

## Uso del laser de baja potencia como coadyuvante en el tratamiento de lesiones periapicales. Revisión sistemática

### Use of low power laser as an adjuvant in the treatment of periapical lesions. Systematic review

Edison Quesada Maldonado<sup>1</sup>, Eduardo Covo Morales<sup>2</sup>,  
Alejandra Herrera Herrera<sup>3</sup>

#### Resumen

*Las lesiones periapicales son el resultado de la exposición crónica de la pulpa dental a los microorganismos del medio oral, y afectan progresivamente la región periapical del diente afectado. En la actualidad, el láser de baja potencia (LBP) se emplea como coadyuvante en el tratamiento de este tipo de lesiones, al cual se le atribuyen propiedades analgésicas, antiinflamatorias, bioestimulantes y promotoras de la respuesta tisular.*

*Este trabajo consistió en revisar sistemáticamente la literatura que evidenciara el uso y la efectividad terapéutica del LBP como coadyuvante en el tratamiento de lesiones periapicales. Para esto se realizó una búsqueda en la base de datos PubMed empleando los terminos MeSH [low-level light therapy], [periapical diseases], [endodontics] y [laser therapy].*

*Tras realizar la búsqueda no se encontró literatura relacionada que demostrara la efectividad del LBP. Sin embargo, cuatro documentos reportaron la utilidad del láser de alta potencia como alterativa terapéutica de primera elección o como coadyuvante de terapéuticas actuales. No se encontró evidencia que sustente el uso del LBP en el tratamiento de lesiones periapicales.*

**Palabras clave:** terapia por luz de baja intensidad, enfermedades periapicales, endodoncia y terapia por láser. (DeCS).

Fecha de recepción: 15 de febrero de 2018  
Fecha de aceptación: 7 de agosto de 2018

<sup>1</sup> Odontólogo, Universidad del Magdalena. Posgrado de Endodoncia Universidad de Cartagena. <https://orcid.org/0000-0001-7398-5902>

<sup>2</sup> Odontólogo, Universidad de Cartagena. Especialista en Endodoncia de la Pontificia Universidad Javeriana. Magister en Microbiología Universidad de Cartagena. <https://orcid.org/0000-0003-4698-0297>

<sup>3</sup> Odontóloga y Magister en Farmacología Universidad de Cartagena. <https://orcid.org/0000-0001-5830-5868>

### Abstract

*Periapical lesions result in the chronic exposure of the dental pulp to oral microorganisms that progressively affect the periapical region of the involved tooth. Today, low power laser (LPL) is used as an adjuvant in the treatment of these types of lesions, as it promotes tissue response and because of its analgesic, anti-inflammatory and bio-stimulant properties.*

*The present article consists of a systematic review of the literature that will evidence the effectiveness of low power laser therapy as an adjuvant in the treatment of periapical lesions. A search in the Pubmed database was performed using the MeSH terms [low-level light therapy], [periapical diseases], [endodontics] and [laser therapy].*

*After the search was performed, no related literature demonstrated the effectiveness of low power laser therapy. However, 4 documents reported the usefulness of high power laser therapy as a first choice alternate therapy or as an adjuvant of actual protocols. No evidence was found that supported the use of low power laser therapy in the treatment of periapical lesions.*

**Keywords:** low-level light therapy, periapical diseases, endodontics and laser therapy (MeSH).

## INTRODUCCIÓN

La palabra Láser es una sigla en inglés (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) que traduce Luz Amplificada por Emisión Estimulada de Radiación, es un haz de luz que posee propiedades o características específicas: alta monocromaticidad (luz láser compuesta de fotones del mismo color), elevada coherencia (longitudes de onda viajan ordenadamente en relación al tiempo y espacio) y unidireccionalidad (luz convergente que se concentra en un punto focal); dichas características hacen que difiera de la luz ordinaria, además tiene un alto grado de concentración de energía (1, 2).

El sustento teórico de esta tecnología data de 1916 y se le atribuye a Albert Einstein; la actividad del primer láser (láser de rubí) se reporta décadas después en 1960 en Estados Unidos y en 1965 se realizó la primera aplicación en un diente *in vivo* (2). El láser se clasifica de acuerdo con varios aspectos tales como la longitud de onda, medio activo, forma de emisión y el más común hace referencia a la potencia, y de acuerdo con esto se dividen en: láser de alta intensidad, cuya potencia es de más de 100 mW en promedio, su uso en odontología

es muy frecuente, puesto que se considera sustituto del bisturí e instrumental rotatorio; hacen parte de este tipo los láseres de Argón, Diodo, Nd: YAG, Nd: YAP, Er: YAG y CO<sub>2</sub>. Se tienen también los láseres de baja o media intensidad, los cuales tienen interacciones con los tejidos sin generar quemaduras o lesiones locales, con una potencia de 2 mW y de 5 a 100 mW, respectivamente (3). En cuanto al láser de baja potencia, este se destaca por su acción anestésica, bioestimulante y antiinflamatoria; hacen parte de este grupo el láser As, Ga (arseniuro de galio), As, Ga, Al (arseniuro de galio y aluminio) y He, Ne (helio-neón) (4-6).

Son muchos los usos del láser y su desarrollo en varios campos de la ciencia, tales como ingeniería, ciencias básicas, comunicaciones, informática, electrónica, medicina, entre otros (7). En el área de la salud se emplea ampliamente (8, 9) como tratamiento y de manera conjunta con otras terapéuticas en varias disciplinas de la medicina (10) (rehabilitación, dermatología, reumatología, acupuntura) (11-14), sin ser el campo de la odontología ajeno a esta práctica, en este se reporta aplicación en muchas de sus

especialidades (15-17). Los avances en el uso de láseres y fuentes de luz permiten el tratamiento eficaz de lesiones que anteriormente se consideraban intratables; es así como se utiliza en muchos procedimientos odontológicos, en especialidades como la Endodoncia (18), Periodoncia, Implantología, así como en el tratamiento de tumores o lesiones de forma atraumática y con menos complicaciones (19).

El uso del láser en odontología sugiere varias ventajas, tales como, alta precisión, menos incomodidad para los pacientes como resultado de una menor vibración, reducción de las bacterias, y un menor riesgo de traumatizar tejido circundante (20). En estudios *in vitro* se probó la efectividad del láser de erbio, cromo: itrio, escandio (Er,Cr:YSGG) en el interior de conductos radiculares colonizados con *Enterococcus faecalis* (21). En estudios experimentales con el mismo tipo de láser se ha demostrado que es eficaz al usarse como coadyudante en el tratamiento de endodoncia *versus* el uso convencional de hipoclorito de sodio y pasta de hidróxido de calcio en la disminución de lesiones periapicales en dientes con periodontitis apical (22).

El tratamiento con láser de baja potencia en odontología es considerado un método sencillo, indoloro, no invasivo, no ionizante y no cancerígeno y de aceptación por parte de muchos pacientes (23). A este método, ya sea como terapia aislada o en combinación con otras terapéuticas, se le han atribuido grandes efectos analgésicos, antiinflamatorios, sedantes, como relajante muscular y bioestimulantes, regenerativos (23-27), y mejora y produce un incremento del trofismo celular y de la microcirculación local, además de acelerar la velocidad de cicatrización de heridas, así como la reducción de edema e inflamación post-operatoria (28,29). Así mismo, se le atribuyen propiedades como la capacidad de reducción microbiana, se ha utilizado en el

tratamiento de enfermedades infecciosas (30) y de alteraciones sensitivas para acelerar la recuperación sensitiva, reparación neuronal y restauración del funcionamiento normal del nervio injuriado (31). En medicina oral y estomatología se reporta su uso en la prevención y tratamiento de complicaciones como la mucositis oral gracias a su efecto modulador sobre células y tejidos (32). Se ha utilizado en el tratamiento del síndrome de la boca ardiente, y se ha logrado una reducción significativa de los síntomas en todos los grupos al final del tratamiento (33). En otros estudios experimentales con terapia con láser de baja intensidad usado como alternativa de tratamiento en pulpotomias de dientes temporales se probó la capacidad de esta terapia para disminuir la inflamación pulpar en comparación con aquellas en las que se empleó hidróxido de calcio (34).

Varios tipos de láser se emplean en endodoncia (35); se reporta su uso como enfoque no farmacológico para buscar reducir el dolor postoperatorio causado por la preparación biomecánica; así mismo, para la disminución de la hipersensibilidad dentinal; también se ha demostrado que aumenta la formación de dentina secundaria por los odontoblastos, por proceso de bioestimulación (36). De igual manera, es eficaz en la desinfección del sistema de conductos radiculares, especialmente cuando hay presencia de bacterias resistentes a múltiples fármacos (37).

La laserterapia es un coadyuvante de procedimientos como la terapia periodontal en pacientes con pérdida ósea y bolsas de 5 mm, ya que ayuda a lograr una regeneración ósea beneficiosa, rápida, que requiere pocos materiales, además se realiza con pocos contactos, lo que ayuda a prevenir infecciones cruzadas y eventos adversos (38).

La infección del conducto radicular después de una necrosis pulpar sigue una ruta natural en dirección apical, capaz de inducir la inflamación de las estructuras periapicales (39). Este proceso u agresión puede estimular la destrucción de los tejidos periapicales e inducir la pérdida de estructura dental (40).

En la actualidad, las lesiones pulpares y periapicales resultan enfermedades cada vez más frecuentes, que obligan en la mayoría de los casos a los pacientes que las padecen a acudir a servicios estomatológicos (41). Además la tasa de éxito de los tratamientos endodónticos oscila entre el 85-90 %; lo que se debe en parte a la existencia de zonas inaccesibles para los instrumentos endodónticos o para los agentes antimicrobianos (42), que conlleva a la persistencia de microorganismos en el sistema de conductos radiculares (43), que a su vez poseen la capacidad de adaptarse a los cambios del medio (44); por esta razón se hace necesaria la implementación de mecanismos terapéuticos adicionales. Entre estos, el uso de la terapia fotodinámica como complemento a la terapia endodóntica convencional, que logra una reducción adicional significativa de la carga microbiana intracanal (45-47).

El objetivo de esta revisión es establecer y sustentar con soporte científico las ventajas y efectividad del uso del láser de baja potencia en el tratamiento de lesiones periapicales, ya que todas las propiedades del mismo que reporta la literatura se deben a hallazgos observados en otras patologías y se trata de extrapolar al tratamiento endodóntico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para esta revisión sistemática se realizó una búsqueda electrónica de literatura en la base de datos Pubmed, desde 2010 hasta noviem-

bre de 2016. Se utilizaron las palabras clave: [*low-level light therapy*], [*periapical diseases*], [*endodontics*] y [*laser therapy*], para lo cual se emplearon operadores booleanos AND y OR. La búsqueda se limitó a documentos en inglés y español que cumplieran los requisitos de inclusión establecidos. Se incluyeron estudios en humanos, de texto completo y artículos originales que incluyeran descripción de la metodología y/o protocolo del uso del láser de baja potencia como tratamiento de lesiones periapicales. Los títulos y resúmenes de cada artículo fueron estudiados, de acuerdo con su relevancia, luego de tener acceso a los artículos de texto completo. Los resultados obtenidos con cada palabra clave de manera individual y en combinación con otras fueron colocadas en una tabla, para posteriormente seleccionar los artículos relacionados con el tema y descartar los considerados no aptos por presentar sesgos o por no cumplir los criterios de inclusión (tabla 1).

**Tabla 1.** Resultados obtenidos de la búsqueda realizada en pubmed

KEYWORDS	PUBMED
1 Low-level light therapy	1936
2 Periapical diseases	1529
3 Endodontics	6091
4 Laser therapy	19161
1 y 2	1
1 y 3	31
1 y 4	1874
2 y 3	806
2 y 4	19
3 y 4	139
1, 2 y 3	1
1, 2, 3 y 4	1
2, 3 y 4	9

La búsqueda realizada permitió el acceso y selección de un número limitado de artículos verificables y evidenciables pertinentes con el objeto del estudio, luego de analizar su contenido se escogieron 19 artículos relacionados con la efectividad del láser de baja potencia en el tratamiento de lesiones periapicales.

## RESULTADOS

Una vez realizada la búsqueda se obtuvo un total de 19 artículos que cumplieron los criterios de inclusión (usando las palabras clave periapical diseases AND laser therapy); estos fueron sometidos a revisión y a análisis; finalmente se seleccionaron 4 artículos, pero cabe aclarar que su contenido hace referencia al láser de alta potencia. No se encontraron artículos sobre láser de baja potencia.

Se encontró un artículo en el que se analizó los efectos antimicrobianos de la terapia fotodinámica en asociación con tratamiento de endodoncia en pacientes con pulpa necrótica y lesión periapical. Los resultados de este estudio sugieren que el uso de esta combinación conduce a una disminución mayor de la carga bacteriana y puede ser un enfoque adecuado para el tratamiento de las infecciones orales (48).

Berrocal y cols. estudiaron durante 24 meses la evolución clínica y radiográfica en pacientes con lesiones periapicales, que fueron sometidos a una técnica quirúrgica convencional con obturación retrógrada de amalgama de plata e irradiación del defecto óseo y cemento radicular remanente con láser de Erbium: YAG; concluyeron que el uso conjunto de estas técnicas proporciona una importante tasa de éxito representada en la disminución de las lesiones (49).

Otro estudio evaluó la eficacia del láser de erbio, cromo: itrio-escandio-galio-garnet (Er, Cr:

YSGG) frente a otras terapéuticas en dientes con periodontitis apical crónica, basados en el índice periapical (PAI) para la evaluación radiográfica se pudieron observar cambios en la densidad ósea apical a los seis meses de tratamiento, lo cual se corroboró estadísticamente (50).

En otra investigación se realizaron tratamientos endodónticos asistidos por láser (Er, Cr: YSGG) *versus* el uso convencional de hipoclorito de sodio al 3 % y la pasta de hidróxido de calcio provisional en dientes con periodontitis apical crónica; se evidenció cambios en la densidad ósea a los 12 meses (22).

Los estudios seleccionados demuestran la efectividad de la laserterapia, sin embargo, el tipo de láser usado en los mismos corresponde a alta potencia o intensidad usada como terapia alternativa o en combinación con otras terapéuticas para el tratamiento de lesiones periapicales en investigaciones clínicas con seguimiento clínico y radiográfico evidenciable.

## CONCLUSIÓN

La tecnología láser y sus diferentes aplicaciones en odontología y endodoncia datan de varias décadas, sin embargo, ha sido en los 20 últimos años que ha cobrado mayor auge gracias al gran desarrollo alcanzado y la materialización de la misma en equipos al alcance del clínico. Esto permite que actualmente se utilice en muchos procedimientos de endodoncia, y se destaca el empleo exitoso de varios tipos de láser con el objetivo de intervenir pacientes con lesiones o enfermedades periapicales, ya sea como medida de primera elección o en casos de recidiva y/o en retratamientos.

En esta revisión sistemática en la base de datos Pubmed se buscó establecer y sustentar con soporte científico las ventajas y efectividad del

uso del láser de baja potencia en el tratamiento de lesiones periapicales, sin embargo, no se obtuvieron publicaciones o estudios con este tipo de láser. Por lo anterior, se recomienda realizar más estudios incluyendo otras bases de datos y adicionando otros tipos de láser.

**Conflicto de interés:** ninguno

**Financiación:** recursos propios

## REFERENCIAS

1. Acosta MJ, Guerrero D, La Mantia P, Lunini P, Uzcátegui R. Uso del láser de baja intensidad en odontología: Ortodoncia y periodoncia. *Revista Venezolana de Investigación Odontológica*. 2014;2(2):170-85. <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio/article/view/5337>.
2. Ruíz-Esculpi M, Ricse-Chaupis E, Villanueva-Vega J, Torres-Maita L. Láser en ortodoncia. *Revista Estomatológica Herediana*. 2014;23(3):162. <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v23i3.27>.
3. Venegas DRD, Beltrán E, González C. Uso de la acupuntura láser en dolor neuropático. *Revista Internacional de Acupuntura*. 2015;9(1):23-7. doi:10.1016/S1887-8369(15)30005-3.
4. García González JE, Martínez Rodríguez FdC. El láser; motivación o realidad para el estudio de Física por los estudiantes de las Ciencias para la Salud? *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2006;25(1):0-. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002006000100011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002006000100011).
5. Morales-Chávez M, Nuñez M. Manejo contemporáneo y preventivo de la caries dental en pacientes pediátricos: revisión de literatura. *Acta Odontol Venez*. 2014;52(1). <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2014/1/art23.asp>.
6. AlGhamdi KM, Kumar A, Moussa NA. Low-level laser therapy: a useful technique for enhancing the proliferation of various cultured cells. *Lasers in medical science*. 2012;27(1):237-49. doi:10.1007/s10103-011-0885-2.
7. Sánchez MEC. El láser de media potencia y sus aplicaciones en medicina. *Plasticidad y Restauración Neurológica*. 2007;6(1-2):45-53. [http://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2007/prn071\\_2g.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2007/prn071_2g.pdf).
8. Gkogkos AS, Karoussis IK, Prevezanos ID, Marcopoulou KE, Kyriakidou K, Vrotsos IA. Effect of Nd: YAG low level laser therapy on human gingival fibroblasts. *International journal of dentistry*. 2015;2015. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/258941>.
9. Gursoy H, Ozcakil-Tomruk C, Tanalp J, Yılmaz S. Photodynamic therapy in dentistry: a literature review. *Clinical oral investigations*. 2013;17(4):1113-25. doi:10.1007/s00784-012-0845-7.
10. Elshenawy HM, Eldin AM, Abdelmonem MA. Clinical Assessment of the Efficiency of Low Level Laser Therapy in the Treatment of Oral Lichen Planus. Open Access Macedonian. *Journal of Medical Sciences*. 2015;3(4):717. <http://dx.doi.org/10.3889/oamjms.2015.112>.
11. Montero TF, Zayas MSH, Andi6n LRC, Correoso VC. Evaluaci6n cl6nica y funcional de pacientes con par6lisis de Bell tratados con láser. *MediSan*. 2015;19(12):5056. <http://www.medigraphic.com/pdfs/medisan/mds-2015/mds1512d.pdf>.
12. Boixeda P, Feltes F, Santiago J, Paoli J. Perspectivas de futuro en láseres, nuevas tecnologías y nanotecnología en dermatología. *Actas Dermo-Sifiliográficas*. 2015;106(3):168-79. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001731014003895>.
13. Ibarra Cornejo JL, Fernández Lara MJ, Eugenin Vergara DA, Beltrán Maldonado EA. Efectividad de los agentes físicos en el tratamiento del dolor en la artrosis de rodilla: una revisión sistemática. *Revista Médica Electrónica*. 2015;37(1):3-17. <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmedele/me-2015/me151b.pdf>.
14. Pérez-Samartín A. Acupuntura, láser y De Qi. *Revista Internacional de Acupuntura*. 2016;10(1):16-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acu.2015.12.002>.

15. Sosa SR, Berbert F, Ramalho L. Laser en odontología. Efecto térmico del láser de CO2. *Revista Estomatológica Herediana*. 2014;13(2-1). <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v13i2-1.2057>.
16. Alves N, Garay I, Deana NF. Efectos del Láser de Baja Intensidad (As-Ga-Al 904 nm) sobre el Cóndilo Mandibular de Conejos: Análisis a través de Tomografía Computadorizada Cone Beam. *International Journal of Morphology*. 2016;34(1):218-22. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022016000100031>
17. Artés-Ribas M, Arnabat-Dominguez J, Puigdollers A. Analgesic effect of a low-level laser therapy (830 nm) in early orthodontic treatment. *Lasers in medical science*. 2013;28(1):335-41. doi: 10.1007/s10103-012-1135-y.
18. Yoo Y-J, Shon W-J, Baek S-H, Kang MK, Kim H-C, Lee W. Effect of 1440-nanometer neodymium: yttrium-aluminum-garnet Laser irradiation on pain and neuropeptide reduction: a randomized prospective clinical trial. *Journal of endodontics*. 2014;40(1):28-32. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2013.07.011>.
19. Vilaseca I, Bernal-Sprekelsen M. Tratamiento de los tumores laríngeos localmente avanzados mediante microcirugía transoral láser. *Acta Otorrinolaringológica Española*. 2013;64(2):140-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2012.01.013>.
20. Lietzau M, Smeets R, Hanken H, Heiland M, Apel C. Apicoectomy using Er: YAG laser in association with microscope: a comparative retrospective investigation. *Photomedicine and laser surgery*. 2013;31(3):110-5. <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/pho.2012.3393>.
21. Licata M, Albanese A, Campisi G, Geraci D, Russo R, Gallina G. Effectiveness of a new method of disinfecting the root canal, using Er, Cr: YSGG laser to kill *Enterococcus faecalis* in an infected tooth model. *Lasers in medical science*. 2015;30(2):707-12. doi:10.1007/s10103-013-1410-6.
22. Martins MR, Carvalho MF, Pina-Vaz I, Capelas JA, Martins MA, Gutknecht N. Outcome of Er, Cr: YSGG laser-assisted treatment of teeth with apical periodontitis: A blind randomized clinical trial. *Photomedicine and laser surgery*. 2014;32(1):3-9. doi:10.1089/pho.2013.3573.
23. GonzálezI OLF, ReyII IG, MartínezIII YG, Santana R, DelgadoIV ÚLA, MoralesV VP, et al. Tratamiento de la estomatitis subprótesis con láser de arseniuro de galio y aluminio Treatment of denture stomatitis with laser of gallium arsenide and aluminum. *MediCiego*. 2015;21(4). <http://www.medigraphic.com/pdfs/mediciego/mdc-2015/mdc154g.pdf>.
24. Matamala F, Cornejo R, Paredes M, Farfán E, Garrido O, Alves N. Análisis Comparativo del Número de Neurofilamentos en Nervios Isquiáticos de Rata Sometidos a Neuropraxia Tratadas con Láser de Baja Intensidad y Ultrasonido Terapéutico. *International Journal of Morphology*. 2014;32(1):369-74. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022014000100058>.
25. Rodríguez LEM, Espinosa MU, González YR, Rodríguez NM. Comportamiento del síndrome dolor disfunción de la articulación temporomandibular con tratamiento medicamentoso y láser. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E Marinello Vidaurreta*. 2015;38(12). <http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/412>.
26. Ahrari F, Madani AS, Ghafouri ZS, Tuner J. The efficacy of low-level laser therapy for the treatment of myogenous temporomandibular joint disorder. *Lasers in medical science*. 2014;29(2):551-7. doi:10.1007/s10103-012-1253-6.
27. Fernandes AP, Lourenço Neto N, Teixeira Marques NC, Silveira Moretti AB, Sakai VT, Cruvinel Silva T et al. Clinical and radiographic outcomes of the use of Low-Level Laser Therapy in vital pulp of primary teeth. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2015;25(2):144-50. Doi: 10.1111/ipd.12115.
28. Landaeta Bendezú MJ, Suazo Galdames IC, Cantín López M, Roa Henriquez IJ, Zavando Matamata DA. Efecto de la terapia láser de baja potencia sobre el hueso alveolar dañado. *International Journal of Mor-*

- phology. 2008;26(3):639-42. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022008000300021>
29. Tellez Tielves NdIC, Pérez Hernández LY, Rodríguez Ávila J, Travieso Pérez M, López Blanco MdIN. Efectividad del tratamiento con radiación láser de baja potencia en la estomatitis aftosa recurrente. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. 2013;17(5):40-50. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942013000500005&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942013000500005&script=sci_arttext&tlng=pt).
  30. Silva EJNL, Coutinho-Filho WP, de Oliveira Andrade A, Morante DRH, Hirata-Junior R, de Souza Coutinho-Filho T et al. Efecto antimicrobiano de la terapia fotodinámica sobre *Enterococcus faecalis*, estudio in vitro. *Revista Estomatológica Herediana*. 2014;21(4):185. <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v21i4.164>.
  31. Solé P, Moller A, Reininger D. Revisión bibliográfica del uso de láser de baja potencia como tratamiento en alteraciones del nervio alveolar inferior en osteotomía sagital de rama. *International journal of odontostomatology*. 2012;6(3):307-11. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2012000300011>
  32. De La Torre F, Alfaro C. Terapia de laser de baja potencia en mucositis oral. *Revista Estomatológica Herediana*. 2016;26(1):47. <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v26i1.2820>.
  33. Spanemberg JC, López JL, de Figueiredo MAZ, Cherubini K, Salum FG. Efficacy of low-level laser therapy for the treatment of burning mouth syndrome: a randomized, controlled trial. *Journal of Biomedical Optics*. 2015;20(9):098001. doi:10.1117/1.JBO.20.9.098001.
  34. Marques NCT, Neto NL, de Oliveira Rodini C, Fernandes AP, Sakai VT, Machado MAAM et al. Low-level laser therapy as an alternative for pulpotomy in human primary teeth. *Lasers in medical science*. 2015;30(7):1815-22. doi:10.1007/s10103-014-1656-7.
  35. Muhammad OH, Rocca J-P, Fornaini C, Medioni E. Evolution of the role of phototherapy during endodontic decontamination. *Laser therapy*. 2015;24(4):291-302. doi:10.5978/islsm.15-OR-18.
  36. Pawar SS, Pujar MA, Makandar SD, Khaiser MI. Postendodontic treatment pain management with low-level laser therapy. *Journal of Dental Lasers*. 2014;8(2):60. Doi: 10.4103/0976-2868.145141.
  37. Chrepa V, Kotsakis GA, Pagonis TC, Hargreaves KM. The effect of photodynamic therapy in root canal disinfection: a systematic review. *Journal of endodontics*. 2014;40(7):891-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.03.005>.
  38. Guerra YR, Rodríguez EG. Aplicación de láser en defectos óseos periodontales medidos con digitalización de imágenes. *Revista Archivo Médico de Camagüey*. 2015;8(3). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552004000300003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552004000300003).
  39. Fernández Collazo ME, Vila Morales D, Rodríguez Soto A, Mesa González DL, Pérez Clemente NG. Lesiones periapicales agudas en pacientes adultos. *Revista Cubana de Estomatología*. 2012;49(2):107-16. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072012000200004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072012000200004).
  40. Estrela C, Guedes OA, Rabelo LEG, Decurcio DA, Alencar AHG, Estrela CR et al. Detection of apical inflammatory root resorption associated with periapical lesion using different methods. *Brazilian dental journal*. 2014;25(5):404-8. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201302432>
  41. Bertrán Herrero G, Rosales Alonso JL. Lesiones pulpares y periapicales en la consulta de Urgencia Estomatológica. Clínica "Felipe Soto". 2010-2011. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2014;13:94-100. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2014000100011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2014000100011).
  42. Bago Jurić I, Plečko V, Anić I, Pleško S, Jakovljević S, Rocca JP et al. Antimicrobial efficacy of photodynamic therapy, Nd:YAG laser and QMiX solution against *Enterococcus faecalis* biofilm. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 13:238-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pdpdt.2015.07.176>

43. Cheng X, Guan S, Lu H, Zhao C, Chen X, Li N et al. Evaluation of the bactericidal effect of Nd: YAG, Er: YAG, Er, Cr: YSGG laser radiation, and antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) in experimentally infected root canals. *Lasers in surgery and medicine*. 2012;44(10):824-31. Doi: 10.1002/lsm.22092.
44. de Oliveira BP, Aguiar CM, Câmara AC. Photodynamic therapy in combating the causative microorganisms from endodontic infections. *European journal of dentistry*. 2014;8(3):424. doi: 10.4103/1305-7456.137662.
45. Jurič IB, Plečko V, Pandurić DG, Anić I. The antimicrobial effectiveness of photodynamic therapy used as an addition to the conventional endodontic re-treatment: A clinical study. *Photodiagnosis and photodynamic therapy*. 2014;11(4):549-55. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pdpdt.2014.10.004>.
46. Fransson H, Larsson K, Wolf E. Efficacy of lasers as an adjunct to chemo-mechanical disinfection of infected root canals: a systematic review. *International endodontic journal*. 2013;46(4):296-307. Doi: 10.1111/iej.12003.
47. Garcez AS, Nunez SC, Hamblin MR, Suzuki H, Ribeiro MS. Photodynamic therapy associated with conventional endodontic treatment in patients with antibiotic-resistant microflora: a preliminary report. *Journal of Endodontics*. 2010;36(9):1463-6. Doi: 10.1016/j.joen.2010.06.001.
48. Garcez AS, Nuñez SC, Hamblin MR, Ribeiro MS. Antimicrobial effects of photodynamic therapy on patients with necrotic pulps and periapical lesion. *Journal of endodontics*. 2008;34(2):138-42. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2007.10.020>.
49. Leco Berrocal MI, Martínez González JM, Donado Rodríguez M. Clinical and radiological course in apicoectomies with the Erbium: YAG laser. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet)*. 2007;12(1):65-9. <http://hdl.handle.net/11268/5450>.
50. Martins MR, Carvalho MF, Vaz I, Capelas J, Martins M, Gutknecht N. Efficacy of Er, Cr: YSGG laser with endodontical radial firing tips on the outcome of endodontic treatment: blind randomized controlled clinical trial with six-month evaluation. *Lasers in medical science*. 2013;28(4):1049-55. Doi:10.1007/s10103-012-1172-6.