

---

## **El manejo de los tejidos periodontales con láser.**

**Iván Colucci**

Universidad de Panamá. Facultad de Odontología. Panamá. [ivancolucci7@gmail.com](mailto:ivancolucci7@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0003-4126-9594>

**Fecha de recepción: 14 diciembre 2021**

**Fecha de aceptación: 30 marzo 2022**

---

### **Resumen**

Se trata de evaluar el uso de los distintos tipos de láser utilizados en periodoncia. Para ello se ha realizado una revisión bibliográfica de los artículos publicados sobre el tema, el objetivo es presentar la evidencia científica que existe actualmente para justificar su aplicación en el tratamiento periodontal.

**Palabras claves:** periodontitis crónica; láseres periodoncia.

### **Abstract**

It is about evaluating use of the different types of lasers used in periodontics. For this, a bibliographic review of the articles published on the subject has been carried out, to the aim present the scientific evidence that currently exists to justify its application in basic periodontal treatment.

**Keywords:** chronic periodontitis; lasers; periodontics.

---

## **Introducción**

A pesar de algunos conceptos, el uso del láser se remonta al año de 1960. Este láser se le conoció como láser de rubí, poco después, en 1961 publicó el prototipo del láser Nd: YAG. Goldman et al y Stern y Sognaes informaron de la primera aplicación de un láser al tejido dental, cada artículo describiendo los efectos del láser de rubí sobre el esmalte y la dentina. Sin embargo, la relación actual de la odontología con el láser tiene su origen en un artículo publicado en 1985 por Myers y Myers que describe la eliminación in vivo de la caries dental utilizando un láser oftálmico Nd: YAG modificado. 4 años más tarde, se sugirió que el el láser Nd: YAG podría utilizarse para la cirugía de tejidos blandos orales, lo que finalmente conduce a la relación actual entre los láseres y la periodoncia clínica.

El objetivo de este trabajo es revisar la literatura para determinar la aplicación de láseres a problemas comunes de los tejidos blandos orales, entre los cuales está el tratamiento de la periodontitis.

## **Método**

Se realizaron 2 búsquedas utilizando una de "enfermedades periodontales" y "láseres". El resultado de esta búsqueda se limitó primero a los ensayos y estudios clínicos. Una segunda búsqueda combinó los términos en una sola búsqueda. Esta búsqueda combinó las palabras.

## **Variables**

### **1-IMPORTANCIA DE LA LONGITUD DE ONDA**

Los láseres comúnmente utilizados en odontología consisten en una variedad de longitudes de onda entregadas como una forma de onda continua, pulsada o de pulso en funcionamiento. En el caso de los tejidos biológicos, la energía del láser es absorbida por los tejidos de la superficie y solo presentará dispersión en los casos de penetración profunda del tejido. La energía luminosa absorbida se convierte en calor y constituye un evento fototérmico.

Dependiendo la energía absorbida puede resultar en un simple calentamiento, coagulación o incisión a través de la vaporización del tejido. Los parámetros variables que afectan la absorción de energía incluyen la emisión de la longitud de onda, la potencia, la forma de onda (continua o pulsada), la duración del pulso, la energía / pulso, la densidad de energía, la duración de la exposición, la angulación de la punta de suministro de energía a la superficie objetivo. Aunque

la longitud de onda de la luz es la variable principal que determina el grado de absorción de energía por un tejido específico, también se deben conocer las propiedades del tejido. Las propiedades de un tejido dictan, en gran medida, la interacción con longitudes de onda específicas del láser, el grado de inflamación y vascularización del tejido y la disponibilidad de células progenitoras para participar en el proceso de cicatrización.

## **2-TEJIDOS BLANDOS.**

Para muchos procedimientos quirúrgicos de tejidos blandos intraorales, el láser es una alternativa viable al bisturí. En este sentido, la literatura está repleta de numerosos informes de casos y estudios de casos no controlados que informan sobre el uso de varias longitudes de onda de láser, principalmente CO<sub>2</sub>, Nd: YAG y diodo, para procedimientos intraorales de tejidos blandos, como frenectomía, gingivectomía y Gingivoplastia, colgajos periodontales, extracción de tejido de granulación, tratamiento de periimplantitis, biopsias de lesiones tanto benignas como malignas, úlceras aftosas, coagulación de sitios donantes de injertos gingivales libres.

## **3-EVALUACION DE LA CICATRIZACIÓN.**

Muchos han enumerado las supuestas ventajas de los láseres frente a la cirugía con bisturí e incluyen una mayor coagulación que produce un campo quirúrgico seco y una mejor visualización; la capacidad para las curvaturas y pliegues dentro de los contornos de los tejidos; esterilización de la superficie del tejido y reducción bacteriana y al vez disminución de la hinchazón, el edema y las cicatrices; disminución del dolor. “Las afirmaciones de una cicatrización más rápida de las heridas de los tejidos blandos con láser parecen ser específicas de la longitud de onda y muy sensibles a la densidad de energía”.

#### **4- EFECTO DE LOS LÁSERES EN EL HUESO.**

Independientemente del tipo de instrumentación, la cicatrización del hueso después de una osteotomía, osteoplastia es compleja, e involucra respuestas tanto locales como sistémicas y una variedad de tipos de células, enzimas, factores de crecimiento, citocinas y otros tipos de proteínas. Se informa que la exposición del hueso al calentamiento a niveles  $\geq 47^{\circ}\text{C}$  induce daño celular que conduce a la reabsorción ósea, y los niveles de temperatura  $\geq 60^{\circ}\text{C}$  resultan en necrosis tisular. Dado que las interacciones láser / tejido biológico son eventos fototérmicos que, a su vez, dependen de la longitud de onda, no debería sorprender que, con la posible excepción de dos longitudes de onda (Er: YAG y Er, Cr: YSGG), el efecto de la mayoría de los láseres dentales sobre el hueso sea generalmente perjudicial.

Los estudios han demostrado que los láseres deben utilizarse a densidades de energía bajas durante intervalos cortos; de lo contrario, existe el riesgo de daño óseo irreversible.

Estudios que informan sobre la cicatrización tardía, las observaciones comunes parecen ser la presencia de una capa carbonizada residual en la superficie tratada, la presencia de fragmentos óseos inertes encapsulados por tejido conjuntivo fibroso, secuestro de hueso y fragmentos óseos rodeados por células gigantes multinucleadas.

#### **MODIFICACIONES DE LA SUPERFICIE DE LA RAÍZ INDUCIDAS POR LÁSER.**

Una consideración conceptual importante en la modificación de la superficie radicular inducida por láser. es la selección de una longitud de onda que eliminará eficazmente el cálculo al tiempo que suprime tanto el daño térmico al tejido pulpar como la eliminación no deseada de la estructura de la raíz sana. El logro de estos objetivos requiere una longitud de onda caracterizada por una profundidad de penetración mínima en el tejido mineralizado. En consecuencia, de las longitudes de onda del láser estudiadas, el láser

Er: YAG parecería ser el instrumento de elección para la eliminación eficaz de cálculos y para la creación de una superficie biocompatible para la re inserción de células o tejidos. En su revisión definitiva de la literatura sobre las aplicaciones del láser en la terapia periodontal no quirúrgica.

En contraste con los estudios que reportan resultados perjudiciales, al menos 2 estudios in vitro han demostrado que el láser Nd: YAG, cuando se usa a densidades de baja energía o una combinación de baja densidad de energía con un rayo desenfocado, puede eliminar las capas de manchas de la superficie de la raíz sin causar daños colaterales. daño al cemento y / o dentina subyacentes o aumento de la temperatura a un nivel que podría desencadenar un daño pulpar irreversible. Debido a su alta absorción tanto en agua como en hidroxiapatita, la mayor parte de la investigación reciente sobre la modificación de la superficie de la raíz inducida por láser ha involucrado el láser Er: YAG. Se ha demostrado que esta longitud de onda del láser elimina eficazmente las capas de cálculo dental, cemento y endotoxina unida al cemento. Cuando se usa a densidades de baja energía con un refrigerante de superficie de rociado de agua, la mayoría de los estudios informan poco o ningún daño tisular inducido por el calor y producción de superficies radiculares lisas, además, los estudios de adhesión de fibroblastos in vitro muestran que la superficie radicular resultante parece ser al menos tan biocompatible como la producida por SRP.

### **LÁSERES PARA ALARGAMIENTO CLÍNICO DE CORONAS.**

Recientemente, el láser Er, Cr: YSGG, y en menor medida el láser Er: YAG, se ha promocionado para el alargamiento clínico de coronas sin reflejo del colgajo gingival por razones tanto estéticas como protésicas. Estudios de casos no controlados y artículos orientados a la técnica, en conjunto, los artículos plantean varias preguntas: 1) ¿Hay suficiente sensación táctil transmitida a través de la punta de aplicación del láser para permitir al médico distinguir adecuadamente entre el hueso y el cemento de la superficie radicular y / o la dentina? 2) ¿Algunos de estos informes han determinado si las raíces de los dientes tratados sufren daños en la superficie, por ejemplo, formación de cráteres, zanjas, carbonización, agrietamiento inducido por el calor o derretimiento? 3) En los casos que requieran remoción de hueso, ¿la falta de visualización directa permite al

médico establecer las dimensiones y contornos anatómicos adecuados que mantendrán la papila gingival posquirúrgica y evitarán la violación del ancho biológico? Actualmente, no existen estudios controlados longitudinales o de cohortes que respalden el uso de láseres para el alargamiento clínico de la corona mediante la técnica de colgajo cerrado. Por lo tanto, no hay respuestas satisfactorias a ninguna de estas preguntas porque no hay datos de investigación publicados. “El único soporte existente para tales aplicaciones SON LOS INFORMES DE CASOS NO CONTROLADOS. OBVIAMENTE, EL ALARGAMIENTO ESTÉTICO DE LA CORONA SE PUEDE MANEJAR FÁCILMENTE CON LÁSER SI LAS CORONAS CLÍNICAMENTE CORTAS SON EL resultado de un crecimiento gingival excesivo o la falta de erupción pasiva”. Sin embargo, en tales casos, hay una mayor profundidad de sondaje debido a cantidades excesivas de tejido blando, y la violación del ancho biológico generalmente no es una preocupación importante.

### **EFFECTO DE LOS LÁSERES SOBRE BACTERIAS Y CÁLCULOS.**

El uso de un láser dental en el tratamiento de la periodontitis crónica se basa en los supuestos beneficios del legrado subgingival, la nueva inserción inducida por láser a través de la regeneración del cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar de soporte, y una disminución significativa de las bacterias patógenas subgingivales. La mayoría de los estudios bactericidas con láser informan una relación dosis / respuesta; es decir, los aumentos en la potencia o la densidad de energía dan como resultado una mayor destrucción de bacterias, Sin embargo, en muchos estudios, las densidades de energía a menudo no se informan o no se pueden calcular debido a una lista incompleta de parámetros. Los estudios también varían en la forma en que se envía la energía láser a la superficie del objetivo, algunos utilizan un movimiento de barrido de la punta de suministro y otros utilizan una exposición estática de pulsos únicos o múltiples. Por último, el ángulo de irradiación puede variar de 0 a 90 °, lo que hace que el cálculo de las densidades de energía sea casi imposible. A pesar de estos problemas, todavía se pueden discernir tendencias en la literatura con respecto a los efectos bactericidas de los láseres dentales.

Un estudio posterior, que también utilizó el láser Nd: YAG, comparó la terapia con láser con SRP e informó que ambas modalidades redujeron los niveles de Tannerella

forsythensis (TF), Pg. y Treponema Denticola (TD) pero eliminaron AA de manera incompleta. La terapia con láser resultó en una mayor reducción en los niveles microbianos que SRP, aunque ambos tratamientos exhibieron un rebote microbiano cercano a los niveles iniciales a las 10 semanas después de la terapia. Un tercer estudio in vivo comparó SRP (un episodio) con SRP seguido de irradiación con el láser Nd: YAG a una densidad de energía relativamente alta de 124 J/cm<sup>2</sup>. Las bolsas tratadas se irradiaron una vez por semana durante 3 semanas. Los niveles de Pg., Pi y AA. se determinaron 6 meses después del tratamiento, y solo se encontró que los niveles de Pg. se redujeron significativamente en comparación con SRP.

### **TRATAMIENTO DE LA PERIODONTITIS CRÓNICA**

Como se indicó anteriormente, la terapia periodontal mediada por láser se basa en el concepto de legrado subgingival y / o reinsertión y regeneración del aparato de inserción. Esta terapia con láser se denomina comúnmente "no quirúrgica". Claramente, el uso del término no quirúrgico cuando se refiere a un procedimiento basado en el concepto de legrado subgingival es discutible. Sea como fuere, no hay datos convincentes de que una unión de tejido conectivo regenerado sea superior a la unión a través de un epitelio de unión larga, este último comúnmente como resultado de una terapia mecánica no quirúrgica se basa en hipótesis, no en hechos. De hecho, al menos dos investigaciones informan que la unión mediada por el epitelio de unión larga puede ser tan resistente a la enfermedad como una verdadera unión del tejido conectivo.

En la actualidad, solo hay nueve ensayos clínicos publicados que utilizan el láser Nd: YAG para el tratamiento de la periodontitis crónica. Cuando se ven como un cuerpo colectivo de evidencia, brindan resultados contradictorios. Por ejemplo, dos estudios no midieron la EP como un criterio de valoración, estudios informaron poca o ninguna diferencia en la reducción de la EP cuando se compararon los sitios tratados con láser con los sitios de control (solo SRP), y un estudio informó una disminución media mayor de la EP en los sitios tratados con SRP que en los tratados con láser. De los 3 estudios restantes, el láser mejoró la EP en comparación con los controles no tratados o los controles históricos (es decir, los datos informados en otros estudios utilizados para la comparación) Sin embargo, el estudio que utilizó controles históricos informó

desviaciones estándar relativamente grandes para las reducciones medias de la EP en las bolsas tratadas con láser, lo que indica una variación en la técnica o cierto grado de imprevisibilidad. Por último, cuando el láser Nd: YAG se combinó con minociclina administrada localmente, la EP se redujo significativamente en comparación con los sitios tratados con láser solo.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos tras la irradiación de tejido biológico mediante una longitud de onda específica de láser están directamente relacionados con los parámetros seleccionados. Quiere decir que la misma longitud de onda, diferentes parámetros de láser producirán diferentes niveles de densidad de energía durante períodos de tiempo variables y, por lo tanto, diferentes grados de cambio en el tejido a tratar. Esta revisión mostro consistentemente que incluso cuando se usaba la misma longitud de onda de láser, había poca coincidencia en la elección de los parámetros en los métodos experimentales. Este problema recurrente hace que la comparación de resultados sea casi imposible y sin duda explica muchos de los conflictos informados en los resultados de los diversos estudios de laboratorio y ensayos clínicos.

Con relación a la revisión de la literatura, se debe concluir que existe una gran necesidad de desarrollar un enfoque basado en la evidencia para el uso de láseres para el tratamiento de la periodontitis crónica. En pocas palabras, no hay evidencia suficiente para sugerir que cualquier longitud de onda específica del láser sea superior a las modalidades tradicionales de terapia. La evidencia actual sugiere que el uso de las longitudes de onda Nd: YAG o Er: YAG para el tratamiento de la periodontitis crónica puede ser equivalente al SRP con respecto a la reducción de la EP y las poblaciones bacterianas subgingivales. Sin embargo, si la ganancia en CAL se considera el estándar de oro para la terapia periodontal no quirúrgica, entonces la evidencia que respalda el tratamiento periodontal mediado por láser sobre la terapia tradicional es mínima en el mejor de los casos. Por último, hay evidencia limitada que sugiere que los láseres utilizados en una capacidad complementaria al SRP pueden proporcionar algún beneficio adicional. El establecimiento de una base de evidencia sólida para el uso del láser en el tratamiento de

la periodontitis crónica requerirá ensayos clínicos longitudinales, controlados, aleatorios y cegados.

## **Bibliografía**

- 1-**Aoki A, Sasaki KM, Watanabe H, Ishikawa I. Lasers in nonsurgical periodontal therapy *Periodontol* 2000 2004; 36:59-97.
- 2-**Chen Y-J, Jeng J-H, Yao C-CJ, Chen M-H, Hou L-T, Lan W-H. Long-term effect of pulsed Nd: YAG laser irradiation on cultured human periodontal fibroblasts. *Lasers Surg Med* 2005; 36:225-233.
- 3-**Cobb CM. Non-surgical pocket therapy: Mechanical. *Ann Periodontol* 1996; 1:443-490.
- 4-**Crespi R, Barone A, Covani U, Ciaglia RN, Romanos GE. Effects of CO2 laser treatment on fibroblast attachment to root surfaces. A scanning electron microscopy analysis. *J Periodontol* 2002; 73:1308-1312. *J Periodontol* • April 2006 Cobb 56.
- 5-**Crespi R, Covani U, Margarone JE, Andreana S. Periodontal tissue regeneration in Beagle dogs after laser therapy. *Lasers Surg Med* 1997; 21:395-402.
- 6-**Erikson RA, Albrektsson T. Temperature threshold levels for heat induced bone tissue injury: A vital microscopic study in the rabbit. *J Prosthet Dent* 1983; 50:101-107.
- 7-**Fontana CR, Kurachi C, Mendonca CR, Bagnato VS. Temperature variation at soft periodontal and rat bone tissues during a medium-power diode laser exposure. *Photomed Laser Surg* 2004; 22:519-522.
- 8-**Gutknecht N, Radufi P, Franzen R, Lampert F. Reduction of specific microorganisms in periodontal pockets with the aid of an Nd: YAG laser – An in vivo study. *J Oral Laser Appl* 2002; 2:175-180.
- 9-**Maiman TH. Stimulated optical radiation in ruby. *Nature* 1960; 187:493-494Ç.
- 10-**McDavid VG, Cobb CM, Rapley JW, Glaros AG, Spencer P. Laser irradiation of bone: III. Long-term healing following treatment by CO2 and Nd: YAG lasers. *J Periodontol* 2001; 72:174-182.
- 11-**Midda M. Lasers in periodontics. *Periodontal Clin Investig* 1992; 14:14-20.

- 12-**Myers TD, Myers WD. In vivo caries removal utilizing the YAG laser. J Mich Dent Assoc 1985; 67:
- 13-**Pant V, Dixit J, Agrawal AK, Seth PK, Pant AB. Behavior of human periodontal ligament cells on CO2 laser irradiated dental root surfaces: An in vitro study. J Periodontal Res 2004; 39:373-379.
- 14-**Romanos G, Chong HS, Ng K, Toh CG. A preliminary study of healing of superpulsed carbon dioxide laser incisions in the hard palate of monkeys. Lasers Surg Med 1999; 24:368-374.
- 15-**Romanos GE, Pelekanos S, Strub JR. A comparative histologic study of wound healing following Nd: YAG laser with different energy parameters and conventional surgical incision in rat skin. J Clin Laser Med Surg 1995; 13:11-16.
- 16-**Sasaki KM, Aoki A, Ichinose S, Ishikawa I. Ultrastructural analysis of bone tissue irradiated by Er: YAG laser. Lasers Surg Med 2002; 31:322-332.
- 17-**Schwarz F, Aoki A, Sculean A, Georg T, Scherbaum W, Becker J. In vivo effects of an Er: YAG laser, and ultrasonic system and scaling and root planing on the biocompatibility of periodontally diseased root surfaces in cultures of human PDL fibroblasts. Lasers Surg Med 2003; 33:140-147
- 18-**Spencer P, Trylovich DJ, Cobb CM. Chemical characterization of lased root surfaces using Fourier transform infrared photoacoustic spectroscopy. J Periodontol 1992; 63:633-636.
- 19-**Wang X, Zhang C, Matsuomoto K. In vivo study of the healing processes that occur in the jaws of rabbits following perforation by an Er, Cr: YSGG laser. Lasers Med Sci 2005; 20:21-27.
- 20-**Williams TM, Cobb CM, Rapley JW, Killoy WJ. Histologic evaluation of alveolar bone following CO2 laser removal of connective Tissue from periodontal defects. Int J Periodontics Restorative Dent 1995; 15:497-506.
-

