

# Tratamiento de pacientes edéntulos mandibulares con cirugía guiada y carga inmediata

## *Treatment of mandibular edentulous patients with guided surgery and immediate loading*

Ordoñez Sousa B\*, Jiménez Guerra A\*\*, Ortiz García I\*\*, España López A\*\*, Matos Garrido N\*\*, Velasco Ortega E.\*\*\*

### RESUMEN

*Introducción.* El objetivo del presente estudio era presentar los resultados clínicos de la carga inmediata de implantes insertados mediante la técnica de cirugía guiada en pacientes edéntulos mandibulares.

*Pacientes y Métodos.* Pacientes edéntulos totales mandibulares fueron diagnosticados mediante una tomografía computarizada de haz cónico y tratados con 8-10 implantes Galimplant® para su rehabilitación mediante la técnica de cirugía guiada y carga inmediata. Inmediatamente después de la cirugía sin colgajo se colocó una rehabilitación total inmediata provisional de resina. A los 3 meses se realizó la rehabilitación fija definitiva. El periodo de seguimiento clínico ha sido al menos de 48 meses después de la carga funcional.

*Resultados y Discusión.* 24 pacientes fueron tratados con 206 implantes. Desde un punto de vista implantológico, los resultados indican un éxito de los implantes del 97,6% después de un seguimiento clínico medio de 62,4 meses desde la rehabilitación definitiva. 5 implantes se perdieron durante el periodo de cicatrización con la prótesis provisional. La pérdida media de hueso marginal ha sido de 1,34 mm. Los hallazgos clínicos demuestran la eficacia clínica de este protocolo de carga inmediata, donde la estabilidad primaria de los implantes y el ajuste oclusal de la prótesis inmediata son factores determinantes del éxito.

*Conclusiones.* Este estudio indica que el tratamiento de pacientes edéntulos mandibulares con implantes dentales mediante cirugía guiada y carga inmediata constituye una alternativa terapéutica implantológica con una tasa elevada de éxito.

**PALABRAS CLAVE:** Implantología oral guiada, tomografía de haz cónico, carga inmediata, mandíbula, implantes dentales.

### ABSTRACT

*Introduction.* The aim of this study was to present the clinical outcomes of immediate loading of implants inserted by guided surgery in edentulous mandibular patients.

*Patients and methods.* Mandibular edentulous patients were diagnosed by a cone beam tomography and treated with 8-10 Galimplant® implants for rehabilitation with guided surgery and immediate loading. After flapless surgery,

---

\* Licenciada en Odontología. Máster en Implantología Oral. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla.

\*\* Profesor Colaborador Docente de Odontología Integrada de Adultos y Gerodontología. Facultad de Odontología. Profesor del Máster de Implantología Oral. Universidad de Sevilla.

\*\*\* Profesor Titular de Odontología Integrada de Adultos y Gerodontología. Facultad de Odontología. Director del Máster de Implantología Oral. Universidad de Sevilla.

implants were loaded with an immediate acrylic temporary prosthesis. After a period of three months, a ceramic definitive full arch prosthesis were placed. The follow-up were at least of 48 months of functional loading.

*Results and discussion.* 24 patients were treated with 206 implants. Clinical outcomes showed a global success of 97.6% of implants after a mean follow-up of 62.4 months. Five implants were lost during the healing phase with provisional prosthesis. Mean marginal bone loss was 1.34 mm. Findings of the study showed clinical efficacy of immediate loading, primary stability and occlusal adjustment of immediate prosthesis are key determinants of success.

*Conclusions.* This study indicate that treatment of mandibular edentulous patients by guided surgery and immediate loading constitute an implant option with a high rate of success.

**KEY WORDS:** Guided-implant dentistry, cone beam tomography, immediate loading, mandible, dental implants.

**Fecha de recepción:** 5 de noviembre de 2018.

**Fecha de aceptación:** 15 de noviembre de 2018.

Ordoñez Sousa B, Jiménez Guerra A, Ortiz García I, España López A, Matos Garrido N, Velasco Ortega E.

*Tratamiento de pacientes edéntulos mandibulares con cirugía guiada y carga inmediata.* 2018; 34, (6): 285-292.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los avances en la cirugía de implantes tienen como objetivo mejorar las técnicas quirúrgicas para reducir la duración global del tratamiento y conseguir una menor morbilidad del paciente. Los protocolos de implantología guiada asistida por ordenador ayudan a los clínicos a simplificar todos los procedimientos desde la fase de diagnóstico hasta la realización de la rehabilitación prostodóncica final<sup>1</sup>.

La introducción de los nuevos métodos diagnósticos 3D por imagen como la tomografía computarizada de haz cónico (cone beam computed tomography, CBCT) ha representado un paso importante en la planificación radiológica de los pacientes, unido a programas informáticos que simulan de forma muy precisa las fases quirúrgica y prostodóncica del tratamiento. De esta forma, las localizaciones de los implantes pueden ser establecidas según el volumen y la calidad óseas, la presencia de estructuras anatómicas (ej. nervio dentario inferior), y la valoración estética y funcional de la prótesis correspondiente<sup>2</sup>.

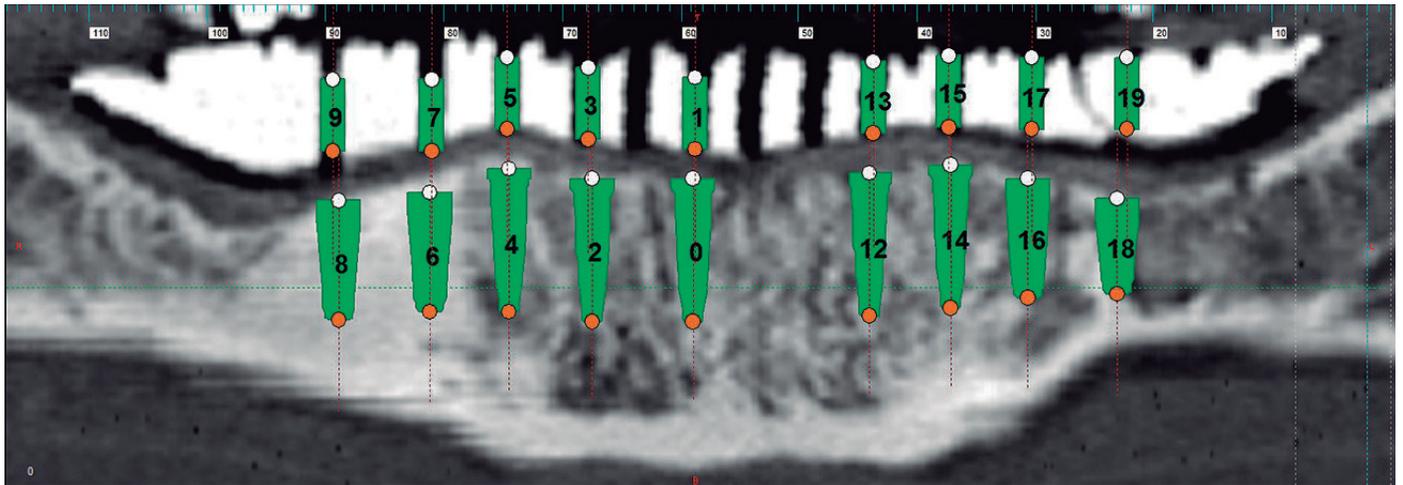
Los programas informáticos de cirugía guiada basados en la información obtenida por la CBCT permiten planificar virtualmente, la posición tridimensional de los implantes y los pilares protésicos. Así mismo, mediante la exploración clínica del paciente y los registros oclusales, se completa la planificación con la realización de una férula quirúrgica guiada y un modelo predeterminado de rehabilitación prostodónci-

ca, con la elaboración de los pilares individualizados correspondientes<sup>3-4</sup>.

La realización de este protocolo integral de implantes consigue evitar la necesidad de técnicas quirúrgicas de aumento del tejido óseo ya que optimiza la disponibilidad ósea real mediante la valoración radiológica tridimensional de los rebordes óseos edéntulos, a la vez que se reduce significativamente la duración del tiempo de tratamiento mediante una cirugía mínimamente invasiva con menor riesgo de complicaciones<sup>5-6</sup>.

Aunque la precisión de esta técnica quirúrgica de inserción de implantes es muy elevada, definida como la diferencia entre la posición planificada del implante y su posición real en la boca del paciente; sin embargo, puede reflejar la acumulación de ciertas desviaciones desde la imagen tomográfica, su transformación en guía quirúrgica y la inserción posterior del implante durante la cirugía por la tolerancia del instrumental<sup>7-8</sup>.

La experiencia clínica con los protocolos de implantología guiada asistida por ordenador demuestra una tasa acumulativa de éxito por encima del 95% y una pérdida ósea marginal de los implantes de alrededor de 1,45 mm en estudios de 1-4 años de evolución clínica. No obstante pueden surgir algunas complicaciones quirúrgicas y prostodóncicas que indican la necesidad de una curva de aprendizaje para mejorar la técnica y conseguir el éxito del tratamiento<sup>9-10</sup>.



**Figura 1.** Planificación quirúrgica con software de imagen de CBCT. Visión panorámica

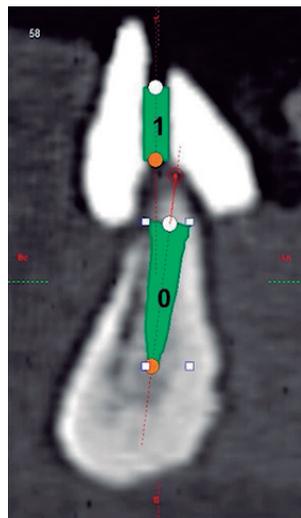
El objetivo del presente estudio es presentar los resultados clínicos del tratamiento con implantes mediante cirugía guiada y carga inmediata con una rehabilitación fija en pacientes edéntulos mandibulares.

## PACIENTES Y METODOS

El presente estudio ha sido realizado en el Máster de Implantología Oral de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla. Previamente a la realización del estudio, aquellos pacientes que padecían trastornos sistémicos graves que podían comprometer la oseointegración fueron excluidos del estudio.

Todos los pacientes seleccionados eran adultos de ambos sexos y edéntulos totales mandibulares. Todos los pacientes seleccionados en el estudio fueron informados del protocolo del tratamiento con implantes, de los aspectos quirúrgicos y protodóncicos, así como de la posible existencia de complicaciones y pérdida de implantes. Los pacientes autorizaron el tratamiento implantológico mediante un consentimiento informado.

Antes del tratamiento, todos los pacientes fueron evaluados radiológicamente, con una tomografía computarizada de haz cónico. Se realizó la planificación de tratamiento mediante el programa informático para cirugía guiada Galimplant 3D® (Galimplant, Sarria, España) (Figuras 1 y 2). Con la información obtenida y la cirugía planificada se elaboraron las co-



**Figura 2.** Planificación quirúrgica con software de imagen de CBCT. Corte transversal.

respondientes férulas quirúrgicas guiadas mandibulares (Figura 3).

**CIRUGÍA.** Una hora antes de la cirugía, los pacientes comenzaron un régimen antibiótico preventivo (amoxicilina + clavulánico) continuado durante una semana. Todos los pacientes recibieron anestesia local. Entre 8-10 implantes Galimplant® (Galimplant, Sarria, España) de conexión externa y con superficie arenada y grabada fueron insertados en cada paciente y todos fueron estables después de la inserción (Figura 4). La preparación del lecho y la inserción de los implantes se realizó según el protocolo estandarizado a una velocidad constante de 800 r.p.m. A los pacientes se les recomendó el enjuague diario con clorhexidina durante los primeros 30 días.

**CARGA FUNCIONAL.** Se realizó la carga funcional inmediata de los implantes a después de la cirugía con una prótesis total fija provisional de resina cementada (Figuras 5 y 6). A los 3 meses, después de la inserción de los implantes, se realizó la prótesis fija definitiva de cerámica cementada.

**SEGUIMIENTO CLINICO.** El tiempo transcurrido de seguimiento clínico desde la carga funcional de todos los implantes fué al menos de 48 meses. Se realizaron revisiones clínicas de los pacientes, valorando el estado de los implantes y de las rehabilitaciones fijas cementadas. Se evaluó la pérdida de hueso periimplantario con radiografías periapicales.



**Figura 3.** Imagen clínica del posicionamiento de la férula quirúrgica en el paciente.



**Figura 4.** Imagen clínica de los implantes insertados por cirugía guiada.



**Figura 5.** Imagen clínica de los pilares colocados sobre los implantes después de la cirugía guiada.



**Figura 6.** Imagen clínica de la carga inmediata con rehabilitación fija provisional.

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO.** Se ha realizado una estadística descriptiva de los hallazgos clínicos del estudio, con referencia a las variables demográficas de los pacientes, los implantes insertados, las

prótesis realizadas, así como el éxito y las complicaciones del tratamiento.

## RESULTADOS

**PACIENTES.** 24 pacientes edéntulos totales mandibulares (13 mujeres y 11 hombres) fueron tratados con implantes para su rehabilitación protodóncica fija con cirugía guiada y carga inmediata. La edad media era de 61,2 años (rango: 56-74 años). El seguimiento clínico medio ha sido de 62,4 meses.

**IMPLANTES.** Se insertaron un total de 206 implantes en los correspondientes 24 pacientes. Con respecto al diámetro, 38 implantes eran de 3,5 mm (18,4%) y 168 implantes de 4 mm (81,6%). Con respecto a la longitud, fueron insertados 84 implantes de 12 mm (40,8%) y 122 de 10 mm (59,2%). La pérdida media de hueso marginal ha sido de 1,34 mm.

**PROTESIS IMPLANTOSOPORTADAS.** En los 24 pacientes se realizaron rehabilitaciones fijas implantosoportadas, provisionales de resina y posteriormente rehabilitaciones definitivas metalcerámicas. Todas las rehabilitaciones fijas, provisionales y definitivas, fueron cementadas.

**COMPLICACIONES.** En 5 implantes (2,4%) hubo complicaciones inmediatas, durante la fase de cicatrización y se perdieron. Posteriormente, ningún implante se ha perdido durante el periodo de seguimiento clínico. Imágenes radiográficas compatibles con periimplantitis se observaron en 18 implantes (8,7%) en 6 pacientes (25%). No se perdió ningún implante con periimplantitis. En 2

pacientes (8,3%) se presentaron complicaciones prostodóncicas relacionadas con la fractura de la prótesis provisional de resina que fueron solucionadas. En 5 pacientes (20,8%) se presentaron fracturas de la cerámica de la rehabilitación fija que no necesitaron su sustitución

## DISCUSIÓN

La implantología guiada asistida por ordenador está incrementando su popularidad debido fundamentalmente a los avances en la utilización de la CBCT y en los programas informáticos 3D específicos para planificación del tratamiento. Desde un punto de vista clínico, la planificación del tratamiento de implantes está frecuentemente basada en el diagnóstico por imagen computarizado 3D. La posición exacta de los implantes es uno de los objetivos más importantes de la fase quirúrgica en implantología oral, por lo que la cirugía implantológica actual debe basarse en la mejor tecnología diagnóstica que asegure al cirujano la mayor precisión posible<sup>11-12</sup>.

En este sentido, la información obtenida por la CBCT permite configurar en el ordenador, modelos anatómicos individualizados que simulan los resultados de la cirugía antes del tratamiento real del paciente. Posteriormente, el plan de tratamiento virtual puede transferirse a la práctica clínica mediante la colocación de la correspondiente férula quirúrgica guiada que favorezca la inserción de los implantes de acuerdo a la posición ideal predeterminada virtualmente 3,5.

Los resultados del presente estudio clínico demuestran la eficacia de este protocolo en el tratamiento con cirugía guiada en pacientes edéntulos mandibulares. Todos los pacientes fueron diagnosticados mediante una CBCT y su información fue utilizada para la planificación de la cirugía de implantes y la elaboración de una férula guiada. En este sentido, la férula quirúrgica en la mandíbula edéntula proporciona la posibilidad de realizar una técnica mínimamente invasiva mediante una cirugía sin colgajo<sup>13</sup>.

La escasa morbilidad de los pacientes intervenidos con cirugía guiada sin colgajo demuestra que es posible realizar una técnica menos traumática, con un menor disconfort para el paciente, reduciendo el tiempo del tratamiento y minimizando los efectos del trauma quirúrgico<sup>6</sup>. De hecho, algunos estudios confirman que este protocolo de implantología guiada

reduce significativamente las molestias inflamatorias y/o dolorosas de los pacientes y la necesidad de fármacos analgésicos y antiinflamatorios y proporciona a los pacientes una alta tasa de satisfacción con el tratamiento<sup>14-15</sup>.

Los resultados del presente estudio clínico demuestran un elevado éxito del tratamiento con implantes en pacientes edéntulos mandibulares mediante cirugía guiada y carga inmediata. 24 pacientes fueron rehabilitados con una prótesis fija sobre 206 implantes insertados con cirugía guiada. 5 implantes se perdieron por lo que la tasa de éxito fue del 97,6% después de un seguimiento de 5 años.

Estos resultados favorables son confirmados por diversos estudios que demuestran la alta predictibilidad de la inserción de implantes en pacientes edéntulos mandibulares con cirugía guiada y también de su carga inmediata<sup>16-18</sup>. Un estudio a 3 años valora los resultados clínicos de implantes insertados con cirugía guiada y cargados de forma inmediata con rehabilitaciones totales fijas. 90 implantes fueron insertados en la mandíbula, de 16 pacientes, 60 implantes postextracción y 30 implantes en localizaciones cicatrizadas. 2 implantes postextracción fracasaron, por lo que el éxito del tratamiento fue del 97,8%. Todas las rehabilitaciones fijas se mantuvieron estables y con una función favorable durante el periodo de seguimiento clínico<sup>16</sup>.

Un estudio a 5 años demuestra que el protocolo clínico de rehabilitación de pacientes edéntulos con implantes insertados mediante cirugía guiada y carga inmediata constituye una opción favorable de tratamiento con un éxito del 98%<sup>17</sup>. 18 pacientes edéntulos mandibulares fueron tratados con 92 implantes. En cada paciente se insertaron entre 4-8 implantes. Se realizó una carga inmediata con una prótesis provisional que fue sustituida por la definitiva 2-6 meses después de la cirugía<sup>17</sup>.

Un estudio retrospectivo a 7 años de cirugía guiada revela un 95,8% de éxito donde se insertaron 291 implantes en la mandíbula y fracasaron 13 implantes. En el sector anterior mandibular el éxito fue del 100% de 40 implantes insertados, mientras que en el sector posterior mandibular hubo 13 fracasos de 251 implantes insertados (94,8%)<sup>18</sup>.

La técnica de cirugía guiada asistida por ordenador basada en las imágenes 3D de la CBCT permite la elaboración de férulas quirúrgicas que aseguren un

grado de precisión importante para la inserción de los implantes. Este procedimiento incorpora una herramienta muy útil al clínico para mejorar las localizaciones de los implantes según la planificación quirúrgica y prostodóncica predeterminadas virtualmente<sup>19-21</sup>.

En general esta técnica es la más precisa actualmente para insertar los implantes en sus localizaciones adecuadas ya que se fundamenta en el diagnóstico individual del paciente según la anatomía del reborde alveolar edéntulo, su planificación quirúrgica (número, posición, longitud y diámetro de los implantes) y prostodóncica (oclusión y perfil de emergencia) para asegurar la mejor rehabilitación fija funcional y estéticamente favorables<sup>3,5,17</sup>.

No obstante, existe algún grado de desviación con respecto a la localización de los implantes que se puede valorar en las zonas apical y cervical y que suele ser mayor en el maxilar superior que en la mandíbula. Se han descrito valores medios de desviaciones a nivel cervical de 1 mm y de 1,5 mm a nivel apical, aunque estos pequeños errores no afectan al grado de seguridad de la cirugía guiada de implantes en relación a estructuras anatómicas importantes como el nervio dentario inferior o el seno maxilar cuyo riesgo es mínimo, y además no es influenciado por el grado de experiencia del cirujano<sup>21-22</sup>.

Además de un volumen de hueso disponible para conseguir la inserción y posterior oseointegración de los implantes mediante la colocación de la férula quirúrgica en la técnica de cirugía guiada, es recomendable la presencia de un tejido blando queratinizado en la interfase huésped-implante para asegura más el éxito a largo plazo del tratamiento en relación a la estabilidad de los tejidos periimplantarios desde un punto de vista funcional y estético. Un tejido blando queratinizado menor de 2 mm incrementa el acúmulo de placa y contribuye potencialmente a una recesión con exposición de la superficie del implante<sup>23</sup>.

Los resultados clínicos del presente estudio demuestran que la carga inmediata de los implantes insertados con cirugía guiada constituye un protocolo con un alto grado de predictibilidad en la rehabilitación de los pacientes edéntulos mandibulares<sup>24</sup>. El hueso mandibular proporciona una buena calidad ósea que favorece la estabilidad primaria de los implantes, requisito imprescindible para conseguir el éxito de la carga inmediata. En este sentido, la CBCT

preoperatoria puede informar al profesional, además del volumen óseo, del nivel de densidad ósea en la mandíbula edéntula, optimizando el soporte funcional para la rehabilitación prostodóncica inmediata correspondiente<sup>25</sup>.

La posibilidad de realizar una carga inmediata con los implantes insertados mediante cirugía guiada proporciona a los pacientes un alto grado de satisfacción<sup>6,9-10,15</sup>. En este sentido, un estudio valora los resultados a 3 años de 30 pacientes edéntulos mandibulares con 117 implantes insertados cargados de forma inmediata<sup>26</sup>. Después de un periodo de 4-6 meses se realizó la prótesis definitiva atornillada de metalresina o metalcerámica. El éxito fue del 99,2% ya que un implante fracasó por periimplantitis a los 2 años. A los 6 meses, los pacientes mostraron un significativo mayor grado de satisfacción comparado con las prótesis convencionales<sup>26</sup>.

Aunque la técnica de cirugía guiada y carga inmediata presenta resultados muy favorables, superiores al 95% de éxito, sin embargo pueden aparecer complicaciones, como pérdida de implantes, fracturas de las guías quirúrgicas o de las prótesis, estabilidad primaria deficiente, lo que parece indicar la necesidad, como cualquier otra técnica implantológica compleja, de una curva de aprendizaje por el profesional para conseguir el éxito del tratamiento<sup>2,9</sup>.

Una estabilidad primaria deficiente puede constituir una complicación quirúrgica frecuente en aquellos casos de tratamiento en maxilares edéntulos con hueso tipo IV que puede dificultar el posterior protocolo de carga inmediata o provocar la pérdida del implante<sup>27</sup>. En la mandíbula, sin embargo, puede ser necesario un mayor fresado para facilitar el torque adecuado menor de 45-50 Ncm y evitar posibles fracturas de la férula quirúrgica o de la unión de la plataforma con el transportador del implante<sup>28</sup>.

Como complicaciones biológicas más frecuentes se encuentran la mucositis y la periimplantitis como consecuencia de una higiene oral deficiente y también de antecedentes periodontales en los pacientes<sup>10</sup>. En el presente estudio clínico, lesiones de periimplantitis se observó en el 8,7% de los implantes, aunque no provocaron su pérdida.

Las complicaciones prostodóncicas más frecuentes son las fracturas sobre todo en las rehabilitaciones provisionales, probablemente debidas a que los pacientes no siguen las instrucciones del

profesional sobre la dieta blanda o a la ausencia de un ajuste adecuado entre la prótesis y los implantes después de la cirugía<sup>26,28</sup>. En el presente estudio, 2 pacientes (8,3%) presentaron complicaciones prostodóncicas relacionadas con la fractura de la prótesis provisional de resina. En 5 pacientes (20,8%) se presentaron fracturas de la cerámica de la rehabilitación fija. Hay estudios que refieren una mayor tasa de complicaciones prostodóncicas (por encima del 50%) que indican la necesidad de realizar una fase protésica adecuada, con una oclusión ajustada y una buena conexión prótesis-implante<sup>28</sup>.

## CONCLUSIONES

El tratamiento de los pacientes edéntulos mandibulares mediante un protocolo con cirugía guiada y carga inmediata representa una opción implantológica predecible con una elevada tasa de éxito. Un diagnóstico clínico integral del paciente, una valoración por imagen 3D mediante CBCT y una correcta planificación quirúrgica y prostodóncica pueden conseguir unos resultados funcionales y estéticos muy favorables.

## BIBLIOGRAFIA

1. Colombo M, Mangano C, Mijiritsky E, Krebs M, Hauschild U, Fortin T. Clinical applications and effectiveness of guided implant surgery: a critical review based on randomized controlled trials. *BMC Oral Health* 2017; 17:150.
2. d'Haese J, Ackhurst J, Wismeijer D, de Bruyn H, Tahmaseb A. Current state of the art of computer-guided implant surgery. *Periodontology* 2000 2017; 73:121-133.
3. Lorrio JM, Sierra L, García I, Lorrio C, Gómez R. La rehabilitación con implantes en el paciente edéntulo maxilar mediante cirugía guiada y carga inmediata. *Av Periodon Implantol* 2015; 27: 117-124.
4. Moin DA, Derksen W, Waars H, Hassan B, Wismeijer D. Computer-assisted template-guided custom-designed 3D printed implant placement with custom-designed 3D-printed surgical tooling: an in vitro proof of a novel concept. *Clin Oral Impl Res* 2017; 28:582-585.
5. Bragança L, Pato J, Díaz FJ, López JJ, Anache A. Rehabilitación fija maxilar con implantes mediante cirugía guiada asistida por ordenador. *Av Odontoestomatol* 2017; 33: 197-203.
6. Amorfini L, Migliorati M, Drago S, Silvestrini-Biavati A. Immediately loaded implants in rehabilitation of the maxilla: a two-year randomized clinical trial of guided surgery versus standard procedure. *Clin Impl Dent Relat Res* 2017; 19: 280-295.
7. Shen P, Zhao J, Fan L, Qiu H, Xu W, Wang Y, Zhang S, Kim YJ. Accuracy evaluation of computer-designed surgical guide template in oral implantology. *J CranioMaxilloFac Surg* 2015; 43: 2189-2194.
8. Zhou W, Liu Z, Song L, Kuo CL, Shafer DM. Clinical factors affecting the accuracy of guided implant surgery- a systematic review and meta-analysis. *J Evid Base Dent Pract* 2018; 18: 28-40.
9. Moraschini V, Velloso G, Luz D, Porto Barboza E. Implant survival rates, marginal bone level changes, and complications in full-mouth rehabilitation with flapless computer-guided surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015; 44: 892-901.
10. Tallarico M, Meloni SM. Retrospective analysis on survival rate, template-related complications, and prevalence of peri-implantitis of 694 anodized implants placed using computer-guided surgery: results between 1 and 10 years of follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017; 32:1162-1171.
11. Laverty DP, Buglass J, Patel A. Flapless dental implant surgery and use of cone beam computer tomography guided surgery. *Br Dent J* 2018; 224:601-611.
12. Vercruyssen M, Laleman I, Jacobs R, Quirynen M. Computer supported implant planning and guided surgery: a narrative review. *Clin Oral Impl Res* 2015; 26 (Suppl. 11): 69-76.
13. Velasco E, Pato J, García A, Segura JJ, Jiménez A. Implantología oral guiada asistida por ordenador en el tratamiento del paciente edéntulo mandibular. *Av Periodon Implantol* 2011; 23: 11-19.

14. Arisan V, Karabuda CZ, Ozdemir T. Implant surgery using bone-and mucosa-supported stereolithographic guides in totally edentulous jaws: surgical and postoperative outcomes of computer-aided vs standard techniques. *Clin Oral Impl Res* 2010; 21: 980-988.
15. Youk SY, Lee JH, Park JM, Heo SJ, Roh HK, Park EJ, Shin IH. A survey of the satisfaction of patients who have undergone implant surgery with and without employing a computer-guided implant surgical template. *J Adv Prosthodont* 2014 ; 6 :395-405.
16. Ciabattini G, Acocella A, Sacco R. Immediately restored full arch-fixed prosthesis on implants placed in both healed and fresh extraction sockets after computer-planned flapless guided surgery. A 3-year follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19:997-1008.
17. Meloni SM, Tallarico M, Pisano M, Xhanari E, Canullo L. Immediate loading of fixed complete denture prosthesis supported by 4-8 implants placed using guided surgery: a 5-year prospective study on 66 patients with 356 implants. *Clin Impl Dent Relat Res* 2017; 19:195-206.
18. Orentlicher G, Horowitz A, Goldsmith D, Delgado-Ruiz R, Abboud M. Cumulative survival rate of implants placed fully guided using CT-guided surgery : a 7-year retrospective study. *Compendium* 2014 ; 35 :590-598.
19. Kauffmann P, Rau A, Engelke W, Troeltzsch M, Brockmeyer P, Dagmar LS, Cordesmeier R. Accuracy of navigation-guided dental implant placement with screw versus hand template fixation in the edentulous mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2018; 33:383-388.
20. Marlière DAA, Demétrio MS, Picinini LS, De Oliveira RG, Chaves Netto HDM. Accuracy of computer-guided surgery for dental implant placement in fully edentulous patients: A systematic review. *Eur J Dent* 2018; 12:153-160.
21. Rungcharassaeng K, Caruso JM, Kan JYK, Schutyser F, Boumans T. Accuracy of computer-guided surgery: A comparison of operator experience. *J Prosthet Dent* 2015;114:407-413.
22. Van de Wiele G, Teughels W, Vercruyssen M, Coucke W, Temmerman A, Quirynen M. The accuracy of guided surgery via mucosa-supported stereolithographic surgical templates in the hands of surgeons with little experience. *Clin Oral Impl Res* 2015;26:1489-1494.
23. Deeb JG, Bencharit S, Loschiavo CA, Yeung M, Laskin D, Deeb GR. Do implant surgical guides allow an adequate zone of keratinized tissue for flapless surgery? *J Oral Maxillofac Surg* 2018. 1-11.
24. Yamada K, Hoshina H, Arashiyama T, Arasawa M, Arai Y, Uoshima K, Tanaka M, Nomura S. Immediate implant loading following computer-guided surgery. *J Prosthodont Res* 2011; 55: 262-265.
25. Merheb J, Vercruyssen M, Coucke W, Quirynen M. Relationship of implant stability and bone density derived from computerized tomography images. *Clin Implant Dent Relat Res* 2018;20:50-57.
26. Marra R, Acocella A, Rispoli A, Sacco R, Ganz SD, Blasi A. Full-outh rehabilitation with immediate loading of implants inserted with computer-guided flapless surgery: a 3-year multicenter clinical evaluation with oral health impact profile. *Impl Dent* 2013; 22:444-452.
27. Gillot L, Noharet R, Cannas B. Guided surgery and presurgical prosthesis: preliminary results of 33 fully edentulous maxillae treated in accordance with the NobelGuide protocol. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010; 12(Suppl 1):104-113.
28. 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 Implants Res* 2008; 19:677-85.

**CORRESPONDENCIA:**

Prof. Eugenio Velasco Ortega  
Facultad de Odontología  
C/ Avicena s/n  
Tfno: 954481132  
email: evelasco@us.es  
41009 Sevilla