

**Dr. Francisco Acedo**

Licenciado en Odontología. Universidad Alfonso X (Madrid).
Máster Experto en Periodoncia, Cirugía e implantes. Universidad de La Coruña.
Diploma en Cirugía. Universidad de Sevilla.

USO DE CIRUGÍA GUIADA EN IMPLANTOLOGÍA Y ELEVACIÓN DE SENOS CON ACCESO LATERAL

A propósito de un caso

INTRODUCCIÓN

Actualmente los implantes osteointegrados constituyen la alternativa terapéutica de elección para restablecer, en pacientes desdentados total o parcialmente, de forma cómoda y fiable, la función masticatoria, a la vez que mejorar su estética.

En determinados casos, debido a la ausencia prolongada de piezas, este tratamiento puede llegar a ser difícil por la poca cantidad de tejido óseo o por unas condiciones neuromusculares y oclusales desfavorables del paciente, pues éstas se han visto alteradas por la ausencia prolongada de piezas.

Gracias a las nuevas técnicas de diagnóstico por la imagen y los softwares de planificación quirúrgica, se puede llegar a realizar cirugías guiadas mínimamente invasivas más complejas. De otra manera, serían necesarios tratamientos de regeneración ósea guiada o injertos más agresivos.

Palabras clave: flujo digital, cirugía guiada, férula quirúrgica, cirugía mínimamente invasiva,

prótesis implantosoportada.

La Implantología ha supuesto un gran avance dentro del mundo odontológico, permitiendo recuperar a pacientes desdentados total o parcialmente. En multitud de casos los pacientes son ayudados mediante la colocación de implantes a portar una prótesis definitiva.

Pese a que la estabilidad en maxilar superior suele ser mejor por el apoyo mucoso del paladar, la diferencia entre una prótesis implantosoportada y una mucosoportada es notoria.

La colocación de implantes mejora de forma ostensible el soporte y la fijación de las prótesis completas, dando mejores resultados funcionales y psicológicos a los pacientes (1-6).

Aunque la Implantología es un tratamiento consolidado, a principios de este siglo vio la luz una técnica llamada cirugía guiada por ordenador.

En principio no solo era un sistema novedoso por incorporar tecnología informática al proceso quirúrgico, sino que permitía posicionar de mane-

ra adecuada los implantes en función de la cantidad y la calidad ósea del paciente.

Esa primaria cirugía guiada se puede englobar en lo que hoy día conocemos como Odontología Digital, donde se pone en común toda la información disponible de manera virtual para optimizar el tratamiento, desde la fase quirúrgica hasta la fase protésica, asegurando de la mejor manera posible la predictibilidad del tratamiento a realizar (7, 8).

Para ello, este caso se basa en un estudio de radiodiagnóstico mediante Tomografía Computerizada (TC) o Dentascan, con el que se obtiene una vista tridimensional del hueso del paciente. Mediante *softwares* informáticos se solapa esta imagen radiológica, con un escaneo intraoral o con el escaneado extraoral de los modelos en defecto.

Este estudio en 3D va a permitir obtener un encajado virtual de la restauración protésica para planificar a continuación la colocación de los implantes de manera óptima y crear la guía quirúrgica de fresado.

Esta combinación permite tener en cuenta, no solo la cantidad y calidad de hueso, basándose en el número de unidades Hounsfield (desde D1 >1250 hasta D4 entre 350 y 150 HU), sino también la restauración final del paciente (9-14).

La férula quirúrgica que se acabará diseñando será la que guiará la colocación de los implantes, simplificando el tratamiento y permitiendo realizar cirugías mínimamente invasivas con las ven-

tajas que esto conlleva (15-17). Pero no solo la colocación de implantes se ha visto beneficiada por la cirugía guiada. Otras técnicas quirúrgicas pueden acogerse a este tipo de planificaciones digitales, como las regeneraciones óseas o, como se mostrará en este caso, una elevación de seno maxilar.

El caso descrito a continuación tiene como objetivo la realización de una cirugía guiada convencional, con la consiguiente colocación de cuatro implantes, a la vez que una elevación de seno en el sector derecho que permita colocar un quinto implante para un mayor apoyo de la prótesis. Todo ello gracias a la planificación, diseño y confección de una férula quirúrgica a partir de estas nuevas tecnologías al servicio de la cirugía y la Implantología.

CASO CLÍNICO

La imagen clínica inicial (**Figura 1a**) muestra una paciente de 69 años parcialmente desdentada, que llevaba varios años sin prótesis removible, puesto que refería molestias en la masticación y reflejos nauseosos por la sujeción de la prótesis en la mucosa palatina.

Se realizó una radiografía panorámica (**Figura 1b**) para establecer el diagnóstico de los dientes que aún conservaba, y confirmar si había hueso suficiente en la zona maxilar correspondiente al 15 y 25, en el caso de proceder con la colocación de implantes.

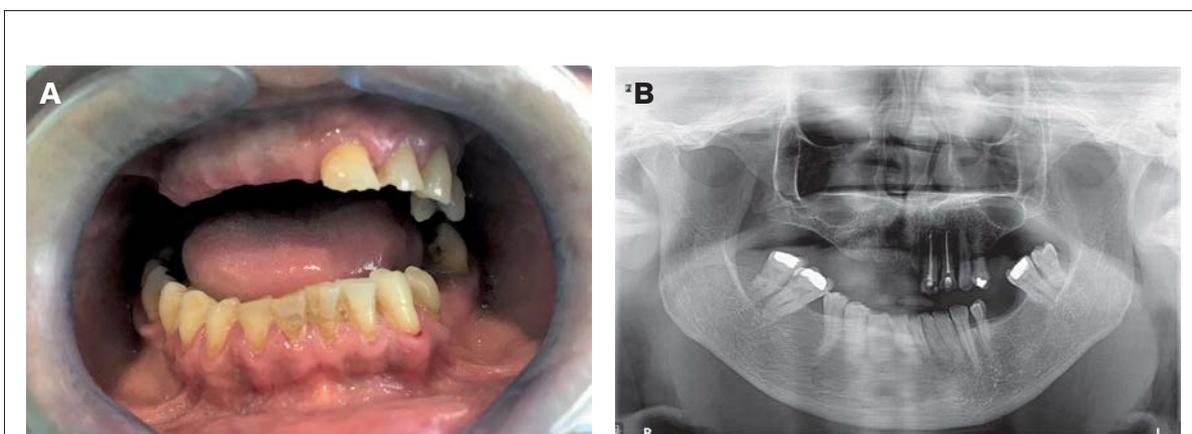


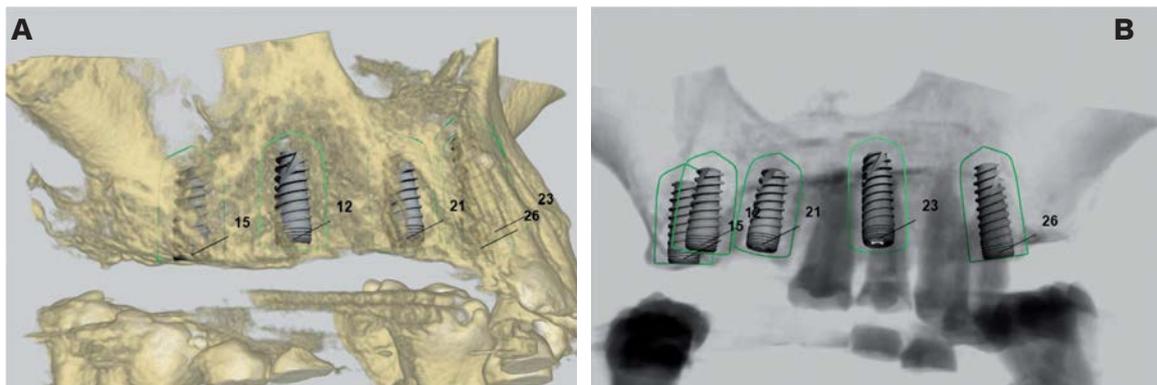
Figura 1a y b: Imagen clínica y radiografía panorámica inicial del caso.

Buscando un método diagnóstico fiable y veraz, se realizó un TAC para ratificar que, pese a tener una altura suficiente y un buen nivel óseo en algunas zonas, sería necesario realizar una elevación sinusal en el segundo cuadrante si se decidía colocar un implante en esa zona, para así compensar las líneas de fulcro y mejorar, en la medida de lo posible, el balanceo de la prótesis.

Se decidió realizarlo con cirugía guiada mediante una férula dentosoportada, para acabar extrayendo los dientes remanentes el mismo día de la intervención. De esta manera se aseguraba, con la planificación, la posición más idónea de los implantes para fijar de manera fiable la restauración protésica.

Siguiendo el protocolo y las indicaciones del equipo de ingenieros de Avinent Implant System SLU, Santpedor (España), se simularon las extracciones de las piezas remanentes y se planificó la colocación de los implantes sobre el escenario del día de la cirugía (**Figuras 2a-c**).

Se diseñó una férula con una ventana que indicaba la altura del suelo sinusal. De esta manera, con la misma férula se podría guiar la colocación de los cinco implantes superiores y realizar una elevación sinusal, que, por la altura de hueso existente en la zona (5 mm), permitiría la colocación directa del implante durante la misma cirugía (**Figura 3**).



Figuras 2a-c. Pantallas del software de planificación virtual.

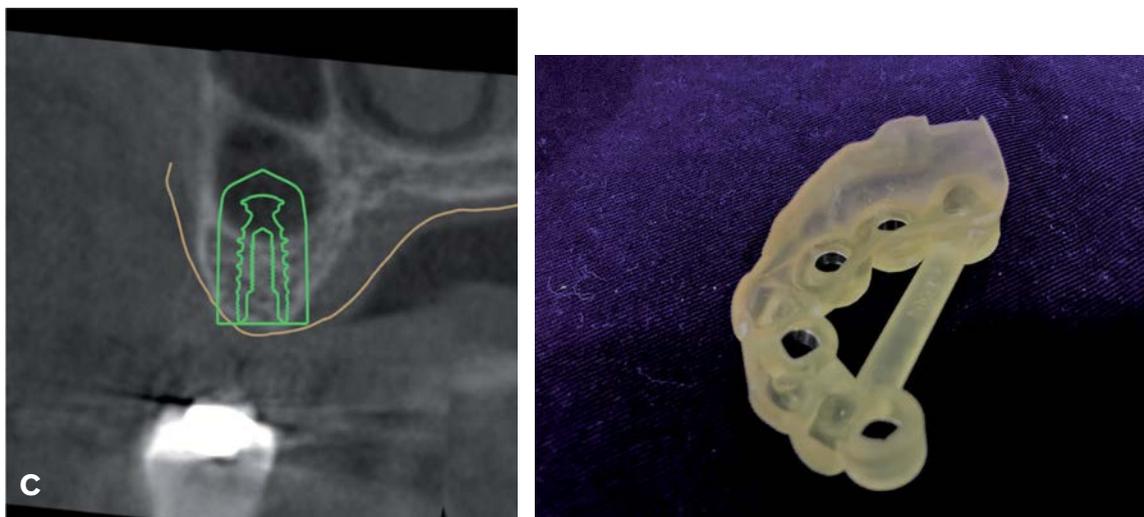


Figura 3. Guía quirúrgica donde se aprecia la señalización del lugar de la elevación de seno.

El día de la cirugía, tras exodonciar algunos de los dientes (**Figura 4**), se comprobó que la férula encajaba perfectamente sobre los dientes conservados con la finalidad de soportar la férula durante la intervención (**Figura 5**). Se procedió con el fresado,

según el protocolo para los implantes cónicos Bio-mimetic Ocean (Avinent Implant System SLU, Santpedor, España) (**Figura 6**), lo que permitió recuperar hueso autólogo (**Figura 7a y 7b**), pese a tener un obstáculo intermedio, como era la férula quirúrgica.



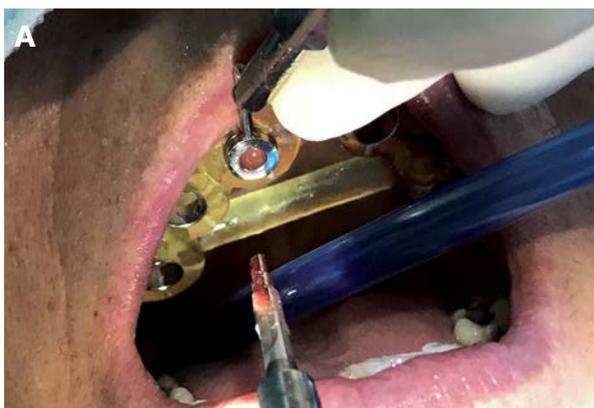
Figura 4. Realización de las exodoncias.



Figura 5. Comprobación del ajuste de la férula quirúrgica.



Figura 6. Fresado a través de la férula quirúrgica.



Figuras 7a y b. Recolección de hueso que después se usó para la elevación de seno.

Tras el fresado se procedió a colocar cuatro de los implantes de manera manual y guiada, consiguiendo una buena estabilidad primaria (**Figuras 8, 9a y 9b**).

Para continuar con el implante de la posición 15, se retiró la férula y se realizó la incisión y despegamiento de un colgajo lo suficientemente amplio como para tener una buena visión de la zona y superar la ventana marcada en la férula quirúrgica (**Figura 10**).

Con el apoyo en el borde inferior y un ángulo

aproximado de 90°, se marcó el borde inferior de la ventana (**Figura 11**).

Tras hacer los marcajes pertinentes, se retiró la férula y se continuó realizando la ventana para la elevación de seno. Se despegó la membrana de Schneider y se rellenó con hueso autólogo, recolectado durante el fresado de los implantes anteriores y obtenido rascando en zonas adyacentes a la ventana de la elevación, mezclado aproximadamente al 50% con biomaterial, en este caso de Osteobiol Apatos (Osteógenos, San Sebastián de los Reyes, España).

Figura 8. Colocación manual guiada de los implantes.



Figuras 9a y b. Detalle de los implantes colocados.



Figura 10. Colocación de la férula tras la realización del colgajo.



Figura 11. Marcaje de la zona de elevación.

Una vez colocado el biomaterial, se volvió a posicionar la férula para efectuar el fresado y colocar el último implante que, en este caso, por la limitación de la apertura de la paciente, no fue guiado sino que se realizó un guiado de la fresa para posteriormente hacer una colocación del implante sin la férula. Se realizó una cobertura total de la ventana con membrana Derma (Osteógenos, San Sebastián de los Reyes, España) (Figuras 12a y 12b). Se suturó la zona de la elevación (Figura 13) y se le colocó una prótesis parcial removible a la paciente durante el periodo de cicatrización. Tras un periodo de seis meses se comprobó radiográficamente cómo la elevación de seno y el implante de colocación directa habían cicatrizado perfectamente, al igual que el resto de los implantes (Figura 14). Los dientes remanentes se conservaron hasta 20 días antes de la colocación de la prótesis definitiva.

GRACIAS A LAS NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN Y LOS SOFTWARES DE PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA, PODEMOS REALIZAR CIRUGÍAS GUIADAS MÍNIMAMENTE INVASIVAS MÁS COMPLEJAS



Figuras 12a y b. Detalle de la regeneración tras la colocación de implantes y colocación de una membrana para sellar la ventana.



Figura 13. Sutura de la zona de elevación.

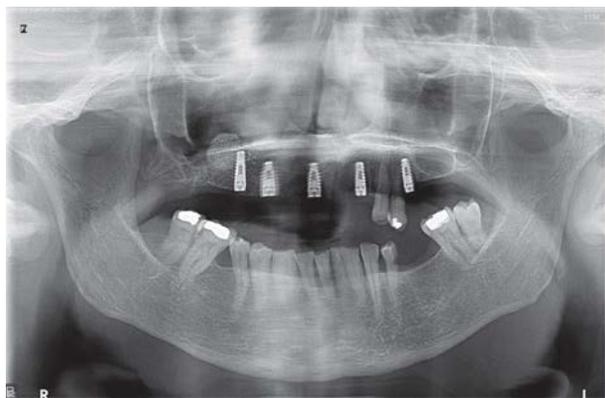


Figura 14. Seguimiento a los 6 meses de la elevación de seno.



Figura 15. Tejidos cicatrizados y fijación de la prótesis mediante pilares Locator.



Figura 16. Finalización del caso.

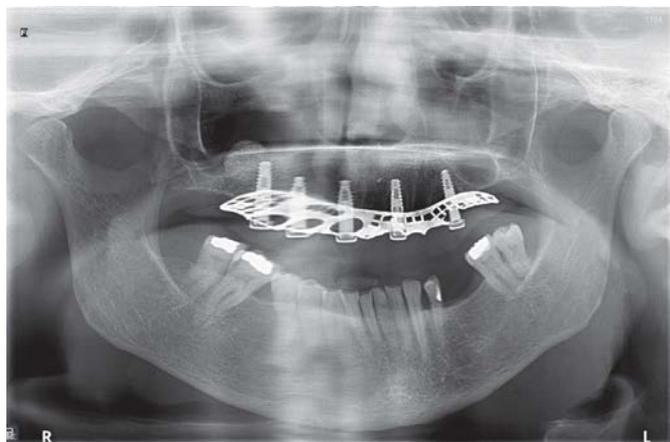


Figura 17. Seguimiento radiográfico a los 6 meses de la carga de la prótesis.

Se decidió a proceder con la fase protésica definitiva con una prótesis implantomucosoportada, puesto que se pensó que era la mejor forma de que la paciente pudiese llevar una buena higiene de los implantes, unida a los implantes mediante pilares Locator (Zest Anchors LLC, California, USA) (**Figuras 15 y 16**).

DISCUSIÓN

La cirugía guiada es un procedimiento seguro y exitoso siempre y cuando se tenga en cuenta que se deben cumplir una serie de protocolos. Estos son la confluencia de un correcto diagnóstico, que ayude a realizar un tratamiento a largo plazo teniendo en cuenta diferentes factores del paciente, con pruebas radiográficas como la tomografía axial computerizada y con un software de planificación digital. Todo ello permitirá diseñar una guía quirúrgica que guíe tanto el fresado

como la colocación de los implantes.

Con estos medios se consigue un grado de exactitud muy superior a la cirugía convencional a mano alzada, siendo la mejor manera para evitar el error humano. Además, permite la posibilidad de realizar una planificación previa de la prótesis, tanto definitiva como de carga inmediata, que solo se verá condicionada a la estabilidad primaria de los implantes (18-21). Revisando diferentes estudios disponibles en la literatura sobre la técnica de cirugía guiada junto a carga inmediata, se aprecia la sensible mejora en los tratamientos, ampliando el margen de éxito de un 90% a un 98% en seguimientos de hasta 60 meses (22-27).

En el caso clínico presentado se consiguió, con el diseño de la férula, facilitar la realización de una cirugía de elevación lateral de seno y colocación inmediata de implantes con excelentes resultados (**Figura 17**).

CONCLUSIÓN

La cirugía guiada concede la posibilidad de realizar una cirugía a cielo abierto o en su defecto como una cirugía transmucosa mínimamente invasiva, con las ventajas que esto otorga al paciente de reducción de complicaciones, como el sangrado, y postoperatorias, como inflamación e infección.

Al reducir la deformación de tejidos blandos y el sangrado, se convierte en una técnica de elección para realizar una prostodoncia de manera inmediata, si

la estabilidad primaria lo permite, o dejar un tiempo de integración oportuno. Es una técnica que, ciñendonos a los protocolos diagnósticos y quirúrgicos, aumenta de manera ostensible el éxito de la cirugía, siendo ésta mucho más precisa y predecible.

La cirugía guiada sobrepasa el campo de la Implantología, puesto que, con los nuevos softwares digitales se pueden realizar diferentes tipos de guías que nos ayuden a realizar desde tratamientos de tejidos blandos a elevaciones de seno.

BIBLIOGRAFÍA

- Schnitman PA, Wohrle PS, Rubinstein JE, DaSilva JD, Wang NH.** Ten-year results for Branemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997; 12: 495-503.
- Chiapasco M, Gatti C, Rossi E, Haefliger W, Markwalder TH.** Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading: a retrospective multicenter study on 226 consecutive cases. *Clin Oral Impl Res.* 1997; 8: 48-57.
- Maló P, Rangert B, Eng M, Nobre M.** All-on-Four immediate function concept with Branemark system implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003; 5: 2-9.
- Degidi M, Piatelli A.** Immediate functional and non-functional loading of dental implants: A 2-to 60-months follow-up of 646 titanium implants. *J Periodontol.* 2003; 74: 225-41.
- Chiapasco M.** Early and immediate restorations and loading of implants in completely edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004; 19 (suppl): 76-91.
- Ibáñez JC, Tahhan MJ, Zamar JA, Menéndez AB, Juaneda AM, Zamar NJ, Monqaut JL.** Immediate occlusal loading of double acid-etched surface titanium implants in 41 consecutive full-arch cases in the mandible and maxilla: 6-to 74 -months results. *J Periodontol.* 2005; 76: 1972-81.
- Brief J, Edinger D, Hassfeld S, Eggers G.** Accuracy of image-guided implantology. *Clin Oral Impl Res.* 2005; 16: 495-501.
- Van Steenberghe D, Glauser R, Blomback U, Andersson M, Schutyser F, Pettersson A, et al.** A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: a prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005; 7 Suppl 1: S111-S120.
- Romanos GE.** Bone quality and the immediate loading of implants. Critical aspects based on literature, research, and clinical experience. *Implant Dent.* 2009; 18: 203-9.
- Norton MR, Gamble C.** Bone classification: an objective scale of bone density using the computerized tomography scan. *Clin Oral Impl Res.* 2001; 12: 79-84.
- Shahlaie M, Gantes B, Schulz E, Riggs M, Crigger M.** Bone density assessments of dental implant sites: 1. Quantitative computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003; 18: 224-31.
- Song YD, Jun SH, Kwon JJ.** Correlation between bone quality evaluated by cone-beam computerized tomography and implant primary stability. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24: 59-64.
- Malo P, Araujo M, Lopez A.** The use of computer-guided flapless implant surgery and four implants placed in immediate function to support a fixed denture: preliminary results after a mean follow-up period of thirteen months. *J Prosthet Dent.* 2007; 97: S26-S34.
- Sanna AM, Molly L, van Steenberghe D.** Immediately loaded CAD-CAM manufactured fixed complete dentures using flapless implant placement procedures: a cohort study of consecutive patients. *J Prosthet Dent.* 2007; 97: 331-9.
- Siebegger M, Schneider BT, Mischkowski RA, Lazar F, Krug B, Klepper B, Zoller JE.** Use of an image-guided navigation system in dental implant surgery in anatomically complex operations sites. *J Cranio-Maxillofac Surg.* 2001; 29: 276-81.
- Widmann G, Widmann R, Widmann E, Jäschke W, Bale R.** Use of a surgical navigation system for CT-guided template production. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007; 22: 72-8.
- Lal K, White GS, Morea DN, Wright RF.** Use of stereolithographic templates for surgical and prosthodontic implant planning and placement. Part I. The concept. *J Prosthodont.* 2006; 15: 51-8.
- Valente F, Schioli G, Sbrenna A.** Accuracy of computer-aided oral implant surgery: a clinical and radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24: 234-42.
- Schneider D, Marquardt P, Zwahlen M, Jung RE.** A systematic review on the accuracy and the clinical outcome of computer-guided template-based implant dentistry. *Clin Oral Impl Res.* 2009; 20 (suppl. 4): 73-86.
- Hoffmann J, Westendorff C, Gomez-Roman G, Reinert S.** Accuracy of navigation-guided socket drilling before implant installation compared to the conventional free-hand method in a synthetic edentulous lower jaw model. *Clin Oral Impl Res.* 2005; 16: 609-14.
- Widmann G, Bale RJ.** Accuracy in computer-aided implant surgery. A review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006; 21: 305-13.
- Casap N, Tarazi E, Wexler A, Sonnenfeld U, Lustmann.** Intraoperative computerized navigation for flapless implant surgery and immediate loading in the edentulous mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005; 20: 92-8.
- Velasco E, García A, Segura JJ, Medel R, España A.** Cirugía guiada y carga inmediata en implantología oral. I. Consideraciones diagnósticas y quirúrgicas. *Rev Esp Odontostomatol Impl.* 2008; 16: 211-8.
- Velasco E, Pato J, López J, Poyato M, Lorrio JM.** Cirugía guiada y carga inmediata en implantología oral. II. Consideraciones oclusales y prostodóncicas. *Rev Esp Odontostomatol Impl.* 2008; 16: 221-8.
- Marchack CB.** CAD/CAM-guided implant surgery and fabrication of an immediately loaded prosthesis for a partially edentulous patient. *J Prosthet Dent.* 2007; 97: 389-94.
- Oyama K, Kan JYK, Kleinman AS, Rungcharassaeng K, Lozada JL, Goodacre CJ.** Misfit of implant fixed complete denture following computer-guided surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 4: 124-30.
- Komiyama A, Klinge B, Hultin M.** Treatment outcome of immediately loaded implants installed in edentulous jaws following computer-assisted virtual treatment planning and flapless surgery. *Clin Oral Implant Res.* 2008; 19: 677-85.