

Investigación clínica a largo plazo del tratamiento con implantes dentales

Long-term clinical research of treatment with dental implants

E. Velasco Ortega*, A. Jimenez Guerra*, J. Moreno Muñoz*, I. Ortiz García*, J.L. Rondón Romero*, E. Núñez Márquez*, N. Matos Garrido*, L. Monsalve Guil*

RESUMEN

La implantología oral clínica ha evolucionado significativamente durante las últimas décadas. El desarrollo de los aspectos diagnósticos, quirúrgicos y protodóncicos ha mejorado la predictibilidad de la oseointegración y los resultados clínicos a largo plazo del tratamiento con implantes. Además, algunos criterios de condiciones clínicas y radiográficas se han incorporado al concepto de éxito, como el nivel de los implantes, los tejidos periimplantarios, el nivel de la prótesis y el grado de satisfacción de los pacientes. La evidencia científica ha demostrado que el tratamiento con implantes es una excelente opción para la rehabilitación de los pacientes con parcial y total edentulismo. De hecho, los estudios a largo plazo reflejan el éxito de las rehabilitaciones fijas, sobredentaduras, puentes fijos y coronas unitaria. Sin embargo, algunas complicaciones biológicas y protéticas han definido los conceptos diferentes de éxito y supervivencia de los implantes dentales.

Conclusiones: Este trabajo indica que las restauraciones sobre implantes dentales en la rehabilitación de los pacientes parcial y totalmente edéntulos constituye un tratamiento odontológico con resultados clínicos a largo plazo con un elevado éxito.

PALABRAS CLAVE: Implantes dentales, criterios de éxito, éxito a largo plazo, cirugía de implantes, restauraciones protodóncicas con implantes, complicaciones.

ABSTRACT

Clinical implant dentistry has evolved significantly during last decades. The development of diagnostic, surgical and prosthetic aspects has improved the predictability of osseointegration and long-term clinical outcomes of the implant treatment. Moreover, several criteria of clinical and radiographic conditions have been incorporated in the concept of implant success, as implant level, peri-implant tissues, prosthetic level, and patient satisfaction. The scientific evidence of the literature demonstrates that implant treatment is an excellent option for the rehabilitation of patients with partial and total edentulism. In fact, long-term studies are reported the success of fixed total rehabilitation, overdentures, fixed bridges and single crowns. However, some biological and technical complications are defined the different concepts of success and survival of prosthetic and dental implants.

Conclusions: This paper indicates that restorations with dental implants in the rehabilitation of partially and totally edentulous patients constitute a dental treatment with long-term clinical outcomes with a high success.

KEY WORDS: Dental implants, success criteria, long-term success, implant surgery, implant prosthetics, complications.

Fecha de recepción: Enero 2023.

Fecha de aceptación: Marzo 2023.

* Departamento de Estomatología. Unidad Docente de Odontología Integrada de Adultos y de Gerodontología. Máster de Implantología Oral. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla.

E. Velasco Ortega, A. Jimenez Guerra, J. Moreno Muñoz, I. Ortiz García, J.L. Rondón Romero, E. Núñez Márquez, N. Matos Garrido, L. Monsalve Guil. *Investigación clínica a largo plazo del tratamiento con implantes dentales*. 2023; 39 (3): 41-50.

INTRODUCCIÓN

La investigación clínica del tratamiento con implantes de los pacientes ha supuesto valorar en su globalidad los resultados de los diferentes estudios y analizar los diversos factores que influyen en su éxito funcional y estético, o que representan un riesgo considerable para el tratamiento. En este sentido, la investigación clínica ha participado evaluando los aspectos diagnósticos, quirúrgicos, prostodóncicos y de mantenimiento a largo plazo del tratamiento con implantes dentales¹⁻⁵.

Los estudios clínicos han valorado los factores más relacionados con la evaluación médica y odontológica de los pacientes que constituyen la primera fase del tratamiento con implantes como puede ser la incidencia de factores de riesgo como los antecedentes periodontales o el consumo de tabaco⁶. Los hallazgos radiológicos, mediante la ortopantomografía y sobre todo por la tomografía computarizada de haz cónico ofrecen la posibilidad de valorar el grado de interrelación de la salud general y oral en el éxito del tratamiento con implantes. Además, el diagnóstico por imagen proporciona al clínico/investigador conocer e identificar las estructuras anatómicas del maxilar (ej. seno maxilar) o de la mandíbula (ej. nervio dentario inferior) y disponer de una información precisa del estado edéntulo de los pacientes y su grado de reabsorción ósea⁷⁻¹⁰.

La fase quirúrgica del tratamiento con implantes mediante la cirugía de inserción de los implantes constituye una fase importante previa a

la restauración prostodóncica en el tratamiento global de los pacientes edéntulos totales o parciales. Después de la fase diagnóstica y mediante una correcta planificación de tratamiento, se realiza la selección del tipo y número de implantes y su distribución en la arcada correspondiente, de acuerdo a la disponibilidad y calidad óseas y a la valoración del tipo de rehabilitación prostodóncica. Se selecciona las diversas técnicas quirúrgicas básicas o complejas más adecuadas para conseguir unos buenos resultados clínicos en la estabilidad primaria de los implantes y en su posterior oseointegración¹¹⁻¹⁴.

Desde un punto de vista prostodóncico, es necesario realizar una planificación protésica previa al tratamiento quirúrgico que permita la elaboración de la prótesis según el diagnóstico integral del paciente, con un diseño favorable, que reduzca o elimine las fuerzas oclusales adversas y proporcione unos resultados óptimos funcionales y estéticos para el paciente a largo plazo. El tipo de protocolo de carga funcional convencional, precoz o inmediata debe ser establecido también previamente por el profesional. En este sentido resulta esencial, la selección del tipo de materiales que se van a utilizar en la elaboración de las prótesis¹⁵⁻¹⁹.

Finalmente, el clínico/investigador debe asegurar el éxito a largo plazo del tratamiento y prevenir la aparición de complicaciones, siendo necesaria una fase de mantenimiento que pueda ser realizada por el paciente de acuerdo a su estado funcional, con sus revisiones periódicas de acuerdo a una colaboración permanente entre el equipo profesional y el paciente en el cuidado del tratamiento realizado. En

Tabla 1. Los criterios de éxito en el tratamiento con implantes (Albrektsson et al²², 1986)

1. El implante es inmóvil cuando es testado clínicamente.
2. Una radiografía no demuestra ninguna evidencia de radiolucidez periimplantaria.
3. La pérdida de hueso marginal es menor de 0,2 mm anualmente después del primer año de la carga funcional.
4. La utilización del implante está caracterizada por la ausencia de signos y síntomas persistentes y/o irreversibles como dolor, infección, neuropatía, parestesia o invasión del canal mandibular.
5. El criterio de éxito debe incluir una frecuencia de éxito a los 5 años del 85% y del 80% al final de los 10 años.

Tabla 2. Los criterios de éxito en el tratamiento con implantes (van Steenberghe et al²³, 1999)

1. El implante no provoca ninguna reacción alérgica, tóxica o infecciosa de carácter local o sistémico.

2. El implante ofrece soporte para una prótesis funcional.

3. El implante no muestra signos de fractura o incurvación.

4. El implante no muestra ninguna movilidad cuando es explorado manual o electrónicamente.

5. El implante no muestra ningún signo de radiolucidez mediante una radiografía intraoral.

6. La pérdida marginal de hueso (Rx intraoral) y/o la pérdida de inserción (profundidad de sondaje + recesión) no deben perjudicar la función de anclaje del implante o causar molestias para el paciente durante 20 años

esta fase es muy importante el establecimiento de un programa de higiene oral por parte del paciente y la identificación precoz de problemas o complicaciones que puedan surgir a lo largo del seguimiento clínico. De esta forma el clínico puede lograr que el tratamiento con implantes influya positivamente en la calidad de vida de los pacientes²⁰⁻²¹.

CRITERIOS DE ÉXITO DEL TRATAMIENTO CON IMPLANTES

Los criterios aceptados para valorar el éxito de los implantes fueron propuestos hace ya más de 30 años para identificar la evidencia clínica del éxito de la oseointegración y de la supervivencia de los implantes (Tabla 1)²². A lo largo de estas pasadas décadas se han realizado otras propuestas de éxito de los implantes incluyendo criterios ya establecidos y nuevos criterios basados en la supervivencia de los implantes, pérdida radiográfica de hueso marginal, ausencia de infección periimplantaria y estabilidad de la prótesis (Tablas 2 - 4)²³⁻²⁵. La inclusión de los criterios más relacionados con la salud general de los pacientes y su grado de satisfacción han sido más recientemente valorados, aunque el nivel de oseointegración sigue siendo el criterio predominante²⁵.

La presencia de dolor es un criterio importante de fracaso ya que el implante no puede invadir ninguna estructura nerviosa como el nervio dentario inferior. Más difícil resulta valorar por el clínico la

existencia subjetiva de molestias o de tensión en la zona intervenida, sobre todo cuando hay dientes naturales contiguos que pueden ser la causa de la aparición de odontalgias inespecíficas²⁴.

La ausencia de movilidad del implante constituye otro criterio de éxito que significa que el implante está osteointegrado, aunque esta condición clínica no significa exactamente una ausencia verdadera de movilidad, ya que a veces los microvimientos del implante no son perceptibles por el examen clínico. La presencia de movilidad indica que existe una fibrointegración del implante, es decir, que el implante está unido al hueso mediante un tejido conectivo²⁴.

La pérdida de hueso marginal ha sido uno de los

Tabla 3. Los criterios de éxito relacionados con el tratamiento con implantes (Misch et al²⁴, 2008)

ÉXITO (salud óptima)	Ausencia de dolor o sensibilidad a la función Ausencia de movilidad < 2 mm pérdida ósea radiográfica después de la cirugía inicial Ausencia de exudado
SUPERVIVENCIA SATISFACTORIA	Ausencia de dolor a la función Ausencia de movilidad 2-4 mm pérdida ósea radiográfica Ausencia de exudado
SUPERVIVENCIA COMPROMETIDA	Puede haber sensibilidad a la función Ausencia de movilidad Pérdida ósea radiográfica > 4mm (menos que 1/2 del cuerpo del implante) Profundidad de sondaje > 7 mm Puede haber exudado
FRACASO (clínico o fracaso absoluto)	Cualquier condición siguiente: Dolor a la función Movilidad Pérdida ósea radiográfica > 1/2 longitud del implante Exudado descontrolado No más tiempo en boca

criterios más utilizados para evaluar el éxito del tratamiento con implantes que suele ser realizado mediante radiografías intraorales periapicales. En un principio se aceptó universalmente que una

Tabla 4. Los criterios de éxito relacionados con el tratamiento con implantes (Papaspnidakos et al²⁵, 2012)

SATISFACCIÓN DEL PACIENTE	Ausencia de disconfort /parestesia Estética global Función masticatoria Función gustativa Satisfacción general
IMPLANTE	Ausencia de dolor Pérdida ósea a 1 año menor de 1,5 mm Pérdida ósea anual menor de 0,2 mm Ausencia de radiolucidez (Rx) Ausencia de movilidad Ausencia de infección
TEJIDOS PERIIMPLANTARIOS	Sondaje menor de 3 mm Ausencia de supuración Ausencia de sangrado Ausencia de inflamación Bajo nivel de índice de placa Mucosa queratinizada mayor de 1,5 mm Ausencia de recesión
PRÓTESIS	No complicaciones menores (solucionadas en la consulta) No complicaciones mayores (laboratorio) Estética Función

pérdida de hueso de 1 mm el primer año y de 0,2 mm anual, posteriormente no representaba una tendencia al fracaso de los implantes y podía ser incluido como un criterio de éxito ya que en esa época el diseño macroscópico (conexión externa) y microscópico (superficie mecanizada) de los implantes no aseguraba una mayor estabilidad periimplantaria²².

La introducción de nuevas superficies rugosas (ej. arenado y grabado) y nuevos diseños en las conexiones implante-pilar (ej. conexión interna, plataforma reducida o platform switching) han modificado esta tendencia y han reducido la pérdida de hueso marginal²⁵⁻²⁷. En este sentido, actualmente este criterio para valorar el grado de oseointegración y admitido universalmente desde hace décadas probablemente podría ser reconsiderado como un criterio de éxito desde un punto de vista cualitativo (ausencia de pérdida ósea marginal) y cuantitativo (menor pérdida en mm de pérdida marginal ósea²⁵).

El sondaje de los tejidos periimplantarios tiene menos significado que el sondaje de los dientes, sin embargo, si se acompaña de algunos signos como secreción, sangrado o pus, y de síntomas como molestias o dolor, puede indicar la existen-

cia de patología. En condiciones fisiológicas, no hay que olvidar que el sondaje periimplantario es mayor entre los implantes que en los dientes y puede variar entre 2-6 mm²⁴.

Un criterio de éxito insuficientemente valorado del tratamiento con implantes ha sido el resultado clínico prostodóncico. Las diversas rehabilitaciones prostodóncicas o los complejos implante-pilar no han sido valorados como un criterio adecuado frente al nivel de oseointegración o de infección o periimplantitis (ej. radiolucidez radiográfica)²²⁻²³. En este sentido, actualmente el grado de satisfacción funcional y/o estético de la prótesis incrementaría el enfoque interdisciplinario de los criterios de éxito más allá de la simple supervivencia de los implantes²⁵.

La inclusión de más criterios reduce la tasa de éxito de los implantes ya que supone un aumento del nivel de parámetros clínicos exigidos, aunque no disminuye la tasa de supervivencia. Los criterios de éxito más actuales pueden ser establecidos en varias categorías o niveles, nivel del paciente, nivel del implante, nivel de los tejidos periimplantarios y nivel de la prótesis y representan los más utilizados en los diversos estudios clínicos como demuestra una revisión sistemática²⁵ (Tabla 4).

ESTUDIOS A LARGO PLAZO DEL TRATAMIENTO CON IMPLANTES EN PACIENTES EDÉNTULOS TOTALES

El tratamiento con implantes de los pacientes edéntulos totales se ha ido desarrollando en los últimos 50 años, sus resultados biológicos y clínicos a largo plazo han sido una base importante de los fundamentos científicos de la implantología oral, además de constituir algunas de las publicaciones más referenciadas porque son estudios de 10 o más años²¹⁻²⁶.

REHABILITACIONES TOTALES FIJAS

Los primeros estudios de éxito a largo plazo se realizaron en pacientes edéntulos totales, con implantes de superficie mecanizada y protocolos de carga funcional convencional con un periodo de cicatrización de 3 meses en la mandíbula y de 6 meses en el maxilar superior y rehabilitados con una prótesis híbrida atornillada, el llamado proto-

colo clínico de Branemark o de Toronto que configura el comienzo de la implantología moderna 28-33. En la actualidad esta opción de tratamiento ha demostrado su eficacia clínica funcional y estética (Figuras 1-2) ³⁴⁻³⁶.

Un estudio reportaba los resultados a 10 años de la rehabilitación completa con 4-6 implantes en pacientes edéntulos totales ²⁸. Se realizaron 84 prótesis híbridas maxilares y 72 prótesis mandibulares después de un periodo de cicatrización convencional de 3-8 meses. El número seleccionado de implantes dependió del hueso disponible que estaba más comprometido en aquellos pacientes tratados con 4 implantes. Durante el periodo de seguimiento, la tasa de supervivencia de los implantes y de las prótesis en la mandíbula fue de 88,4% y 93,2%; mientras que en el maxilar fue de 80,3% y 78,3%, respectivamente ²⁸.

Los resultados clínicos del tratamiento con implantes dentales para rehabilitar a pacientes edéntulos mandibulares son presentados en un estudio de más de 20 años ²⁹. El estudio realizado en 47 pacientes, reflejó un éxito del 98,9%. 3 implantes se perdieron. Todos los pacientes tuvieron una función permanente con sus prótesis a lo largo de los 20 años. Solamente dos prótesis fueron sustituidas. La pérdida media de hueso crestal fue de 1,6 mm, sin embargo, el 24% de los implantes presentaron 2 o más espiras expuestas aunque se mantenían los implantes sin más complicaciones ²⁹.

Los resultados clínicos de las rehabilitaciones con implantes en pacientes edéntulos maxilares son presentados en un estudio con 76 pacientes edéntulos tratados con 450 implantes mecanizados y 109 pacientes tratados con 310 implantes con superficie anodizada. A los 5 años, el éxito fue del 93,4% y 97,3%, respectivamente. En el primer grupo, un mayor número de implantes mecanizados fracasaron antes de la carga funcional. La pérdida de hueso marginal fue similar en ambos grupos, 0,5 mm y 0,7 mm, respectivamente. La supervivencia de las prótesis fue del 97,1% y del 100%, respectivamente ³¹⁻³².

Un estudio refiere los resultados clínicos de 48 pacientes edéntulos en uno o dos maxilares ³³. A los 20 años, solamente pudo valorarse a 19 pacientes. Los implantes utilizados eran de superficie mecanizada y fueron cargados a los 3-4 meses en la mandíbula y a los 6 meses en



Figura 1: Aspecto clínico de una rehabilitación fija maxilar sobre implantes.



Figura 2: Aspecto clínico de una rehabilitación fija mandibular sobre implantes.



Figura 3: Aspecto clínico de los retenedores sobre implantes en una sobredentadura mandibular.

el maxilar con prótesis híbrida. En el periodo de seguimiento clínico, la pérdida ósea fue de 2,33 mm. Un implante fracasó, por lo que la tasa de supervivencia fue del 99,2% ³³.

Más recientemente, se han realizado estudios en

pacientes edéntulos totales tratados con rehabilitaciones fijas con protocolos de carga precoz e inmediata con resultados muy favorables 19,34-36. Un estudio sueco evalúa los resultados clínicos a largo plazo (10 años) de 24 pacientes edéntulos rehabilitados con prótesis fija completa maxilar sobre 139 implantes cargados precozmente³⁴⁻³⁵. El éxito fue del 95,1%. 7 implantes se perdieron durante el periodo transcurrido. Un paciente perdió 3 implantes a los 5 años. La pérdida ósea marginal fue de 1,07 mm. Algunas complicaciones protésicas tuvieron lugar como fracturas de los dientes de resina en una proporción de 4,7 complicaciones por prótesis. No se registraron fracturas de los tornillos protésicos. Aunque la mayoría de los pacientes (60%) tenían un buen nivel de higiene oral, sin embargo, desde un punto de vista etiopatogénico, los fracasos implantológicos estuvieron relacionados con la incidencia de patología infecciosa periimplantaria con presencia de sangrado y supuración a la exploración clínica. Así mismo, la periimplantitis estuvo relacionada con una historia previa de periodontitis y consumo de tabaco³⁴⁻³⁵.

Los resultados a 10 años de 21 pacientes edéntulos mandibulares tratados con carga inmediata reflejan un éxito de los implantes del 100%. Los niveles de sangrado y placa fueron elevados (49,5% y 67,6%, respectivamente). El sondaje medio fue de 3,77 mm y la pérdida de hueso marginal fue a los 3, 12, 24 y 120 meses de 0,16 mm, 0,14 mm, 0,17 mm, y 0,49 mm, respectivamente. El 47% de los implantes no presentaron pérdida ósea¹⁹.

Un estudio reciente tenía como objetivo mostrar los resultados clínicos de la carga inmediata de implantes con rehabilitaciones totales híbridas atornilladas³⁶. 18 pacientes edéntulos totales fueron tratados con implantes de conexión interna para la rehabilitación fija en el maxilar y/o en la mandíbula. Todos los implantes fueron cargados de forma inmediata mediante pilares intermedios. El seguimiento clínico fue 48 meses. 170 implantes fueron insertados. Se realizaron 31 rehabilitaciones totales híbridas, 12 maxilares y 19 mandibulares. Los hallazgos clínicos indican una supervivencia de los implantes del 100% y del 96,9% de las prótesis porque en un paciente hubo una fractura de la estructura de resina. Este estudio indica que el tratamiento con una rehabilitación total híbrida en pacientes edéntulos mediante implantes cargados de forma inmediata constituye una terapéutica con un éxito elevado³⁶.



Figura 4: Aspecto clínico de una sobredentadura mandibular.



Figura 5: Radiografía de varios implantes insertados en la mandíbula en un desdentado parcial.



Figura 6: Aspecto clínico de una prótesis fija sobre implantes en un desdentado parcial.

22 pacientes edéntulos totales mandibulares fueron evaluados mediante una tomografía computarizada de haz cónico y tratados con 8-10 implantes para su rehabilitación mediante la técnica de cirugía guiada y carga inmediata³⁷. 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 de $84,2 \pm 4,9$ meses después de la carga funcional. Desde un punto de vista implantológico, los resultados indican un éxito de los implantes del 97,5%. 5 implantes se perdieron durante el periodo de cicatrización con la prótesis provisional. La pérdida media de hueso marginal ha sido de $1,44 \text{ mm} \pm 0,45 \text{ mm}$. 6 pacientes presentaron alguna complicación prostodóncica (27,3%). 18 implantes (9,3%) presentaron periimplantitis. 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 éxito³⁷.



Figura 7: Radiografía de un implante unitario insertado en el sector anterior del maxilar superior.

SOBREDENTADURAS

La experiencia acumulada en la literatura demuestra que las sobredentaduras constituye una alternativa implantológica con éxito en la rehabilitación de los pacientes edéntulos totales (Figuras 3-4). En este sentido, los estudios además de demostrar el éxito en conseguir la integración tisular de los implantes, valoran los diversos protocolos de carga funcional convencional, precoz e inmediata de los implantes con sus correspondientes sobredentaduras 21,38.

Los primeros resultados del tratamiento con implantes mediante sobredentaduras se realizaron con 45 pacientes y 47 sobredentaduras soportados con implantes de superficie mecanizada³⁹. 30 pacientes con 32 sobredentaduras fueron evaluados en la última revisión realizada a los 15 años de seguimiento medio. 6 implantes fracasaron, siendo la tasa de supervivencia de los implantes y de las prótesis superiores al 90%. La longevidad de las sobredentaduras fué de 12 años y las reparaciones de las prótesis en el laboratorio fueron necesarias cada 4 años³⁹.

El seguimiento a largo plazo de los pacientes tratados con sobredentaduras demuestra que el profesional debe examinar de forma periódica los tejidos periimplantarios para conservar su estado de salud oral⁴⁰. En este sentido, 150 pacientes edéntulos fueron tratados con sobredentaduras mandibulares sobre dos implantes durante un periodo de 10 años. La incidencia de mucositis a los 5 años fue del 51,9% y del 57% a los 10 años. La incidencia de periimplantitis fue del 16,9% a los 5

años y del 29,7% a los 10 años 40.

Los resultados son confirmados por un estudio a lo largo de 10 años⁴¹. Las sobredentaduras fueron conectadas a los implantes mediante bolas o barras. Las revisiones periódicas fueron realizadas 1-2 veces anuales. 147 pacientes fueron tratados con 314 implantes. Más del 80% de las sobredentaduras permanecieron funcionales durante el periodo examinado. Las complicaciones más frecuentes estaban relacionadas con los mecanismos de retención o ataches, consistiendo en la reparación de las barras o el cambio de los retenedores esféricos. La necesidad de mantenimiento protésico fue más elevada en las sobredentaduras con bolas que en las soportadas por barras⁴¹.

Más recientemente, un estudio ha valorado el tratamiento prostodóncico de los pacientes edéntulos totales con una sobredentadura mandibular mediante la carga precoz de implantes dentales insertados con cirugía guiada⁴². 14 pacientes



Figura 8: Aspecto clínico de un paciente con una corona sobre implante en el sector anterior del maxilar superior.

edéntulos totales fueron tratados con 28 implantes en la mandíbula para su rehabilitación prostodóncica con sobredentaduras. 2 implantes fueron insertados en cada paciente mediante una férula guiada. Los implantes fueron cargados funcionalmente tras un periodo de tiempo de 6 semanas con retenedores de fricción. Los hallazgos clínicos se han seguido durante $44,7 \pm 31,4$ meses. Los resultados indican una supervivencia y éxito de los implantes del 100%. La pérdida de hueso marginal media fue de $1,25 \text{ mm} \pm 0,95 \text{ mm}$. En 4 pacientes (28,6%) se realizaron cambios en los

componentes plásticos de los ataches y 6 implantes presentaron periimplantitis (21,4%)⁴².

ESTUDIOS A LARGO PLAZO DEL TRATAMIENTO CON IMPLANTES EN PACIENTES EDENTULOS PARCIALES

Aunque la implantología oral nació para el tratamiento de los pacientes edéntulos totales que presentaban problemas en la retención de sus prótesis completas; sin embargo, la predictibilidad y el éxito del tratamiento con implantes dentales se ha incrementado en la atención de los pacientes con pérdidas dentales parciales y unitarias a largo plazo⁴³⁻⁴⁶. Como resultado de la permanente innovación en los diseños y superficies de los implantes, así como en las restauraciones implanto-soportadas con respecto a los nuevos materiales utilizados se ha conseguido una mejor función y estética en los pacientes^{3-4,18}.

El tratamiento de los pacientes con edentulismo parcial con diferentes superficies de implantes presenta unos resultados muy favorables (Figuras 5-6) 4,45. Los implantes con superficie grabada con ácidos ha demostrado una buena respuesta ósea a largo plazo en 33 pacientes rehabilitados con 30 coronas unitarias y 21 puentes fijos seguidos durante un periodo de más de 17 años con un éxito superior al 90%⁴. Similares resultados a 15 años son reflejados en un estudio realizado con 144 implantes de superficie arenada en 15 pacientes tratados con 20 coronas unitarias y 46 pacientes tratados con 52 puentes fijos con un éxito superior al 95%⁴⁵.

La superficie de los implantes juega un papel importante en la oseointegración a largo plazo. De hecho, la topografía rugosa o moderadamente rugosa obtenida por arenado, grabado o la combinación de ambos procedimientos ha demostrado que mejora la respuesta celular osteoblástica y como consecuencia mejora los resultados clínicos a largo plazo en diferentes situaciones clínicas confirmando que este tipo de tratamiento con implantes tratados o rugosos es predecible con unas elevadas tasas de éxito^{3-4,34-35,47}.

Los resultados clínicos del tratamiento con implantes dentales insertados con cirugía convencional o sin colgajo en diversas situaciones clínicas de edentulismo parcial han sido reflejado en un estudio a más de 3 años⁴⁸. 86 pacientes con

pérdidas dentales parciales fueron tratados con 173 implantes con conexión interna y superficie obtenida por arenado y grabado ácido. Los implantes fueron cargados después de un periodo de cicatrización de 3 meses. 90 implantes fueron insertados con cirugía convencional y 83 sin colgajo. Los hallazgos clínicos indican una supervivencia y éxito de los implantes del 96,7% y 96,4%, respectivamente. La pérdida media de hueso marginal fué de 1,22 ±1,15 mm; 1,17 ±1 mm en la cirugía convencional y 1,28 ±0,9 mm en la cirugía sin colgajo. Se realizaron un total de 152 prótesis (100%), 134 coronas unitarias (88,2%) y 18 puentes fijos (11,8%). Este estudio indica que el tratamiento con implantes de los pacientes con edentulismo parcial presenta una tasa alta de éxito⁴⁸.

Los resultados clínicos de implantes unitarios han sido también reflejados en algunos estudios a largo plazo (Figuras 7 y 8)⁴⁹⁻⁵⁰. En este sentido, un estudio valora a 112 pacientes tratados con 344 implantes. El éxito de los implantes unitarios fué del 98,1% a los 5 años y del 97,4% a los 10 años con una supervivencia global del 91,6% a los 12 años. La complicación más importante fue la periimplantitis que afectó al 13% de los implantes 49. Estos hallazgos clínicos son confirmados por otro estudio con un seguimiento de 15 años, con 97 pacientes tratados con 129 implantes y un éxito del 97,4%. La mayoría de los implantes no presentaron complicaciones biológicas (70,5%) ni prostodóncicas (81,4%)⁵⁰.

CONCLUSIONES

La experiencia clínica en el tratamiento con implantes dentales se ha ido consolidando durante las últimas décadas. Los estudios a largo plazo reflejan globalmente unos resultados muy favorables con un éxito y supervivencia de los implantes superior al 90%. Los avances diagnósticos, quirúrgicos, y prostodóncicos han sido extraordinarios y han incidido positivamente en el tratamiento con implante. No obstante, conforme se incrementa el tiempo de seguimiento clínico, también aparece una mayor frecuencia de complicaciones, lo que configura la necesidad de una fase de mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Moraschini V, Poubel LAC, Ferreira VF, Barboza ESP.. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up

- period of at least 10 years: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015;44:377-88.
2. Doornwaard R, Christiaens V, De Bruyn H, Jacobsson M, Cosyn J, Vervaeke S, Jacquet W. Long-term effect of surface roughness and patients' factors on crestal bone loss at dental implants. A systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017; 19:372-399.
 3. Kim MJ, Yun PY, Chang NH, Kim YK. The long-term evaluation of the prognosis of implants with acid-etched surfaces sandblasted with alumina: a retrospective clinical study. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2020; 42:10.
 4. Velasco-Ortega E, Jiménez-Guerra A, Monsalve-Guil L, Ortiz-García I, Nicolas-Silvente AI, Segura-Egea JJ, López-Lopez J. Long-term clinical outcomes of treatment with dental implants with acid etched surface. *Materials* 2020; 13:1553.
 5. Penitente PA, do Vale Souza JP, dos Santos DM, Brunetto JL, Melo Neto CL, Bittencourt ABBC, et al. Survival of osseointegrated implants: a 10-year retrospective study. *Clin Ter* 2023; 174:180-184.
 6. Windael S, Vervaeke S, De Buyser S, De Bruyn H, Collaert B. The long-term effect of smoking on 10 years' survival and success of dental implants: a prospective analysis of 453 implants in a non-university setting. *J Clin Med* 2020; 9: 1056.
 7. Jacobs R, Salmon B, Codari M, Hassan B, Bornstein MM. Cone beam computed tomography in implant dentistry: Recommendations for clinical use. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):1-16.
 8. Fokas G, Vaughn VM, Scarfe WC, Bornstein MM. Accuracy of linear measurements on CBCT images related to presurgical implant treatment planning: A systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29:393-415.
 9. Rignon-Bret C, Wulfman C, Valet F, Hadida A, Nguyen TH, Aidan A, Naveau A. Radiographic evaluation of a bone substitute material in alveolar ridge preservation for maxillary removable immediate dentures: A randomized controlled trial. *J Prosthet Dent* 2022; 128: 928-935.
 10. Stumbras A, Galindo-Moreno P, Januzis G, Juodzbaly G. Three-dimensional analysis of dimensional changes after alveolar ridge preservation with bone substitutes or plasma rich in growth factors: randomized and controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2021; 23:96-106.
 11. Romandini M, Ruales-Carrera E, Sadilina S, Hämmerle CHF, Sanz M. Minimal invasiveness at dental implant placement: A systematic review with meta-analyses on flapless fully guided surgery. *Periodontol 2000* 2022;00:1-24
 12. Jiménez A, Monsalve L, Ortiz I, España A, Segura JJ, Velasco E. La elevación del seno maxilar en el tratamiento con implantes dentales. Un estudio a 4 años. *Av Perio Impl* 2015; 27: 145-154.
 13. Pommer B, Busenlechner D, Fürhauser R, Watzek G, Mailath-Pokorny G, Haas R. Trends in techniques to avoid bone augmentation surgery: Application of short implants, narrow-diameter implants and guided surgery. *J CranioMaxilloFac Surgery* 2016; 44: 1630-1634.
 14. Pesce P, Mijiritsky E, Canullo L, Menini M, Caponio VCA, Grassi A, Gobbato L, Baldi D. An analysis of different techniques used to seal post-extractive sites-a preliminary report. *Dent J* 2022; 10: 189.
 15. Borges GA, Costa RC, Nagay BE, Magno MB, Maia LC, Barão VAR, Mesquita MF. Long-term outcomes of different loading protocols for implant-supported mandibular overdentures: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2021; 125:732-45.
 16. Messias A, Karasan D, Nicolau P, Pjetursson BE, Guerra F. Rehabilitation of full-arch edentulism with fixed or removable dentures retained by root-form dental implants: A systematic review of outcomes and outcome measures used in clinical research in the last 10 years. *J Clin Periodontol* 2022; 1-17.
 17. Garcia-Sanchez R, Dopico J, Kalemaj Z, Buti J, Pardo Zamora G, Mardas N. Comparison of clinical outcomes of immediate versus delayed placement of dental implants: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Impl Res* 2022; 33: 231-277.
 18. Pozzi A, Arcuri L, Fabbri G, Singer G, Londono J. Long-term survival and success of zirconia screw-retained implant-supported prostheses for up to 12 years: A retrospective multicenter study. *J Prosthet Dent* 2023; 129:96-108.
 19. Windael S, Vervaeke S, Wijnen L, Jacquet W, De Bruyn H, Collaert B. Ten-year follow-up of dental implants used for immediate loading in the edentulous mandible: A prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018;20:515-521
 20. Hu C, Lang NP, Ong MM-A, Lim LP, Tan WC. Influence of periodontal maintenance and periodontitis susceptibility on implant success: A 5-year retrospective cohort on moderately rough surfaced implants. *Clin Oral Impl Res* 2020;31:727-736.
 21. Wang Y, Bäumer D, Ozga AK Körner G, Bäumer A. Patient satisfaction and oral health-related quality of life 10 years after implant placement. *BMC Oral Health* 2021; 21:30.
 22. Albrektsson T, Zarb GA, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *J Oral Maxillofac Implants* 1986; 1:11-25.
 23. van Steenberghe D, Quirynen, Naert I. Survival and success rates with oral endosseous implants. En: Lang NP, Karring T, Lindhe J (eds.). *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology. Implant Dentistry*. Berlin: Quintessence. 1999. pag: 242-252.
 24. Misch CE, Perel ML, Wang HL, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, et al. Implant success, survival, and failure: The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Impl Dent* 2008; 17:5-15.
 25. Papaspyridakos P, Chen CJ, Singh M, Weber HP, Gallucci GO. Success criteria in implant dentistry: a systematic review. *J Dent Res* 2012; 91:242-248.
 26. Blanco López PP, Monsalve Guil L, Matos Garrido N, Moreno Muñoz J, Núñez Márquez E, Velasco Ortega E. La oseointegración de implantes de titanio con diferentes superficies rugosas. *Av Odontoestomatol* 2018; 34: 141-149.
 27. Bish González MJ, Ortiz-García I, Jimenez-Guerra A, Monsalve Guil L, Matos Garrido N, Velasco-Ortega E. La respuesta tisular a implantes dentales con plataforma reducida (platform switching). *Av Odontoestomatol* 2020;36: 107-115.
 28. Branemark PI, Svensson B, van Steenberghe D. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Branemark in full edentulism. *Clin Oral Impl Res* 1995; 6:227-231.

29. Ekelund JA, Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Implant treatment in the edentulous mandible: a prospective study on Branemark system implants over more than 20 years. *Int J Prosthodont* 2003; 16:602-608.
30. Attard NJ, Zarb GA. Long-term treatment outcomes in edentulous patients with implant-fixed prostheses: the Toronto study. *Int J Prosthodont* 2004; 17:417-424.
31. Jemt T, Stenport V. Implant treatment with fixed prostheses in the edentulous maxilla. Part 1 : Implants and biologic response in two patients cohorts restored between 1986 and 1987 and 15 years later. *Int J Prosthodont* 2011 ; 24 :345-355.
32. Jemt T, Stenport V. Implant treatment with fixed prostheses in the edentulous maxilla. Part 2: prosthetic technique and clinical maintenance in two patient cohorts restored between 1986 and 1987 and 15 years later. *Int J Prosthodont* 2011; 24:356-362.
33. Astrand P, Ahlqvist J, Gunne J, Nilson H. Implant treatment of patients with edentulous jaws: a 20-year follow-up. *Clin Impl Dent Relat Res* 2008; 10: 207-217.
34. Fischer K, Stenberg T. Prospective 10-year cohort study based on a randomized controlled trial (RCT) on implant-supported full-arch maxillary prostheses. Part 1: sandblasted and acid-etched implants and mucosal tissue. *Clin Impl Dent Relat Res* 2012; 14: 808-815.
35. Fischer K, Stenberg T. Prospective 10-year cohort study based on a randomized controlled trial (RCT) on implant-supported full-arch maxillary prostheses. Part 2: Prosthetic outcomes and maintenance. *Clin Impl Dent Relat Res* 2013; 15: 498-508.
36. Velasco-Ortega E, Cracel-Lopes JL, Matos Garrido N, Jiménez-Guerra A, Ortiz-García I, Moreno-Muñoz J, Nuñez-Márquez E, Rondón-Romero JL, López-López J, Monsalve-Guil L. Immediate loading with fixed totally rehabilitation of implants placed in periodontal patients. *Int J Environ Res Public Health* 2022, 19, 13162.
37. Velasco-Ortega E, Jiménez-Guerra A, Ortiz-García I, Moreno-Muñoz J, Nuñez-Márquez E, Cabanillas-Balsera D, López-López J, Monsalve-Guil L. Immediate loading of implants placed by guided surgery in geriatric edentulous mandible patients. *Int J Environ Res Public Health* 2021,18, 4125.
38. Velasco E, Monsalve L, Ortiz I, Jiménez A, Garrido N, Segura JJ. Sobredentaduras mandibulares sobre 2 implantes en pacientes edentulos totales. Un estudio a 3 años. *Av Perio Impl Oral* 2015; 27:109-116.
39. Attard NJ, Zarb GA. Long-term treatment outcomes in edentulous patients with implant overdentures: the Toronto study. *Int J Prosthodont* 2004; 17:425-433.
40. Meijer HJA, Raghoobar GM, de Waal YCM, Vissink A. Incidence of peri-implant mucositis and peri-implantitis in edentulous patients with an implant-retained mandibular overdenture during a 10-year follow-up period. *J Clin Periodontol* 2014; 41: 1178-1183.
41. Rentsch-Kollar A, Huber S, Mericske-Stern R. Mandibular implant overdentures followed for over 10 years: patient compliance and prosthetic maintenance. *Int J Prosthodont* 2010; 23: 91-98.
42. Velasco-Ortega E, Jiménez-Guerra A, Ortiz-García I, Matos Garrido N, Moreno-Muñoz J, Nuñez-Márquez E, Rondón-Romero JL, Cabanillas-Balsera D, López-López J, Monsalve-Guil L. Implant treatment by guided surgery supporting overdentures in edentulous mandible patients. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18: 11836.
43. Chrcanovic BR, Kisch J, Larsson C. Retrospective clinical evaluation of 2- to 6-unit implant-supported fixed partial dentures: Mean follow-up of 9 years. *Clin Implant Dent Relat Res* 2020; 22:201-212
44. Horsch L, Kronsteiner D, Rammelsberg P. Survival and complications of implant-supported cantilever fixed dental prostheses with zirconia and metal frameworks: A retrospective cohort study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2022; 24:621-629
45. Velasco-Ortega E, Jiménez-Martin IR, Moreno-Muñoz J, Nuñez-Márquez E, Rondón-Romero JL, Cabanillas-Balsera D, Jiménez-Guerra A, Ortiz-García I, López-López J, Monsalve-Guil L. Long-term treatment outcomes of implant prostheses in partially and totally edentulous patients. *Materials* 2022,15,4910.
46. Schmid E, Morandini M, Rocuzzo A, Ramseier CA, Sculean A, Salvi GE. Clinical and radiographic outcomes of implant-supported fixed dental prostheses with cantilever extension. A retrospective cohort study with a follow-up of at least 10 years. *Clin Oral Impl Res* 2020; 31:1243-1252.
47. Wennerberg A, Albrektsson T, Chrcanovic BR. Long-term clinical outcome of implant with different surface modifications. *Eur J Oral Impl* 2018; 11(suppl. 1): 123-136.
48. Grau León I, Guerra Cobián O, Sanchez Silot C, Valdés Domech H. El tratamiento con implantes insertados con cirugía sin colgajo en pacientes desdentados parciales. *Rev Odontostomatol Impl* 2018; 22:26-32.
49. Corbella S, Alberti A, Calciolari E, Francetti L. Medium- and long-term survival rates of implant-supported single and partial restorations at a maximum follow-up of 12 years: a retrospective study. *Int J Prosthodont* 2021; 34:183-191.
50. Kowar J, Lund H, Stenport VF. Long-term performance of implants with moderately rough anodized surface supporting single-tooth restorations: A retrospective analysis with an up to 15-year follow-up. *Clin Oral Implants Res* 2023; 34: 367-377.

CORRESPONDENCIA

Prof. Eugenio Velasco Ortega
Facultad de Odontología
C/ Avicena s/n
Tfno: 954 481132. e-mail: evelasco@us.es
41009 Sevilla