

Láserterapia en tratamientos odontológicos mediante una revisión bibliográfica

Laser therapy in dental treatment by means of a literature review

Carmen Salinas Goodier^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-5601-9008>

Joceline Vanessa Acosta Acosta¹ <http://orcid.org/0000-0003-0705-678X>

Ariel José Romero Fernández¹ <https://orcid.org/0000-0002-1464-2587>

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes, (UNIANDES). Ecuador

Autor para correspondencia: ua.carmensalinas@uniandes.edu.ec

RESUMEN

Introducción: De acuerdo con el avance científico y tecnológico de la sociedad, se van implementando nuevas y mejoradas técnicas en la práctica dental, que están destinadas a ofrecer tratamientos efectivos, más rápidos, conservadores y que reduzcan los niveles de miedo y ansiedad en los pacientes.

Objetivo: Interpretar los beneficios de emplear láserterapia en el campo odontológico, mediante una revisión bibliográfica.

Métodos: Estudio del nivel exploratorio, auxiliado por la hermenéutica para interpretar la revisión bibliográfica ejecutada. Correspondió al tipo observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo. Las búsquedas se efectuaron en las bases de datos: Lilacs, Pubmed, Sciencedirect y se buscaron estudios clínicos aleatorizados.

Resultados: Se encontraron 252 artículos, de los cuales fueron seleccionados 7 de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión. Se percibieron resultados favorables sobre el láser en las especialidades de cirugía, endodoncia, periodoncia y patología oral, en comparación con las terapias consideradas como *gold standard*, lo que demuestra que el uso del láser es mejor o igual de efectivo que los tratamientos convencionales, ya que

reduce el nivel de tiempo en las intervenciones, en tratamientos quirúrgicos evita el sangrado y el uso de sutura en algunos casos, además de que bien aceptado para pacientes porque también evita la presencia de dolor al aplicarlo.

Conclusiones: Usando láser para intervenciones odontológicas se puede obtener una mejoría o al menos el mismo resultado que aplicando técnicas convencionales, lo que comprueba que es viable su uso.

Palabras clave: Terapia por láser; odontología; cirugía bucal; endodoncia; periodoncia.

ABSTRACT

Introduction: In accordance with the scientific and technological progress of society, new and improved techniques are being implemented in dental practice that are aimed at offering effective, faster, and more conservative treatments that reduce the levels of fear and anxiety in patients.

Objective: To interpret the benefits of using laser therapy in the dental field by means of a review of the literature.

Methods: This was an exploratory study, aided by hermeneutics to interpret the literature review. It was observational, cross-sectional, descriptive, and retrospective. The searches were carried out in the following databases: Lilacs, Pubmed, Sciencedirect and randomized clinical studies were searched.

Results: 252 articles were found, of which 7 were selected according to the inclusion and exclusion criteria. Favorable results were found on laser in the specialties of surgery, endodontics, periodontics, and oral pathology, in comparison with therapies considered as gold standard. thus, demonstrating that the use of laser is better or equally effective than conventional treatments, since it reduces the level of time in interventions, in surgical treatments it avoids bleeding and the use of suture in some cases, besides being well accepted for patients because it also avoids the presence of pain when applying it.

Conclusions: Using laser for dental interventions an improvement can be obtained or at least the same result as applying conventional techniques, which proves that its use is feasible.

Keywords: Laser therapy, dentistry, oral surgery, endodontics, periodontics.

Aprobado: 03/02/2023

Introducción

El estudio de la terapia con láser en la odontología resulta importante porque cada vez es más común en el campo odontológico identificar sus grandes beneficios, entre los que pueden citarse los siguientes:

- Tratamiento indoloro: la terapia con láser es una forma de tratamiento indolora. Los pacientes que se someten a este tipo de tratamiento informan de una experiencia más cómoda y menos dolorosa que la que experimentan con otras formas de tratamiento.
- Tratamiento no invasivo: es un tipo de tratamiento en el que no hay necesidad de cortar o abrir la piel del paciente para realizar el tratamiento, lo que reduce el tiempo de recuperación y el riesgo de complicaciones.
- Menos sangrado: debido a que la terapia con láser es menos invasiva que otros tipos de tratamiento, hay menos sangrado durante el procedimiento. Esto reduce el riesgo de infección y el tiempo de recuperación.
- Promueve la regeneración del tejido: esto significa que los pacientes que se someten a este tipo de tratamiento experimentan una curación más rápida.
- Resultados duraderos: los pacientes que se someten a este tipo de tratamiento pueden disfrutar de una sonrisa más saludable y mejorada durante muchos años.

Los ejemplos de aplicaciones de la terapia con láser en odontología incluyen:

- Tratamiento de la enfermedad periodontal: la terapia con láser puede utilizarse para tratar la enfermedad periodontal. El láser puede eliminar las bacterias que causan la enfermedad y promover la regeneración del tejido.
- Blanqueamiento dental: esta terapia también puede utilizarse para el blanqueamiento dental. El láser puede activar el gel blanqueador y acelerar el proceso de blanqueamiento.
- Tratamiento de lesiones orales: la terapia con láser puede utilizarse para tratar lesiones orales, como las úlceras y las aftas.
- Tratamiento de la sensibilidad dental: el láser puede sellar los conductos de la dentina expuesta y reducir la sensibilidad.

Lo antes descrito permite realizar una revisión bibliográfica sobre la terapia con láser, porque a pesar de que es una herramienta valiosa en el campo de la odontología que puede

proporcionar a los pacientes una experiencia de tratamiento más cómoda y menos dolorosa, así como resultados duraderos y consideramos que aún está insuficientemente abordada, por lo que se presenta este estudio que aborda una problemática importante, actual y pertinente al contexto clínico y a su enseñanza universitaria.

Se hace evidente que a medida que la sociedad y la ciencia van en crecimiento en todos los campos de trabajo, se desarrollan nuevas técnicas y métodos en favor de mejorar la atención odontológica a la población; es así como en la rama de la odontología se van empleando nuevas tecnologías para brindar un alto nivel de calidad, como el uso del láser.

(1)

El término LÁSER es un acrónimo de "Amplificación de luz por emisión estimulada de radiación", por sus siglas en inglés.⁽²⁾ En contexto, el término "luz" incluye la radiación electromagnética de cualquier frecuencia, es decir, que las ondas electromagnéticas generadas por una fuente cargada de electricidad van a ser propagadas uniformemente generando luz, esta puede ser o no visible. Como resultado, los rayos láser incluyen la luz infrarroja, luz ultravioleta, los rayos x y los rayos gamma.⁽³⁾

La terapia con láser se empieza a aplicar en el campo de la odontología, así como en tejidos duros y blandos en el año de 1960 por Miaman.⁽²⁾ Posteriormente, en los años setenta y ochenta del siglo XX, se desarrollan diferentes tipos de láser y se llevan a cabo estudios sobre la interacción del láser en los tejidos.⁽⁴⁾ Dependiendo de la temperatura de alcance hacia los tejidos, se evidencian dos grupos de láser: de alta potencia o quirúrgicos, y de baja potencia o terapéuticos.⁽³⁾

Los láseres de baja potencia no producen aumento de temperatura y generan efectos directos sobre la cicatrización y la regeneración celular, a lo que se les llama efectos bioestimuladores. La energía se absorbe donde la concentración de fluidos es mayor. Como resultado habrá una mayor absorción en los tejidos inflamados y edematosos, lo que estimula las numerosas reacciones biológicas relacionadas con el proceso de reparación de las heridas.⁽³⁾

Los láseres de alta potencia o quirúrgicos tienen efecto térmico y concentran gran cantidad de energía en un área muy reducida, es por esto que tienen gran capacidad de corte, coagulación y vaporización,⁽⁵⁾ producen efectos físicos visibles, y se emplean como sustitutos del bisturí frío o del instrumental rotatorio convencional.⁽⁶⁾

La clasificación más adecuada de los láseres desde el punto de vista del campo odontológico, es:⁽⁵⁾

- Láseres de estado sólido:
 - ✓ El láser de neodimio: tiene la capacidad de coagulación para tratar lesiones muy vascularizadas.
 - ✓ El láser de Nd-YAP. su aplicación más específica es para tratamientos de hipersensibilidad dentinaria y en los tratamientos endodóncicos, aunque puede utilizarse en cirugía bucal.
 - ✓ El láser de Er-YAG: su aplicación es adecuada para estructuras óseas y dentarias.
- El láser de Er,Cr: YSGG es adecuado en osteotomías y ostectomías.
- Láseres gaseosos:
 - ✓ Láseres de He-Ne: de las varias líneas que es capaz de dar, la línea roja es quizá la más utilizada.
 - ✓ El láser de argón: resulta particularmente útil para fotocoagular los tejidos muy vascularizados o pigmentados.
 - ✓ El láser de CO₂: se trata de una mezcla de gases (CO₂ + N₂ y He) excitada por medio de una descarga eléctrica. Este láser es el más comúnmente utilizado. Emite una luz invisible para el ojo, por lo que se usa con láser de He-Ne de baja potencia que produce un punto luminoso rojo-anaranjado. Es especialmente apropiado para cortar tejidos blandos (bisturí óptico), dependiendo este corte del tiempo de exposición, potencia aplicada, enfoque del haz y tipo de tejido. Se asemeja a la del bisturí eléctrico, salvo que no existe ningún contacto entre el tejido y el instrumento.
 - ✓ Láseres de diodo semiconductor: sus aplicaciones en cirugía bucal están dirigidas al tratamiento implantológico como descubrimiento de los implantes y tratamiento de las infecciones periimplantarias. No se indica para el tejido óseo y su efecto hemostático le permite actuar sobre los tejidos blandos bucales.

Estos equipos pueden producir daños en el globo ocular si el haz de luz incide directamente en él, para lo que el paciente, el operador o cualquier persona dentro del área de aplicación, deben tener todas las medidas de protección, ya que el haz de energía láser puede reflejarse por instrumentos próximos a la zona operatoria o incluso por los propios tejidos.⁽⁷⁾

Con la llegada del láser en la odontología, los pacientes disminuyen considerablemente los niveles de miedo y ansiedad, aplicándose anestesia inyectable para realizar procedimientos dentales.⁽⁸⁾ Según la temperatura que adquiera el tejido diana, se pueden producir diferentes efectos, pudiendo variar desde una hipertermia transitoria hasta la carbonización de este.⁽⁹⁾

La presente revisión pretende demostrar los beneficios de emplear laserterapia en el campo odontológico.

Métodos

Se realizó un análisis al nivel exploratorio, auxiliado por la hermenéutica.

Se revisaron las siguientes bases de datos: Lilacs, Pubmed, Sciencedirect. Se emplearon como palabras clave: Láser, Laserterapia, Odontología, Tratamientos dentales (*Laser, Laser therapy, Dentistry, Dental treatments*).

Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión:

- Estudios realizados en población adulta;
- Investigaciones que incluyan métodos para la correcta aplicación de láser terapia;
- Estudios publicados en los cinco últimos años;
- Artículos científicos publicados en idiomas español, inglés, portugués;
- Estudios que analicen los beneficios, ventajas y desventajas del uso del láser en la aplicación de procedimientos dentales;
- Investigaciones realizadas en seres humanos.

Como criterios de exclusión se consideraron:

- Estudios de artículos que analicen la aplicación del láser en áreas diferentes a la odontología;
- Investigaciones estudios realizadas con animales;
- Estudios sobre el uso de láser en medicina estética;
- Estudios de revisión bibliográfica.

Como estrategia para la investigación se buscaron estudios clínicos aleatorizados, en los que se encontró la comparación entre la terapia convencional y laserterapia en tratamientos odontológicos.

Resultados

Se obtuvieron 252 artículos científicos de las bases de datos anteriormente mencionadas, de los cuales se excluyeron 5 como duplicados; 186 se excluyeron por título, 47 artículos fueron excluidos una vez analizada la información del abstract ya que no cumplían con los criterios de inclusión propuesto.

Tal como se puede observar en la Figura 1, como resultados, los artículos obtenidos para su análisis de texto completo fueron 14 y una vez analizados totalmente, se descartaron 7 por no cumplir con los criterios de inclusión.

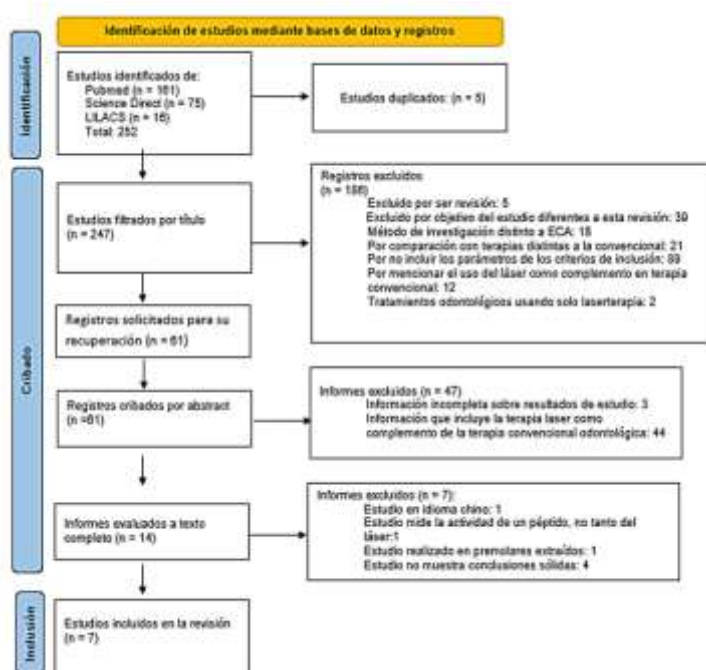


Fig. 1. Resumen de los artículos revisados.

Fuente: adaptado de Page et al. 2020 (10).

En la tabla 1 se resumen de los artículos encontrados en el estudio, específicamente referidos a la especialidad de endodoncia.

Tabla 1. Resumen de los artículos encontrados en el estudio (Especialidad Endodoncia)

Autor	Año	País	Ensayo				Principales resultados
			Grupo experimental	n	Grupo de control	n	
Nunes et al (11).	2019	Brasil	Exposición a láser de indio-galio-aluminio.	35	Prescripción de ibuprofeno 600 mg cada 12h por 24h posterior al tratamiento de endodoncia.	35	Se realizó un estudio evaluando a 70 personas después de un tratamiento endodóntico, las cuales presentaban dolor, para lo que se les dividió a dos grupos por igual, al grupo de control se le administró ibuprofeno de 60 mg cada 12 h por 24 y al grupo experimental se sometió a terapia laser con InGaAs. Después de 24horas se comprobó que la técnica laser fue más eficaz en la eliminación del dolor a comparación del ibuprofeno.

En la tabla 2 se resumen de los artículos encontrados en el estudio, específicamente referidos a la especialidad de cirugía, mientras que en la tabla 3 se exponen los resultados correspondientes a la hipersensibilidad.

Tabla 2. Generalidades de los artículos integrados en el estudio – Especialidad cirugía

Autor	Año	País	Ensayo				Principales resultados
			Grupo experimental	n	Grupo de control	n	
Tarasenko et al (12).	2021	Alemania	1. Er:YAG 2. Nd:YAG 3. Combinación Er:YAG + Nd:YAG	19 15 20	Incisión con bisturí	21	El estudio se realizó con 75 pacientes que presentaban liquen plano, se trató a los pacientes por medio de intervención quirúrgica con bisturí y terapia láser de alto nivel. De acuerdo con el estudio la terapia láser de alto nivel produce un resultado clínico superior en comparación con bisturí para el tratamiento de liquen plano.
Sarmadi et al (13).	2020	Suecia	Intervención con laser	2	Intervención con bisturí	20	En el presente estudio se integraron pacientes pediátricos y adolescentes realizarles frenectomías, a los cuales se les dividió en dos grupos usando laserterapia y bisturí respectivamente, de acuerdo con los resultados los dos tratamientos son viables y prometen buenos resultados, sin embargo, una cirugía láser es más rápida y causa menos sangrado, lo que se consideraría una ventaja.

Tabla 3. Generalidades de los artículos integrados en el estudio –Hipersensibilidad

Autor	Año	País	Ensayo				Principales resultados
			Grupo experimental	n	Grupo de control	n	
Ozlem et al (14).	2018	Turquía	1. Irradiación con láser Nd:YAG en dientes sensibles. 2. Aplicación de ACG en dientes sensibles y luego irradiación con láser Nd:YAG. 3. Arradiación con láser Er,Cr:YSGG en dientes sensibles. 4. Aplicación de ACG en dientes sensibles y luego Er,Cr:	20 OD 20 OD 20 OD	Aplicación de GCA en dientes sensibles	20 OD	Este estudio se realizó con la participación de 17 pacientes adultos sanos con 100 dientes con DH, a los cuales se les dividió en cinco grupos aplicándoles un agente que contiene glutaraldehído (GCA), los láseres Nd:YAG, Er,Cr:YSGG y la combinación de ellos en el tratamiento de la hipersensibilidad, dando como resultado el alivio de DH con la aplicación combinada de láser Er, Cr:YSGG y GCA , en cambio el grupo GCA presentó los valores más bajos en todos los intervalos de tiempo.
Chebel et al (15).	2018	Líbano	Tratamiento laser con Nd:YAG	27 OD	Aplicación de MI Varnish	27 OD	Para el estudio se eligió a 12 pacientes con hipersensibilidad y 54 dientes fuero tratados divididos en dos grupos por igual con MI Vanish y terapia laser con Nd:YAG, como resultado se obtuvo que los resultados fueron de igual de eficaces en los dos tratamientos siendo viable usar solo la técnica de laserterapia para tratamientos de hipersensibilidad dental.

En la tabla 4 se evidencian los resultados correspondientes a la especialidad de periodoncia, mientras que en la tabla 5 se exponen los resultados concernientes a las biopsias orales.

Tabla 4. Generalidades de los artículos integrados en el estudio – Especialidad periodoncia

Autor	Año	País	Ensayo			Principales resultados		
			Grupo experimental	Grupo de control	n			
Gurpegui et al (16).	2021	Estados unidos	Raspado alisado radicular asistido por láser.	y	Raspado alisado radicular convencional.	y	21	En el estudio participaron 21 personas adultas, a las cuales a la mitad de la hemiarcada se le realizó alisado y raspado radicular convencional y al lado contrario raspado y alisado radicular con láser, dando como resultado que el tratamiento con láser es un procedimiento viable para lograr el mismo resultado que un tratamiento convencional en periodoncia.

Tabla 5. Generalidades de los artículos integrados en el estudio – Biopsias orales

Autor	Año	País	Ensayo				Principales resultados
			Grupo experimental	n	Grupo de control	n	
Suter et al (17).	2019	Suiza	1. Intervención con láser Er:YAG 2. Intervención con láser de CO2	25 25	Biopsia usando bisturí	25	En el presente estudio se hizo una comparación entre el uso de bisturí y laserterapia para hacer biopsias de tejido, los resultados obtenidos arrojaron que el uso de láser acortaba el tiempo de la intervención, así como también reducía el sangrado a comparación del bisturí.

Discusión

Los estudios clínicos aleatorizados revisados siguen un diseño paralelo con grupos, que consiste en seleccionar una muestra de pacientes en los que se les aplica laserterapia y un grupo de control en el que se interviene con terapia convencional en tratamientos odontológicos.^(17,18) Cada tipo de láser tiene un modo de acción que causa diferentes efectos en los tejidos y a veces se puede usar más de un tipo para un mismo tratamiento. Es importante considerar el tiempo de exposición y la potencia que se va a usar para evitar daños en los tejidos vecinos como un sobrecalentamiento, que podría llevar a una necrosis.⁽¹⁸⁾

La acción inicial de la luz del láser se da en la mitocondria de la célula y la molécula responsable es el citocromo c oxidasa. Además, según estudios recientes la fotobiomodulación acelera la desinflamación en tejidos estimulando la cadena respiratoria, lo que lleva a un aumento de ATP o la disminución de oxígeno reactivo y especies de nitrógeno.⁽¹¹⁾

Según a los estudios la irradiación láser para tratar la hipersensibilidad, sobre la dentina influye al sellado de los túbulos dentinarios mediante fusión y resolidificación, vaporización del líquido dentinario, efecto analgésico asociado con la inhibición de transmisión nerviosa o la obliteración de túbulos dentinarios con formación de dentina terciaria.⁽¹⁴⁾

La aplicación del láser sobre la dentina puede lograr su fusión y esta dentina fusionada se vuelve sólida con una superficie vidriada, no porosa.⁽¹⁴⁾ Los láseres de alto nivel pueden penetrar el tejido logrando una buena absorción en tejidos y materiales que contienen agua, lo que hace aptos a estos tejidos para ablación, vaporización, desinfección, tratamientos de caries y de tejidos óseos.⁽¹⁹⁾

Los láser brindan ventajas quirúrgicas y postquirúrgicas, tales como: la capacidad para coagular, vaporizar o cortar el tejido; puede esterilizar el tejido de la herida; no requiere de suturas; genera poco trauma mecánico; reduce el tiempo quirúrgico; disminuye el dolor postquirúrgico; es altamente aceptado por los paciente; puede disminuir la ansiedad del paciente; causa efecto analgésico en el tejido; disminuye el sangrado, la inflamación y sensibilidad dental; además de que esteriliza el campo operatorio y aumenta la capacidad de adhesión de los materiales de obturación.⁽²⁰⁾

Dentro de los beneficios que logra el láser en su aplicación, después de la aplicación de implantes, está que acelera la osteointegración y que también es posible tratar enfermedades periimplantares.⁽²¹⁾

A pesar de los beneficios y ventajas que puede tener el láser, se debe tener en cuenta que existen acciones que se pueden considerar como desventajas para su uso, como que es el hecho de ser más lento que la pieza de mano convencional, ya que su aplicación podría durar más segundos, que el tiempo de uso de la turbina.⁽²²⁾

La exposición a la luz láser no produce efectos mutagénicos, pero sí alteran las divisiones celulares ya que aumenta su metabolismo, por lo que no se usa en presencia de lesiones neoplásicas.⁽²²⁾ A pesar de los beneficios que brinda la terapia láser, se debe usar con precaución para realizar biopsias ya que podría producir un daño térmico sobre la línea de incisión, por lo que, para obtener márgenes bien delimitados al momento de la toma de muestra, se puede extender más allá del límite planteado en el tejido.⁽²³⁾

Las siguientes son parámetros en los que no debería emplearse láser de ninguna manera: hipertiroidismo, patologías circulatorias profundas, pacientes portadores de marcapaso, y personas epilépticas. En la actualidad pocos son los centros odontológicos que emplean laserterapia, ya que los equipos son costosos.⁽²²⁾

En odontopediatría y en pacientes con capacidades especiales, la laserterapia es una manera viable de tratamiento para evitar la ansiedad y el miedo, así que se puede usar el láser Er, Cr: YSGG y de Er: YAG, en vez de la turbina, para lo que se recomienda aplicarlo junto con agua o aire, lo que minimiza el aumento de temperatura; además, esta temperatura es menor a 4°C, lo que quiere decir que no hay un riesgo de alterar los tejidos.⁽²²⁾

Desde la pandemia de la COVID-19, las personas desarrollan ansiedad en las consultas odontológicas debido al temor de contagios, por lo que sería viable el uso de luz láser, ya que se evidencia que disminuye la exposición a aerosoles y salpicaduras en comparación con turbinas, micromotores y ultrasonidos.^(24,25)

Los autores consideran que la laserterapia es una técnica cada vez más utilizada en el campo odontológico debido a sus múltiples beneficios. A continuación, se presentan algunos estudios futuros que sugieren que se podrían realizar para seguir avanzando en el uso de la laserterapia en odontología:

- Estudio sobre la efectividad de la laserterapia en el tratamiento de la periodontitis: la periodontitis es una enfermedad periodontal que afecta a los tejidos que rodean y sostienen los dientes. Hay evidencias de que la laserterapia es efectiva en la reducción de la inflamación y la regeneración de los tejidos periodontales. Sin embargo, es necesario realizar más estudios para determinar la efectividad de la laserterapia en el tratamiento de la periodontitis en comparación con otros tratamientos convencionales.
- Estudio sobre la aplicación de la laserterapia en el tratamiento de la hipersensibilidad dental: la hipersensibilidad dental es una condición en la que se experimenta dolor dental agudo y transitorio debido a la exposición de la dentina a estímulos externos. La laserterapia se utiliza con éxito en la reducción de la hipersensibilidad dental, pero se necesitan más estudios para determinar la efectividad y la duración de los efectos a largo plazo.
- Estudio sobre la aplicación de la laserterapia en la endodoncia: la endodoncia es el tratamiento de conductos radiculares, que se utiliza para tratar la pulpa dental inflamada o infectada. La laserterapia se emplea en la limpieza de los conductos radiculares y la eliminación de los tejidos infectados, pero se necesitan más estudios para determinar la efectividad de la laserterapia en la endodoncia en comparación con los métodos convencionales.

Se puede resumir que la laserterapia es una técnica prometedora en el campo odontológico y hay muchos estudios futuros que se pueden realizar para mejorar su uso y efectividad. Los estudios que se mencionan anteriormente son solo algunos ejemplos de los muchos estudios futuros que se pueden realizar para seguir avanzando en el uso de la laserterapia en odontología.

Especialmente, se exhorta a los odontólogos a seguir incursionando en esta necesaria línea de investigación, abordando estudios que respondan a las problemáticas regionales. ^(26,27)

Referencias bibliográficas

1. Belío Reyes I, Peraza Garay F, Bojórquez Steffani A, Jiménez J, Bucio L. Aplicación de láser terapéutico en algunos movimientos ortodónticos. Revista Mexicana de Ortodoncia . 2017; 5(4):231-232. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmo.2018.01.005>

2. Gautam S, Arora C, Chowdhury C, Jaan A, Sruthi CV, Vyaasini S, Yousuf A. El láser y sus implicaciones en odontología: un artículo de revisión. *Revista de opinión e investigación médica actual CMRO* . 2020;3(8):579-84. Disponible en: <https://doi.org/10.15520/jcmro.v3i08.323>
3. Hernández Rodríguez M, Martínez Castro A, Rodríguez Chaviano Y. Laserterapia: adelanto tecnológico en búsqueda de la odontología moderna. *Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara*; 2020 [citado 01/04/2022]. Disponible en: <http://www.cienciamayabeque2021.sld.cu/index.php/Fcvcm/Cienciamayabeque2021/paper/download/125/149>
4. Briceño Castellanos J, Gaviria Beitia D, Carranza Rodríguez Y. Láser en odontología: fundamentos físicos y biológicos. *Universitas Odontológica*. 2016;35(75):4. Disponible en: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo35-75.loff>
5. Miguel A, Rosales B, Gabriela Torre D, Lydia H, Saavedra Ch, Raúl Márquez P. Usos del láser terapéutico en Odontopediatría. *Odovtos (En línea)* . 2017 [citado 01/04/2022]; 20(3):52. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odovtos/v20n3/2215-3411-odovtos-20-03-51.pdf>
6. Bryja A, Bruska M, Dominiak M, Mozdziak P, Ishimine Skiba T, Shibli J, et al. Photobiomodulation—Underlying Mechanism and Clinical Applications. *J Clin Med*. 2020;9(6):1724. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm9061724>
7. Ezzati K, Laakso E, Salari A, Hasannejad A, Fekrazad R, Aris A. Laser-assisted drug delivery: a review of recent advancements and perspectives. *J Lasers Med Sci* . 2020 Jan-Feb;11(1):81-90. Disponible en: <https://doi.org/10.15171/jlms.2020.14>
8. Kurt Demirsoy K, Kurt G. Use of Laser Systems in Orthodontics. *Turk J Orthod*. 2020;33(2):133-138. Disponible en: <http://doi:10.5152/TurkJOrthod.2020.18099>.
9. Tzanakakis E, Skoulas E, Pepelassi E, Koidis P, Tzoutzas I. The Use of Lasers in Dental Materials: A Review. *Materials (Basel)*. 2021;14(12):3370. Disponible en: <http://doi.org/10.3390/ma14123370>
10. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews.

BMJ. 2021[citado 01/06/2022] Mar 29;372:n71. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>

11. Nunes Costa E, Herkrath F, Hideki Suzuki E, Gualberto Júnior E, Franco Marques A, Sponchiado Júnior E. Comparison of the effect of photobiomodulation therapy and Ibuprofen on postoperative pain after endodontic treatment: randomized, controlled, clinical study. *Lasers Med Sci*. 2019;35(4):971-978. Disponible en: <http://doi.org/10.1007/s10103-019-02929-8>

12. Tarasenko S, Stepanov M, Morozova E, Unkovskiy A. High-level laser therapy versus scalpel surgery in the treatment of oral lichen planus: a randomized control trial. *Clin Oral Investig*. 2021 Oct;25(10):5649-5660. Disponible en: <http://doi.org/10.1007/s00784-021-03867-y>.

13. Sarmadi R, Gabre P, Thor A. Evaluation of upper labial frenectomy: A randomized, controlled comparative study of conventional scalpel technique and Er:YAG laser technique. *Clin Exp Dent Res*. 2021 [citado 01/06/2022] Aug;7(4):522-530. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cre2.374>

14. Ozlem K, Esad G, Ayse A, Aslihan U. Efficiency of Lasers and a Desensitizer Agent on Dentin Hypersensitivity Treatment: A Clinical Study. *Med Dent J*. 2018 Apr-Jun;21(2):225-230. Disponible en: http://doi.org/10.4103/njcp.njcp_411_16.

15. Chebel F, Corbani K, Zogheib C, Baba N. Clinical Comparative Evaluation of Nd:YAG Laser and a New Varnish Containing Casein Phosphopeptides-Amorphous Calcium Phosphate for the Treatment of Dentin Hypersensitivity: A Prospective Study. *J Prosthodont*. 2018 [citado 01/06/2022] Sep;27(9):860-867. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30281183/>

16. Gurpegui Abud D, Shariff JA, Linden E, Kang YP. Erbium-doped: yttrium-aluminum-garnet (Er:YAG) versus scaling and root planing for the treatment of periodontal disease: A single-blinded split-mouth randomized clinical trial. *J Periodontol*. 2021[citado 01/06/2022] Apr;93(4):493-503. Disponible en: <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/JPER.21-0133>

17. Suter VGA, Altermatt HJ, Bornstein MM. A randomized controlled trial comparing surgical excisional biopsies using CO2 laser, Er:YAG laser and scalpel. *Int J Oral*.

Maxillofac Surg. 2020 [citado 01/06/2022]Jan;49(1):99-106. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31230766/>

18. Deeb JG, Skrjanc L, Kanduti D, Carrico C, Saturno AM, Grzech-Leśniak K. Evaluation of Er:YAG and Er,Cr:YSGG laser irradiation for the debonding of prefabricated zirconia crowns. *Adv Clin Exp Med*. 2021 [citado 16/09/2022]Jan;30(1):7-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33529502/>

19. Alarcón Palacios M, Ojeda Gómez R, Ticse Huaricanha I, Cajachagua Hilario K. Análisis crítico de ensayos clínicos aleatorizados: Riesgo de sesgo. *Rev Estomatol Herediana*. 2016;25(4):304-308. Disponible en: <http://doi.org/10.20453/reh.v25i4.2742>.

20. Bachelet VC, Pardo-Hernández H. Quality of reporting and risk of bias of randomized clinical trials published in Spanish and Latin American journals. *Medwave*. 2019 [citado 16/09/2022];19(1):e7573. Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/EstudiosOriginales/7573>

21. Metin R, Tatli U, Evlice B. Effects of low-level laser therapy on soft and hard tissue healing after endodontic surgery. *Lasers Med Sci*. 2018 [citado 16/09/2022]Nov;33(8):1699-1706. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29713842/>

22. Lardiés Utrilla D, Almenara Blasco H. Láser en odontología, tejidos blandos y duros. Revisión de la literatura científica. *Rev Sanit Investig*. 2021 [citado 16/09/2022];2(8):13-17. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/laser-en-odontologia-tejidos-blandos-y-duros/>

23. Rodríguez Lozano F, Llodra Calvo J. La Biopsia Oral. Madrid, España: Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España; 2010 [citado 16/09/2022]. Disponible en: https://consejodontistas.es/comunicacion/actualidad-del-consejo/publicaciones-del-consejo/item/download/622_e0d7b336a0d8bfceca9aa8e247510976.html

24. Wilches-Visbal J, Cahuana-Mercado I, Olaya-Ribaldo A. El láser dental en tiempos de transición a la pospandemia. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2021 [citado 16/09/2022];50(3). Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/1331>.

25. Emadi S-N, Abtahi-Naeini B. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and dermatologists: Potential biological hazards of laser surgery in epidemic area. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2020;198:110597.
26. Gómez C, Álvarez G, Fernández A, Castro F, Vega V, Comas R, Ricardo M. La investigación científica y las formas de titulación. Aspectos conceptuales y prácticos. Quito: Editorial Jurídica del Ecuador; 2017.
27. Gómez Armijos C, Vega Falcón V, Castro Sánchez F, Ricardo Velázquez M, Font Graupera E, Lascano Herrera C, et al. La función de la investigación en la universidad. Experiencias en UNIANDES. Quito: Editorial Jurídica del Ecuador; 2017.