal of Periodontology* **41**, 551-565.
- Wilson TG Jr, Carnio J, Schenk R, Cochran D. (2003) Immediate implants covered with connective tissue membranes: human biopsies. *Journal of Periodontology* **74**, 402-409.
- Wilson TG, Jr, Schenk R, Buser D, Cochran D. (1998) Implants placed in immediate extraction sites: a report of histologic and histometric analyses of human biopsies. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* **13**, 333-341.