

Colocación de implantes postextracción con regeneración ósea y carga inmediata

Pato Mourelo J*, Bragança LK**

RESUMEN

Introducción: los implantes dentales se han convertido en una técnica de rutina, donde los resultados son muy predecibles y con base en los protocolos quirúrgicos y protésicos con altas tasas de éxito. A finales de los años 70, la técnica de implantes inmediatos, aquellos que se insertan en el mismo procedimiento quirúrgico en el que los dientes se quitan, se defiende, pero son otros estudios los que realmente han desarrollado este protocolo. Este tipo de técnica no solo está indicada para el reemplazo de los dientes con patologías sin posibilidad de tratamiento, sino que también se aconseja para la extracción simultánea de los caninos, los dientes de leche y, en los casos, donde hay lesiones apicales crónicas que no mejoran después de la endodoncia y cirugía periapical.

Caso clínico: varón de 52 años de edad, no fumador, sin antecedentes médicos, llegó a la clínica con el fin de mejorar su estética comprometida por la presencia de rehabilitación fija en el diente número 11, giroversión del diente número 12 y la presencia de diente de leche número 53. Para la colocación de un implante tipo Galimplant IPX, con medida 4x12 mm. a nivel del diente número 11 y un implante tipo Galimplant IPX, con medida 3,5 x 12 mm. a nivel del diente número 13, se realiza un protocolo de fresado estándar Galimplant, a 800 rpm. Se da un torque de inserción de 40 Ncm. en ambos implantes. Se coloca en cada uno de los implantes un pilar recto multiposición estético anti-rotacional con un torque de 30 Ncm. La presencia del defecto óseo vestibular a nivel del diente número 11 requiere que utilicemos técnicas de regeneración ósea como la colocación de un biomaterial, fosfato tricálcico beta (Osteoblast®). Una vez conseguida una óptima estabilidad primaria de los implantes se realiza el proceso de carga inmediata. A los 4 meses se llevó a cabo la colocación y la cementación de las coronas metal-cerámicas definitivas sobre los implantes, junto con una micro carilla en el diente número 12 con los respectivos materiales de adhesión para coronas metal-cerámicas. A los 12 meses de la carga no hay alteraciones de los tejidos peri-implantarios y la radiografía panorámica no mostró pérdida de masa ósea. El grado de satisfacción del paciente con el tratamiento realizado fue muy alta.

Conclusiones: la técnica de los implantes posextracción inmediata se ha convertido en una técnica de implante de rutina, muy similar a la inserción de los implantes convencionalmente, con altas tasas de éxito. La combinación de protocolos para cirugía y prótesis apropiados y lograr una excelente estabilidad primaria del implante, aseguran la restauración funcional y estética posterior, manteniendo un buen nivel de tejido periimplantario. Los implantes colocados inmediatamente después de una extracción constituyen una alternativa exitosa.

PALABRAS CLAVE: implantes inmediatos, técnica de rutina, combinación de cirugía, protocolos protésicos.

ABSTRACT

Introduction: dental implants have become a routine technique where the results are very predictable and based on surgical and prosthetic protocols with high success rates. In the late 70s, the technique of immediate implants, which are inserted in the same surgical procedure in which the teeth are removed to replace is advocated, but were other studies were those who really developed this protocol. This type of technique is not only indicated for the replacement of teeth with pathologies not amenable to treatment, but it is also indicated for the simultaneous extraction of canines, deciduous teeth and in cases where there is chronic apical lesions that do not improve after endodontics and periapical surgery.

Clinical case: male 52 years old, no smoking, no medical history, came to the clinic for treatment to improve their compromised aesthetics by the presence of fixed rehabilitation at tooth No. 11, giroversión of tooth No. 12 and the presence of deciduous tooth No. 53. For placement of an implant type Galimplant IPX, with measure 4 x 12 mm. at the level of tooth number 11 and an implant type Galimplant IPX, with 3,5 x 12 mm measure. at the level of tooth number 13, a protocol standard milling Galimplant is performed at 800 rpm. A torque of 40 Ncm insertion is given in both implants. It is placed in each pillar multiposition a straight anti-rotational aesthetic implants with a torque of 30 Ncm. The presence of vestibular bone defect at tooth level No 11 requires us to use bone regeneration techniques such as placing a biomaterial, beta tricalcium phosphate (Osteoblast®). Once achieved optimal primary stability of the implants, the process immediately charging. At 4 months it was conducted placement and cementation of metal-ceramic crowns on implants final, along with a micro veneer on the tooth number 12 with the respective adhesion to metal-ceramic crowns materials. At 12 months of the load it was no peri-implant tissue alterations and panoramic radiograph showed no bone loss. The degree of patient satisfaction with implant treatment performed was very high.

Conclusions: the technique of immediate post-extraction implants has become a routine implantation technique, very similar to the insertion of implants conventionally, with high success rates. The combination of surgery and appropriate protocols for prostheses and achieve excellent primary stability of the implant, ensure the functional restoration and subsequent aesthetic, while maintaining a good level of peri-implant tissue. Implants placed immediately after an extraction constitute a successful alternative.

KEYWORDS: immediate implants, routine implant technique, combination of surgery, prosthetic protocols.

*Licenciado en Odontología, Universidad Alfonso X El Sabio de Madrid. Doctor en Odontología. Máster en Implantología Oral, Universidad de Sevilla. Profesor de Implantología Oral, Universidad de Sevilla. Práctica clínica exclusiva en Implantología en Sarria-Lugo.

**Licenciada en Odontología, Universidad de Lisboa. Máster de Implantología Oral, Universidad de Sevilla. Práctica clínica exclusiva en Implantología en Sarria-Lugo.

Correspondencia: Clínica Dr. Pato. C/ Toleiro Nº 5-7 Bajo. 27600 Sarria (Lugo).

Correo electrónico: jpatomourelo@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Los implantes dentales se han convertido en una técnica de rutina donde los resultados son muy predecibles y están basados en protocolos quirúrgicos y prostodónticos con altas tasas de éxito.

A finales de los años 70, en la Universidad de Tübingen, Schulte^{1,2} se propugnaba la técnica de implantes inmediatos –que son los insertados en el mismo acto quirúrgico en el cual se extraen los dientes a substituir–, aunque fueron los estudios de Lazzara, Nyman y Becker los que realmente desarrollaron este protocolo^{3,4,5}. Este tipo de técnica no solo está indicada para la substitución de dientes con patologías sin posibilidad de tratamiento, también se utiliza en la simultánea extracción de caninos incluidos, dientes temporales y, en los casos, donde haya lesiones apicales crónicas que no mejoran después de la endodoncia y cirugía periapical^{6,7,8}.

Novaes et al.⁹ realizaron un estudio en perros colocando implantes inmediatos en localizaciones con infección crónica periapical. Al finalizar, refirieron buenos resultados y demostraron que, a pesar de los signos evidentes de patología periapical, no está contraindicada la colocación de implantes si se administra un tratamiento antibiótico pre y posoperatorio y se realizaba una adecuada limpieza del lecho alveolar previo a la implantación.

La colocación de los implantes inmediatos posextracción disminuyen la reabsorción del proceso alveolar tras la exodoncia, acortan los tiempos de tratamiento, mejoran el resultado psicológico por parte del paciente y se obtienen buenos resultados estéticos y funcionales¹⁰⁻¹⁵. Esta técnica no conseguía prevenir completamente la reabsorción ósea y el proceso de remodelación tenía lugar independientemente de que se hubiese colocado un implante en el alveolo¹⁶⁻²¹. Para la realización de esta técnica es necesario tener consideraciones quirúrgica, prostodónticas e implantológicas bien delimitadas y claras:

- Consideraciones quirúrgicas

La realización de una exodoncia lo menos traumática posible con conservación de la integridad ósea ayuda a obtener la estabilidad primaria del implante. En dientes multirradiculares, la odontosección es una indicación.

Antes de iniciar el sistema de fresado, bien como la colocación del implante, debemos realizar un minucioso curetaje y limpieza del alveolo posextracción para la remoción de cualquier tejido o proceso apical. Muchas veces es necesario recurrir a técnicas de regeneración ósea y colocación de membranas. En defectos óseos o discrepancias implante-alvéolo mayores a 5 mm., se sugiere la regeneración ósea previa y la implantación diferida. Cuando estas son inferiores a 4 mm., pueden ser regeneradas con material de relleno exclusivamente.

- Consideraciones prostodónticas

El implante tiene que tener una estabilidad primaria suficiente. Esto se consigue si se sobrepasa el ápice de 3 a 5 mm.

o con el uso de un implante de mayor diámetro que el alveolo posextracción.

La obtención de la estabilidad primaria es una condición “sine qua non” para la realización de la carga inmediata.

La plataforma del implante debe ubicarse de 2 a 3 mm. infra-crestal. Para conseguir una emergencia estética en la zona anterior los implantes deben colocarse subcrestalmente. Bascones et al. proponen de 2 a 3 mm²². Lazzara, Lang et al.^{23,24} refieren una localización entre 1-3 mm. Otros autores defienden la localización de 3 mm., apical a la línea amelocementaria de los dientes adyacentes²⁵.

La altura del tejido blando es lo que determina el perfil de emergencia. Los perfiles de emergencia de 2 mm. dificultan las restauraciones estéticas, y las que superan los 4 mm. pueden causar una complicación estética. Si el implante es ubicado en la misma posición buco-palatina que el diente natural, muy probablemente la pared vestibular tendrá un grosor óseo insuficiente y, tras la carga, tenderá a reabsorberse. Para prevenir este tipo de complicaciones es aconsejable ubicar el implante en una posición más palatina para establecer un grosor óseo suficiente y prevenir su pérdida.

La carga inmediata se entiende como la puesta en función del implante mediante una estructura protésica en la misma sesión de colocación sin comprometer la estabilidad primaria durante la osteointegración. La gran ventaja de la carga inmediata no solo se relaciona con el confort del paciente, sino también con la reducción de la respuesta psicológica, el número de intervenciones quirúrgicas y la reducción de los tiempos de cicatrización de los tejidos blandos periimplantarios. La realización de una carga inmediata tiene tasas de éxito muy elevadas. En este sentido, un estudio reciente con 24 pacientes tratados con 50 implantes posextracción y cargados de forma inmediata, el índice de supervivencia fue del 100 por cien. El 72 por ciento de los implantes fueron insertados en el maxilar superior, y el 28 por ciento en mandíbula. Se realizaron 30 coronas unitarias y 10 puentes fijos que después, de un periodo medio de 2 años, no han presentado complicaciones²⁶.

- Consideraciones implantológicas

Es extremadamente importante el diseño macro y microscópico del implante en situaciones implantológicas complejas con compromiso óseo. La macroscopía puede proporcionar una estabilidad primaria del implante, mientras que la microscopía del implante favorece la osteointegración. El diámetro del implante influye directamente en la estabilidad primaria del mismo.

CASO CLÍNICO

Varón de 52 años de edad, no fumador, sin antecedentes médicos, acudió a la consulta solicitando tratamiento para mejorar su estética comprometida por la presencia de una rehabilitación fija en el diente nº 11, giroversión del diente nº 12 y la presencia de diente deciduo nº 53 (Figuras 1 y 2).



FIGURA 1. Vista frontal de la boca del paciente.



FIGURA 2. Vista lateral. Corona de cerámica con estética comprometida del diente 11. Giroversión del diente 12. Presencia del diente deciduo (53).

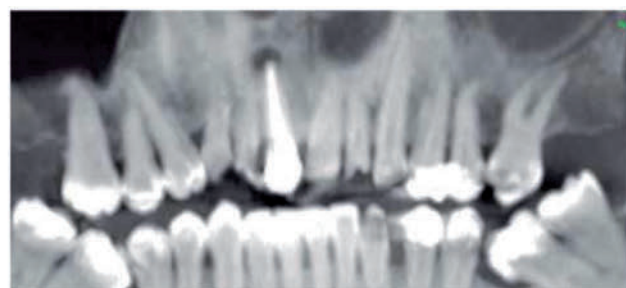


FIGURA 3. Tomografía de haz cónico del paciente.

Antes de tomar una decisión del tratamiento a realizar fueron considerados una serie de factores diagnósticos y radiográficos sobre el paciente: edad, salud general y bucal, así como aspectos prostodónticos. Una vez realizado el diagnóstico por imagen se observa la presencia de una lesión apical en el diente nº 11 y reabsorción radicular en el diente deciduo nº 53 (Figuras 3 y 4).

Como el factor estético era una de las grandes preocupaciones del paciente se decide, que el mismo día de la cirugía, si hay estabilidad primaria de los implantes se realizará la carga inmediata para el confort del paciente y para la conformación de los tejidos blandos.

El paciente fue diagnosticado por una tomografía de haz cónico y, con ayuda del software informático galimplant 3D, se hizo una planificación de los implantes. El paciente realizó un tratamiento antibiótico de amoxicilina/ácido clavulánico durante una semana después de la intervención quirúrgica.

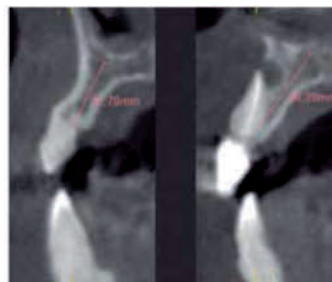


FIGURA 4. Sección tomografía correspondiente a los dientes 53 y 11. Presencia de lesión apical en diente 11 y reabsorción radicular en diente 53.



FIGURA 5. Extracción de los dientes 11 y 53.



FIGURA 6. Dientes 11 y 53.

En caso de dolor o inflamación se recomienda el uso de ibuprofeno.

Bajo anestesia local se inició la cirugía con la extracción de los dientes 11 y 53, lo más atraumática posible (Figuras 5 y 6). Se realiza una incisión a nivel del reborde alveolar del primer cuadrante con sus respectivas incisiones de descarga. Una vez despegada la incisión, se inicia el curetaje y la limpieza del alveolo posextracción (Figura 7). Se realiza el protocolo de fresado galimplant y se coloca un implante LPX de 4x12 mm. a nivel del diente nº 11 y un implante de 3,5x12 mm. A nivel del diente nº 13, con un fresado a 800 rpm., en la cara palatina del alveolo evitando el daño de la cresta ósea vestibular. La plataforma del implante se ubicó a una profundidad de 4 mm. de los aspectos bucal y cervical de la corona clínica futura, para conseguir así un perfil de emergencia adecuado. Desde el punto de vista vestibulo-palatino, el implante del diente nº 11 se ancló en el lado palatino del alveolo para prevenir



FIGURA 7. Incisión y descarga del colgajo. Curetaje del alveolo postextracción.

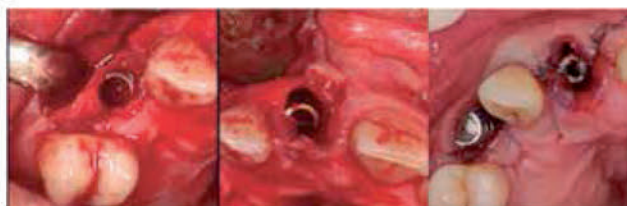


FIGURA 8. Colocación de los implantes Galimplant® en los respectivos alveolos. Imagen de la derecha, pilar multiposición recto estético.

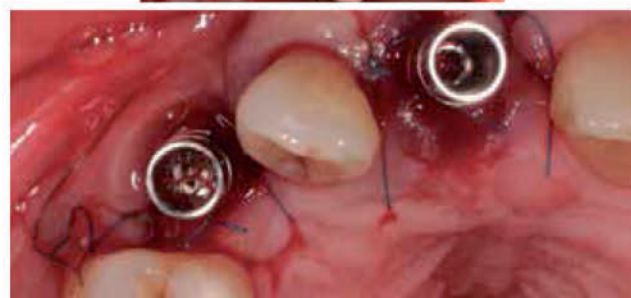


FIGURA 9. Regeneración ósea con Beta fosfato tricálcico (Osteoblast®). Colocación de los pilares de titanio de carga inmediata en boca.

la exposición de espiras en caso de reabsorción de la tabla vestibular y, por lo tanto, para tratar de evitar la recesión del margen gingival que pudiera comprometer estéticamente los resultados. Se da un torque de 40 Ncm. en los dos implantes insertados (Figura 8).

Se coloca en cada uno de los implantes un pilar multiposición recto estético antirotacional con un torque de 30 Ncm. La presencia del defecto óseo a nivel vestibular del diente nº 11 nos obliga a recurrir a técnicas de regeneración ósea, tal como la colocación de un biomaterial, fosfato tricálcico beta (Osteoblast®) (Figura 9). Una vez conseguida la estabilidad primaria de los implantes, se inicia el proceso de carga con



FIGURA 10. Tallado de los pilares de carga inmediata.



FIGURA 11. Preparación de los dientes provisionales en boca.



FIGURA 12. Acondicionamiento del ajuste diente-pilar.



FIGURA 13. Resultado final de la cirugía y carga inmediata.

la colocación de los pilares de carga inmediata de titanio. Colocados los pilares con el torque recomendado, se realiza el respectivo tallado y los implantes son cargados de forma inmediata con una rehabilitación provisional fija en acrílico (Figuras 10, 11, 12 y 13). Al paciente se le recomendó enjuague diario con clorhexidina durante 15 días.

A los 3 meses se inició el proceso de rehabilitación definitiva (Figuras 14 y 15). Se confeccionaron pilares personalizados para la toma de impresión con cubeta abierta (Figuras 16, 17 y 18). Antes de terminar las coronas metal-cerámicas se realiza una



FIGURA 14. Acondicionamiento mucoso 3 meses más tarde.



FIGURA 15. Vista oclusal de los pilares multiposición rectos estéticos Galimplant®.

prueba de la estructura metálica sobre pilares mecanizados Galimplant® (Figura 19). En el mismo día de la colocación de las coronas definitivas metal-cerámicas se realiza la cementación de la micro carilla del diente nº 12 con los respectivos materiales de adhesión (Figuras 20, 21 y 22).

A los 12 meses de la carga no había alteraciones de los tejidos periimplantarios y la radiografía panorámica de control no mostró ninguna pérdida ósea. El grado de satisfacción del paciente con el tratamiento implantológico realizado fue muy elevado (Figuras 23, 24 y 25).

DISCUSIÓN

En los últimos años se ha introducido en la práctica clínica una técnica que consiste en la colocación de implantes de forma inmediata a la extracción, denominada implante posextracción. Este procedimiento tiene, según algunos autores, buenos resultados clínicos con porcentajes de éxito que va desde el 92,7 al 98 por ciento^{27,28}.

Grunderr et al.²⁹ no encuentran diferencias significativas respecto al éxito en supervivencia a largo plazo entre implantes

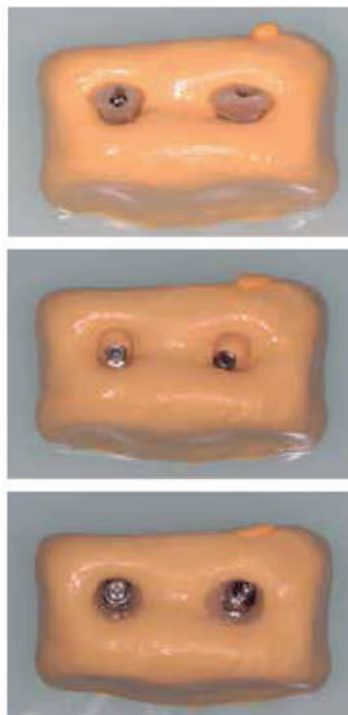


FIGURA 16. Confección de un pilar de impresión personalizado a partir del provisional.



FIGURA 17. Toma de impresión con pilares personalizados.

inmediatos y diferidos, 92,4 por ciento frente a 94,7 por ciento. En otro trabajo, Schwart-Arad et al.³⁰ sobre 380 implantes, de los que el 31 por ciento fueron inmediatos, encontró una tasa de supervivencia del 96 por ciento para los implantes inmediatos y 89,4 por ciento para los diferidos. De forma contraria, para autores como Tolman y Keller³¹ los implantes inmediatos posextracción tienen una tasa menor de éxito si los comparamos con implantes diferidos.

Los maxilares son estructuras óseas dependientes de la existencia de las piezas dentarias. Cuando se da la pérdida de estas, las estructuras sufren grandes cambios. Estos cambios son denominados como procesos de remodelación y reabsorción ósea que dan lugar a una reducción en las dimensiones de la cresta ósea, principalmente por la pared vestibular. En los primeros tres meses tras la exodoncia de un diente, se produce la reducción volumétrica horizontal del 30 por ciento

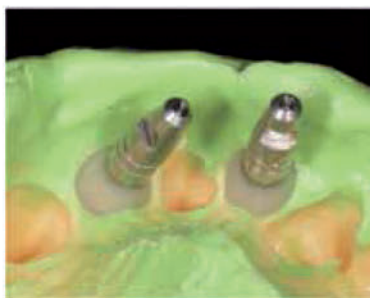


FIGURA 18. Impresión con silicona. Colocación de réplicas en la impresión.



FIGURA 19. Prueba de estructura sobre pilares mecanizados Galimplant®.



FIGURA 20. Prótesis definitivas en el modelo de trabajo.

del proceso alveolar, pudiendo alcanzar valores más altos, hasta el 50 por ciento a los 12 meses, por lo que la necesidad de la rehabilitación de un paciente viene determinada por los acontecimientos biológicos que ocurren tras la pérdida de dientes³².

El argumento base del desarrollo de la colocación de un implante posextracción, era suponer que esta técnica ayudaba a preservar el volumen de los tejidos blandos y duros, evitando así la pérdida de anchura y altura crestal³³⁻³⁶.

Por otro lado, varios estudios realizados, tanto en animales como en humanos, corrigen la creencia inicial al demostrar que el proceso de reabsorción y remodelación tienen lugar, independientemente de la colocación del implante, en el mismo acto quirúrgico de la exodoncia³⁷⁻⁴⁰.

La colocación de implantes inmediatamente tras la extracción del diente se ha convertido en una técnica predecible en cuanto al éxito de los implantes, siendo respaldada por numerosos estudios tanto retrospectivos como prospectivos⁴¹⁻⁴⁷.

CONCLUSIONES

La técnica de implantes inmediatos posextracción se ha convertido en una técnica implantológica rutinaria con un alto



FIGURA 21. Prótesis definitivas.



FIGURA 22. Resultado final del paciente con coronas metalocerámicas en 11 y 13, microcarilla sobre diente 12 con buenos resultados funcionales y estéticos.



FIGURA 23. Tratamiento concluido.

grado de predictibilidad similar a la inserción de implantes de forma convencional con altas tasas de éxito. La combinación de una cirugía y protocolos prostodónticos adecuados, favorecen una excelente estabilidad primaria del implante que asegura su posterior restauración funcional y estética manteniendo un buen nivel de los tejidos periimplantarios. Los implantes posextracción cargados de forma inmediata constituyen una alternativa implantológica exitosa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Peñarrocha M, Sanchís JM. *Implante inmediato a la extracción*. En: Peñarrocha M, ed. *Implantología Oral*. Barcelona: Ars Médica 2001. p. 85-93.
2. Schulte W. The intraosseous Al2O3 (Frialit) Tübingen implant. Developmental status after eight years (II). *Quintessence Int* 1984; 15(4): 19-35.
3. Lazzara RJ. Immediate implant placement into extraction sites: surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989; 9: 333-343.
4. Nyman S, Lang NP, Buser D, Bragger U. Bone regeneration adjacent to titanium dental implants using guided tissue regeneration: a report of two cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5(1): 9-14.
5. Becker W, Becker B. Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets and for implant dehiscences. Surgical techniques and case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1990; 10: 377-391.
6. Calvo JL, Muñoz EJ. Implantes inmediatos oseointegrados como reemplazo a caninos superiores retenidos. Evaluación a 3 años. *Rev Europea Odontostomatol* 1999; 6: 313-20.



FIGURA 24. Rx panorámica final.



FIGURA 25. Vista frontal previa al tratamiento y después del tratamiento realizado.

7. Coppel A, Prados JC, Coppel J. Implantes postextracción: situación actual. *Gaceta Dental* Sept. 2001; 120: 80-6.
8. Zabalegui I, García M. En Gutiérrez JL, García M, eds. *Integración de la implantología en la práctica odontológica*. Madrid: Ergon 2002. p. 127-36.
9. Novaes AB, Vidigal GM, Novaes AB, Grisi MF, Polloni S, Rosa A. Immediate implants placed into infected sites. A histomorphometric study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 422-7.
10. García JL, Chiesino R. El implante inmediato a extracción. *Act Implantol* 1992; 4: 15-9.
11. Ashman A, Lo Pinto J, Rosenlich J. Terapia postextracción inmediata con implantes alveolares. *Rev Esp Odontoestomatol Implant* 1995; 1: 17-26.
12. Esquiaga H. Implantes inmediatos y prótesis fija-removible. *Arch Odontoestomatol* 1998; 14: 311-8.
13. Missika P. Immediate placement of an implant after extraction. *Int J Dent Symp* 1994; 2: 42-5.
14. Werbit MJ, Goldberg PV. The immediate implant: bone preservation and bone regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12: 206-17.
15. Arlin M. Immediate placement of dental implants into extraction sockets: surgically-related difficulties. *Oral Health* 1993; 83: 23-4.
16. Araujo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 212-218.
17. Araujo MG, Sukekava F, Wennstrom JL, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 645-652.
18. Araujo MG, Wennstrom JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17: 606-614.
19. Lasella JM, Greenwell H, Miller RL, et al. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone

- for implant site development: A clinical and histologic study in humans. *J Periodontol* 2003; 74: 990-999.
20. Covani U, Cornellini R, Barone A. Bucco-lingual bone remodeling around implants placed into immediate extraction sockets: a case series. *J Periodontol* 2003; 74: 268-273.
21. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 820-828.
22. Bascones A, Frías MC. Aplicación del principio de regeneración ósea guiada a los implantes inmediatos. Revisión bibliográfica. *Av Perio* 1999; 11: 33-43.
23. Lazzara RJ. Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989; 9: 333-43.
24. Lang NP, Bragger U, Hammerle CH, Sutter F. Immediate transmucosal implants using the principle of guided tissue regeneration. Rationale clinical procedures and 30 month results. *Clin Oral Implants Res* 1994; 5: 154-63.
25. Gelb DA. Immediate implant surgery: three-year retrospective evaluation of 50 consecutive cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 388-99.
26. Velasco E, Jiménez A, Monsalve L, Ortiz I, España A, Matos N. Carga inmediata de implantes insertados en alveolos postextracción. Resultados clínicos a dos años. *Av Perio Implantol* 2015; 27, 1: 37-45.
27. Krump JL, Barner BG. The immediate implant: a treatment alternative. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6: 19-23.
28. Gelb DA. Immediate implant surgery: three-year retrospective evaluation of 50 consecutive cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 388-99.
29. Grunder U, Polizzi G, Goene R, Hatano N, Henry P, Jackson WJ et al. A 3 year prospective multicenter follow-up report on the immediate and delayed immediate placement of implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 210-6.
30. Schwartz-Arad D, Gulayev N, Chashu G. Immediate versus non-immediate implantation for full-arch fixed reconstruction following extraction of all residual teeth. A retrospective comparative study. *J Periodontol* 2000; 71: 923-8.
31. Tolman DE, Keller EE. Endosseous implant placement immediately following dental extraction and alveoloplasty: Preliminary report within 6-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6: 24-8.
32. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003 Aug; 23 (4): 313-23.
33. Carlsson GE, Persson G. Morphologic changes of the mandible after extraction and wearing of dentures. A longitudinal, clinical, and x-ray cephalometric study covering 5 years. *Odontol Revy* 1967; 18: 27-54.
34. Pietrokowski J, Massler M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction. *J Prosthet Dent* 1967; 17: 21-27.
35. Johnson K. A study of the dimensional changes occurring in the maxilla following tooth extraction. *Aust Dent J* 1969; 14: 241-244.
36. Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, et al. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. *J Periodontol* 1997; 68: 563-570.
37. Lasella JM, Greenwell H, Miller RL, et al. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: A clinical and histologic study in humans. *J Periodontol* 2003; 74: 990-999.
38. Covani U, Cornellini R, Barone A. Bucco-lingual bone remodeling around implants placed into immediate extraction sockets: a case series. *J Periodontol* 2003; 74: 268-273.
39. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 820-828.
40. Covani U, Cornellini R, Barone A. Vertical crestal bone changes around implants placed into fresh extraction sockets. *J Periodontol* 2007; 78: 810-815.
41. Gelb DA. Immediate implant surgery: Three-year retrospective evaluation of 50 consecutive cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 388-399.
42. Lang NP, Bragger U, Hammerle CH, Sutter F. Immediate transmucosal implants using the principle of guided tissue regeneration. I. Rationale, clinical procedures and 30-month results. *Clin Oral Implants Res* 1994; 5: 154-163.
43. Covani U, Crespi R, Cornellini R, Barone A. Immediate implants supporting single crown restoration: A 4-year prospective study. *J Periodontol* 2004; 75: 982-988.
44. Vanden Bogaerde L, Rangert B, Wendelhag I. Immediate/early function of Brånemark System TiUnite implants in fresh extraction sockets in maxillae



- and posterior mandibles: An 18-month prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7(suppl 1): S121-S130.
45. Becker W, Dahlin C, Lekholm U, et al. Five-year evaluation of implants placed at extraction and with dehiscences and fenestration defects augmented with ePTFE membranes: results from a prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res* 1999; 1: 27-32.
46. Schwartz-Arad D, Grossman Y, Chaushu G. The clinical effectiveness of implants placed immediately into fresh extraction sites of molar teeth. *J Periodontol* 2000; 71: 839-844.
47. Cornellini R, Cangini F, Covani U, Wilson TG Jr. Immediate restoration of implants placed into fresh extraction sockets for single-tooth replacement: a prospective clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005; 25: 439-447.