



ARTÍCULO  
ORIGINAL

# IMPLANTES INMEDIATOS POST-EXTRACCIÓN CON CARGA INMEDIATA EN ALVEolos CON INFECCIÓN POR PERIODONTITIS ACTIVA: ESTUDIO DE COHORTES RETROSPECTIVO

Anitua, E. Implantes inmediatos post-extracción con carga inmediata en alveolos con infección por periodontitis activa: estudio de cohortes retrospectivo. *Cient. Dent.* 2017; 14; 3; 207-212



## Anitua, E.

Licenciado en odontología, Licenciado en medicina, Doctor en medicina. Investigador científico, Eduardo Anitua Foundation, Vitoria, España. Director científico de BTI-Biotechnology Institute, Vitoria, España.

## Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECS
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

## Correspondencia:

Dr. Eduardo Anitua  
Eduardo Anitua Foundation  
C/ Jose Maria Cagigal 19  
01007 Vitoria, Spain  
eduardoanitua@eduardoanitua.com  
Teléfono: +34 945 160 653

Fecha de recepción: 21 de junio de 2017.  
Fecha de aceptación para su publicación:  
8 de noviembre de 2017.

## RESUMEN

**Objetivo:** En este estudio se realiza un seguimiento de implantes inmediatos con carga inmediata en alveolos afectados por periodontitis activa, con el fin de determinar la supervivencia de los mismos, la pérdida ósea y otras variables que puedan suponer el fracaso del tratamiento tanto quirúrgico como protésico.

**Material y métodos:** Fueron seleccionados pacientes a los que se les colocaron implantes inmediatos post-extracción con carga inmediata en zonas afectadas por periodontitis durante 9 años (desde diciembre de 2006 hasta enero 2015). Se recolectó de forma retrospectiva información relativa a los datos demográficos, datos relativos al implante y datos relativos a la evolución del implante a lo largo del tiempo de seguimiento (estabilidad de los tejidos blandos, duros y prótesis). Se calculó la pérdida ósea marginal por implante y la supervivencia de los implantes y prótesis. Fue calculada también por implante la distancia entre el implante estudiado y su implante o diente adyacente y las repercusiones que tuvo esta distancia en el comportamiento del tejido blando peri-implantario y la formación de papila.

**Resultados:** Fueron reclutados 25 pacientes en los que se insertaron 39 implantes post-extracción inmediata con carga inmediata en zonas infectadas por periodontitis. El tiempo medio de seguimiento fue de 6 años (rango 1 a 7 años). Únicamente 3 de los implantes incluidos en el estudio no cumplieron con los criterios establecidos para el éxito implantológico y la supervivencia de los implantes fue del 100%. La media de pérdida ósea marginal fue de 1,50 mm (rango 0,61-5,01 mm). No se registró ningún fracaso de prótesis en los casos estudiados aunque si un 6% de incidencias protésicas (aflojamiento de tornillos y fracturas de porcelana). Se encontró una correlación estadísticamente significativa entre la distancia al implante-diente adyacente y la estabilidad del tejido blando tras la cirugía ( $p=0,038$ ). La media de la distancia entre el implante estudiado y el implante o diente adyacente cuando el tejido blando se mantuvo estable tras el tratamiento fue de 3,10 mm

## IMMEDIATE POST-EXTRACTION IMPLANTS WITH IMMEDIATE LOADING IN SOCKETS WITH ACTIVE INFECTION: A RETROSPECTIVE COHORT STUDY

## ABSTRACT

**Objective:** In this study is a follow-up of immediate implants with immediate loading in a post-extraction sockets affected by acute infection was made, in order to determine the survival of the implants, bone loss and survival of the implants and prosthesis.

**Material and Methods:** patients who have implants immediate post-extraction with immediate loading in areas affected by periodontitis during 9 years (from December 2006 until January 2015) were selected. Retrospectively collected information on demographic data, data relating to the implant and data relating to the evolution of the implant over time of follow-up (soft tissue stability, hard and prosthesis). We calculated the marginal bone loss by implant and the survival of the implants and prostheses. The inter-implant distance was calculated by the distance between the implant and implant or adjacent tooth and the repercussions of this distance on the behavior of the peri-implant soft tissue and the papilla formation.

**Results:** Finally 25 patients and 39 implants were included in the study. The mean follow-up time was 6 years (range 1 to 7 years). Only 3 of the implants included in the study did not meet the criteria for implantological success and the survival of the implants and prosthesis was 100%. The mean marginal bone loss was 1.50 mm (range 0.61-5.01 mm). In a 6% of the prosthesis mechanical complications were observed (loosening of screws and porcelain fractures). A statistically significant correlation was found between the distance to the adjacent tooth-implant and the stability of the soft tissue after surgery ( $p=0.038$ ). The average distance between the implant and the implant or adjacent

$\pm 1,67$  y cuando no se mantuvo estable fue de  $2,09 \text{ mm} \pm 1,95$ . La distancia media al diente-implante adyacente cuando se formó papila fue de  $2,96 \text{ mm} \pm 1,95 \text{ mm}$ .

**Conclusiones:** La carga inmediata de implantes post-extracción inmediata en implantes afectados por periodontitis (infección activa en el momento de la inserción del implante) no es un factor de riesgo para la supervivencia de los implantes según los datos obtenidos por este estudio.

## PALABRAS CLAVE

Implante post-extracción; Alveolo infectado; Periodontitis.

tooth when the soft tissue remained stable after the treatment was  $3.10 \text{ mm} \pm 1.67$  and when not stable was of  $2.09 \text{ mm} \pm 1.95$ . The average distance to the tooth-implant adjacent when papilla was present was of  $2.96 \text{ mm} \pm 1.95 \text{ mm}$ .

**Conclusions:** the immediate loading of post-extraction implants affected by periodontitis (active infection at the time of insertion of the implant) is not a risk factor for the survival of the implants according to the data obtained by this study.

## KEY WORDS

Post-extraction socket; Active infection; Periodontitis.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día el uso de implantes dentales para reponer piezas ausentes es una práctica de rutina, existiendo gran variedad para la inserción del implante y para la carga del mismo (inserción inmediata, temprana, diferida, carga inmediata, carga diferida...)<sup>1</sup>. Desde las primeras referencias de la inserción inmediata de implantes en lechos post-extracción se han modificado los protocolos con el fin de conseguir una preservación del alveolo reduciendo el tiempo de tratamiento así como mejorando los condicionantes estéticos del procedimiento (conservación del margen gingival y evitar el colapso vestibular)<sup>1-5</sup>. La llegada de la carga inmediata al implante post-extracción ha reducido todavía más los tiempos de tratamiento y las tasas de supervivencia reportadas por los diferentes estudios publicados a este respecto son similares a las de los implantes convencionales<sup>6-10</sup>, siempre que la técnica quirúrgica sea cuidadosa con el alveolo y se preserven las tablas del mismo intactas y se respeten los rangos de torque de inserción recomendados para iniciar la carga inmediata (30-45 Ncm para implantes unitarios y 20 Ncm para múltiples ferulizados como mínimo)<sup>1,6-9</sup>.

Las últimas revisiones sistemáticas publicadas para implantes post-extracción inmediata con carga inmediata nos indican que existe una mayor tasa de fracaso para estos implantes cuando se sitúan en sectores posteriores (0,54% frente al 0,45% en sector anterior)<sup>11</sup>. Este hecho debe por lo tanto ser tenido en consideración a la hora de seleccionar la localización de nuestros implantes inmediatos con carga inmediata. En cuanto a trabajos que recojan la evolución de los implantes post-extracción inmediata, con carga inmediata en alveolos con infección, las publicaciones se reducen considerablemente encontrando una revisión sistemática que nos indica que los implantes se integran correctamente cuando son colocados en zonas con infección derivada de un problema endodóntico o periodontal<sup>12</sup>. Otros estudios tampoco recogen diferencias entre la supervivencia de este tipo de implantes inmediatos con carga inmediata al ser insertados en zonas con infección comparados con otros insertados en zonas sin infección<sup>13-14</sup>. Estos datos parecen indicar que estos implantes no tienen peor comportamiento que los implantes post-extracción inmediata con carga inmediata convencional, pero la mayoría de los estudios publicados no recogen datos a largo plazo.

El objetivo de este estudio es mostrar una serie de casos de implantes post-extracción inmediata con carga inmediata en zonas afectadas por infección periodontal activa y realizar un seguimiento a largo plazo de los mismos para valorar la supervivencia del implante y como variables secundarias la pérdida ósea marginal, las complicaciones protésicas y la supervivencia de la prótesis.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Todos los pacientes incluidos en el estudio fueron reclutados de la clínica dental Anitua en Vitoria, España. Los datos fueron revisados de forma retrospectiva seleccionándose los pacientes que cumplieran los siguientes criterios de inclusión:

- Implante inmediato en alveolo post-extracción en zona afectada por periodontitis activa.
- Implante insertado desde diciembre de 2006 hasta enero 2015.
- Carga inmediata del implante.

Se configuró una base de datos con los pacientes seleccionados en la que se recogieron datos demográficos (sexo, edad), hábitos sociales (alcohol, tabaco), condiciones médicas de interés y datos relativos a su historia periodontal. A esta base de datos se añadieron los datos relativos a los implantes (longitud, diámetro y torque de inserción), datos relativos a la prótesis (atornillada/cementada) y datos relativos al tejido blando peri-implantar (biotipo y estabilidad durante el período de seguimiento). La recolección de los datos fue llevada a cabo por dos examinadores independientes.

La medición de la pérdida ósea marginal se realizó en la última radiografía panorámica de seguimiento. Para la realización de las radiografías panorámicas todos los pacientes fueron colocados en la misma posición identificada mediante marcas en el suelo para la posición de los pies, olivas auditivas para fijar la posición de la cabeza, calibre láser para establecer el correcto plano bipupilar y la línea media facial, así como un mordedor y un apoyo para la barbilla. Una vez obtenida la radiografía en formato digital es calibrada mediante un software específico (Sidexis measure) a través de una longitud conocida en la radiografía como es el implante dental. Una vez introducimos la medida de calibración, el programa informático realiza

un cálculo basado en esta medida para eliminar la magnificación, pudiendo realizar mediciones lineales exentas de este error. La pérdida ósea crestal fue medida en dos puntos: mesial y distal de cada implante. Finalmente se realizó una comparación de las medias de ambas medidas que no mostró diferencias estadísticamente significativas.

### Protocolo diagnóstico, quirúrgico y protésico

Todos los pacientes fueron sometidos a un protocolo diagnóstico consistente en la realización de un TAC dental (cone-beam), modelos y encerado diagnósticos. Desde estos fue realizada una guía quirúrgica que se utilizó en la inserción de los implantes.

Todas las cirugías fueron llevadas a cabo por dos cirujanos experimentados. Antes de la extracción dental y posterior inserción de los implantes se utilizó una pre-medicación antibiótica consistente en amoxicilina 2 gr vía oral una hora antes de la intervención y paracetamol 1 gramo vía oral (como analgésico). Posteriormente los pacientes prosiguieron con un tratamiento de amoxicilina 500-750 mg vía oral cada 8 horas (según peso) durante 5 días.

La anestesia fue infiltrativa local (articaína con adrenalina 1:100.000).

Las extracciones dentales se realizaron de la forma más atraumática posible y todo el tejido inflamatorio fue retirado del alveolo tras la misma. El lecho para la inserción del implante fue preparado posteriormente mediante fresado a bajas revoluciones sin irrigación (fresado biológico)<sup>15,16</sup>. Este procedimiento se compone de dos fases en el fresado: una primera fase en la que se realiza un fresado a altas revoluciones con la fresa de inicio (entre 800 y 1000 revoluciones por minuto) con abundante irrigación. La segunda fase del fresado comprende el uso de fresas de diámetro creciente a bajas revoluciones (50-150 revoluciones por minuto) sin irrigación. Al iniciarse el fresado a bajas revoluciones todo el hueso que queda retenido en la fresa es recolectado de la misma y mantenido durante la cirugía en PRGF-Endoret (fracción 2 sin activar) para mantenerlo inmerso en las proteínas del paciente y mantener la viabilidad de las células contenidas en el mismo. Posteriormente, puede ser utilizado para el relleno del gap resultante entre las tablas óseas y el implante en los casos en los que se precise este relleno.

Los implantes se insertaron con el motor quirúrgico calibrado a 25 Ncm y se terminó la inserción con la llave de torque, anotándose el torque final en la ficha de cada paciente. En los casos en los que existió un gap menor a 0,5 mm entre el implante y la tabla vestibular se rellenó con PRGF-Endoret®, fracción 1 activada y retraída y cuando este gap fue mayor con hueso autólogo obtenido de fresado + PRGF-Endoret® fracción 2 activado.

Tras la cirugía los pacientes fueron instruidos para realizar una cuidadosa higiene y dieta blanda sin masticar por la zona intervenida durante los primeros 6 meses. La prótesis provisional fue insertada 24 horas tras la cirugía y transcurridos los primeros 6 meses, fueron tomadas las medidas para la prótesis definitiva.

Para la determinación del éxito de los implantes se siguieron los criterios propuestos por Buser y cols.,<sup>18</sup> y modificados por Albrektsson y cols.,<sup>19</sup> consistentes en: (1) ausencia de dolor persistente en la zona, disestesia o parestesia, (2) ausencia de infección peri-implantaria o supuración (3) ausencia de movilidad del implante (4) ausencia de reabsorción ósea mayor de 1,5 mm durante el primer año de carga y 0,2 mm por año en los años posteriores. Se consideró éxito del tratamiento implantológico cuando se cumplían los criterios anteriormente descritos. La supervivencia del implante se consideró positiva cuando el implante se encontraba presente en el final del período de seguimiento.

Se valoraron las incidencias relacionadas con las prótesis recogidas en las visitas de seguimiento tales como: aflojamiento de los tornillos de retención, fractura de los tornillos de retención, descementado de las prótesis, fractura de la porcelana o estructura de la prótesis. La supervivencia de las prótesis y el éxito del tratamiento fue considerada en función de los criterios propuestos por Lang y cols.,<sup>11</sup>: (1) ausencia de fractura de la porcelana o la estructura, (2) ausencia de pérdida de retención (3) ausencia de fractura de los elementos de retención.

### Análisis estadístico

El paciente fue tomado como la unidad para el análisis estadístico de los datos demográficos, los hábitos sociales, la historia médica y la historia periodontal.

El implante se tomó como unidad estadística para la descripción de las variables dependientes del implante: torque de inserción, pérdida ósea marginal, comportamiento de los tejidos blandos y supervivencia del implante o la prótesis.

La supervivencia de los implantes y prótesis fue realizada mediante el test de Kaplan-Meier. Para analizar la relación entre la distancia al implante o diente adyacente y el implante estudiado con las variables de tejido blando se realizó una correlación de Pearson. Entre las variables asociadas se realizó posteriormente una regresión logística binaria. Para el resto de determinaciones se realizó una estadística descriptiva. (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

## RESULTADOS

Fueron reclutados 25 pacientes en los que se insertaron 39 implantes post-extracción inmediata con carga inmediata en zonas infectadas por periodontitis. Veinte de los pacientes fueron mujeres y la edad media en el momento de la cirugía fue de 55 años (rango 43 a 79).

Los implantes fueron insertados en posición de incisivos centrales en 9 de los casos, en incisivos laterales en 20 de los casos y en caninos en 10 casos. El tipo óseo III fue el más frecuente encontrándose en el 67% de los casos. El tipo óseo II se encontró en el 20% de los casos y el hueso tipo IV en el 3 % de los casos restantes. El torque medio de inserción fue de 45 Ncm (rango 40-50 Ncm).

El tiempo medio de seguimiento fue de 6 años (rango 1 a 7 años). La mayoría de los casos presentaron un tiempo de seguimiento superior a 5 años (65%) y en todo el tiempo de seguimiento no se registró ningún fracaso de los implantes estudiados.

Únicamente 3 de los implantes incluidos en el estudio no cumplieron con los criterios establecidos para el éxito implantológico debido a que presentaron una pérdida ósea superior a 1,5 mm durante el primer año de carga (aunque este hecho no se correlacionó con problemas como movilidad del implante, dolor o infección o fracaso del implante). Por ello, podemos considerar que el éxito del tratamiento implantológico se situó en el 93%.

La media de pérdida ósea marginal fue de 1,50 mm (rango 0,61-5,01 mm). Los implantes con una pérdida ósea marginal superior a 2 mm (25,6% de los implantes) fueron analizados de forma separada posteriormente mediante una función de supervivencia y pudimos observar cómo estas pérdidas óseas son menos frecuentes en los primeros 40 meses (18,2%) pasando a ser mucho más frecuentes pasados los 40 meses (81,8%) (Figura 1).

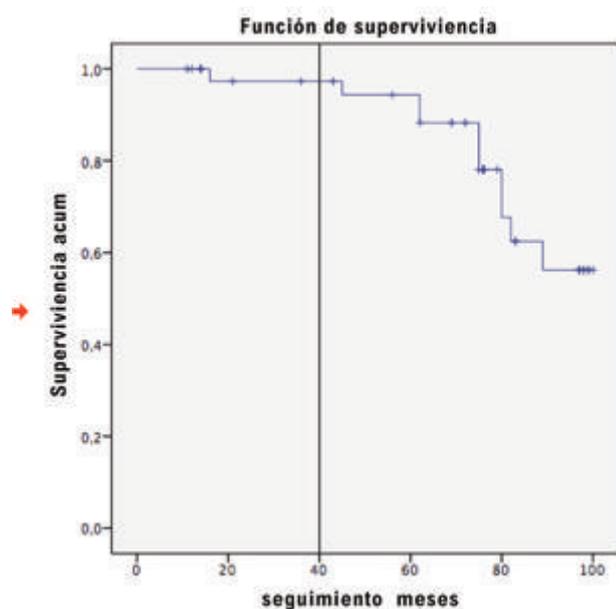


Figura 1. Implantes con pérdida ósea mayor de 2 mm en función del tiempo de seguimiento. En ella podemos observar la tendencia de acumulación de casos en los que se produce esta pérdida al aumentar el tiempo de seguimiento por encima de los 40 meses.

En cuanto a la prótesis, el 81,4% de las restauraciones formaban parte de puentes, siendo sólo el 18,4% restauraciones unitarias y únicamente un 0,2% de los implantes formaron parte de prótesis completas. No se registró ningún fracaso de prótesis en los casos estudiados aunque se registró un 6% de complicaciones protésicas consistentes en aflojamiento de tornillos 4,8% y fractura de porcelana 1,2%.

En cuanto al comportamiento de los tejidos blandos de los pacientes estudiados, un 40% de ellos presentaron un biotipo fino y un 60% un biotipo grueso. Se encontró una correlación

estadísticamente significativa entre la distancia al implante adyacente y la estabilidad del tejido blando tras la cirugía. Esta correlación fue analizada mediante una correlación de Pearson ( $p=0,038$ ), siendo negativa lo que nos indica que cuando se aumenta la distancia entre el implante estudiado y el implante o diente adyacente la posibilidad de que el tejido no se mantenga estable aumenta. Posteriormente se realizó una regresión logística binaria entre estas dos variables mostrando una asociación estadísticamente significativa ( $p=0,016$ ). En esta regresión pudimos constatar que por cada milímetro que se incrementaba la distancia entre el implante estudiado y el implante o diente adyacente la probabilidad de que el tejido se mantuviese estable decrecía 0,43 ( $p=0,04$ ).

La media de la distancia entre el implante estudiado y el implante o diente adyacente fue de 3,10 mm  $\pm$  1,67 en los casos en los que el tejido blando se mantuvo estable tras el tratamiento. El 41,6% de los casos en los que el tejido se mantuvo estable se situaron en el rango entre 2 y 3,8 mm de distancia. La media de la distancia entre el implante estudiado y el implante o diente adyacente fue de 2,09 mm  $\pm$  1,95 en los casos en los que el tejido blando no se mantuvo estable tras el tratamiento. En el 85% de estos casos la distancia se mantuvo en el rango entre 1,8 y 2,3 mm (Figura 2).

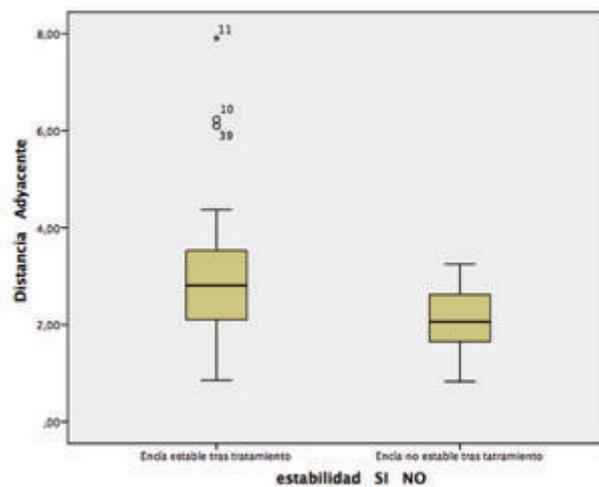


Figura 2. Distribución de los casos en función de la estabilidad de la encía tras el tratamiento y de los milímetros de distancia entre el implante y la pieza adyacente.

Cuando analizamos la distancia al diente-implante adyacente y la formación de papila encontramos que la media de la distancia en el grupo en que se formó papila fue de 2,96 mm  $\pm$  1,95 y en el grupo en que no se formó fue de 2,52 mm  $\pm$  0,79.

En las Figuras 3-6 se muestra la evolución de uno de los casos clínicos incluidos en el estudio.

## DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio demuestran la veracidad de la hipótesis nula: la carga inmediata de implantes post-extracción inmediata en alveolos con infección activa por periodontitis no es un factor de riesgo para el fracaso de los im-



Figura 3. Radiografía panorámica mostrando la destrucción ósea producida por la enfermedad periodontal activa, más acusada en la zona central superior (incisivos y caninos).



Figura 4. Radiografía panorámica tras la extracción del frente anterior superior y la inserción de tres implantes post-extracción inmediata con carga inmediata en zonas con infección periodontal activa.



Figura 5. Radiografía tras la colocación de la prótesis definitiva.



Figura 6. Radiografía tras 7 años de seguimiento. Podemos observar como los implantes se encuentran estables sin existir pérdidas óseas.

plantes. La supervivencia media de los implantes insertados post-extracción inmediata con carga inmediata se encuentra en 98,4% (después de 2 años) y desciende hasta un 97,5% (rango 95,2-98,8% tras 3 años de seguimiento)<sup>11</sup>. En nuestro estudio la tasa de supervivencia de los implantes es superior (100%), y el seguimiento de los implantes es mayor (2-6 años).

En nuestro estudio, la tasa de éxito del tratamiento implantológico en función de los criterios establecidos por Buser y cols.<sup>18</sup>, y modificados posteriormente por Albrektsson y cols.<sup>19</sup>, fue del 93%. Estos datos son comparables por los proporcionados por Covani y cols.<sup>20</sup> en los que tras cuatro años de seguimiento un 7 de 163 implantes (4,2%) mostraron pérdidas óseas elevadas que hicieron que fueran considerados como tratamientos sin éxito implantológico a pesar de no ser implantes fracasados.

Cuando analizamos los casos con una pérdida ósea de más de 2 mm en el periodo de seguimiento en nuestro estudio se situó en el 25,6% de los casos, siendo más frecuente por encima de los 40 meses de seguimiento (81,8% de los casos positivos en pérdida ósea de más de 2 mm). Esta tasa se sitúa por debajo de otros estudios publicados (Zitzmann y Berglundh 2008)<sup>21</sup> donde encuentran pérdidas óseas en el 28% de los pacientes mayores de 2 mm y en el 43% de los implantes, llegando a ser de hasta un 50% de los casos en pacientes que con enfermedad periodontal activa que no son tratados antes de la inserción de los implantes<sup>21,22</sup>. Comparado con

esta cifra por lo tanto, nuestro estudio muestra un 50% menos de pérdidas óseas mayores de 2 mm, encontrándose todos nuestros implantes en situación de enfermedad periodontal activa.

En este estudio se ha encontrado además una correlación significativa entre la distancia entre el implante estudiado y el implante o diente adyacente. Esta distancia compromete la estabilidad del tejido blando y la formación de papila según los datos que hemos obtenido. Otros estudios publicados en la literatura internacional encuentran que cuando la distancia es mayor a 3-4 mm la formación de papila se encuentra comprometida<sup>23,24</sup> y cuando la distancia es mayor a 4,5 mm la papila sólo se consigue en el 48% de los casos<sup>23</sup>. En nuestros datos, el tejido blando se mantuvo estable cuando la media entre el implante estudiado y el implante o diente adyacente se situó en  $3,10 \text{ mm} \pm 1,67$  por lo que concuerda con el rango entre 3-4 mm descrito anteriormente, al igual que en los casos en los que registramos la presencia de papila que la media de la distancia se situó en  $2,96 \text{ mm} \pm 1,95$ .

En lo referente a las complicaciones técnicas en los estudios que recogen datos sobre los implantes inmediatos post-extracción con carga inmediata existen una gran cantidad de datos todos ellos muy heterogéneos<sup>11</sup>. En nuestro estudio la tasa de supervivencia de las prótesis fue del 100% registrándose incidencias protésicas en el 6% de los casos. Covani y cols.<sup>20</sup> reportan en su estudio una tasa de complicaciones del

9,8% para implantes en situación similar a la nuestra, considerando estas complicaciones en alojamiento de tornillos protésicos. Otros dos estudios publicados en situaciones similares no recogen complicaciones protésicas, por lo que tienen una tasa igual a la nuestra (Prosper y cols., Lang y cols.)<sup>25,26</sup>

## CONCLUSIONES

Con las limitaciones del presente estudio (volumen de pacientes, naturaleza retrospectiva) podemos afirmar que los implantes insertados post-extracción inmediata con carga inmediata en incisivos centrales con infección periodontal activa no presentan una mayor tasa de fracaso que los implantes

convencionales insertados en la misma posición o los implantes post-extracción inmediata en alveolos libres de infección.

Podemos afirmar por lo tanto que la presencia de infección activa en el lugar de inserción del implante en los casos estudiados no representa un factor de riesgo para la supervivencia del implante ni para el comportamiento de los tejidos óseos y tejidos gingivales a largo plazo.

## AGRADECIMIENTOS

A Javier Flores y Mohammad Hamdan, por su participación en la recolección de datos de este estudio.



## BIBLIOGRAFÍA

- Esposito M, Grusovin MG, Willings M, Coulthard P, Worthington HV. The effectiveness of immediate, early, and conventional loading of dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22: 893-904.
- Lazzara RJ. Immediate implant placement into extraction sites: surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989; 9: 332-43.
- Cabello G, Rioboo M, Fabrega JG. Immediate placement and restoration of implants in the aesthetic zone with a trimodal approach: soft tissue alterations and its relation to gingival biotype. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24: 1094-1100.
- Chen ST, Buser D. Esthetic outcomes following immediate and early implant placement in the anterior maxilla—a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29 Suppl: 186-215.
- Evans CD, Chen ST. Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19: 73-80.
- Benic GI, Mir-Mari J, Hammerle CH. Loading protocols for single-implant crowns: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29 Suppl: 222-238.
- Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 3: CD003878.
- Norton MR. The influence of insertion torque on the survival of immediately placed and restored single-tooth implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26: 1333-1343.
- Su M, Shi B, Zhu Y, Guo Y, Zhang Y, Xia H, et al. Comparison of implant success rates with different loading protocols: a meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 344-352.
- Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Immediate nonfunctional versus immediate functional loading and dental implant failure rates: a systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2014; 42: 1052-1059.
- Lang NP, Pun L, Lau KY, Li KY, Wong MC. A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clin Oral Implants Res* 2012; Suppl 5: 39-66.
- Machtei EE, Horwitz J, Mahler D, Grossmann Y, Levin L. Third attempt to place implants in sites where previous surgeries have failed. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 195-198.
- Chrcanovic BR, Martins MD, Wennerberg A. Immediate placement of implants into infected sites: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015; 17 Suppl 1: e1-e16.
- Montoya-Salazar V, Castillo-Oyague R, Torres-Sanchez C, Lynch CD, Gutierrez-Perez JL, Torres-Lagares D. Outcome of single immediate implants placed in post-extraction infected and non-infected sites, restored with cemented crowns: a 3-year prospective study. *J Dent* 2014; 42: 645-652.
- Anitua E, Alkhraisat MH, Pinas L, Orive G. Efficacy of biologically guided implant site preparation to obtain adequate primary implant stability. *Ann Anat* 2015; 199: 9-15.
- Anitua E, Carda C, Andia I. A novel drilling procedure and subsequent bone autograft preparation: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22: 138-145.
- Anitua E, Orive G, Aguirre JJ, Ardanza B, Andia I. 5-year clinical experience with BTI dental implants: risk factors for implant failure. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 724-732.
- Buser D, Weber HP, Bragger U, Balsiger C. Tissue integration of one-stage implants: three-year results of a prospective longitudinal study with hollow cylinder and hollow screw implants. *Quintessence Int* 1994; 25: 679-686.
- Albrektsson T, Zarb GA. Determinants of correct clinical reporting. *Int J Prosthodont* 1998; 11: 517-521.
- Covani U, Crespi R, Cornelini R, Barone A. Immediate implants supporting single crown restoration: a 4-year prospective study. *J Periodontol* 2004; 75: 982-988.
- Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 286-291.
- Deng FL, Zhang H, Zhang Q. Clinical observation of implant immediate loading in periodontitis patines. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2011; 46: 646-649.
- Gastaldo JF, Cury PR, Sendyk WR. Effect of the vertical and horizontal distances between adjacent implants and between a Tooth and implant on the incidence of interproximal papilla. *J Periodontol* 2004; 75: 1242-1246.
- Cosyn J, Eghbali A, De Bruyn H, Collys K, Cleymaet R, De Rouck T. Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: 3-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 746-753.
- Prosper L, Crespi R, Valenti E, Cappare P, Gherlone E. Five-year follow-up of wide-diameter implants placed in fresh molar extraction sockets in the mandible: immediate versus delayed loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25: 607-612.
- Lang NP, Bragger U, Hammerle CH, Sutter F. Immediate transmucosal implants using the principle of guided tissue regeneration. I. Rationale, clinical procedures and 30-month results. *Clin Oral Implants Res* 1994; 5: 154-163.