

APLICACIONES DEL LÁSER DE ALTA POTENCIA EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

APPLICATIONS OF THE HIGH POWER LASER IN PEDIATRIC DENTISTRY

Recibido: 14/12/2020
Aceptado: 20/12/2020

Romy Angeles Maslucan
orcid 0000-0001-9134-7752

CMg. Estomatología. Doctorando En Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Mastership in Laser Therapy in Dentistry, RWTH Aachen University, Alemania

Rosa Muñoz Nuñez
orcid 0000-0002-2311-1534

Miriam Puyen De García
orcid ORCID 0000-0002-2908-0601

Claudia Taboada Villanueva
orcid 0000-0001-7753-3794

Jhoanna Vargas Gil
orcid 0000-0002-3058-812X

Nadia Vicente Ramos
orcid 0000-0002-9880-5610

CD. Especialista en Odontopediatría
Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

RESUMEN

El láser es integrado en las ciencias médicas a mediados de los años 70 y se encuentra en constante evolución. En el mercado odontológico encontramos al láser de alta potencia, tales como el láser de Argón, de Diodo, Nd: YAG, Er, Cr: YSGG, Er: YAG y CO₂, resaltando las aplicaciones del láser de diodo en tejidos blandos y el láser de Erblio para tejidos duros.

Dentro de las ventajas del láser de alta potencia está acelerar la cicatrización y la expresión de colágenos, la desinfección de conductos radiculares en pulpectomías y la disminución en la permeabilidad dental. En el área de la odontología pediátrica, debemos resaltar la disminución del tiempo de trabajo y un aumento en la colaboración del paciente por la reducción/eliminación del dolor en los procedimientos; como por ejemplo la aplicación de anestesia.

Dentro de los puntos a evaluar para el profesional de salud está el costo/beneficio y la capacitación necesaria para poder realizar los procedimientos con precisión, exactitud y bajo todas las medidas de seguridad.

Palabras clave: Láser, odontología pediátrica, niño.

Citar como Angeles R, Muñoz R, Puyen M, Taboada C, Vargas Jhoana, Vicente N. Aplicaciones del láser de alta potencia en odontología pediátrica. Odontol Pediatr 2020;19 (2); 74 - 86.

Abstract

The laser was integrated into the medical sciences in the 70s and is constantly evolving. In the dental market we find high power lasers, such as the Argon, Diode, Nd: YAG, Er, Cr: YSGG, Er: YAG and CO2 lasers. The most highlighting applications of the diode laser are in soft tissues and the Erbium laser are for hard tissues. Among the advantages of high-power lasers is to accelerate healing and the expression of collagens, disinfection of root canals in pulpectomies, and a decrease in dental permeability. In Pediatric dentistry, we must highlight the cavity preparation which generates the reduction in working time and an increase in patient collaboration due to the reduction/elimination of pain in procedures; such as avoiding the application of anesthesia. The points to be evaluated for the health professional is the cost/benefit and the necessary training to carry out the procedures with precision, accuracy and under all security measures.

Keywords: Laser Therapy, Pediatric Dentistry, Child.

PROPÓSITO

Este artículo tiene como objetivo informar y educar a los profesionales de la salud bucal en los fundamentos, tipos y aplicaciones clínicas, así como los beneficios y limitaciones del uso del láser de alta potencia en odontología pediátrica. Estas normas están basadas sobre una revisión de la literatura médica y dental del uso de láseres. Este documento incluye búsquedas en las siguientes bases de datos: PubMed, MEDLINE, EBSCO, LILACS y BVS; en idioma inglés y español, se incluyeron artículos publicados entre los años 2015 y 2020. Se utilizaron los términos: láser en odontología, láser dental, láser de alta potencia en odontología pediátrica, tratamiento de tejido blando con láser y láser en odontología restaurativa. Los artículos fueron evaluados por el título y/o el resumen y su relevancia en los cuidados dentales pediátricos.

INTRODUCCIÓN

LÁSER viene del acrónimo “Light Amplification by the Stimulated Emission Radiation”. Desde que las ciencias médicas lo integraron a mediados de los años 70, los láseres se encuentran en constante evolución. Los cirujanos orales incorporaron el láser de dióxido de carbono (CO2) en los años 80 a fin de remover lesiones orales. El primer láser específicamente para uso dental fue un láser de Nd:

YAG (Neodimio-Itrio-Aluminio-Granate) desarrollado en 1987 y aprobado por la FDA en 1990, pero cada vez son más las especialidades de la odontología que aplican diferentes variedades de láser, ya sea como diagnóstico o terapéutica¹.

Se debe distinguir dos grandes grupos: de alta potencia o quirúrgicos y de baja potencia o terapéuticos. Los

láseres de alta potencia tienen un efecto térmico y son capaces de concentrar gran cantidad de energía en un área muy reducida, y debido a ello, su gran capacidad de corte, coagulación y vaporización²⁻⁴.

Los que se encuentran disponibles en el mercado odontológico son: Argón, Diodo, Nd: YAG (Neodimio-Itrio-Aluminio-Granate), Ho: YAG, Er, Cr: YSGG (Itrio, Escandio y Galio combinado con Erblio y Cromo y tiene como medio activo al cristal granate), Er: YAG (láser de Erblio con cristal de Itrio, Aluminio y Granate), CO₂ (dióxido de carbono). Además, tenemos diferentes tipos de láser en odontología pediátrica, como el láser de diodo en tejidos blandos y los láseres de Erblio y CO₂ para tejidos duros¹⁻⁴.

Existen dos tipos de láseres de Erblio, con diferentes longitudes de onda: el láser de Er-YAG (láser de Erblio con cristal de Itrio, Aluminio y Granate) que presenta 2940 nm, y el láser de Er, Cr: YSGG (Itrio, Escandio y Galio combinado con Erblio y Cromo y tiene como medio activo al cristal granate) con una longitud de onda de 2780 nm^{3,5,6}.

Los láseres de Erblio son efectivos para la preparación de cavidades debido a su alta absorción por el agua y la hidroxiapatita, lo que permite el corte del tejido dental duro, con menor vibración y dolor, por tanto, un mejor confort para el paciente, que lo hace muy atractivo para la odontopediatría^{5,7,8}.

Por otro lado, el láser de Diodo con una longitud de onda de 600, 800 o 900 nm, contiene un sólido medio activo y está compuesto de cristales de Aluminio o Iridio, Galio y Arsénico⁶.

Este láser es absorbido efectivamente, por los pigmentos de los tejidos y tiene una buena profundidad de penetración. Por esta razón, la

cirugía de tejido blando puede ser realizada con seguridad, sin que se afecten los tejidos duros adyacentes⁴. El láser de Diodo puede ser usado para múltiples procedimientos dentales especialmente para cirugías de tejido blando³ y; también, para la desinfección del canal radicular en tratamientos pulpares^{9,10}. La longitud de onda del láser de Diodo se aproxima al coeficiente de absorción de tejidos pigmentados, los cuales contienen hemoglobina, melanina y colágeno^{6,11}.

El estrés durante un tratamiento dental restaurador especialmente, en niños, puede reducirse considerablemente con el uso del láser⁸. En prevención, el láser de CO₂ podría aumentar la resistencia del esmalte a las caries y al ataque ácido; también, mejora la eficacia de los fluoruros promoviendo la remineralización e inhibiendo la desmineralización¹²⁻¹⁴.

Por tanto, se puede decir que el uso del láser en la odontología pediátrica va desde la prevención¹⁴⁻¹⁷, operatoria^{18,19} y tratamientos pulpares^{10,11,15,19-22} hasta la cirugía oral en niños^{6,23} con excelentes resultados; sin embargo, aún queda mucho por estudiar y conocer.

Aplicación en tejido duro

Remoción de tejido cariado

Los láseres de la familia de Erblio son los láseres más eficientes para la remoción del tejido cariado en esmalte o dentina, debido a que tienen gran potencial para la ablación de tejidos duros por su alta capacidad de absorción en agua e hidroxiapatita. Se ha demostrado que elimina el esmalte y la dentina mediante un rayo láser pulsado combinado con agua pulverizada, sin un aumento notable en la temperatura

de la pulpa^{1,3,8}. Varios estudios han demostrado que los profesionales y pacientes están optando por el uso del láser en comparación a los instrumentos rotatorios convencionales debido a que no generan dolor, ni sensibilidad al realizar la remoción del tejido dentario prescindiendo de la colocación de anestesia^{1,3,7}. Además, el láser no emite el sonido propio de los instrumentos convencionales.⁷

Los aspectos anteriores hacen que su aceptación y uso en la población pediátrica sea viable. En un estudio a boca dividida evaluaron y compararon las percepciones del dolor de 120 niños que se sometieron al retiro de la lesión de caries en sus molares permanentes utilizando láser Er: YAG e instrumentos rotatorios tradicionales.

No se administró anestésico local en ninguna de las lesiones tratadas con Er: YAG. Concluyeron que el uso de láseres Er: YAG causa menos o ningún dolor durante la remoción de caries, y es una alternativa más cómoda y aceptable para pacientes pediátricos en comparación con los instrumentos rotatorios tradicionales.⁷

Los estudios^{1,3,7,8} que comparan su eficiencia en la remoción de tejido cariado con las técnicas con instrumentos rotatorios convencionales han hallado resultados muy similares, lo que nos lleva a pensar que podrían ser una técnica alternativa viable especialmente, en lesiones cariosas profundas o en piezas que presenten sensibilidad.

Pero, como lo refleja el meta-análisis de Montedori, la mayoría de los estudios que realizan esta comparación presentan baja calidad, principalmente, debido a que no son estudios ciegos y las muestras son pequeñas, no significativas. Este meta-análisis llega a la conclusión que las pruebas eran insuficientes para apoyar el uso del láser como

una alternativa al tratamiento convencional para la eliminación del tejido cariado. Se encontraron algunos estudios a favor de la terapia con láser para el control del dolor, la necesidad de anestesia y el malestar del paciente, pero fueron de baja calidad. Se necesitan más ensayos clínicos aleatorios bien diseñados que investiguen más sobre este tema²⁴.

Adhesión y microfiltración

Los cambios estructurales y químicos que produce la irradiación láser en los tejidos dentales duros, alteran el nivel de solubilidad y permeabilidad de la dentina. En consecuencia, la fuerza de unión de los sistemas adhesivos sobre las superficies de dentina puede verse afectada en la práctica clínica¹⁹.

Existen estudios que evaluaron la microfiltración de las restauraciones realizadas en piezas que fueron preparadas con láser. Ghandehari, comparó la microfiltración de las restauraciones con ionómero de vidrio en piezas primarias que habían sido tratadas con Er: YAG (longitud de onda de 2940 nm, 3W de potencia, 300 mJ de energía y 10 Hz de frecuencia). Y llegó a la conclusión que no existe diferencia significativa en la microfiltración del ionómero de vidrio en piezas preparadas con Er: YAG o con alta velocidad⁵. Malekafzali y cols. compararon la microfiltración de resinas fluidas en cavidades de clase V preparadas en caninos temporales con fresa de alta velocidad y láseres. Usó los láseres de Er: YAG (200 mJ, frecuencia de 15 Hz, potencia de 3W y 30% de agua) y Er, Cr: YSGG (200 mJ de energía, 15 Hz de frecuencia, 3 W de potencia y 60% de aire y 30% de agua).

Llegaron a la conclusión que las preparaciones cavitarias de la fresa y del láser no son significativamente diferentes en términos de microfiltración en los márgenes del esmalte o

la dentina. Por lo que, puede servir como una alternativa adecuada a la preparación con fresas en odontopediatría¹⁸. En la revisión sistemática y meta-análisis de estudios in vitro refieren, que el láser Er: YAG parece ser una alternativa prometedora para la preparación cavitaria de la dentina; la fuerza de unión de los sustratos dentales preparados con láser Er: YAG, al composite ha sido confusa e incluso contradictoria en diversos estudios. Tanto en dentina como en esmalte, la resistencia al cizallamiento después de usar el láser Er: YAG fue significativamente mayor que la del grupo tratado convencionalmente.

Esta revisión sistemática concluye que el láser Er: YAG es un procedimiento alternativo seguro y conveniente, y tiene algunas ventajas sobre los métodos tradicionales²⁵. En diversos estudios in vitro se ha estudiado el acondicionamiento del esmalte antes de la aplicación de un sellador de fosas y fisuras comparando el acondicionador convencional con el láser Er: YAG antes de la aplicación del sellador. Se ha usado con 80 mJ, 120 mJ y 140 mJ por pulso a 2 Hz. Llegando a la conclusión que el acondicionamiento con láser ha demostrado una resistencia de unión al cizallamiento reducida, en comparación con el esmalte grabado con ácido fosfórico¹⁴.

La revisión sistemática de Fumes y cols., cuyo objetivo fue evaluar la influencia en la microfiltración de diversos acondicionadores como el ácido fosfórico, láser Er: YAG y métodos de acondicionamiento del esmalte por abrasión con aire, previo a la aplicación del sellador oclusal en molares permanentes humanos, concluyeron que el pretratamiento con ácido fosfórico conduce a una menor microfiltración en los selladores oclusales, que el láser Er: YAG y la abrasión por aire²⁶.

Zhang y cols. en el 2019 publicaron una revisión sistemática que tuvo como objetivo, evaluar los efectos clínicos de la preparación con láser en comparación con otros tipos de preparación química o mecánica de las superficies de los dientes en la colocación de sellantes de fosas y fisuras. Concluyendo que, aunque la evidencia fue limitada, esta sugiere que los láseres podrían ser un método de pretratamiento eficaz. La tasa de retención fue similar a la del grabado ácido convencional. Sin embargo, los estudios incluidos tuvieron un alto riesgo general de sesgo y se necesitan más investigaciones¹⁵.

Prevención de caries

Valéiro y cols. realizaron un estudio in vitro que evaluó el efecto de la irradiación con láser de CO₂ y la terapia con fluoruro tópico en el control de la progresión de la caries en el esmalte de los dientes temporales. Se encontró que el grupo que fue irradiado con el láser mostró un mayor control de la desmineralización del esmalte decíduo y sus resultados fueron similares a los del grupo APF en la micro dureza. Concluyeron que el láser de CO₂ puede ser un recurso adicional en el control de la progresión de la caries en el esmalte de los dientes temporales¹³.

En un estudio in vitro se evaluó los valores de microdureza para evaluar la eficacia de tres formas diferentes de fluoruro (gel de NaF neutro, gel de APF y barniz de NaF) y CPP-ACP asociados con o sin irradiación con láser en dientes temporales. En términos de prevención de caries se encontró que el láser es tan efectivo como los agentes de remineralización probados (gel de NaF neutro, gel de APF, barniz de NaF y CPP-ACP). El efecto preventivo de caries del láser puede depender de la formulación del agente de remineralización utilizado posteriormente²⁷.

En esta área solo tenemos estudios in vitro que nos brindan resultados igualmente satisfactorios que los métodos aplicados actualmente, se requerirían estudios clínicos bien diseñados para optar por el uso de los láseres como agentes preventivos de caries dental.

Remineralización de tejidos duros

Para la remineralización de los tejidos duros se ha sugerido el uso de láseres de alta potencia como el CO₂ y Er Cr: YSGG y; también, en terapias combinadas con diversos agentes que producen remineralización como lo veremos a continuación.

Se ha sugerido que la aplicación de pasta de fosfato de calcio amorfo-fosfopéptido de caseína (CPP-ACP) y la irradiación con láser de CO₂ sobre el esmalte podrían aumentar la resistencia del esmalte a la caries y los ataques de ácido. En un estudio in vitro compararon la influencia de la aplicación de pasta CPP-ACP y la irradiación de láser de CO₂ en la microdureza del esmalte desmineralizado. Sus resultados revelaron que el láser de CO₂ y el CCP-ACP fueron efectivos para mejorar el valor de dureza del esmalte después de la desmineralización. La incorporación de la irradiación con láser de CO₂ y la aplicación de pasta CCP-ACP proporciona un potencial remineralizante adicional para el esmalte desmineralizado¹².

El láser ErCr: YSGG se utiliza cada vez más en odontología, se realizó un estudio in vitro cuyo objetivo fue comparar la eficacia del gel de flúor solo y junto con el láser Er, Cr: YSGG para la remineralización de las lesiones de manchas blancas en dientes temporales. Se aplicó el láser Er, Cr: YSGG (potencia 0,5 W, frecuencia 20 Hz, 60% agua, 40% aire, duración del pulso de 5 ± 1 segundos). Los resultados mostraron que la irradiación con

láser Er, Cr: YSGG más gel de APF al 1,23% no fue significativamente diferente de la aplicación de gel de fluoruro solo para mejorar la remineralización de las lesiones de manchas blancas²⁸. En un ensayo clínico intervencionista simple ciego participaron 16 pacientes que necesitaban al menos 2 premolares extraídos con fines de ortodoncia. El objetivo fue determinar el efecto de la irradiación con láser de dióxido de carbono sobre la microdureza de la superficie del esmalte. En cada sujeto, se trató un premolar con el láser de dióxido de carbono (diámetro del haz, 0,2 mm; potencia, 0,7 W); el otro fue expuesto a una luz guía visible como control. Las muestras fueron evaluadas en un microscopio electrónico. Se llegó a la conclusión que el tratamiento con láser de dióxido de carbono da como resultado una mayor microdureza de la superficie del esmalte alrededor de los Brackets de ortodoncia. Lo que lo haría recomendable para la remineralización¹⁶.

Tratamiento de Erosión dental

La prevalencia de erosión dental ha aumentado en los últimos años debido al cambio en el estilo de vida y al mayor uso de bebidas ácidas. El desgaste dental erosivo es una causa importante de pérdida de minerales dentales en niños y adolescentes, la cual es irreversible y ocurre sin la participación de bacterias. El uso combinado de láseres y fluoruro se ha introducido como una modalidad novedosa para la prevención de la desmineralización del esmalte.

En un estudio in vitro cuyo objetivo es evaluar el efecto del láser Er: YAG combinado con la aplicación de fluoruro sobre la resistencia del esmalte a la erosión en piezas primarias y permanentes. Concluyeron que la irradiación con láser Er: YAG combinada con la aplicación de fluoruro no pudo prevenir la erosión en el esmalte permanente y primario durante el proceso erosivo.¹⁷

Aplicación en tejido blando

Desde que se introdujo en la cirugía oral para la eliminación de lesiones de tejidos blandos. El láser se caracteriza por ser una tecnología mínimamente invasiva que presenta grandes ventajas, superiores a las del bisturí convencional, como son: mayor precisión, reducción del sangrado, esterilización del área quirúrgica, disminución de la inflamación y la menor probabilidad de cicatrices.

Además de cortar, coagular, extirpar o vaporizar con precisión el tejido blando, sutura mínima o nula y menos o ningún dolor posquirúrgico.²

Se ha evaluado su aplicación en los tejidos blandos, siendo un método bastante seguro y eficaz para la exéresis de lesiones como fibromas, épulis fissuratum, hiperplasia gingival, biopsias, operculectomía, pulpotomías y la realización de frenectomías¹¹.

Los láseres más utilizados en cirugía oral son los láseres de alta potencia como el láser de diodo, los láseres de la familia Erbium, el láser Nd: YAG y el láser de CO₂, aprobados por la Food and Drugs Administration (FDA)¹¹.

Dentro de sus limitaciones, están el alto costo y la falta de conocimiento dentro de la comunidad odontológica. Así mismo, la Academia Americana de Odontología Pediátrica, recomienda el uso racional del láser de alta potencia en tejidos blandos para diferentes procedimientos orales en bebés, niños y adolescentes².

A continuación, se describen diferentes aplicaciones de láser en la práctica de la odontopediatría:

Frenectomía y tratamiento de anquiloglosia

El Láser diodo muy utilizado cuando hay un frenillo labial corto, la utilización de láser en frenectomías en niños disminuye el uso de anestesia infiltrativa y minimiza el dolor; sin necesidad de realizar sutura y reduciendo la inflamación postoperatoria, además, de fomentar la colaboración de los niños durante la cirugía. El láser Er: YAG también, se utiliza para el tratamiento quirúrgico de la lengua o anquiloglosia grave en bebés y niños²³.

Recontorneado gingival y alargamiento de corona:

La hiperplasia gingival inducida por fármacos es un indeseable efecto atribuido principalmente, al uso prolongado de medicamentos anticonvulsivos y otros como la ciclosporina. El tratamiento depende de la gravedad de la enfermedad e incluye la intervención quirúrgica y el control de placa ⁴.

En comparación con el tratamiento quirúrgico convencional realizado con escalpelos fríos o eléctricos, los datos de la literatura reciente han demostrado que la gingivectomía con láser de alta potencia es un procedimiento corto y fácil, que resulta en una mínima molestia postoperatoria y una mayor aceptación por parte del paciente, esto debido a que las técnicas convencionales generan un sangrado local, mayor tiempo quirúrgico y dolor postoperatorio^{4,6}.

El láser de diodo GaAlAs (láser de arseniuro de galio y aluminio) y Nd: YAG son absorbidos fácilmente por los tejidos pigmentados y apenas absorbidos por la hidroxiapatita. Se determinan protocolos seguros y efectivos para su uso en procedimientos de tejidos blandos, el cual es un tema importante para evitar

los daños de los efectos térmicos sobre los tejidos circundantes. Por otro lado, cuando el láser de diodo se aplica correctamente, su mayor absorción por la hemoglobina logra un corte preciso, una mejor hemostasia y una visualización más fácil²⁶.

Exposición de un diente no erupcionado

Para exponer un diente no erupcionado o parcialmente erupcionado, la colocación de Brackets o botones de ortodoncia, se utiliza láser. Como el campo quirúrgico asistido por láser es relativamente sin sangre, facilita la colocación inmediata de los Brackets o botones. Los láseres de alta potencia como el Er: YAG, Nd: YAG, Er-Cr: YSGG y diodo de 980 nm. se utilizan principalmente para este propósito².

Pulpotomía de dientes temporales con láser

Es un método no farmacoterapéutico relativamente nuevo, para la preservación de la vitalidad pulpar. Se utilizan láseres de diferente longitud de onda con una potencia de 0,5-1 W. Se utilizan en modo pulso sin agua y a baja frecuencia para la duración de 10 s para evitar la coagulación. Siendo capaz de superar los déficits histológicos al acelerar la cicatrización de la herida de la pulpa y la expresión de lectinas y colágenos.

La irradiación con láser también mejora la formación de nódulos calcificados en los fibroblastos de la pulpa dental humana, la actividad de la fosfatasa alcalina y la producción de colágeno y osteocalcina. La irradiación con láser crea una zona superficial de necrosis por coagulación que permanece compatible con el tejido subyacente y aísla la pulpa adyacente. También se ha sugerido el uso de láser como alternativa, debido a sus propiedades hemostáticas, antimicrobianas y estimulantes de células con solo

una ligera alteración térmica del tejido pulpar⁹. El láser CO₂ se puede utilizar para pulpotomía en el diente temporal a una potencia de 1 a 4 W y deben usarse de manera discontinua para evitar una exposición excesiva a la energía del láser en el tejido pulpar.

La formación de una capa carbonizada en la superficie del conducto radicular es una desventaja del uso de varias exposiciones láser para la eliminación completa del tejido pulpar, y esta capa debe eliminarse mediante irrigación usando H₂O₂ 3% y NaOCl 5,25%².

Los estudios hacen referencia a una mejor cicatrización del muñón pulpar, después de la pulpotomía con el láser Nd: YAG, como lo reportó el ensayo clínico aleatorizado realizado por Gupta y cols. reportando una tasa de éxito del 100% después de un seguimiento de 12 meses, demostrando así ser una mejor alternativa al sulfato férrico y a la electrocirugía desde el punto de vista clínico y radiográfico⁹.

Recubrimiento pulpar directo e indirecto de dientes permanentes jóvenes

El láser CO₂ se utiliza para el recubrimiento pulpar directo, ya que controla la hemorragia y esteriliza el sitio de exposición, lo que facilita la mejor colocación de la pasta de hidróxido de calcio e induce un resultado clínico favorable.

Esta irradiación láser generalmente se realiza a una potencia de 1 a 2 W. La energía del láser tiene un efecto obturador y sedante sobre el tejido pulpar inflamado y también puede cerrar los túbulos dentinarios.

Se cree que el mecanismo por el cual ayuda en el recubrimiento pulpar indirecto es similar al efecto analgésico producido por el láser en la pulpitis².

Láser en cirugía periodontal

Los láseres de alta potencia se han utilizado ampliamente para la cirugía conservadora y el tratamiento del tejido periodontal.

Las ventajas de este sobre la cirugía convencional de tejidos blandos descritas en la literatura incluyen la desinfección, la capacidad hemostática que mejora la visualización del campo operatorio, tanto como la reducción del tiempo del procedimiento y las molestias postoperatorias².

Biopsia

El láser CO₂ y los láseres Er: YAG son herramientas valiosas para extirpar lesiones de tejidos blandos orales como las hiperplasias fibrosas. En un estudio fueron comparados tomando en cuenta parámetros clínicos como el tiempo de intervención, el dolor y el uso de analgésicos que en ambas técnicas parecen bajos y con resultados similares.

Debido al menor efecto térmico, la integridad del tejido se conserva mejor después de la aplicación del láser Er: YAG que el láser CO₂.

Las escisiones con láser permiten un menor daño de la muestra, facilitando la evaluación histopatológica. Una desventaja importante del uso del láser Er: YAG en comparación con el de CO₂, es el sangrado frecuente y la necesidad de aplicar otros métodos hemostáticos como la sutura²⁹.

Pulpectomía

Se investiga la efectividad del láser de diodo en la desinfección de los conductos radiculares. En un estudio se evaluaron 125 dientes unirradiculares recién retirados, los cuales se dividieron en dos grupos. Grupo 1: 65 especímenes con enterococcus faecalis cultivados en su interior, éstos fueron subdivididos en 3 grupos: Subgrupo 1: Limpieza tradicional con irrigación de 0.5% de NaCl, subgrupo 2: La misma irrigación que el grupo 1 + aplicación de láser de diodo (980nm, pulsado), subgrupo 3: sin tratamiento (5 especímenes).

Los especímenes fueron cultivados y se realizó el conteo de colonias bajo la luz de un microscopio. Grupo 2: 60 especímenes donde se midió el aumento de temperatura de partes apicales y cervicales de la superficie radicular usando dos termopares tipo K, al irradiar con 1.5W de láser de diodo al canal. Dicho estudio concluyó que el láser de diodo con una carga de 1.5W es efectivo para la reducción del conteo de E. faecalis sin causar daño a las estructuras periodontales³⁰.

Ventajas

Una de las ventajas que tiene el láser en los tejidos blandos y la pulpa dental es que la energía del láser ayuda a acelerar la cicatrización y la expresión de colágenos⁹.

Las cirugías en tejidos blandos con láser de alta potencia, favorecen la desinfección, la capacidad hemostática que mejora la visualización operatoria y la reducción del tiempo de procedimiento, las molestias postoperatorias, mejorando la cooperación del paciente niño⁴.

Otra de las ventajas es que la pulpotomía con láser fue superior en términos de tiempo y duración del procedimiento, cooperación del paciente, incluso dolor^{9,10}.

En pulpectomía, podemos certificar su habilidad para la desinfección de los conductos radiculares, habiendo presentado gran tasa de éxito en la disminución bacteriana de streptococcus fecalis al aplicarse un láser de diodo de 980nm³⁰.

En frenectomías, el uso del láser de diodo reduce la necesidad de aplicación de anestesia, ausencia de dolor en el primer día postcirugía, prescinde del uso de analgésicos y mejora la cooperación del niño²³.

Dentro de las ventajas del tejido dental duro, el uso del láser de Er:YAG, se puede realizar las preparaciones cavitarias con la misma eficacia que del método convencional.⁵

El láser Er:YAG resulta mejor al generar menos ruido y molestia al retirar el tejido duro.⁷ Los autores del estudio refieren que las diferentes intensidades del uso del láser Er:YAG son seguras para la preparación de cavidades en dientes primarios¹⁹.

Diversos estudios han demostrado que el uso de láser de diodo, Er: YAG, y; Er, Cr: YSGG han presentado valores satisfactorios en la desinfección y eliminación de los patógenos endodónticos³⁰.

El láser de CO2 puede disminuir la permeabilidad dental y dificultar la difusión de ácidos, debido

al sellado de la superficie, reduciendo la desmineralización de la estructura dental. Este es un método de aplicación rápido, cómodo y sencillo, especialmente en niños¹².

Desventajas

Otra desventaja sería que el uso de láser en la práctica odontológica requiere entrenamiento intensivo y alta precisión. El alto costo de los aparatos láser para los países en desarrollo, lo hace de difícil acceso. Además, se necesita de distintos equipos de láser con diferentes longitudes de onda para los diferentes tratamientos dentales².

En los procedimientos de pulpotomía, requerimos parámetros exactos de programación del equipo (la potencia, frecuencia, tiempo de exposición y modo de agua/aire) para no generar resultados negativos en el tejido pulpar,¹¹ que puede causar daño al cemento, generar reabsorción radicular, necrosis del hueso alveolar y dolor³¹.

La principal desventaja del uso de láser en la remineralización es que incrementa costos y tiempo operatorio, obteniendo los mismos resultados que el flúor barniz²⁷. El uso de láser Er: YAG puede producir sangrado frecuente durante la escisión de biopsias y la necesidad de aplicar otros métodos hemostáticos como la electrocauterización o la sutura²⁹.

La principal desventaja es que el láser CO2 puede dañar la pulpa por ello, se recomienda las altas densidades en cortos tiempos de exposición¹².

CONCLUSIONES

- Una de las características más importantes de la aplicación de láser, es la disminución de estrés durante un tratamiento dental restaurador especialmente, en niños, ya que no presenta la vibración ni el ruido que es lo que atemoriza al paciente pediátrico y muchas veces no permite el desarrollo de un tratamiento dental.
- Los láseres de alta potencia tienen efecto en los tejidos de esmalte y dentina, al punto que favorecen la adhesión de las resinas y los ionómeros. Además, presentan resultados similares a los métodos convencionales en la remoción de tejido cariados, pero con menor dolor y sin el ruido de estos.
- Incrementa la microdureza del esmalte, lo que favorece la remineralización. Se ha hallado que tiene un efecto preventivo frente a caries dental, aunque solo en estudios in vitro.
- El uso de láser de alta potencia, en la cirugía de tejidos blandos orales, es una terapéutica con amplia gama de aplicaciones. Demostrando ser una tecnología mínimamente invasiva, segura y eficaz, que presenta grandes ventajas en comparación con técnicas convencionales. Un ejemplo de ello es el éxito del cien por ciento en pulpotomías, además de reducción en el tiempo de cicatrización, de sangrado y disminución de la inflamación y el dolor.
- Los tratamientos dentales a realizar con láser, en su gran mayoría no necesitan la aplicación de anestesia infiltrativa, otra gran ventaja del láser.

REFERENCIAS

1. Sarmadi R, Andersson EV, Lingström P, Gabre P. A Randomized Controlled Trial Comparing Er:YAG Laser and Rotary Bur in the Excavation of Caries - Patients' Experiences and the Quality of Composite Restoration. *Open Dent J*. 2018;12: 443–54.
2. Galui S, Pal S, Mahata S, Saha S, Sarkar S. Laser and its use in pediatric dentistry: A review of literature and a recent update. *Int J Pedod Rehabil*. 2019 Jan; 4(1):1-5.
3. Neena E, Parameswarappa P, Edagunji G, Korishettar R, Bharath K. Lasers in pediatric dentistry: A review. *Int J Contemp Dent Med Rev* 2015. 2015 Jan 1;2015.
4. Campos L, Gallottini M, Pallos D, Simões A, Martins F. High-power diode laser on management of drug-induced gingival overgrowth: Report of two cases and long-term follow-up. *J Cosmet Laser Ther Off Publ Eur Soc Laser Dermatol*. 2018 Aug;20(4):215–9.
5. Ghandehari M, Mighani G, Shahabi S, Chiniforush N, Shirmohammadi Z. Comparison of Microleakage of Glass Ionomer Restoration in Primary Teeth Prepared by Er: YAG Laser and the Conventional Method. *J Dent Tehran Iran*. 2012;9(3):215–20.
6. Kumar G, Rehman F, Chaturvedy V. Soft Tissue Applications of Er,Cr:YSGG Laser in Pediatric Dentistry. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2017;10(2):188–92.
7. Korkut E, Gezgin O, Özer H, Şener Y. Evaluation of Er:YAG lasers on pain perception in pediatric patients during caries removal: a split-mouth study. *Acta Odontol Turc*. 2017 Oct 12;35.
8. Polizeli SAF, Curylofo-Zotti FA, Valério RA, Nemezio MA, Souza-Gabriel AE, Borsatto MC, et al. Selective Removal of Necrotic Dentin in Primary Teeth Using Laser Irradiation: One-Year Clinical Evaluation of Composite Restorations. *J Lasers Med Sci*. 2019;10(2):108–16.
9. Gupta G, Rana V, Srivastava N, Chandna P. Laser Pulpotomy-An Effective Alternative to Conventional Techniques: A 12 Months Clinico-radiographic Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2015 Apr;8(1):18–21.
10. Shaikh M, Jha M, Undre M, Ershad A, Shaikh T. Outcome of Pulpotomy in Primary Teeth Using Diode Laser. *J Contemp Dent*. 2019 may;9 (2):72–7.
11. Sharma M. Diode Laser Applications in Pediatric dentistry. *Journal of Applied Dental and Medical Sciences*. 2016;2(1).
12. Khamverdi Z, Kordestani M, Panahandeh N, Naderi F, Kasraei S. Influence of CO2 Laser Irradiation and CPPACP Paste Application on Demineralized Enamel Microhardness - PubMed [Internet]. [cited 2020 Oct 14]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30026901/>.
13. Valério RA, Rocha CT, Galo R, Borsatto MC, Saraiva MCP, Corona SAM. CO2 Laser and Topical Fluoride Therapy in the Control of Caries Lesions on Demineralized Primary Enamel. *Sci World J [Internet]*.
14. Rattanacharoenthum A, Na-Lamphun P, Kantrong N. Altered adhesion of dental sealant to tooth enamel microscopically modified by Er:YAG laser irradiation: An in vitro study. *Laser Ther*. 2019 Mar 31;28(1):19–25.
15. Zhang Y, Wang Y, Chen Y, Chen Y, Zhang Q, Zou J. The clinical effects of laser preparation of tooth surfaces for fissure sealants placement: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health [Internet]*. 2019 Sep 2 [cited 2020 Oct 14];19. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6719354/>.
16. Miresmaeili A, Farhadian N, Rezaei-soufi L, Saharkhizan M, Veisi M. Effect of carbon dioxide laser irradiation on enamel surface microhardness around orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. 2014 Aug;146(2):161–5.
17. Molla Asadollah F, Mojahedi SM, Nojehdian H, Asnaashari M, Asnaashari N. The Effect of Er:YAG Laser Irradiation Combined With Fluoride Application on the Resistance of Primary and Permanent Dental Enamel to Erosion. *J Lasers Med Sci*. 2019;10(4):290–6.
18. Malekafzali B, Asnaashari M, Javadi F. Comparison of marginal microleakage of flowable composite restorations in primary canine teeth prepared with high-speed diamond bur, Er:YAG laser and Er,Cr:YSGG laser. *Laser Ther*. 2017 Sep 30;26(3):195–202.
19. Guler C, Malkoc MA, Gorgen VA, Dilber E, Bulbul M. Effects of Er:YAG laser on mineral content of sound dentin in primary teeth. *Scientific World Journal [on line]* 2014 [cited 2020 december 19]; No.1 URL disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/578342/#abstract>.

20. Ramanandvignesh P, Gyanendra K, Jatinder Kaur Goswami Mridula D. Clinical and Radiographic Evaluation of Pulpotomy using MTA, Biodentine and Er,Cr:YSGG Laser in primary teeth- A Clinical Study. *Laser Ther.* 2020 Jul 17;29(1):29–34.
21. Prabhakar A, Lokeshwari M, Naik SV, Yavagal C. Efficacy of Caries Removal by Carie-Care and Erbium-doped Yttrium Aluminum Garnet Laser in Primary Molars: A Scanning Electron Microscope Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2018 Aug;11(4):323–9.
22. Dai S, Xiao G, Dong N, Liu F, He S, Guo Q. Bactericidal effect of a diode laser on *Enterococcus faecalis* in human primary teeth-an in vitro study. *BMC Oral Health.* 2018 31;18(1):154.
23. Viet DH, Ngoc VTN, Anh LQ, Son LH, Chu D-T, Ha PTT, et al. Reduced Need of Infiltration Anesthesia Accompanied with Other Positive Outcomes in Diode Laser Application for Frenectomy in Children. *J Lasers Med Sci.* 2019;10(2):92–6.
24. Montedori A, Abraha I, Orso M, D'Errico PG, Pagano S, Lombardo G. Lasers for caries removal in deciduous and permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 2016 [cited 2020 Oct 14];(9). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858>.
25. Zhang Y, Jiang A. The influence of Er:YAG laser treatment on the shear bond strength of enamel and dentin: a systematic review and meta-analysis. *Quintessence Int Berl Ger 1985.* 2020;51(1):8–16.
26. Fumes AC, Longo DL, De Rossi A, Fidalgo TK da S, de Paula E Silva FWG, Borsatto MC, et al. Microleakage of Sealants after Phosphoric Acid, Er: YAG Laser and Air Abrasion Enamel Conditioning: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Pediatr Dent.* 2017;41(3):167–72.
27. Serdar-Eymirli P, Turgut MD, Dolgun A, Yazici AR. The effect of Er,Cr:YSGG laser, fluoride, and CPP-ACP on caries resistance of primary enamel. *Lasers Med Sci.* 2019 Jul;34(5):881–91.
28. Molaasadollah F, Asnaashari M, Mashhadi Abbas F, Jafary M. In Vitro Comparison Of Fluoride Gel Alone and in Combination With Er,Cr:YSGG Laser on Reducing White Spot Lesions in Primary Teeth. *J Lasers Med Sci.* 2017;8(4):160–5.
29. Suter VGA, Altermatt HJ, Bornstein MM. A randomized controlled clinical and histopathological trial comparing excisional biopsies of oral fibrous hyperplasias using CO2 and Er:YAG laser. *Lasers Med Sci.* 2017 Apr;32(3):573–81.
30. Bahrololoomi Z, Fekrazad R, Zamaninejad S. Antibacterial Effect of Diode Laser in Pulpectomy of Primary Teeth. *J Lasers Med Sci.* 2017;8(4):197–200.
31. Bahrololoomi Z, Birang R, Chiniforush N, Yousefshahi H, Foroughi E. Thermal Changes of Root Surface of Anterior Primary Teeth in Pulpectomy with Er:YAG Laser. *J Dent Tehran Iran.* 2018 May;15(3):178.