

Evaluación clínica de la técnica convencional de punch y de láser de diodo en la segunda fase quirúrgica con implantes osteointegrados

Castro Sabugueiro E *, Bilbao Alonso A **, Suárez Quintanilla JM ***.

RESUMEN

La utilización del láser de diodo en la segunda fase quirúrgica de la cirugía de implantes osteointegrados, presenta una serie de ventajas frente al empleo de técnicas convencionales de escisión con bisturí frío, entre ellas, la rapidez de la realización de la técnica, la coagulación de los tejidos, la desinfección del área quirúrgica, la rápida cicatrización y el uso selectivo de anestesia, que son algunos de los argumentos utilizados para proponer su aplicación de manera protocolizada. Este trabajo de investigación es un estudio observacional y prospectivo realizado sobre 60 pacientes consecutivos sometidos a segunda etapa de cirugía para exposición de implantes osteointegrados realizado en la unidad Docente de Cirugía Oral de la Facultad de Medicina y Odontología de la universidad de Santiago de Compostela y en la Unidad de Cirugía Oral – Maxilofacial e Implantología del Sanatorio de Nuestra Señora de la Esperanza de Santiago de Compostela.

Palabras clave: Segunda fase, implantes dentales, segunda etapa, láser de diodo, punch.

ABSTRACT

The use of the diode laser in the second stage of osseointegrated implant surgery has a number of advantages over conventional excisional techniques using a scalpel. These advantages include: speed, coagulation and disinfection of the surgical zone, rapid healing, and selective use of anaesthesia, such advantages may support the use of the diode laser in a protocolized manner. This work is a prospective observational study of 60 consecutive patients who underwent second stage surgery to uncover osseointegrated implants provided at the Teaching Unit of Oral Surgery, Faculty of Medicine and Dentistry at the University of Santiago de Compostela and the Oral, Maxillofacial and Implant Unit of the Sanatorio de Nuestra Señora de la Esperanza of Santiago de Compostela.

Key words: Second stage, second phase, dental implants, diode laser, tissue punch.

INTRODUCCIÓN

Los orígenes de la tecnología láser se encuentran vinculados desde 1927 al Premio Nobel Albert Einstein, fecha en la que el físico Alemán proclamó su teoría de la emisión estimulada, que se convertiría en la base teórica de la tecnología láser. Sin embargo, fue Theodore Maiman en el año 1960 el primero que diseñó y construyó el primer láser óptico o aparato emisor de luz láser¹.

La llegada del láser al área de la Odontología se produjo con cierto retraso, ya que el primer láser de rubí diseñado por Maiman en 1960 interaccionaba con el esmalte y la dentina, provocando algunas alteraciones superficiales² tales como la fusión del esmalte dental, así como la

penetración y destrucción de la dentina¹.

Los láseres de diodo son muy efectivos sobre los tejidos blandos por sus aplicaciones, tales como la incisión, hemostasia y coagulación³. El láser presenta múltiples ventajas frente a la hoja de bisturí, que han sido discutidas en la literatura. Estas refieren un campo de operación sin sangrado, sin inflamación y periodo de cicatrización mínimo, además de reducción o eliminación del dolor postquirúrgico^{4,5}. Cuando se llevan a cabo las intervenciones mediante láser quirúrgico, la superficie producida cicatriza favorablemente como una herida abierta evitando la necesidad de suturas o apósitos quirúrgicos⁶. Existen dos tipos de procedimientos a la hora de colocar implantes: la técnica no sumergida o en una sola fase y la técnica sumergida o en dos fases.

En la primera sólo existe un momento quirúrgico, el mismo en el que se inserta el implante. Esta técnica evita la segunda cirugía al permanecer parte de la fijación en comunicación con la cavidad oral desde el momento de la inserción. Para su realización es imprescindible que exista una estabilidad primaria.

* Castro Sabugueiro E

** Bilbao Alonso A

*** Suárez Quintanilla JM

Correspondencia: Dr. Edmundo J. Castro Sabugueiro
Avda/ Grabanxa nº 11 1º A Sigüeiro - Oroso (A Coruña)
Teléfono: 981694620 / 637767262
Correo electrónico: mundo.castro@yahoo.es

En la técnica sumergida, el implante se inserta en el hueso receptor y se recubre totalmente por tejido blando; requiere por tanto una segunda fase quirúrgica para destapararlo.

La utilización del láser de diodo en la exposición de los implantes, presenta una serie de ventajas importantes frente a la utilización de las técnicas convencionales de escisión con bisturí frío^{7,8}.

La rapidez de la realización de la técnica, la coagulación de los tejidos escindidos, la desinfección del área quirúrgica y el uso selectivo de anestesia son algunos de los argumentos empleados para proponer su aplicación de manera estándar.

La principal contraindicación está en aquellos casos en los que el implante no tiene suficiente encía queratinizada alrededor de él, en los que se debe hacer técnicas de colgajo con desplazamiento de tejidos.

MATERIAL Y MÉTODO

Este trabajo de investigación es un estudio observacional y prospectivo. Antes de su inicio, para obtener la autorización del mismo, hemos remitido al Comité de Bioética de la Universidad de Santiago de Compostela una copia del protocolo experimental del trabajo de investigación junto con el formulario de solicitud del informe. Este protocolo de investigación fue examinado y valorado por el Comité de Bioética que, reunido el veintisiete de noviembre del 2014, dictaminó que cumplía en su protocolo experimental con los requisitos exigidos.

Para realizar este trabajo de investigación se utilizó una muestra de 60 pacientes consecutivos a los cuales se les iba a realizar la segunda fase quirúrgica para exponer implantes osteointegrados. Las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas en la Unidad Docente de Cirugía Oral de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Santiago de Compostela y en la Unidad de Cirugía Oral - Maxilofacial e Implantología del Sanatorio de Nuestra Señora de la Esperanza de Santiago de Compostela.

En función del caso clínico y de la planificación del tratamiento se utiliza la técnica convencional con punch o bien el Láser de Diodo C-LD-5 White Star[®], con los mismos objetivos terapéuticos.

Ambas técnicas Punch y Láser de Diodo fueron realizadas por el mismo operador. Como criterios de inclusión en el estudio destacamos: al menos 18 años, querer participar y firmar la aceptación, firmar el consentimiento informado, disponer de suficiente encía queratinizada de manera que esté recomendado el uso de estas técnicas y asistir a las sucesivas revisiones. Las causas de exclusión fueron: ser menor de 18 años, tener una discapacidad cognitiva o verbal severa que impida la adecuada comprensión y respuesta por parte del paciente, no querer participar en el estudio, no firmar el consentimiento

informado, no tener un biotipo gingival adecuado o tener la tapa de cicatrización totalmente descubierta.

RECURSOS MATERIALES

Hemos utilizado en todos los pacientes idéntico instrumental quirúrgico, que hemos clasificado como material común, el cual es habitual en el quirófano de una unidad de Cirugía Oral, y el material específico para la realización de estas dos técnicas.

En cuanto al material común destacamos: mascarilla y guantes de látex, jeringa tipo carpule y agujas medias, anestésico local 2% con Epinefrina – 1,8 ml por ampolla y mepivacaina al 3% - 1,8 ml por ampolla, sonda periodontal, espejo y pinzas quirúrgicas, tijeras, mosquito, periostotomo, separador de Minnesota y separador de Langenbeck, abre bocas, porta agujas y agujas para sutura, sutura reabsorbible y no reabsorbible nº 3 y nº4, Kit quirúrgico, gasas estériles, tapas de cicatrización de diferentes alturas y diámetros, destornilladores de prótesis y clorhexidina colutorio al 0,12%.

Además del material citado anteriormente, para los pacientes tratados con láser usamos un depresor de plástico estéril, unas gafas de protección ocular Creation medical laser y el equipo de láser C-LD-5 creado para uso médico odontológico por WhiteStar[®].

El láser de diodo C-LD-5 WhiteStar[®] ha sido desarrollado para el sector médico odontológico. Este aparato produce, mediante una fibra óptica flexible, un rayo láser pulsado o continuo con una potencia máxima de 5,0 Vatios. La longitud de onda del rayo láser es de 810nm±10nm. Esta longitud de onda presenta óptimas propiedades hemostáticas gracias al alto coeficiente de absorción de hemoglobina y melanina y ofrece notables ventajas en el trato de los tejidos blandos de la cavidad bucal.

Es importante controlar adecuadamente el tiempo de aplicación y la potencia de trabajo para evitar el sobrecalentamiento de los tejidos vecinos, lo que provocaría su necrosis. En especial se toman más precauciones cuando

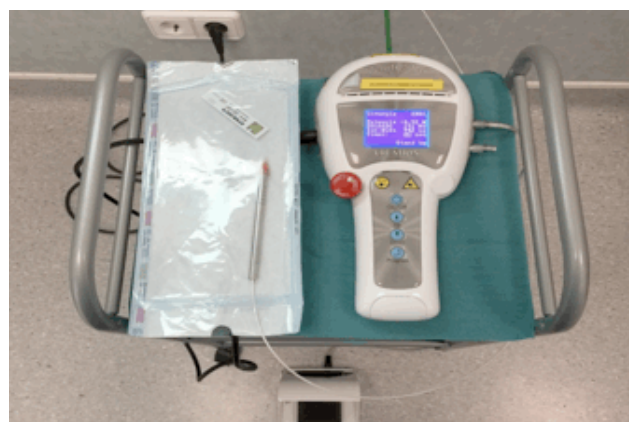


FIGURA 1. Láser de diodo C-LD-5 WhiteStar[®]

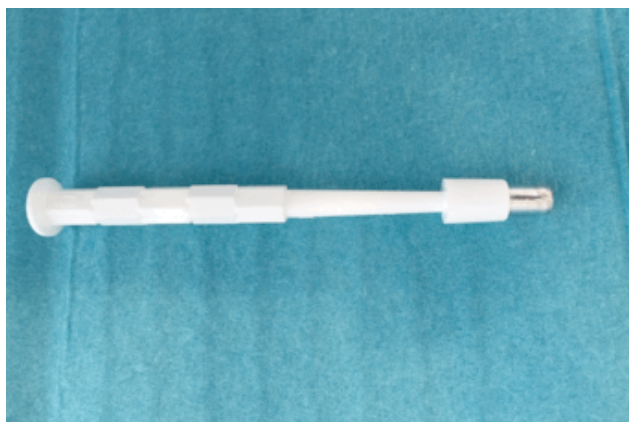


FIGURA 2. Bisturí circular

se emplea el modo de emisión continuo, porque genera un rápido aumento de la temperatura en los tejidos sobre los que se trabaja.

Para la realización de la segunda fase quirúrgica en los pacientes mediante la utilización del bisturí circular o punch, además del material común citado anteriormente, utilizamos tres bisturís Parmigiani de Dentalcare con los siguientes diámetros: 4,5 mm, 5,5 mm y 6,5 mm.

El Bisturí Circular consta de una parte activa de sección circular cuyo diámetro de corte varía de 3,5 mm a 6,5 mm, de acuerdo al diámetro de la incisión requerida.

PROTOCOLO CLÍNICO

Para la aplicación de la técnica de láser en la segunda fase quirúrgica de colocación de implantes dentales, se sigue el siguiente procedimiento:

- Anestesiarnos al paciente.
- Efectuamos la protección ocular recomendada tanto del operador como del personal auxiliar y del paciente.
- Eliminamos todos los instrumentos metálicos del área quirúrgica y pasamos a utilizar el depresor de plástico.
- Realizamos el "hot-tip" o activación de la punta de la fibra del láser sobre una superficie negra.
- Seleccionamos la frecuencia y el tiempo de aplicación del láser: 191 Hz y 20 segundos.
- Dirigimos el láser a la zona en la que queremos trabajar, cauterizando de manera circular.

Para la aplicación de la técnica de punch en la segunda etapa quirúrgica hemos seguido el siguiente protocolo:

- Anestesiarnos al paciente.
- Seleccionamos el diámetro del punch que se va a utilizar, en función del diámetro de la plataforma del implante que se le ha colocado, teniendo en cuenta que el bisturí circular debe sobrepasar 0,5 mm. el diámetro de la tapa de cicatrización del implante.
- Centramos el bisturí encima de la cabeza del implante y presionamos con fuerza en el sentido de las agujas del reloj.

h) Suturamos si es necesario.

Con ambas técnicas, al finalizar limpiamos la zona de la intervención con una gasa estéril impregnada en clorhexidina, medimos el diámetro de la incisión y colocamos las tapas de cicatrización, altas o bajas. Además realizamos dos series fotográficas, con la cámara digital Olympus E-620, una previa a la intervención y otra con las tapas colocadas.

RECOGIDA DE DATOS

En una ficha estandarizada se recogió de cada uno de los pacientes y de cada uno de los implantes colocados la siguiente información:

- Características de los pacientes y datos administrativos: variables edad, sexo...
- Hábito tabáquico.
- Antecedentes médicos, especificando la medicación y dosis.
- Necesidad de anestesia y tiempo transcurrido desde la colocación del implante en meses.
- Necesidad de sutura.
- Duración de la intervención en segundos y complicaciones de la misma.
- Marca y diámetro del implante, así como el cuadrante en el que fue colocado y su localización.
- Implante visible o implante sumergido.
- Datos referentes a la tapa de cicatrización: altura y anchura.
- Tipo de conexión del implante: interna o externa.
- Evaluación de la encía postquirúrgica: inflamación, edema y sangrado.
- Diámetro de la incisión en milímetros.
- Tiempo necesario para el inicio de la rehabilitación prostodóntica.

Igualmente se le entregó a cada paciente otro formulario para que evaluase en los siete días posteriores a la intervención, las siguientes variables:

- Dolor. La medición se realizó mediante una escala verbal y una escala visual.
- Necesidad de analgesia, especificando los días en los que fue necesaria su ingesta, y el tipo de fármaco administrado.
- Presencia de inflamación especificando también los días en los cuales el paciente percibió la misma.

Hemos realizado una revisión postquirúrgica a todos los pacientes a los 7 y 15 días, iniciando a partir de ésta la rehabilitación. En esas dos revisiones evaluamos varios parámetros que analizamos en el presente trabajo.

Todos los datos de los registros correspondientes a cada paciente de ambos grupos fueron introducidos y ordenados en una tabla de una hoja de cálculo Excel. Posteriormente fueron analizados mediante el paquete estadístico SPSSfor Windows en su versión 15.0 (SPSS, Inc., Chicago, EEUU).

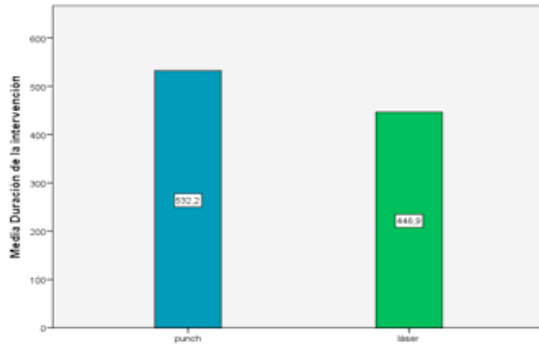


GRÁFICO 1. Distribución de la duración de la intervención por tipo de tratamiento

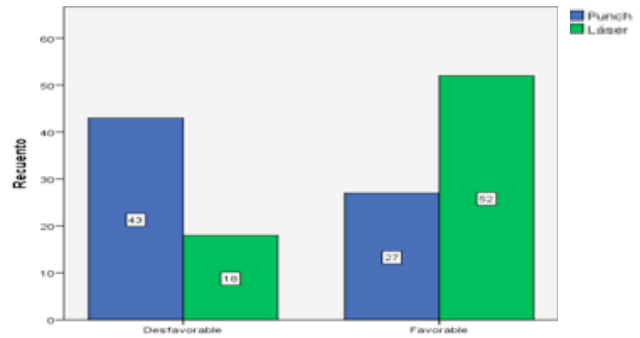


GRÁFICO 3. Distribución del estado de la encía postquirúrgica por tipo de tratamiento

RESULTADOS

Para la realización de la segunda etapa de la cirugía de implantes, se ha utilizado el procedimiento de punch en 30 pacientes (70 implantes) y el de láser en otros 30 (70 implantes). Hemos obtenido los siguientes resultados los cuales alcanzan significación estadística.

La duración media de la intervención en el caso de los pacientes tratados con punch fue de $533,21 \pm 77,15$ segundos y en los pacientes tratados con láser fue de $446,87 \pm 43,79$ segundos por tanto la duración de la intervención mediante la técnica de láser es menor que la duración de la intervención mediante la técnica de punch.

En el grupo de pacientes tratados con punch la media del diámetro de la incisión fue de $5,11 \pm 0,59$ mm y en el grupo de pacientes tratados con láser la media fue de $4,56 \pm 0,87$ mm, por tanto el diámetro de la incisión es mayor en el tratamiento mediante punch.

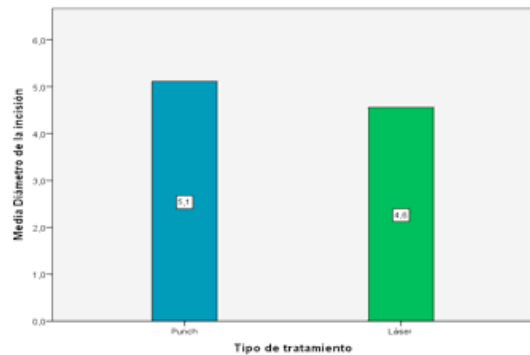


GRÁFICO 2. Distribución del diámetro de la incisión por tipo de tratamiento

En el grupo de pacientes tratados con punch el estado de la encía fue favorable en el 38,6% (27) de los casos y desfavorable el 61,4% (43) y en el grupo de pacientes tratados con láser favorable en el 74,3% (52) de los casos y desfavorable en el 25,7% (18), por tanto el estado de la encía postquirúrgica es mejor en los pacientes tratados con láser.

El tiempo medio necesario para el inicio de la rehabilitación protésica, en los pacientes tratados con punch fue de $12,27 \pm 2,79$ y en los pacientes tratados con láser fue de $8,73 \pm 1,70$, siendo mayor el tiempo necesario en los pacientes tratados con punch.

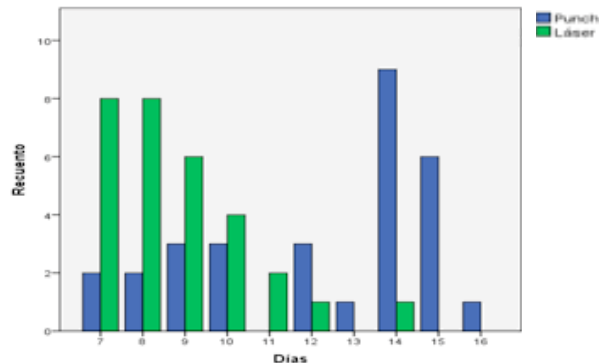


GRÁFICO 4. Distribución del tiempo necesario hasta el inicio de la fase protésica por tipo de tratamiento

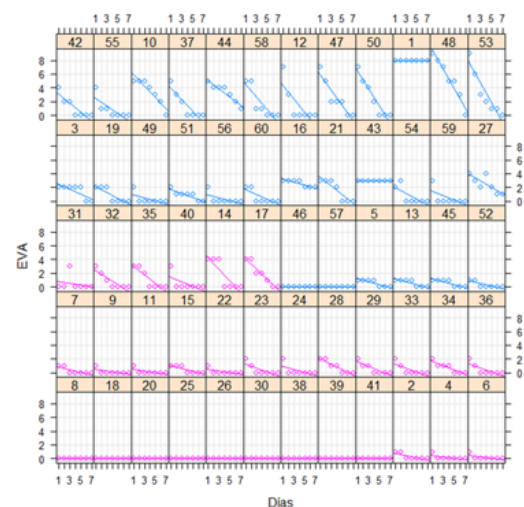


GRÁFICO 5. Evolución del dolor para cada paciente medido a

En cuanto a los datos de las encuestas del paciente, las diferencias en la intensidad del dolor percibidas entre los pacientes tratados con punch y los tratados con láser

arrojan menor dolor en el grupo de pacientes tratados con láser.

En el grupo de pacientes tratados con punch, necesitaron tomar analgésicos 22 y no necesitaron analgesia 8 mientras que en el grupo de pacientes tratados con láser, necesitaron analgésicos 2 pacientes y no los necesitaron 28, por tanto la necesidad de analgesia es mayor cuando se realiza la cirugía mediante punch. Asimismo los pacientes intervenidos con punch necesitan tomar analgésicos más días que los pacientes tratados con láser.

En cuanto a la inflamación percibida por el paciente en los siete días posteriores a la intervención, en los pacientes tratados con punch, 27, refirieron tener inflamación y 3 no lo refirieron, mientras que en los pacientes tratados con láser, 12, refirieron tener inflamación y 18 no lo refirieron, por tanto, refieren tener más inflamación los pacientes tratados con punch. Igualmente los pacientes tratados con punch perciben inflamación en la zona durante más días que los pacientes tratados con láser.

DISCUSIÓN

El objetivo general de nuestro estudio es demostrar la utilidad del láser de diodo en la segunda fase de la cirugía de implantes y sus ventajas con respecto al bisturí circular o punch.

En nuestro estudio los implantes se colocaron siguiendo la técnica sumergida o de dos fases. El uso de esta técnica implica que el implante se cubra con tejidos blandos, que deben ser descubiertos posteriormente en una segunda fase quirúrgica.

Múltiples autores nos hablan de las ventajas del láser de diodo frente al bisturí en el ámbito de la implantología^{8,9,10}.

Con nuestro estudio pretendemos demostrar que las múltiples ventajas que se le atribuyen al uso del láser de diodo en el campo de la cirugía oral, son también extensibles a la práctica de la segunda fase de la cirugía de implantes.

Existen muy pocos estudios sobre la utilización del láser de diodo en la segunda fase de la cirugía de implantes y no hemos encontrado ninguno en el que se comparen específicamente las técnicas de punch y de láser de diodo para esta segunda fase. Por ello, para contrastar nuestros resultados con los de otros estudios, lo hacemos con los que comparan el láser de diodo con cualquier otra técnica y con los que utilizan de forma aislada alguna de las dos técnicas, tanto en segunda cirugía como en otros aspectos de la cirugía oral y la periodoncia.

El tamaño de la muestra (n=60) es superior al de otros estudios en los que se aplican técnicas con láser de diodo para la realización de la segunda fase quirúrgica, cuyas muestras varían entre 12 y 50 pacientes^{7,11-14} y tam-

bién superior a estudios en los que se aplica el láser en otros tratamientos de cirugía oral¹⁵⁻¹⁷ que oscilan entre los 30 y 37 pacientes.

Dicho tamaño muestral resulta adecuado para que las pruebas estadísticas sean lo suficientemente significativas.

Duración de la intervención:

Se observan diferencias mayores, en otros estudios y el nuestro, entre una y otra técnica con respecto a la duración de la intervención. Probablemente se podrán justificar estas diferencias en que comparan el láser de diodo con el bisturí convencional, y éste último requiere, a diferencia del punch, sutura de tejidos blandos que conlleva un incremento en la duración de la intervención. De todas formas, en esos estudios las diferencias observadas no tienen relevancia estadística, al contrario que en el nuestro.

Diámetro de la incisión:

Esta precisión en el corte que proporciona el láser de diodo junto con el hecho de que el diámetro del punch utilizado debe sobrepasar como mínimo 0,5 mm el diámetro de la tapa de cicatrización del implante, parece ser la explicación a los menores diámetros de incisión obtenidos en los implantes descubiertos en nuestro estudio mediante láser de diodo.

Valoración de la encía postquirúrgica:

Múltiples autores^{18,19-21} afirman que la aplicación del láser quirúrgico en los tejidos blandos que rodean o cubren el implante produce, comparándolo con las técnicas tradicionales, una menor inflamación y dolor postquirúrgico, una mejora en la cicatrización de los tejidos, y un acortamiento del tiempo necesario antes de la toma de impresiones.

Si comparamos nuestros resultados con los de estos estudios, evidencian una coincidencia con los nuestros, en el menor edema y tiempo necesario para la toma de impresiones que se produce con el tratamiento mediante láser.

Valoración del dolor:

Si comparamos nuestros resultados sobre el dolor manifestado por el paciente en la semana siguiente a la realización de la segunda cirugía de implantes con los de otros estudios, vemos que éstos obtienen mayoritariamente conclusiones similares a la nuestra.

Esta capacidad que parece tener el láser para atenuar el dolor intra y postoperatorio ha sido objeto de un amplio debate en la literatura. En el año 2014, el grupo de Cidral-Filho²² trató de revelar el mecanismo por el que los láseres de diodo pueden inducir analgesia. En un ensayo clínico con ratones, sometieron a éstos a una incisión dolorosa, tratándolos a continuación con un láser de diodo de 950 nm. Observaron que los láseres de diodo 950 nm activan los receptores opioides periféricos y activan las vías de óxido L-arginina/nítrico,

que producen un efecto analgésico dosis-dependiente.

Necesidad de analgesia:

Podemos deducir que esta menor necesidad de analgesia postoperatorio en los pacientes tratados con láser está lógicamente relacionada con el menor dolor e inflamación causado por este tipo de tratamiento, tal y como expusimos anteriormente.

Inflamación percibida por el paciente:

No hemos encontrado ningún estudio en el que el paciente valore la inflamación observada en la zona después de la realización de la segunda fase en la cirugía de implantes. En el estudio de González-Santana y colaboradores²³ sobre el dolor e inflamación posterior a la realización de la cirugía de implantes dentales observan que el 48,8% de los pacientes de su estudio refieren mayor inflamación a los dos días de la intervención. Sí que existen múltiples autores^{7,24,12,14} que destacan esta capacidad del láser para producir menor inflamación y edema en la zona tratada tal y como expusimos anteriormente al hablar del edema observado a los siete días de la intervención.

CONCLUSIONES

Primera. La duración de la intervención ha sido menor con la utilización del Láser de Diodo en comparación a la utilización de la técnica convencional con Punch.

Segunda. En el período postquirúrgico, la evolución y estado de los tejidos periimplantarios ha sido mucho más favorable en aquellos casos tratados con Láser de Diodo en comparación a los tratados con técnica de Punch. Esta circunstancia ha permitido, por otra parte, acortar de manera significativa el inicio de la fase de rehabilitación protésica, en aquellos casos tratados con Láser de Diodo.

Tercera. El dolor manifestado por los pacientes ha sido menor en los casos tratados con Láser de Diodo en comparación a los tratados mediante técnica de Punch.

Cuarta. La necesidad de analgesia postoperatoria, ha sido menor en los pacientes tratados con Láser de Diodo, así como, el número de días que han precisado la administración de analgésicos, al establecerse una relación de causalidad, con el dolor y la inflamación de los pacientes.

Quinta. La inflamación percibida por los pacientes y el número de días que han padecido dicho proceso inflamatorio ha sido mayor en los pacientes tratados mediante técnica de Punch en comparación a los pacientes tratados con Láser de Diodo.

Sexta. Conclusión clínica. La utilización del Láser de Diodo en la fase de exposición quirúrgica de los implan-

tes osteointegrados, se ha revelado como una técnica más rápida, eficaz, predecible, con menor número de complicaciones, permitiendo así, acortar el tiempo de inicio de la rehabilitación protésica de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. López Castro, G. Estudio de las aplicaciones clínicas del Láser de diodo InGaAsp (980 nm) en periodoncia e Implantología. [tesis doctoral]. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Odontología; 2006.
2. Wigdor HA, Walsh JT Jr, Featherstone JD, Visuri SR, Fried D, Waldvogel JL. Lasers in dentistry. *Lasers Surg Med.* 1995;16:103-33.
3. Romanos G, Nentwig GH. Diode laser (980 nm) in oral and maxillofacial surgical procedures: clinical observations based on clinical applications. *J Clin Laser Med Surg.* 1999;17:193-7.
4. Pick RM, Colvard MD. Current status of lasers in soft tissue dental surgery. *J Periodontol.* 1993;64:589-602.
5. Gold SI, Vilardi MA. Pulsed laser beam effects on gingiva. *J Clin Periodontol.* 1994;21:391-6.
6. Aoki A, Mizutani K, Takasaki AA, Sasaki KM, Nagai S, Schwarz F et al. Current status of clinical laser applications in periodontal therapy. *Gen Dent.* 2008;56:674-87. Fe de erratas en: *Gen Dent.* 2009;57:94.
7. Arnabat-Domínguez J, España-Tost AJ, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Erbium:YAG laser application in the second phase of implant surgery: a pilot study in 20 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18:104-12.
8. Goharkhay K, Moritz A, Wilder-Smith P, Schoop U, Kluger W, Jakolitsch S et al. Effects on oral soft tissue produced by a diode laser in vitro. *Lasers Surg Med.* 1999;25:401-6.
9. Wilder-Smith P, Arrastia AM, Liaw LH, Berns M. Incision properties and thermal effects of thoursee CO2 lasers in soft tissue. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995;79:685-91.
10. Wilder-Smith P, Dang J, Kurosaki T. Investigating the range of surgical effects on soft tissue produced by a carbon dioxide laser. *J Am Dent Assoc.* 1997;128:583-88.
11. El-Kholey KE. Efficacy and safety of a diode laser in second-stage implant surgery: a comparative study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014;43:633-8.
12. Hussain AJ, Sala AH. Non anesthetic second stage implant surgery by 970 nm diode laser. *IOSR-JDMS.* 2015;14:05-09.
13. Andrew M. A randomized clinical split mouth study comparing conventional techniques to lasers for second stage implant uncovering. (tesis). Houston:

- Texas University; 2014.
14. Gabrić-Pandurić D, Sušić M, Brozović J, Smojver I, Vučičevićboras V, Katanec D. Diode and Er : yag laser vs. conventional technique for second stage surgery (poster). *Clin. Oral Impl. Res.* 2014;25:397.
 15. Aldelaimi TN, Khalil AA. Clinical application of diode laser (980 nm) in maxillofacial surgical procedures. *J Craniofac Surg.* 2015;26:1220-3.
 16. Fornaini C, Rocca JP, Bertrand MF, Merigo E, Nammour S, Vescovi P. Nd:YAG and diode laser in the surgical management of soft tissues related to orthodontic treatment. *Photomed Laser Surg.* 2007;25:381-92.
 17. Wael SS, Zaid AI, Ali DS. Clinical Comparison between Diode Laser and Scalpel Incisions in Oral Soft Tissue Biopsy. *Al-Rafidain Dent J.* 2012;12:337-43.
 18. Cobb CM. Lasers in periodontics: a review of the literature. *J Periodontol.* 2006;77:545-64.
 19. Arnabat-Domínguez J, Bragado-Novel M, España-Tost AJ, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Advantages and esthetic results of erbium, chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet laser application in second-stage implant surgery in patients with insufficient gingival attachment: a report of three cases. *Lasers Med Sci.* 2010;25:459-64.
 20. Parker S. Surgical laser use in implantology and endodontics. *Br Dent J.* 2007;202:377-86.
 21. Martin E. Lasers in dental implantology. *DentClin N Am.* 2004;48:999-1015.
 22. Cidral-Filho FJ, Mazzardo-Martins L, Martins DF, Santos AR. Light-emitting diode therapy induces analgesia in a mouse model of postoperative pain through activation of peripheral opioid receptors and the L-arginine/nitric oxide pathway. *Lasers Med Sci.* 2014;29:695-702.
 23. González-Santana H, Peñarrocha-Diago M, Guarinos-Carbó J, Balaguer-Martínez J. Pain and inflammation in 41 patients following the placement of 131 dental implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2005;10:258-63.
 24. Pirnat S. Versatility of an 810 nm Diode Laser in Dentistry: An Overview. *J. Laser Health Academy.* 2007;4:1-9.