Tratamiento de fractura coronorradicular con implante inmediato postextracción Thommen SPI® Element y revisión de la literatura

Crown-root fracture treatment with immediate Thommen SPI® Element implant placement in fresh extraction socket and a literature review

DELGADO MUÑOZ JM*
MANSO PLATERO FJ**
MACHUCA PORTILLO G***

Delgado Muñoz JM, Manso Platero FJ, Machuca Portillo G. Tratamiento de fractura coronorradicular con implante inmediato postextracción Thommen SPI® Element y revisión de la literatura. Av Periodon Implantol. 2013; 25, 3: 143-151.

RESUMEN

Introducción. El implante inmediato postextracción es aquel que está indicado para sustituir al diente con patología sin posibilidad alguna de tratamiento o en casos tras exodoncia de inclusiones, retenciones y dientes temporales. Teniendo en cuenta que tras la extracción tiene lugar un período de recambio óseo en forma de reabsorción fisiológica reduciendo las dimensiones del reborde alveolar, optamos por la terapia regenerativa con el fin de disminuir las secuelas. En este artículo se revisa la técnica quirúrgica y el manejo de los tejidos blandos mediante el procedimiento protésico de los implantes inmediatos postextracción, ilustrado en un caso clínico con una nueva superficie de implante dental.

Caso clínico. Mujer de 24 años de edad, no fumadora sin antecedentes médicos de interés, que acude a consulta con dolor agudo de 4 días de evolución en la zona del primer molar inferior derecho que se ha incrementado en el tiempo, con diagnóstico de fractura coronorradicular. El plan de tratamiento comprende: exodoncia de la pieza con el menor trauma posible respetando las paredes alveolares y legrado del alvéolo para la inserción de forma sumergida de un implante SPI® de titanio autorroscable con superficie rugosa pulida producida por chorreado de arena y grabada térmicamente al ácido de Thommen Medical y regeneración ósea guiada mediante injerto óseo particulado de origen bovino Bio-Oss®. Después de 6 meses cargamos funcionalmente el implante con corona unitaria atornillada observando su evolución a los 12 y 24 meses tras la intervención.

Conclusión. Gracias a los avances en el campo de las superficies, el tratamiento con este nuevo tipo de implante dental ha constituido en este caso una terapéutica de éxito.

PALABRAS CLAVE: Fractura coronorradicular, implante inmediato postextracción, implante autorroscable SPI®, superficie rugosa grabada al ácido, regeneración ósea guiada, biomaterial.

SUMMARY

Introduction. The immediate implant placement in fresh extraction socket is intended to replace the tooth with no possibility of disease treatment or post-extraction of inclusions, deductions and immediate dentures. Bearing in mind that after the extraction takes place a period of bone turnover in the form of reduced physiological reabsorption of alveolar ridge dimensions, opted for

* Profesor Asociado de Clínica Odontológica Integrada de Pacientes Especiales. Profesor del Máster en Odontología Integrada de Adultos y Pacientes Especiales. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla

** Profesor Titular. Director de Postgrado Instituto Tecnológico Europeo de las Ciencias Odontológicas, ITECO. Universidad de Alcalá. Madrid. Profesor del Máster en Odontología Integrada de Adultos y Pacientes Especiales. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla

*** Profesor Titular de Odontología Integrada de Pacientes Especiales. Director del Máster en Odontología Integrada de Adultos y Pacientes Especiales. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla.

regenerative therapy to reduce the after-effects. In this article the surgical technique and the handling of the soft tissue are reviewed by means of the prosthetic procedure of the immediate implant placement informed in a clinical case with a new dental implant surface.

Clinical case. We present the case of a 24-year-old nonsmoker with no relevant medical history, who attends our clinic with a sharp pain of 4 days duration in the lower right first molar that has increased over time with a diagnosis of crown-root fracture. The treatment plan includes extraction of the tooth with as little trauma as possible, respecting the alveolar walls and curettage of alveolo removing all pathological tissue for insertion by submersion of a single self tapping titanium polished implant with a rough surface produced by sandblasting and Thommen Medical acid-etched heat and guided bone regeneration with particulate bovine bone Bio-Oss®. After 6 months we place a healing screw much higher so that we can load the implant functionally with a single screwed crown whose evolution should be monitored at 12 and 24 months after surgery.

Conclusion. Thanks to the advances in the field of surface treatment with this new type of self-tapping dental implant is an overall success in the field of implant treatment.

KEY WORDS: Crown-root fracture, immediate implant placement in fresh extraction socket, SPI® - tapered implant, acid-etched microrough surface, guided bone regeneration, biomaterial.

Fecha de recepción: 25 de junio de 2011.

Fecha de aceptación: 10 de septiembre de 2011.

INTRODUCCIÓN

La evolución en la implantología ha llevado a buscar nuevas soluciones mínimamente invasivas que favorezcan el postoperatorio del paciente y la simplicidad en el procedimiento quirúrgico.

Se ha descrito en la literatura, que la gran mayoría de los fracasos del tratamiento con implantes dentales salen a la luz durante su comienzo. Es decir, durante las ocho semanas posteriores a la colocación del implante. El problema radica en el retardo del proceso de cicatrización ósea limitando el empleo de técnicas implantológicas nuevas como la carga inmediata. Debido a esto y, por el creciente aumento del número de implantes colocados junto con el empleo de técnicas más agresivas y rápidas, creemos que existe una necesidad de reducir los riesgos en la fase inicial del tratamiento (1).

La superficie SLA® creó un "patrón oro" al conseguir reducir a la mitad el tiempo de cicatrización del tejido medio (de 12 a 6-8 semanas), llegando a ofrecer de manera exitosa y más que probada, una estabilidad secundaria para carga temprana tras la colocación del implante a las tres semanas y media.

SPI® se ha creado para mejorar la estabilidad en una primera fase de los implantes con el fin de disminuir los riesgos durante la fase inicial del tratamiento.

Las ventajas de la superficie de implante microrrugosa de este tipo son el establecimiento de conexiones funcionales y estructurales excelentes entre el hueso y la superficie del implante, llevando a una estabilidad intrínseca alta.

Una ventaja adicional es la estabilización de la red de la fibrina que se forma durante el contacto inicial con la sangre. Este coágulo se considera una matriz importante para la migración e invasión de células osteogénicas durante la cicatrización y oseointegración (2-4).

El implante dental empleado en este estudio es el SPI® del tipo Element, que es el más versátil de la gama, adquiridos a través de la empresa suiza Thommen Medical AG (Walderburg, Hauptstrasse 26d 4437, Suiza). Estos implantes son de tornillo cilíndrico autorroscantes de superficie rugosa producida por chorreado de arena y grabado ácido. Este sistema se emplea en España desde Noviembre de 2007 y es hoy un estándar en la industria de los implantes.

El paso de rosca mejora la estabilidad primaria y facilita la transferencia de la carga del implante a la estructura ósea. Su diseño origina menos presión que el cónico y una menor tendencia a la necrosis ósea. Cada implante ELEMENT tiene la misma plataforma y geometría interna. Tiene un cuello mecanizado pulido de tamaño 1,0 mm (5, 6).

Las longitudes del tipo ELEMENT van desde los 6,5 mm (siempre que el diámetro del implante sea superior a 3,5) hasta los 17,0 mm dependiendo del diámetro de la plataforma.

Esta indicado cuando el volumen de hueso es limitado (5-6 mm) para mandíbulas parcialmente edéntulas, para rehabilitar incisivos laterales superiores 12 y 22 y en mandíbula 42, 41, 31 y 32, también totalmente desdentada 4 SPI® Element, para sobredentaduras con barras en ambas arcadas y para puentes con otros SPI® de mayor tamaño.

El hecho de que el diseño del implante sea autorroscante simplifica la cirugía, evita tener que aterrizar y pasos adicionales al preparar el lecho. La estabilidad primaria es óptima y no se incrementa la fuerza de torque (7-9).

CASO CLÍNICO

Mujer de 24 años de edad que acude a consulta en Junio de 2008 remitida por su dentista. El motivo de la consulta era la valoración de colocación de implante postextracción tras fractura vertical del primer molar derecho mandibular. El examen radiológico: radiografía periapical con técnica de paralelismo y ortopantomografía, muestra fractura coronorradicular siendo imposible conservar la pieza (Fig. 1). Ofrecemos a la paciente la opción de realizar un plan de tratamiento que consiste en una misma sesión operatoria, la exodoncia de la pieza, regeneración ósea guiada y la in-

serción del implante para poder rehabilitar a los 6 meses descubriendo el implante mediante tornillo de cicatrización, tomando registros y cargando funcionalmente con prótesis atornillada con pilar SPI® Oro-Paladio implantosoportada. La paciente es informada de la cronología del tratamiento, técnica quirúrgica, utilización de los materiales (implante suizo de precisión, material de regeneración), de la rehabilitación (en qué tiempo y de qué material), de la duración del tratamiento, del número de visitas y de su seguimiento clínico y radiográfico en el tiempo. Le entregamos un cuestionario junto con el consentimiento informado en donde recogimos de forma directa y fehaciente mediante preguntas muy sencillas el grado de comprensión, implicación y satisfacción de la paciente ante los posibles riesgos y complicaciones que la solución terapéutica que le propusimos y ejecutamos a través de la colocación del implante. La paciente autorizó y aceptó el tratamiento.

Cirugía

La paciente comienza un régimen antibiótico preventivo una semana antes de la intervención con amoxicilina + ácido clavulánico y dexketoprofeno (DOE) 25 mg (como dexketoprofeno trometamol) si continúa dolor e inflamación. Se le recomendó que continuara con la pauta hasta terminar existencias y con enjuagues de clorhexidina al 0,12% a partir del tercer día.

Se procedió a monitorizar a la paciente en nuestro quirófano de cirugía mayor ambulatoria (registro sanitario N.I.C.A 29185). Disminuimos la ansiedad preoperatoria, mediante sedación consciente con lorazepam intravenoso (benzodiazepina con menor efecto depresor cardiovascular) que inicia rápidamente su acción a los 3 minutos. La dosis administrada fue de 0,05-0,2 mg/Kg la cual se mantuvo durante 1 hora bajo control médico. Una vez la paciente estuvo sedada, procedimos al bloqueo anestésico de la zona a tratar con ampollas cilíndricas de 1,8 ml de Ultracain®, 0,5 mg % de epinefrina. Se exodonció la pieza mediante técnica de odontosección pudiendo evitar cualquier tipo de contratiempo durante el procedimiento, se legaron los alvéolos y se comenzó con la cronología de fresado siguiendo el protocolo del fabricante mediante las fresas cerámicas quirúrgicas fabricadas con *alumina toughened zirconia* (ATZ) SPI® Vectodrill™ de Thommen Medical, que al contrario que las metálicas, impiden el excesivo calentamiento de los tejidos (Figs. 2 y 3).

Fig. 1: Imagen radiográfica de la fractura coronorradicular del 4.6.

Fig. 2: Exodoncia del 4.6.

Fig. 3: Fresado del alveolo con alumina toughened zirconia (ATZ) SPI® Vectodril™ de Thommen Medical.

En la secuencia de fresado utilizamos directamente una fresa piloto (*pilot drill*) con 2 mm de Ø en su parte más axial y 1,5 mm Ø en su parte más activa que inicia el agujero de longitud del implante. Esta fresa provoca un corte lateral suplementario y permite correcciones axiales todo ello a 800 rpm. Seguimos con fresa heli-

coidal de 2,8 mm de Ø en su parte más axial y 2,0 mm de Ø en su parte más activa guiada por la dirección de la fresa piloto sin corte lateral (dimensiones precisas de osteotomía final) y guía axial automática a 600 rpm para establecer anchura del lecho. A continuación para implantes de diámetro superior a 3,5 de Ø utilizamos otra fresa helicoidal de 3,5 mm de Ø en su parte más axial y 2,8 mm de Ø en su parte más activa a 600 rpm para continuar con la preparación de la anchura ósea. En implantes de diámetro superior a 4,5 mm de Ø emplearemos siempre fresa helicoidal de 4,3 mm de Ø en su parte más axial y 3,5 mm de Ø en su parte mas activa. La cronología de fresado viene perfectamente expresada en su caja quirúrgica correspondiente. Buscando obtener una estabilidad primaria adecuada insertamos el implante SPI® Element de 5 mm de Ø de 5 mm de plataforma y 11 mm de longitud de conexión interna y cuello mecanizado pulido de tamaño 1,0 mm de la casa suiza Thommen Medical comercializado en España por la empresa ISP (Implante Suizo de Precisión) - Dentacare, Los Quintos Cox-Alicante haciendo un primer control clínico y radiográfico (Figs. 4 y 5). Rellenamos el defecto óseo con Bio-Oss® en el que se preserva la matriz inorgánica del hueso (Geistlich,

Fig. 4: Inserción del implante SPI® Element de 5 mm de Ø, 5 mm de plataforma y 11 mm de longitud en alveolo postextracción.

Fig. 5: Imagen clínica y radiográfica tras la implantación y regeneración ósea guiada.

Pharm AG, Wolhausen, Suiza). Su estructura altamente porosa nos proporciona espacio para la neoformación vascular y ósea. A los 6 meses posteriores realizamos control radiográfico, observando que el implante ha oseointegrado correctamente. Colocamos modelador gingival de 4,5 mm de longitud para la localización profunda del implante y perfil de emergencia mediante una segunda cirugía (Figs. 6 y 7).

Prostodoncia

A la semana se realizó la toma de impresiones con cubeta individualizada, para que a los 8 días posteriores adaptásemos la prótesis implantosoportada metal-cerámica de pilar SPI® Vario de Oro-Paladio mecanizado. Para rehabilitaciones atornilladas por oclusal en implantes de diámetro superior a 3,5 mm empleamos tornillo de unión de 4 lóbulos de titanio de 4,5 mm de longitud a 25 Ncm. Para ello utilizamos la llave dinamométrica SPI® Mono Torque Ratchet de titanio resistente a la corrosión que en 2007 obtuvo el premio médico Reddot Design Award.

Seguimiento clínico-radiográfico

A los 12 meses se realizó una reevaluación mediante cuestionario dirigido en donde observamos que no hubo complicación alguna y que la paciente valoraba el tratamiento recibido como muy positivo. A los 24 meses hicimos un tercer control para ver el comporta-

Fig. 6: Imagen clínica a los 6 meses de la intervención tras inserción del modelador gingival SPI® de 4 lóbulos de titanio y de 4,5 mm de longitud para la localización del implante y perfil de emergencia.

Fig. 7: Imagen clínica y radiográfica a los 6 meses tras inserción del modelador gingival.

miento del implante, de los tejidos circundantes y su respuesta a nivel de cresta ósea observando: que no había pérdida ósea alguna, una estética aceptable y una excelente armonía de los tejidos periimplantarios (Figs. 8 y 9).

DISCUSIÓN

La utilización de implantes autorroscables para colocación inmediata postextracción constituye una técnica

Fig. 8: Control clínico y radiográfico a los 24 meses de la colocación del implante y a los 18 meses de su carga funcional en donde observamos que no existe pérdida ósea alguna.

Fig. 9: Imagen a los 18 meses tras la carga funcional en donde se observa el buen estado de los tejidos blandos periimplantarios.

ca contrastada para recuperar al paciente de su edentulismo permitiéndonos además reducir el tiempo de espera desde que se extrae el diente hasta su carga definitiva (10). En 1989, Lazzara y Becker describieron el implante inmediato como el proceso mediante el cual se inserta una fijación en la misma intervención quirúrgica de la exodoncia del diente que se va a sustituir (11). Los implantes autorroscables se emplean desde que en 1967 Shanhaus desarrollara los implantes cerámicos roscados y Linkow el implante *Ventplant*, cuyo tornillo era autorroscable. Borrell en 1980, diseñó el AB autorroscable y la lámina universal colados en cromo-níquel. Fue el fundador en 1983 del Grupo Español de Estudios Implantológicos y escribió el segundo texto español sobre Implantología (12, 13).

El hecho de que sea autorroscable, contribuye a simplificar la cirugía y junto con la inclusión del tapón de cierre en el mismo sistema, favorece ergonómicamente al reducir los tiempos del procedimiento quirúrgico. El diseño de los implantes de tipo tornillo cilíndrico, como es el nuestro, nos ayuda a que el paso de rosca mejore la estabilidad primaria facilitando la transferencia de la carga del implante a la estructura ósea mostrando una más que adecuada interfase hueso-implante (14, 15). Este diseño parece originar menos presión que el cónico y menos tendencia a la necrosis ósea (16, 17).

De acuerdo con la literatura científica, existen pocas limitaciones a la técnica de implante postextracción, siendo las más comunes la existencia de un foco infeccioso alrededor o cerca del diente a extraer y la presencia de una reabsorción tal que impida colocar el implante con estabilidad primaria (18). En el caso de que existiera presencia de infección sobre el diente se podría justificar la colocación de implante inmediato en alvéolos infectados si se utilizan previamente antibióticos tópicos en el alvéolo, una vez legrado. Otros autores recomiendan de manera sistémica, administrar una dosis elevada de antibiótico inmediatamente antes de realizar la cirugía o incluso realizar una ostectomía superficial del alvéolo para asegurar la eliminación completa del componente infeccioso (19-21).

La utilización de regeneración ósea guiada para favorecer la cicatrización ósea incrementando el volumen óseo y la estabilidad primaria del implante, es hoy una técnica, que se ha incorporado a la práctica periodontal e implantológica con unos resultados excelentes. Para que se produzca el crecimiento óseo en el defecto, es fundamental que exista un coágulo sanguíneo, la conservación de los osteoblastos y el

contacto con el tejido vivo (22, 23). Chen y cols., en 2007, presentaron un estudio en el que determinaban que en el caso de defectos óseos superiores a 1,25 mm alrededor del implante se podía sugerir el empleo de injertos de hueso autólogo o biomateriales con o sin membrana (24, 25). En este caso, en particular, tal y como se ha descrito anteriormente, nos limitamos sólo al empleo de injerto particulado sin aislamiento alguno. Araújo y cols., en 2008 determinaron que el empleo de biomaterial para estos casos tenía la ventaja de generar una menor morbilidad y mayor capacidad para mantener los tejidos blandos minimizando la reabsorción inherente a los procesos de remodelado óseo (26-28). Las técnicas y materiales utilizados en regeneración ósea guiada son diferentes según el tipo y la localización del defecto clasificándolos en generalizados cuando afectan amplios segmentos y localizados cuando afectan a una hemiarcada o al espacio comprendido por uno o varios dientes, así como los defectos óseos periimplantarios tipo dehiscencias y fenestraciones (29, 30).

El empleo de Bio-Oss®, utilizado en este caso clínico, como biomaterial de relleno en defectos óseos, periodontales e implantológicos, ha demostrado una gran eficacia clínica en el tratamiento con implantes, siendo importante a la hora de evitar en lo posible, el proceso de reabsorción ósea del alvéolo postextracción que va intrínsecamente unido a la cicatrización postexodoncia (31-33). Este material, debe utilizarse, en un favorable “ambiente osteogénico”, situándolo sobre un lecho receptor que favorezca la revascularización rápida del material injertado y con la mayor estabilidad posible, en función del material utilizado, morfología y tamaño del defecto, así como la técnica que finalmente se haya decidido emplear (34, 35).

Uno de los aspectos clínicos más importantes a considerar tras la extracción es el cambio en la morfología de la tabla vestibular: cuanto mayor es su grosor esperamos un resultado más favorable en cuanto a la reabsorción de la misma, como ha sido en nuestro caso y sabemos además, que este hecho está ligado íntimamente al biotipo gingival (36, 37).

CONCLUSIÓN

El empleo de la nueva superficie de implantes SPI® Thommen Medical como terapia reconstructiva puede constituir un tratamiento con resultados clínicos satisfactorios siendo un buen procedimiento en el tratamiento de pérdidas dentarias del sector posterior

mandibular. Su diseño, nos permite ahorrar tiempo durante el procedimiento quirúrgico, simplificando los movimientos y ergonomía sin pasos adicionales y sin movernos del lugar de trabajo. Todo ello a favor del clínico en su práctica diaria. La regeneración ósea guiada (ROG) nos ayuda a dar estabilidad al implante siendo la técnica de elección en estos casos postextracción que tanto demanda la sociedad. No obstante, es fundamental una correcta elección del paciente y una buena planificación del caso de cara a conseguir mejores resultados a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tugulu S, Hall H, Schlottig F. Influence of hydrophilicity of microrough titanium dental implant surfaces on the initial blood - interaction and the activation of the blood coagulation cascade. 22nd European Conference on Biomaterials. The annual conference of the European Society for Biomaterials 2009;376 Poster-Topic Material Research.
2. Calvo-Guirado J, Ortiz-Ruiz A, Pardo-Zamora G, Negri B, Schlottig F, Zimmermann P. Dimensional ridge bone changes after immediate implant placement in dogs. Clin Oral Impl Res 2007; 369 Topic.
3. Hefti T, Frischherz M, Spencer ND, Hall H, Schlottig F. A comparison of osteoclast resorption pits on bone with titanium and zirconia surfaces. Biomaterials 2010;Jul 5. [Epub ahead of print].
4. Mauro M, Merli A, Bernardelli F, Lombardini F, Esposito M. Immediate versus early non-occlusal loading of dental implants placed flapless in partially edentulous patients. One-year results from a randomised controlled clinical trial. Eur J Oral Implantol 2008;3:207-20.
5. Sanctis M de, Vignoletti F, Discepoli N, Muñoz F, Sanz M. Immediate implants at fresh extraction sockets: an experimental study in the beagle dog comparing four different implant systems. Soft tissue findings. J Clin Periodontol 2010;37:769-76.
6. Sanctis M de, Vignoletti F, Discepoli N, Zucchelli G, Sanz M. Immediate implants at fresh extraction sockets: bone healing in four different implant systems. J Clin Periodontol 2009; 36:705-11.
7. Scacchi M, Merz BR, Schär AR. The development of the ITI® dental implant system. Part 2: 1998–2000: Steps into the next millennium. Clin Oral Impl Res 2000;11:22-32.

8. Ledermann PD, Megert D. Zur Frage der Sofortbelastung von frisch inserierten Schraubenimplantaten Der Sofortsteg unter spezieller Berücksichtigung des SPI®-Konzepts. *Swiss Dent* 2003;24:5-14.
9. Ledermann PD. Schweizer pioniere der implantologie. *Swiss Dent* 2000;21:27-28.
10. Ledermann PD, Mathys R. Der sofort-implantat-steg im zahnlosen unterkiefer. Über 20 jährige erfahrungen. *Swiss Dent* 1996;17:5-18.
11. Peñarrocha M, Uribe R, Balaguer J. Implantes inmediatos a la exodoncia. Situación actual. *Med Oral* 2004;9: 234-42.
12. Lemus LM, Almagro Z, León C. The origin and evolution of dental implant. *Rev haban cienc méd* 2009;8:4-6.
13. Peñarrocha M, Oltra MJ, Sanchís JM. Conceptos generales de implantología. En: Peñarrocha Diago M, ed. *Implantología Oral*. Barcelona: Medicina stl Editores 2006; 3-7.
14. Lossdörfer S, Schwartz Z, Wang L, Lohmann CH, Turner JD, Wieland M, Cochran DL, Boyan BD. Microrough implant surface topographies increase osteogenesis by reducing osteoclast formation and activity. *J Biomed Mater Res* 2004;70:361-69.
15. Massaro C, Rotolo P, De Riccardis F, Milella E, Napoli A, Wieland M, Textor M, Spencer ND, Brunette DM. Comparative investigation of the surface properties of commercial titanium dental implants. Part I: chemical composition. *J Mater Sci: Mater Med* 2002;13:535-48.
16. Ferguson SJ, Langhoff JD, Voelter K, von Rechenberg B, Hefti T, Schlottig F. Biomechanical and histomorphological results of hydrophilic surface modification. *European Association for Osseointegration 16th Annual Scientific Meeting, October 25th-27th 2007, Barcelona, Spain*.
17. Ferguson SJ, Langhoff JD, Voelter K, von Rechenberg B, Scharnweber D, Bierbaum S, Schnabelrauch M, Kautz AR, Frauchiger VM, Mueller TL, van Lenthe H, Schlottig F. Biomechanical comparison of different surface modifications for dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:1037-46.
18. Lekholm U. Immediate/early loading of oral implants in compromised patients. *Periodontology* 2000;33:194-03.
19. Fugazzotto PA. Implant placement in maxillary first premolar fresh extraction sockets: description of technique and report of preliminary results. *J Periodontol* 2002; 73:669-74.
20. Quirynen M, Vogels R, Alsaadi G, Naert I, Jacobs R, van Steenberghe D. Predisposing conditions for retrograde peri-implantitis, and treatment suggestions. *Clin Oral Imp Res* 2005;16:599-08.
21. Lindeboom JA, Tjiook Y, Kroon FH. Immediate placement of implants in periapical infected sites: a prospective randomized study in 50 patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:705-10.
22. Langhoff JD, Voelter K, Scharnweber D, Schnabelrauch M, Schlottig F, Hefti T, Kalchofner K, Nuss K, von Rechenberg B. Comparison of chemically and pharmaceutically modified titanium and zirconia implant surfaces in dentistry: a study in sheep. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008; 10:1016-19.
23. Hürzeler MB, Zuhr O, Schupbach P, Rebele SF, Emmanouilidis N, Fickl S. The socket-shield technique: a proof-of-principle report. *J Clin Periodontol* 2010;37: 855-62.
24. Chen ST, Darby IB, Reynolds EC. A prospective clinical study of non-submerged immediate implants: clinical outcomes and esthetic results. *Clin Oral Imp Res* 2007;18:552-62.
25. Chen ST, Wilson TG Jr, Hammerle CH. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004;19:12-25.
26. Araújo 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;32:645-52.
27. Araújo MG, Sukekava F, Wennstrom JL, Lindhe J. Tissue modeling following implant placement in fresh extraction sockets. *Clin Oral Imp Res* 2006a;17:615-24.
28. Araújo MG, Wennstrom JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Imp Res* 2006b; 17:606-14.
29. Peñarrocha M, Gómez MD, García B, Ivorra M. Bone grafting simultaneous to implant placement. Presentation of a case. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;10:444-7.

30. Kaufman E, Wang PD. Localized vertical maxillary ridge augmentation using symphyseal bone cures: a technique and case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:293-8.
31. Carmagnola D, Adriaens P, Berglundh T. Healing of human extraction sockets filled with Bio-Oss®. *Clin Oral Imp Res* 2003;14:137-43.
32. Schneider D, Grunder U, Ender A, Hämmerle CHF, Jung RE. Volume gain and stability of peri-implant tissue following bone and soft tissue augmentation: 1-year results from a prospective cohort study *Clin. Oral Impl Res* 2011;22:28-37.
33. Truninger TC, Philipp AOH, Siegenthaler DW, Roos M, Hämmerle CHF, Jung RE. A prospective, controlled clinical trial evaluating the clinical and radiological outcome after 3 years of immediately placed implants in sockets exhibiting periapical pathology. *Clin. Oral Impl. Res* 2011;22:20-7.
34. Canullo L, Pellegrini G, Allievi C, Trombelli L, Annibali S, Dellavia C: Soft tissues around long-term platform switching implant restorations: a histological human evaluation. Preliminary results. *J Clin Periodontol* 2011; 38:86-94.
35. Guerra I, Branco FM, Vasconcelos M, Afonso A, Figueiral H, Zita R. Evaluation of implant osseointegration with different regeneration techniques in the treatment of bone defects around implants: an experimental study in a rabbit model. *Clin. Oral Impl. Res* 2010; In press.
36. Covani U, Ricci M, Bozzolo G, Mangano F, Zini A, Barone A. Analysis of the pattern of the alveolar ridge remodelling following single tooth extraction. *Clin. Oral Impl. Res* 2010; In press.
37. Kuo-Mei H, Byung-Ho C, Chang-Yong K, Han-Sung K, Feng X, Seung-Mi J. Ridge Alterations following Immediate Implant Placement and the Treatment of Bone Defects with Bio-Oss in an Animal Model. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;316.

CORRESPONDENCIA

José María Delgado Muñoz
Clínica de la Carrera
Bernabé Soriano, 29, Bajo
23001 Jaén

Correo electrónico: jdelgado4@us.es