

ARTÍCULO DE REVISIÓN

USO DEL LÁSER DE BAJA INTENSIDAD EN ODONTOLOGÍA: ORTODONCIA Y PERIODONCIA

María José Acosta, Diana Guerrero, Paola La Mantia, Pierangelo Lunini, Remi Uzcátegui

Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
Autora de correspondencia:maroseav@hotmail.com

Recibido: 11-05-2014

Aceptado: 23-08-2014

RESUMEN

Introducción: El láser de baja intensidad es un haz de luz con propiedades específicas, diferentes a las de la luz ordinaria, con alto grado de concentración energética, el cual interactúa con los tejidos consiguiendo un efecto terapéutico. Aunque se han realizado muchos estudios mundialmente, se encuentra poca evidencia en español sobre las aplicaciones de la terapia láser en Ortodoncia y Periodoncia, por lo que se consideró pertinente realizar una revisión de la literatura que proporcione información acerca de sus aplicaciones en dichas áreas. El objetivo es hacer una actualización de las aplicaciones de la terapia láser en tratamientos ortodónticos y periodontales publicados en los últimos años. Se consultaron fuentes de información especializada como MedLine, SciELO, DOAJ, entre otras. Se seleccionaron 51 artículos originales realizados en humanos. **Hallazgos:** La terapia láser en Ortodoncia disminuye el dolor entre las 24 y 48 horas siguientes a su aplicación, acelera el movimiento dentario y provoca mayor epitelización de aftas. En periodontitis, gingivitis, mucositis oral y gingivectomía reduce la inflamación y repara los tejidos. **Conclusión:** La terapia láser es un tratamiento adjunto eficaz en procedimientos ortodónticos y periodontales convencionales. Se recomienda indagar acerca de otras aplicaciones del láser terapéutico en distintas áreas de la Odontología.

DeCS: Terapia por láser, Periodoncia, Ortodoncia, Odontología

USE OF LOW LEVEL LASER IN DENTISTRY: ORTHODONTICS AND PERIODONTICS

ABSTRACT

Introduction: The low level laser is a light beam with specific properties, different from ordinary light with high energy concentration, which interacts with the tissues achieving a therapeutic effect. Although many studies have been performed worldwide, little evidence is found in Spanish on applications of laser therapy in Orthodontics and Periodontics, so it was considered appropriate to perform a review of the literature to provide information about their applications in those areas. The aim is to upgrade the applications of laser therapy in periodontal and orthodontic treatments published in recent years specialized information sources as MEDLINE, SciELO, DOAJ, among others were consulted. Fifty one original studies conducted with human beings were selected. **Findings:** Orthodontics laser therapy reduces pain between 24 and 48 hours after application, accelerates tooth movement and causes increased epithelialization of ulcers. In periodontitis, gingivitis, oral mucositis and gingivectomy reduces inflammation and tissue repair. **Conclusion:** Laser therapy is an effective adjunct treatment to conventional periodontal and orthodontic procedures. It is recommended to inquire about other therapeutic laser applications in different areas of dentistry.

MeSH: Low-level Laser therapy, Periodontics, Orthodontics, Dentistry.

INTRODUCCIÓN

LASER es un término que deriva de los vocablos ingleses "*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*" que se traduce como "Luz Amplificada por Emisión Estimulada de Radiación". Es un haz de luz con propiedades específicas, muy diferente a la luz ordinaria y con un alto grado de concentración energética¹. El láser de baja intensidad carece de efecto térmico debido a que la potencia que utiliza es menor y la superficie de actuación es mayor y de este modo el calor se dispersa². Estas afirmaciones indican la capacidad que tiene de interactuar con el tejido irradiado consiguiendo un efecto terapéutico.

Existen tres tipos de láser de baja intensidad (*Low-level Laser Therapy* por sus siglas en inglés, LLLT): el láser de Arseniuro de Galio y Aluminio (GaAlAs) es un láser continuo con una longitud de onda de 830 nm, que puede trabajar con una potencia máxima de 10W y es transmisible por fibra óptica; el láser de Arseniuro de Galio (GaAs) es un láser pulsado con una longitud de onda que oscila entre 650 y 950 nm (el más común es de 904 nm); el láser de Helio-Neón (HeNe) emite dentro del espectro visible, concretamente del rojo a 632,8 nm². Estos tipos de láser son empleados en Odontología como analgésicos y en el tratamiento de hipersensibilidad dentinaria y úlceras aftosas³, así como un bioestimulante para acelerar la regeneración tisular², aliviar el dolor^{2, 4, 5} y reducir el sangrado⁵.

El láser de baja intensidad en Ortodoncia ha sido empleado para el contorno gingival cosmético (gingivoplastia), preparación y

acabado de los resultados estéticos en el grupo anterior, en la resolución de problemas gingivales y de erupción dentaria que impiden un eficiente acabado ortodóntico⁴. Asimismo, en Periodoncia el láser ha sido utilizado para tratamiento de úlceras aftosas, tratamientos de mucositis oral, periodontitis, gingivitis, gingivectomía, entre otras, beneficiando al paciente con tratamientos sin trauma y sin dolor⁶, así como resulta en un menor tiempo operatorio y de recuperación post-operatoria más rápido⁷.

Aunque se han realizado muchos estudios a nivel mundial sobre el uso del láser en Odontología, se encuentran pocos estudios y evidencias en español acerca de las aplicaciones del láser de baja intensidad en Ortodoncia y Periodoncia realizados en humanos debido a que es una terapia relativamente nueva, por lo que se consideró pertinente realizar una revisión de la literatura que proporcione información actualizada acerca de las aplicaciones y efectos de este tipo de láser en Ortodoncia y Periodoncia.

El objetivo de esta revisión es hacer una actualización de las aplicaciones del láser de baja intensidad en tratamientos ortodónticos y periodontales que han sido publicados en los últimos 10 años.

Se llevó a cabo una revisión de la literatura en fuentes de información especializada como Scirus, MedLine (vía Pubmed), Scielo, Lilacs (vía Bireme), Google académico y DOAJ. Para tal fin se identificaron varios descriptores en *Medical Subject Headings* (MeSH): *Laser* (Láser); *Orthodontics* (Ortodoncia); *Postoperative Pain* (Dolor Postoperatorio);

Laser therapy, low-level (Terapia Láser, baja potencia); *Dentistry* (Odontología); *ToothMovement*(Movimiento Dental); *Periodontics* (Periodoncia); *Periodontitis* (Periodontitis); *Gingivitis* (Gingivitis); *Gingivoplasty* (Gingivoplastia); *Mucositis* (Mucositis); *Pulpitis* (Pulpitis); *Gingivectomy*(Gingivectomía). Se obtuvo 6.166 documentos mediante la combinación de estos descriptores. Se seleccionaron 51 artículos por ser reportes originales realizados en humanos y se validaron de acuerdo a su relación con el tema. No se incluyeron aquellos artículos que fueron realizados en animales, de acceso limitado (bases de datos que requieren de una contraseña) y aquellos cuya fecha de publicación es de más de 10 años de antigüedad.

El siguiente trabajo se estructura en dos partes: la primera presenta la efectividad de las aplicaciones del láser de baja intensidad en Ortodoncia, relacionadas con dolor, movimiento dentario, gingivoplastia y aftas. En la segunda parte se describe la acción bioestimulante y analgésica del láser en Periodoncia, en procedimientos como gingivectomía y en patologías como periodontitis, gingivitis y mucositis oral.

Uso del Láser de Baja Intensidad en Ortodoncia y Periodoncia

El láser de baja intensidad ha sido utilizado como un tratamiento adjunto o complementario a procedimientos ortodónticos y periodontales, para mejorar la calidad de vida del paciente durante el mismo.

1. Ortodoncia

A continuación, se presentan una serie de casos en los cuales la terapia láser es empleada para minimizar el dolor ocasionado al aplicar fuerzas, acelerar el movimiento dentario, en el tratamiento de aftas ocasionadas por *brackets* y en procedimientos de gingivoplastia.

1.1 Dolor

El dolor percibido por pacientes ortodónticos es generado principalmente por el posicionamiento de separadores elásticos entre molares y la fuerza que ejerce el arco ortodóntico sobre las piezas dentarias. Éste usualmente aparece varias horas después de la aplicación de la fuerza ortodóntica y aumenta lentamente hasta la hora 24, regresando hasta su nivel básico aproximadamente 5 días después de iniciado el tratamiento⁸. Es de tipo inflamatorio, localizado y de corta duración⁹. Casi todos los pacientes ortodónticos reportan dolor al morder y masticar, lo que puede obligarlos a cambiar hábitos en su dieta⁸. La asociación de dolor con Ortodoncia es una causa de rechazo al tratamiento en algunos pacientes¹⁰. El dolor reduce la aceptación y el cumplimiento del paciente, así como, causar la interrupción del tratamiento¹¹.

Durante el tratamiento el láser es aplicado de manera que esté en contacto directo con la mucosa sin aplicar presión alguna⁹.

En un estudio realizado con 60 pacientes ortodónticos utilizando *brackets* tanto en la mandíbula como en el maxilar, la laserterapia fue aplicada inmediatamente después de colocar el primer arco ortodóntico (metálico), en la cara vestibular y palatina o lingual de cada diente, registrando el dolor durante 7 días, donde los

registros del grupo tratado con láser fue menor en el día más doloroso que en el grupo control. La reducción del dolor se observó después de 24 horas aplicada la radiación¹².

En otro estudio realizado con 19 pacientes a los que se les colocaron las bandas ortodónticas en los primeros molares de una hemiarcada, los cuales se irradiaron con un equipo láser de 820 nm durante 5 segundos por punto, mientras los molares de la otra hemiarcada fueron tomados como grupo control. La intensidad del dolor fue analizada 5 minutos, 1 hora y 24 horas después de colocar las bandas, usando una escala visual análoga, donde se obtuvo una reducción del dolor después de 24 horas aplicada la terapia laser¹³.

Se utilizó una escala visual análoga para registrar el dolor 5 min, 6h, 24h, 28h y 72 horas después de colocar los separadores elásticos en 20 voluntarios, entre los molares y premolares del maxilar, donde se irradió con láser de Arseniuro de Galio y Aluminio (GaAlAs) de 830 nm durante 20 segundos. El dolor máximo se registró entre las 6 y 24 horas y la intensidad del dolor fue significativamente menor en el grupo de voluntarios irradiado con láser comenzando a disminuir luego de 48 horas aplicada la terapia⁹. Un resultado interesante para algunos autores, fue que observaron una reducción del dolor a las 6 y 30 horas post-tratamiento, donde 38 pacientes utilizando brackets y separadores fueron tratados con un equipo de Arseniuro de Galio y Aluminio (GaAlAs) de 670 nm durante 30 segundos a una distancia de 5 a 8 mm y en ángulo a la mucosa oral¹¹.

En un estudio comparativo del láser LED GaAlAs de 640 nm y el láser InGaAlP de 660 nm, donde se utilizaron separadores elásticos como inductores de dolor y registrándolo después de 2, 24, 48, 72, 96 y 120 horas aplicada la terapia. El dolor máximo se registró alrededor de las 24 y 48 horas luego de colocar los separadores. El menor nivel de dolor fue registrado en el grupo tratado con láser LED 120 horas después de aplicada la laserterapia. La terapia LED resultó más eficaz que el láser InGaAlP¹⁴.

Por otro lado, se realizó un estudio donde se les extrajo los primeros premolares a 20 pacientes que posteriormente fueron irradiados con láser GaAlAs de 810nm, aplicando radiaciones los días 0, 3, 7 y 14 del primer mes y luego cada 15 días hasta completar la retracción de los caninos. Cada paciente registró la intensidad del dolor en una escala visual análoga. Los registros del dolor fueron menores en el grupo experimental comparado al grupo control, lo que les permitió concluir que el láser de baja intensidad es una opción eficaz para reducir el dolor y la duración del tratamiento ortodóntico¹⁵. Estos datos señalan que el efecto de la laserterapia puede variar y, que de igual manera, depende de los parámetros y el equipo utilizados. Así mismo, varios autores han destacado que el láser es un método efectivo para reducir el dolor^{9, 11, 14, 15, 16}, retrasar su inicio y minimizar la duración¹⁶. La aplicación de laser de baja intensidad ha resultado en una reducción favorable del dolor sin producir algún efecto secundario^{9, 17}.

Un estudio llevado a cabo en 60 pacientes ortodónticos fueron divididos en dos grupos: el

grupo de control y el de intervención. A ambos grupos se les colocaron los separadores interdentes elásticos sobre la superficie mesial y distal de los primeros molares inferiores e inmediatamente después recibieron la irradiación indicada. El grupo de intervención recibió irradiación con láser de baja intensidad GaAlAs de 830 nm en el ápice radicular a una dosis de $2\text{J}/\text{cm}^2$ y la aplicación a lo largo del eje radicular de la superficie bucal con tres aplicaciones de $1\text{J}/\text{cm}^2$. El grupo de control recibió irradiación con una luz placebo en el mismo lugar. Todos los pacientes recibieron y llenaron un cuestionario describiendo los niveles de dolor en 24 horas, 3 y 5 días después de colocar los separadores, en situación de relajamiento y oclusión de la boca. Como resultado, los pacientes del grupo de intervención refirieron menos dolor, demostrando que el láser de baja intensidad es efectivo en el control del dolor percibido por pacientes cuando utilizan dispositivos ortodónticos¹⁸.

Un estudio experimental comparó la relación entre dos terapias sobre la percepción del dolor ortodóntico (Láser GaAlAs y Scaflam) en 80 individuos divididos en dos grupos de 40 personas por cada técnica empleada (Arco de canto y Roth) que presentaban dolor después de aplicar estas técnicas. Se aplicaron técnicas de ortodoncia en los mismos sujetos de estudio con intervalos de un mes, realizándose evaluaciones del dolor a cada individuo, después de 12 horas de realizada la activación. El láser se aplicó siempre como segunda terapia. Para la recolección de datos se utilizó la Escala Visual Análoga del dolor y las funciones alteradas tras el ajuste ortodóntico. En la primera sesión los

pacientes fueron sometidos a la primera activación ortodóntica, luego de presentar dolores, se les administró una tableta de Scaflam. En la segunda sesión de ortodoncia (un mes después), se les aplicó láser GaAlAs inmediatamente. Se observó mejoría del dolor para el grupo de Láser en la técnica de Roth (72,5 %), mientras que en la terapia farmacológica con Scaflam la mejoría observada fue menor (50%). Al comparar los resultados entre los grupos de estudio sólo se encontraron diferencias estadísticas en los pacientes que presentaron dolor leve, siendo el tratamiento con láser de baja intensidad el de mejores resultados. En el dolor severo no hubo mucha diferencia entre los dos grupos, presentándose un leve alivio a favor del Scaflam. Estas dos terapias resultaron igualmente eficaces para el control del dolor producido por las fuerzas ortodónticas¹⁹.

Se recomienda el uso de analgesia preventiva para disminuir el dolor producido por el tratamiento de ortodoncia²⁰.

1.2 Movimiento dentario

Un tratamiento ortodóntico con resultados a largo plazo presenta una duración de dos a tres años²¹, lo cual se torna tedioso e incluso incómodo para los pacientes, y que representa un aumento del riesgo de daño dental y del periodonto, e incluso aumenta el riesgo de resorción radicular, inflamación gingival y caries dental²², por lo cual el movimiento debe ser lo más ligero posible. Para un tratamiento de ortodoncia a corto plazo se debe aumentar la velocidad del movimiento dentario, para ello es posible utilizar diversos medicamentos como: dihidroxivitamina D3, hormona paratiroidea,

osteocalcina y prostaglandina E2. Estos medicamentos generan efectos favorables sobre la velocidad del movimiento dentario pero también son capaces de generar efectos colaterales sobre el metabolismo corporal²¹, por lo que la aplicación del láser parece ser utilizada como factor adjunto en la incrementación de la velocidad del movimiento sin generar efectos colaterales en el organismo.

Diferentes investigaciones han arrojado resultados favorables acerca de la utilización del láser de baja intensidad con respecto a la velocidad del movimiento de las piezas dentarias, aumentándola de una forma no invasiva^{22, 23, 24}.

Se han realizado tres estudios, en los cuales se ha utilizado la misma metodología, aplicando láser de baja intensidad a la mitad de los participantes, difiriendo en cada estudio el número de pacientes así como también los parámetros del equipo láser. El primer estudio contó con 12 participantes y la utilización de láser GaAlAs con 809 nm de longitud de onda y 100 mW de potencia²², el segundo estudio contó con 15 participantes y láser GaAlAs con 780 nm de longitud de onda y 20 mW de potencia²³ y el tercer estudio con una muestra de 11 participantes y la utilización de láser GaAlAs con 808 nm de longitud de onda y 20 mW de potencia²⁴. En todos los casos los participantes fueron divididos en dos grupos: el irradiado y el no irradiado (placebo). A todos los participantes les fueron extraídos los primeros premolares superiores (derecho e izquierdo). Al grupo irradiado se le aplicó terapia láser durante un mes, tanto en cara vestibular, como en cara palatina de los dientes anteriores del maxilar

superior, abarcando la mucosa bucal, el ligamento periodontal y los procesos alveolares. El resultado fue una mayor rapidez en el movimiento dentario de los pacientes irradiados en comparación con los pacientes del grupo no irradiado (placebo)^{22, 23, 24}.

En un cuarto estudio realizado con 20 participantes utilizando láser de baja intensidad GaAlAs no se observaron diferencias significativas con respecto a la rapidez del movimiento dentario en ambos grupos²⁵.

1.3 Gingivoplastia

El efecto del láser de baja intensidad luego de la gingivoplastia genera una mayor cicatrización, disminución del dolor y de la inflamación del tejido gingival²⁶.

Existe controversia en cuanto a la efectividad del láser de baja intensidad aplicado como terapia luego de la gingivoplastia. Un estudio reunió 11 pacientes los cuales fueron divididos en dos grupos a los que se le aplicó láser de baja intensidad GaAlAs (cada 48 horas durante una semana para un total de cuatro sesiones) luego de ser sometidos a gingivoplastia. Se demostró que no hubo diferencias significativas entre ambos grupos a los 21 días de la gingivoplastia²⁶.

1.4 Aftas

Es bastante común el surgimiento de úlceras traumáticas en la mucosa de pacientes que utilizan el aparato ortodóntico fijo⁶. Estas lesiones pueden ser causadas por la fricción generada entre los *brackets* ortodónticos y la mucosa bucal.

Un estudio señala que el uso del láser de baja intensidad resulta beneficioso para la reducción del tamaño de las lesiones aftosas y la reducción del dolor relacionado con éstas, así como también una epitelización más rápida de las úlceras y estomatitis aftosa recurrente²⁷.

Se ha utilizado láser de diodo para irradiar las zonas afectadas, a una distancia de 1 o 2 mm de la úlcera aftosa. El paciente presenta una disminución inmediata del dolor provocado por el afta. La radiación de la zona debe durar aproximadamente 30 segundos⁴.

2. Periodoncia

La radiación láser, produce efectos biológicos de acción anti edematosa y antiinflamatoria, mediante la estimulación del metabolismo celular, así como la proliferación fibroblástica y su acción estimulante del sistema inmunitario como aumento en la producción de anticuerpos²⁸. La terapia láser de baja intensidad asociada a la encía marginal genera grandes beneficios debido a los efectos analgésicos, hemostáticos y antimicrobianos proporcionados por ésta y, puede ser usada como tratamiento alternativo en caso de periodontitis blanda o moderada²⁷. Cabe destacar que el tratamiento láser debe aplicarse solo en un periodonto libre de cálculo y descontaminado²⁹. Entre los factores que favorecen su aplicación en Periodoncia se destacan la remoción de placa y cálculo, y la esterilización instantánea del tejido a tratar³⁰. Entre las patologías más comunes que son tratadas en el campo de la Periodoncia, donde se utiliza el láser de baja intensidad como método terapéutico se encuentran:

2.1 Periodontitis

La periodontitis es una patología caracterizada por la inflamación de los tejidos que circundan el diente, en los cuales se generan bolsas que puede ocasionar la pérdida del tejido óseo. Es causada principalmente por acción bacteriana³¹.

En un estudio publicado por el Policlínico Universitario Raúl Ortiz Ávila, se tomó una muestra de 80 pacientes, quienes fueron divididos en dos grupos de 40 individuos cada uno (grupos A y B); el grupo A fue irradiado con láser de baja intensidad (LASERMED 670 – D2) durante y después del acto quirúrgico, mientras que al grupo B solo le fue aplicado durante la cirugía; posterior a las 72 horas se aplicaron ocho sesiones de tratamiento láser con lo que se logró un efecto regenerativo, cicatrizante y bioestimulante³².

Un estudio publicado por la Universidad de Niš en Serbia, utilizó una muestra total de 34 pacientes quienes fueron divididos en dos grupos de 17 personas, los cuales fueron examinados y diagnosticados en base a la periodontitis crónica, de igual forma fueron tratados con luz láser de baja intensidad (OPTIKA – LASER)³³. Basándose en los resultados obtenidos, el uso del láser de baja intensidad es un procedimiento complementario en el tratamiento conservador de periodontitis, y es muy eficaz en la reducción de la inflamación del tejido gingival^{32, 33}.

En un estudio en el que se evaluó la eficacia del láser de baja intensidad como un tratamiento adjunto a la terapia periodontal no quirúrgica realizado en 36 pacientes fumadores y no fumadores con periodontitis crónica a los que les fue aplicada terapia periodontal no

quirúrgica, fueron divididos en dos grupos; el primer grupo recibió terapia láser de Arseniuro de Galio y Aluminio (GaAlAs) con una longitud de onda de 808 nm y una densidad de energía de $4\text{J}/\text{cm}^2$, aplicado en la superficie gingival después del tratamiento periodontal en el primero, segundo y séptimo día. El grupo irradiado y el grupo de control fueron divididos en dos grupos como pacientes fumadores y no fumadores para investigar el efecto del cigarrillo en el tratamiento. El principal resultado fue el cambio en el sangrado y la inflamación gingival, también hubo significantes mejoras clínicas en los pacientes fumadores irradiados con el láser de baja intensidad, comparados con los fumadores del grupo de control, demostrando que el láser de baja intensidad como una terapia adjunta al tratamiento periodontal no quirúrgica mejora el proceso de recuperación periodontal³⁴.

Por otro lado, un estudio realizado en junio de 2005 con 17 pacientes, los cuales presentaban periodontitis moderada, se les tomaron muestras de fluido crevicular y placa subgingival de solo un lado del maxilar superior, el cual se trató con láser activo. Los pacientes se sometieron a un nuevo examen clínico donde se obtuvo como resultado la disminución del volumen de fluido crevicular gingival y los índices gingivales se redujeron más en el lado irradiado³⁵.

Otro estudio publicado por la Universidad de Niš en Serbia, reunió 300 participantes divididos en tres grupos, un primer grupo de pacientes con Diabetes mellitus y periodontitis en grado 1, un segundo grupo de pacientes con Diabetes mellitus y periodontitis grado 2 y un tercer grupo de pacientes con periodontitis. Se

obtuvieron muestras de tejido gingival de todos los pacientes, luego les fue irradiada media mandíbula (14 minutos al día durante 5 días consecutivos) con láser terapéutico de baja intensidad de 750 nm de longitud de onda a 5 mW de potencia. Se observó una disminución significativa de los valores iniciales y no hubo diferencia alguna entre los pacientes con Diabetes mellitus y el grupo de control durante el tratamiento, por lo tanto se pudo determinar que el láser terapéutico de baja intensidad actúa de manera favorable en la disminución de la periodontitis en pacientes diabéticos³⁶.

2.2 Gingivitis crónica

La gingivitis crónica constituye una de las formas más frecuentes de la enfermedad periodontal, caracterizada por la inflamación crónica de las encías, tumefacción, enrojecimiento y sangramiento²⁸. Si la inflamación es crónica, la respuesta del tejido vascularizado será más lenta y se requerirá mayor número de aplicaciones del láser o incluso una reducción de las estructuras afectadas³⁷. Su principal riesgo lo constituye la microbiota del surco gingival, que resulta necesario pero no suficiente para desencadenarla²⁸, por lo que han sido utilizadas alternativas terapéuticas en el abordaje de este proceso inmunoinflamatorio crónico, como el uso de medicamentos cáusticos, astringentes, citostáticos y antisépticos, dentro de estos últimos la clorhexidina³⁸.

En un ensayo clínico controlado y aleatorio, los investigadores combinaron el uso del láser de helio-neón con la clorhexidina al 0,2% en el tratamiento de gingivitis crónica, donde los casos evolucionaron a formas más leves a los 15

días del tratamiento hasta la cura de la enfermedad²⁸.

Se destacó la laserterapia de helio-neón como tratamiento alternativo, donde se logró una marcada reducción del índice gingival y el porcentaje de curados fue significativamente mayor en el grupo tratado con láser³⁸.

Un estudio realizado en Cuba con láser Helio-Neón, en el que se trataron 50 pacientes, divididos en dos grupos (A y B). El grupo A fue tratado con terapia láser y los pacientes presentaban gingivitis crónica edematosa, y el grupo B fue tratado con terapia láser y presentaban gingivitis crónica fibroedematosa. Se procedió a realizar la terapia láser, con aplicaciones puntuales diarias en ambos grupos durante cinco días. A los 15 días de la última irradiación, se observó en ambos grupos una reducción significativa del índice gingival y un porcentaje mayor de pacientes curados de los que presentaban gingivitis crónica edematosa³⁹.

Varios autores coinciden en que la aplicación de láser de baja intensidad en el tratamiento de gingivitis resulta en una técnica antiinflamatoria efectiva^{28, 38, 40}.

2.3 Gingivectomía

La gingivectomía consiste en la escisión y eliminación de tejido gingival, con el objetivo del corte de la pared de tejidos blandos de una bolsa para disminuir su profundidad⁴¹. Posterior a este procedimiento, es necesario realizar la reparación o reemplazo de los tejidos afectados a través de procesos de formación de cicatrices⁴².

La aplicación del láser de baja intensidad en procedimientos relacionados con la gingivectomía, puede utilizarse como complemento, al inducir de manera morfológica, molecular y en procesos celulares que están implicados en mejorar la epitelización y en la cicatrización de lesiones. También mejora la cicatrización de heridas después de intervenciones quirúrgicas, donde se encuentran implicados los procedimientos de gingivectomía y gingivoplastia⁴³.

Tres estudios revisados con anterioridad, en los que participaron pacientes que padecían distintas enfermedades periodontales, donde predominaba la gingivitis y que requerían de intervención quirúrgica a nivel del periodonto superficial. En el primer estudio los pacientes fueron divididos en dos grupos, ambos fueron operados y luego de la cirugía sólo un grupo fue asociado con la aplicación de laserterapia todos los días por 7 días, mientras que el otro grupo fue tratado a través de procedimientos quirúrgicos. La mucosa gingival de los pacientes del primer grupo se fue curando luego de la gingivectomía entre los días 1 y 21, lo que indica un proceso de cicatrización debido a una reducción significativa del infiltrado inflamatorio a nivel de la lámina propia⁴².

En el segundo estudio, luego del procedimiento quirúrgico, a todos los pacientes se les aplicó láser de diodo de 588 nm en una sola área de la zona operada por 7 días, mientras que la otra área no fue irradiada. El resultado de este estudio apunta que no hubo diferencias significativas entre el área que fue sometida a laserterapia y la que no fue irradiada⁴³.

En el tercer estudio los pacientes fueron divididos en dos grupos e intervenidos quirúrgicamente y al finalizar se les aplicó láser de baja intensidad usando una longitud de onda de 685 nm con una potencia de 50mW y una densidad energética de 4J/cm² al primer grupo, mientras que el otro grupo solo pasó por control luego de la cirugía y no se le aplicó la radiación láser. Se evaluó biométricamente la mejoría de la operación clínica en los días 3, 7, 14, 21, 28 y 35. Se obtuvo una significativa mejora en el proceso de cicatrización en el primer grupo a los 21 y 28 días, demostrando que el láser de baja intensidad es un tratamiento efectivo para promover la cicatrización después de procedimientos quirúrgicos⁴⁴.

Se muestra la posibilidad de utilizar los láseres de baja intensidad He-Ne (632.8 nm) y el diodo (635-904 nm), como aceleradores en la reparación tisular y en la reducción bacteriana cuando se asocia a los colorantes fotosensibles⁴⁵.

2.4 Mucositis oral

La mucositis consiste en la inflamación o ulceración de la mucosa bucal debido a la acción de agentes quimioterapéuticos o radiaciones ionizantes. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se divide en: mucosa normal (grado 0), eritema (grado 1), eritema y úlcera con posibilidad de ingestión de alimentos sólidos (grado 2), ulceración y dieta exclusivamente líquida (grado 3) y ulceración con imposibilidad de alimentación vía oral (grado 4)⁴⁶.

Durante el tratamiento de radioterapia, los pacientes con cáncer de cuello y cabeza son más propensos a padecer mucositis⁴⁷.

La laserterapia es indicada en la mucositis oral de manera individual o asociada a tratamientos y medicamentos. Proporciona alivio del dolor, mayor relajación para el paciente, control de la inflamación, integridad de la mucosa y mejor reparación del tejido²⁷.

Se realizó un estudio en el cual se aplicó láser de baja intensidad InGaAlP PhotonLase III diode de 660 nm de longitud de onda en la mucosa oral de pacientes oncológicos. Para su realización se seleccionaron 16 pacientes del área de oncología del Hospital Sao Lucas de la Pontificia Universidad Católica de Rio Grande do Sul, de los cuales dos fueron excluidos: uno de ellos desarrollo Diabetes durante la quimioterapia y otro no acudió a una de las citas, el resto de los pacientes presentaban: cáncer intestinal (11 pacientes), linfoma Hodgkins (1 paciente), linfopitelioma (1 paciente) y cáncer hipofaríngeo (1 paciente). Cabe destacar que los participantes del estudio fueron seleccionados tomando en cuenta que ninguno presentara signos de mucositis. Los participantes fueron divididos en dos grupos: grupo 1 protocolo terapéutico y grupo 2 protocolo profiláctico/terapéutico. El tratamiento con el grupo 1 se inició justo cuando aparecieron los primeros síntomas de mucositis, siendo el láser aplicado cada 48 horas hasta desaparecer la enfermedad. El tratamiento con el grupo 2 se comenzó a aplicar el día del inicio de las quimioterapias, donde el láser era aplicado directamente sobre diferentes partes de la mucosa bucal durante un período de 5 días

seguidos. Se debe destacar que tres de los cinco pacientes de este grupo no presentaron mucositis. La remisión de la enfermedad se generó más rápidamente en los pacientes del grupo 2 por lo cual el protocolo profiláctico/terapéutico con láser de baja intensidad resultó ser más efectivo que el protocolo terapéutico⁴⁶.

Por otro lado, 16 pacientes pediátricos del Departamento Pediátrico de Oncología y Hematología del Hospital Universitario de Gent fueron irradiados cada 48 horas con láser de diodo GaAlAs de 830 nm, a una potencia de 150 mW, los cuales presentaban casos de mucositis oral generada por el tratamiento de quimioterapia al que eran sometidos. La radiación se realizó hasta sanar por completo las lesiones en la mucosa. Al evaluarse los resultados se observó la mejoría de la mucosa oral al cabo de una semana de tratamiento en la mayoría de los casos, así como también una considerable disminución del dolor, monitoreado por la escala del dolor, luego de cada una de las sesiones de radiación⁴⁸. El láser GaAlAs con longitud de onda de 630 nm y potencia de 30 mW demostró ser efectivo en el tratamiento de la mucositis oral⁴⁹.

Otro estudio realizado con 13 pacientes oncológicos pediátricos bajo tratamiento de quimioterapia con síntomas de mucositis oral fueron divididos en dos grupos, de los cuales, un grupo fue irradiado con láser rojo de baja intensidad de 660 nm de longitud de onda y el otro grupo fue irradiado con láser infrarrojo de baja intensidad de 830 nm. La radiación se realizó en 5 sesiones durante cinco días consecutivos. Se demostró que el láser infrarrojo

es más efectivo en el tratamiento de mucositis oral debido a que presenta un mayor poder de penetración de rayos infrarrojos, actuado con mayor efectividad en zonas más profundas⁵⁰.

No solo la utilización del láser de baja intensidad en pacientes oncológicos ha demostrado su efectividad en cuanto a la disminución de la mucositis oral sino también ha demostrado su efectividad como tratamiento preventivo para evitar lesiones en la mucosa oral generadas por la quimioterapia y la radioterapia, incluso presentando mayor efectividad que los tratamientos con analgésicos y evitando la interrupción del tratamiento de quimioterapia o radioterapia. Esto se ha podido observar por medio de un estudio realizado a 121 pacientes de los cuales 60 recibieron radiación láser Helio-Neón en paralelo con la aplicación del tratamiento de quimioterapia y radioterapia, mientras que el grupo placebo de 61 pacientes que recibían solo radioterapia obtuvo el mismo tipo de radiación láser de baja intensidad con 6,5 semanas de anticipación. Los resultados fueron bastante positivos disminuyéndose de gran manera la severidad de la mucositis así como también su dolor asociado, y solo un 9% de los pacientes del grupo placebo debieron detener la radioterapia⁵¹.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la literatura consultada, la terapia láser resultó ser un tratamiento eficaz, complementario a procedimientos ortodónticos y periodontales convencionales, por su efecto analgésico, antiinflamatorio y bioestimulante, siendo:

- ✓ Efectivo en Ortodoncia para disminuir el dolor producido por el tratamiento, aumentar la velocidad del movimiento dentario y reducir el tamaño de las lesiones aftosas y el dolor relacionado con éstas.
- ✓ Eficaz en Periodoncia en casos de periodontitis, gingivitis y mucositis oral (relacionada con los tratamientos de quimioterapia y radioterapia en pacientes oncológicos) al actuar como analgésico y antiinflamatorio.
- ✓ En gingivectomía ejerce su efecto bioestimulante brindando mejor tasa de cicatrización.

Además de ser un método menos invasivo, el tratamiento con láser de baja intensidad resulta eficaz y beneficioso sobre los tejidos irradiados por aumentar la rapidez del tratamiento, proporcionar mayor comodidad al paciente y facilitar la labor del odontólogo durante las intervenciones odontológicas.

Se recomienda indagar acerca de diferentes aplicaciones del láser de baja intensidad en otras áreas de la Odontología, con el fin de ampliar la información referente al uso de esta tecnología.

REFERENCIAS

1. Stiberman L. El Rol del Láser en la Odontología Moderna. RevCirc Argent Odontol [serie en Internet] Sep 2000. [consultado 2012 Oct 29];(188):[aprox 4 p.] Disponible en: http://www.webodontologica.com/odon_arti_elrol_laser.asp
2. Oltra D, España A, Berini L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser de baja potencia en Odontología. RCOE 2004;9(5):517-524. Español.
3. Mahajan A. Lasers in Periodontics: A review. Eur J Dent Med 2011;3(1):1-11.
4. Phadnis P, Kamath P, Prasad R. Lasers: A contemporary tool in orthodontics. J Int Oral Health 2011;3(2):15-21.
5. Walsh L. The current status of laser applications in dentistry. AustDent J 2003;48(3):146-155.
6. Santos-Neves L, De Souza e Silva C, Castanha J, Hermont R, Pinelli R, Janson G. A utilização do laser em Ortodontia. R Dental Press Orthodon Ortop Facial 2005;10(5):149-156. Portugués.
7. Sarver D, Yanosky M. Principles of cosmetic dentistry in orthodontics: Part 2. Soft tissue laser technology and cosmetic gingival contouring. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005;127:85-90.
8. Fekrazad Reza, Kalhori A.M. Katayoun, AhrariFarzaneh and TadayonNikoo. Laser in Orthodontics [serie en Internet]. En: Dr. Silvano Naretto (Ed.) Principles in Contemporary Orthodontics 2011. Disponible en: <http://www.intechopen.com/books/principles-in-contemporary-orthodontics/laser-in-orthodontics>
9. Artés M, Arnabat J, Puigdollers A. Analgesic effect of a low-level laser therapy (830 nm) in early orthodontic treatment. Lasers Med Sci 2013;28:335-341.
10. Holmberg F, Muñoz J, Holmberg F, Cordova P, Sandoval P. Uso del láser terapéutico en el control del dolor en Ortodoncia. Int J Odontostomat 2010;4(1):43-46. Español.
11. Turhani D, Scheriau M, Kapral D, Benesh T, Jonke E, Bantleon H. Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;130:371-7.
12. Tortamano A, Calovini D, Soares A, Bottino M, Dominguez G, Vigorito J. Low-level laser therapy for pain caused by placement of the first orthodontic archwire: A randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;136:662-7.
13. Bicakci A, Kocoglu-Altan B, Toker H, Mutad I, Sumer Z. Efficiency of low-level laser therapy in reducing pain induced by orthodontic forces. Photomed Laser Surg 2012;30(8):460-5. Epub 2012 Jul 9.
14. Lacerda M, Nicolau R, Lo Schiavo E. The effect of two phototherapy protocols on pain control in orthodontic procedure: a preliminary clinical study. Lasers Med Sci 2011;26:657-663.
15. Doshi-Mehta G, Bhad-Patil W. Efficacy of low-intensity laser therapy in reducing treatment time and orthodontic pain: a clinical investigation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2012;141(3):289-297.
16. He W, Li C, Liu Z, Sun J, Hu Z. Efficacy of Low-level laser therapy in the management of orthodontic pain: a systematic review and meta-analysis. Lasers Med Sci [serie en Internet] Sep 2012. [consultado 29 octubre 2012].
17. Eslamian L, Borzabadi-Farahani A, Hassanzadeh-Azhiri A, Badiiee M, Fekrazad R. The effect of 810 nm low-level laser therapy on pain caused by orthodontic elastomeric separators. Lasers Med Sci [serie en Internet] Ene 2013. [consultado 2013 Mar 04].

18. Nóbrega C, Koga da Silva E, Rufino de Macedo C. Low-Level Laser Therapy for Treatment of Pain Associated with Orthodontic Elastomeric Separator Placement: A Placebo-Controlled Randomized Double-Blind Clinical Trial. *Photomed Laser Surg* 2013;31(1):10-16. Epub 2012 Nov 15.
19. Pulido M, Bustillo J, Villadiego M, Chiquito M, Osorio I. Terapia Láser y farmacológica en la percepción del dolor durante la aplicación de fuerzas ortodónticas. *RevColombInvOdont* 2010;1(2):220-227. Español.
20. Saquelli A, Orellana A, Garzon R. Alternativas de tratamiento para disminuir el dolor de origen ortodóntico. *RevLatinoamOrtodOdontop* [serie en Internet] Mar 2010 [consultado 2012 Oct 22]. Disponible en: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2010/art6.asp>
21. Jawad M, Husein A, Alam M, Hassan R, Shaari R. Overview of non-invasive factors (low level laser and low intensity pulsed ultrasound) accelerating tooth movement during orthodontic treatment. *LasersMedSci* [serie en Internet] Sep 2012 [consultado 2012 Nov 02]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22986701>
22. Limpanichkul W, Godfrey K, Srisuk N, Rattanayatikul C. Effects of low-level laser therapy on the rate of orthodontic tooth movement. *Orthod Craniofacial Res* 2006;9:38-43.
23. Youssef M, Ashkar S, Hamade E, Gutknecht N, Lampert F, Mir M. The effect of low-level laser therapy during orthodontic movement: a preliminary study. *Lasers Med Sci* 2008;23:27-33.
24. Cruz D, Kohara E, Ribeiro M, Wetter N. Effects of low-intensity laser therapy on the orthodontic movement velocity of human teeth: a preliminary study. *Lasers Surg Med* 2004;35:117-120.
25. Genc G, Kocadereli I, Tasar F, Kilinc K, El S, Sarkarati B. Effect of low-level laser therapy (LLLT) on orthodontic tooth movement. *Lasers Med Sci* 2013;28:41-47. Epub 2012 Feb 18.
26. Damante C, Greggi S, Santana A, Passanezi E. Clinical evaluation of the effects of low-intensity laser (GaAlAs) on wound healing after gingivoplasty in humans. *J Appl OralSci* 2004;12(2):133-136.
27. Gomes A, Araújo A, Cimões R, Lisboa de Castro J. A laserterapia na odontologia: propriedades, indicações e aspectos atuais. *OdontClinCientif* 2008;7(3):197-200. Portugués.
28. Peña T, Delgado A, González A. Láser helio-neón combinado con clorhexidina al 0,2 %. Efectos clínicos y microbiológicos en el tratamiento de la gingivitis crónica. *Rev Cubana Estomatol* [serie en Internet] Jul-Sep 2007 [consultado 2013 Mar 04];44(3):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072007000300001
29. De Paula C, Moreira de Freitas P, Esteves-Oliveira M, Corrêa A, Müller K, Simões A, Bello-Silva M, Tunér J. Laser phototherapy in the treatment of periodontal disease. A review. *Lasers Med Sci* 2010;25:781-792.
30. Seyyedi SA, Khashabi E, Falaki F. Laser application in periodontics. *J Lasers Med Sci* 2012;3(1):26-32.
31. Mouzinho J, Fontes J, Trigo C. Aplicações do Laser na Terapia Periodontal Não- Cirúrgica: Revisão. *Rev Port EstomatolMedDentCirMaxilofac* 2010;51(1):35-40. Portugués.
32. Fernández O, Pérez V, López I. Láser terapia en el tratamiento de la periodontitis. Cuba 2006. Español.
33. Pejcić A, Mirkovic D. Anti-inflammatory effect of low level laser treatment on chronic periodontitis. *Med Laser Appl* 2011;26(1):27-34.

34. Aykol G, Baser U, Maden I, Kazak Z, Onan U, Tanrikulu-Kucuk S, Ademoglu E, Issever H, Yalcin F. The Effect of Low-Level Laser Therapy as an Adjunct to Non-Surgical Periodontal Treatment. *J Periodontol* 2011;82(3):481-488.
35. Qadri T, Miranda L, Tunér J, Gustafsson A. The short-term effects of low-level lasers as adjunct therapy in the treatment of periodontal inflammation. *J Clin Periodontol* 2005;32(7):714-719.
36. Obradović R, Kesić L, Mihailović D, Jovanović G, Antić S, Brkić Z. Low-level lasers as an adjunct in periodontal therapy in patients with diabetes mellitus. *Diabetes Technol Ther* 2012;14(9):799-803.
37. Pedemonte ME, Suazo IC, Cantín López M, Schneeberger DC. Low Level Laser in Odontostomatology Practice, a Critical Review. *Int J Odontostomat* 2008;2(1):53-60.
38. Traviesas E, Suárez P, Riesgo N, Armas L. Laserterapia en la gingivitis crónica edematosa y fibroedematosa. *Rev Cienc Med La Habana [serie en Internet]* 2007 [consultado 2012 Dic 11];13(1):[aprox. 5 p.]. Español. Disponible en: http://www.cpicmha.sld.cu/hab/vol13_1_07/hab08107.htm
39. Traviesas E, Suárez P, Armas L, Riesgo N, Hierrezuelo H. Evaluación de la efectividad del laser según tipo de gingivitis crónica. *Rev Habanera Cienc Med [serie en Internet]* Sep-Oct 2005;4(4): [aprox. 11 p.]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=180422190007>
40. Pejic A, Kojovic D, Kesic L, Obradovic R. The Effects of Low Level Laser Irradiation on Gingival Inflammation. *Photomed Laser Surg* 2010;28(1):69-74.
41. Martínez S, A Herrera A, Díaz A. Gingivectomía como alternativa estética de la cirugía periodontal. *Rev Facultad Cienc de la Salud [serie en Internet]* Jun 2012 [consultado 2013 Febrero 17];9(1):72-74. Español. Disponible en: <http://investigacion.unimagdalena.edu.co/revistas/index.php/DUAZARY/article/view/163/145>
42. Martu S, Amalenei C, Tatarciuc M, Rotaru M, Potarnichie O, Liliac L, Caruntu I. Healing process and laser therapy in the superficial periodontium: a histological study. *Rom J Morphol Embryol* 2012;53(1):111-116.
43. Ozcelik O, Cenk-Haytac M, Kunin A, Seydaoglu G. Improved wound healing by low-level laser irradiation after gingivectomy operations: a controlled clinical pilot study. *J Clinical Periodontol* 2008;35(3):250-4.
44. Amorim JC, de Sousa GR, de Barros-Silveira L, Prates RA, Pinotti M, Ribeiro MS. Clinical study of the gingiva healing after gingivectomy and low-level laser therapy. [Photomed Laser Surg](#) 2006;24(5):588-94.
45. Prestes C, Racy De Micheli P, De Micheli G, Salomão I. Atuação dos lasers terapêuticos em periodontia. Revisão de literatura. *Rev Odontol Univ Cid São Paulo* 2006;18(3):281-6.
46. Soares T. Efeito do laser de baixa intensidade na prevenção e tratamento da mucosite bucal. Porto Alegre 2010. Português.
47. Seyyedi SA, Olyaei P, Dalirsani Z, Falaki F. Low level laser therapy for Orofacial Pain. *J Lasers Med Sci* 2011;3(3):97-101.
48. Cauwels RG, Martens LC. Low level laser therapy in oral mucositis: a pilot study. *Eur Arch Paediatr Dent* 2011;12(2):118-23.
49. Esmaeeli Djavid G, Emami Ah, Ataie-Fashtami L, Safaeinodahi SR, Merikh-Baiat F, Fateh M, et al. Low Level Laser Therapy in Management of Chemotherapy-Induced Oral Mucositis: Prophylaxis or Treatment?. *J Lasers Med Sci* 2011;2(1):12-17.

50. Moraes JJ, Queiroga AS, De Biase RC, Leite EP, Cabral CR, Limeira FA. The Effect of Low Level Laser Therapy in Different Wavelengths in the Treatment of Oral Mucositis Proposal for Extra Oral Implementation. *Laser Physics* 2009;19(9):1912–1919.
51. Gautam A, Fernandes D, Vidyasagar M, Maiya GA. Low Level Helium Neon Laser therapy for chemoradiotherapy induced oral mucositis in oral cancer patients: A randomized controlled trial. *Oral Oncology* 2012;48(9):893-897.