



APLICACIONES DEL LÁSER EN LA ODONTOLOGÍA.

Endrina Vielma¹, María Garrido¹, María Yuncosa¹.

1. Estudiantes Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes. Mérida
Venezuela

Email: m.ely_232@hotmail.com

RESUMEN

Las investigaciones sobre el uso del láser en la Odontología empezaron alrededor de los años 60, hasta hace algunos años eran poco conocidos, pero luego se convirtió en una de las tecnologías más eficaces de este siglo. El objetivo de esta investigación es describir las aplicaciones del láser en la Odontología, a través de una revisión de la literatura. Debido a la ausencia de revisiones de la literatura en español relacionadas con el láser, específicamente sobre la aplicación de este en las áreas odontológicas, se consideró pertinente elaborar una revisión sistemática sobre este tema. Existen distintos tipos de láser, que tienen diferentes aplicaciones en la Odontología, los más utilizados son: el Er:YAG en Operatoria, Nd:YAG en Endodoncia y Periodoncia, y el de CO₂ en tejidos blandos. El láser genera múltiples beneficios a los pacientes, como: ausencia de dolor en la mayoría de los casos evitando el uso de anestesia, disminución significativa del sangrado, precisión en la remoción de caries, permite una mejor cicatrización con menor dolor e inflamación, entre otros. el láser es altamente utilizado en las diferentes áreas de la Odontología; especialmente en áreas como Odontología Pediátrica, Periodoncia, Endodoncia y Operatoria. Se recomienda, realizar más estudios sobre los láseres aplicados en las áreas de Cirugía, Odontología Estética y Ortodoncia.

PALABRAS CLAVE: aplicaciones, láser, Odontología.



LASER APPLICATIONS IN DENTISTRY

ABSTRACT

Research on the use of lasers in dentistry began about 60 years, up until recently was little known, but later became one of the most effective technologies of this century. The objective of this research is to describe the applications of lasers in dentistry, through a literature review. Due to the lack of reviews of the literature in Spanish related to the laser, specifically on the implementation of this in the dental areas, was considered appropriate to develop a systematic review on this topic there are different types of lasers, which have different applications in dentistry, the most widely used are the Er:YAG in Operative, Nd: YAG laser in endodontics and periodontics, and CO₂ in soft tissues. The laser produces multiple benefits to patients, such as: no pain in most cases avoiding the use of anesthesia, significant decrease in bleeding, precise removal of caries, allows better healing with less pain and inflammation, among other. The laser is highly used in different areas of dentistry, especially in areas such as Pediatric Dentistry, Periodontics, Endodontics and Operative. It recommends more research on lasers applied in the areas of Surgery, Cosmetic Dentistry and Orthodontics.

KEYWORDS : laser, applications, dental, dentistry.



INTRODUCCIÓN

Las investigaciones sobre el uso del láser en el área odontológica comenzaron en los primeros años de la década del 60. Aunque hasta hace pocos años los láseres eran relativamente desconocidos en Odontología, su utilización se extendió rápidamente, convirtiéndose en la tecnología de punta del siglo XXI. Desde entonces su uso aumentó, pues reduce la ansiedad que genera la consulta odontológica tradicional¹.

Los láseres dentales son una tecnología innovadora aplicada en el tratamiento de tejidos duros y blandos. Ofrece la posibilidad de remodelar los tejidos blandos, de manera eficiente y predecible, con hemostasia inmediata y secuelas post-operatorias mínimas, lo cual es de valor tanto para el paciente como para el odontólogo. Su aplicación posibilita un gran cambio, reduciendo los tiempos quirúrgicos y de recuperación de los pacientes².

La presente revisión sistemática busca reunir los aspectos de mayor importancia y los avances que se llevan a cabo en la actualidad, sobre el láser dentro del campo odontológico, ya que, no existen suficientes revisiones de la literatura en español relacionadas con este tema. De esta manera, se puede ofrecer información actualizada del láser en la Odontología. Además, esta revisión sistemática pretende promover las investigaciones y aplicaciones del láser en las instituciones gubernamentales, privadas y universitarias del país.

El objetivo de esta investigación es describir las aplicaciones del láser en la Odontología, a través de una revisión de la literatura científica actualizada.

Para lograr este objetivo, se identificaron artículos científicos disponibles en línea en: Medline, Lilacs, Open J-Gate, Biblioteca Cochrane, Scielo, Dialnet, EBSCO, DOAJ, Free Medical Journals, Open Science



Directory, Artemisa, Latindex, Redalyc, Medigrafic, Hindawi, Biomed Central, PLOS, Highwire Press, Google y Google Académico. Los criterios de inclusión usados, para la selección de los artículos, fueron los siguientes: estudios realizados en seres humanos, independientemente de la edad, en los últimos 16 años (1995-2011), publicados en revistas odontológicas. Se utilizaron los siguientes descriptores en inglés: laser, dental y dentistry (MeSH) y en español: aplicaciones, láser, Odontología (DeCS). La búsqueda arrojó los siguientes resultados: 1566 artículos, de los cuales se revisaron los títulos, resúmenes y palabras clave, para verificar que estuviesen relacionados con la aplicación de láser en la Odontología. Finalmente, se eligieron un total de 46 artículos.

En cuanto a la estructura del trabajo, está dividida en dos apartados. En el primer apartado se detallan las bases teóricas, una breve reseña histórica y los tipos de láseres. En el segundo apartado se exponen las

evidencias y resultados obtenidos de los estudios encontrados, referentes a las aplicaciones del láser en las áreas odontológicas.

EL LÁSER

DEFINICIÓN

Láser, voz formada por las siglas de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (amplificación de la luz por emisión estimulada de radiación), es una fuente de luz monocromática y coherente, que representa múltiples aplicaciones en el estudio de microorganismos, en Cirugía, Telecomunicaciones, Telemetría, Astronáutica, Artes gráficas, etc³.

El láser es un rayo de luz proveniente de un *cañón* que lo genera a partir de un proceso opto-físico. Ese rayo se diferencia de la luz común por poseer una altísima densidad de potencia que le provee un brillo muy superior al de cualquier artefacto lumínico convencional. Tiene además una apertura de haz muy pequeña que



hace que se lo pueda utilizar como un pincel a la distancia⁴.

RESEÑA HISTÓRICA

El origen del láser no está bien definido. No obstante, se cree que fue para el año 1960 que se desarrolló y fue integrado a la actividad médica y odontológica. Aunque, para el año 1400a.C los indios utilizaron el láser como terapia médica. En el siguiente cuadro se describe el desarrollo cronológico de los primeros indicios del uso del láser hasta el 2011.

Cuadro 1. Historia del láser^{5,6,7,8,9}.

AÑO	AUTOR	HECHO
1400 a.C	Los indios	Primeros en utilizar la foto-Quimioterapia como tratamiento del Vitíligo.
1951	Charles Townes	Llegó a las conclusiones teóricas necesarias para desarrollar un aparato emisor de microondas realmente operativo.
1953	Charles Townes	Junto con sus alumnos construye el aparato emisor de microondas.
1958	Schawlon y Townes	Extendieron el principio de maser (término inicial en ingles: amplificación de microondas por emisión estimulada de radiación) a la porción óptica del campo electromagnético y de ahí se originó el LÁSER. (Light Amplification by

		Stimulated Emission of Radiation).
1961	Goldman	Estableció el primer láser médico de Rubí.
1968	L'Esperence	Primero en reportar uso clínico de un láser de Argón en oftalmología.
1972	Strong y Jako	Reportaron el primer uso clínico en ORL.
1977	Keifhaber	Primer uso clínico de Nd:YAG en cirugía gastrointestinal.
2000	Strauss	Estableció que la potencia, el tiempo de irradiación, el diámetro del rayo (focalizado o deslocalizado) y el modo de emisión (pulsada o continua) son parámetros controlables por el cirujano dentista que pueden regular la intensidad de la agresión térmica.
2001	Eduardo et al.	Definen la luz láser como una forma de energía electromagnética que camina en ondas con velocidad constante.
2004	Luk, Tam y Hubert	Compararon los efectos del uso del láser en el blanqueamiento dental con luz halógena de curado, puerto de infrarrojos, rayos infrarrojos.
2007	Espasa, Boj, Hernández y Porier	Usaron el láser en el tratamiento de un papiloma oral.
2009	Novaes, Matos, Braga, Imparato, Raggio y Mendes	Hicieron un estudio en el que se comparó la acción del láser con métodos como el radiográfico, en la detección de caries proximales en molares temporales.



2011	Rechmann, Fried, Le, Nelson, Rapozo, Rechmann y Featherstone	Realizaron un estudio, con el cual probaron la hipótesis de que la irradiación con láser CO ₂ a pulso corto de 9,6 micras inhibe la desmineralización.
------	--	---

TIPOS DE LÁSERES UTILIZADOS EN LA ODONTOLOGÍA

Los más utilizados en procedimientos clínicos son el Argón, Erblio (Er:YAG), Neodimio (Nd:YAG), CO₂ y Diodo. Los de Argón y CO₂ utilizan gas como medio activo; los demás son elaborados con metales como galio, aluminio o arsénico o varillas de cristal granate elaborados generalmente a partir de itrio y aluminio, a los que se añaden los elementos cromo, neodimio, holmio o erbio. A continuación se describirán cada uno de los láseres¹⁰.

LÁSER DE CURADO DE ARGÓN-488NM

El láser de Argón produce una longitud de onda de 488nm la cual es de color azul. Esta longitud de onda es utilizada en la polimerización de resinas compuestas y para el curado de alta

intensidad, lo cual disminuye el tiempo de exposición de la resina. Presenta poca absorción por los tejidos dentales duros y por el agua; por lo tanto, es una ventaja, ya que no produce daño dentario. Es útil para detectar caries, ya que, cuando se ilumina el diente, el área cariada parece de un color rojo anaranjado oscuro que la diferencia del tejido vecino¹⁰.

LÁSER CO₂ (DIÓXIDO DE CARBONO) 10600NM

El láser de CO₂ es uno de los láseres originales usados en Odontología. Emite una longitud de onda de 10600nm ó 10,6 micras que lo sitúa dentro del espectro de radiación infrarroja lejana, debido a sus características de absorción corta muy profundo y muy rápido, por esto, lo utilizan principalmente cirujanos y periodoncistas. El láser de CO₂ se absorbe eficazmente en los tejidos blandos, produce menor calentamiento de los tejidos adyacentes, también tiene una alta rata de absorción por agua,



produciendo una interacción superficial intensa con el tejido blando, su uso no esta exsento de riesgos^{10,11}

LÁSER DIODO 810NM-830NM Y 980NM

El láser de diodo 810nm-830nm y 980nm no es bien absorbido por los tejidos blandos, por lo tanto, se corre el riesgo de que se produzca un acúmulo térmico en los tejidos adyacentes, que si supera los 65° C produce la necrosis de los mismos¹¹.

LÁSER ER:YAG (ERBIO: ITRIO ALUMINIO GRANATE) 2940NM

El láser Er:YAG en su medio activo incluye una barra de cristal compuesta de itrio, aluminio y granate (yttrium, aluminum, and garnet (YAG)) que externamente está recubierto por una capa de iones de erbio¹². El uso del láser de Er: YAG para el tratamiento de tejido duro dental es un procedimiento seguro y eficaz para la eliminación de la caries, la preparación de cavidades y el grabado del esmalte¹³.

Las ventajas que proporcionan son la eliminación selectiva y localizada del tejido dentario, la ausencia del uso de anestesia y cavidades con paredes que presentan una mayor resistencia a los ácidos, lo cual, da como resultado una mejor protección contra la caries secundaria. Los efectos secundarios si se usa una potencia adecuada, son mínimos y son comparados con los efectos secundarios de los instrumentos rotatorios¹⁴.

LÁSER ND:YAG (NEODIMIO: ITRIO ALUMINIO GRANATE) 1064NM

El láser Nd:YAG está recubierto externamente por una capa de iones, que en este caso no serían iones de erbio sino de neodimio¹². A diferencia de otroa laseres puede ser transmitidopor fibra óptica l que permite una fácil aplicación en espacios anatomicos bucodentarios de difícil acceso¹⁵.

LÁSER DE BAJO NIVEL



En esta categoría se incluye: el láser de Galio, Aluminio, Arsénico y GaAlAr. Estos tipos de láser se caracterizan por tener una tecnología similar a la del láser del Diodo. Actúan como un analgésico, estimulando el flujo sanguíneo e incrementando la actividad celular dando anti inflamación, relajación muscular y mejor cicatrización tisular. Se han utilizado para reducir dolor (hipersensibilidad), acelerar el proceso de cicatrización, en Medicina deportiva, Pediatría, Fisioterapia y manejo de dolor. Luego de que los fotones llegan al tejido, estimulan y facilitan el paso de ADP a ATP en la mitocondria, produciendo reacciones energéticas y activación de la célula irradiada¹⁰.

1. APLICACIONES DEL LÁSER

Las áreas de la Odontología, en las cuales se usa el láser para realizar diferentes tratamientos son numerosas. A continuación se define la aplicación del láser en las diferentes áreas de la odontología, seguidamente, se expone

estudios que sustentan dichas aplicaciones.

ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

Según la literatura consultada, la tecnología láser ha sido ampliamente utilizada en la Odontología Pediátrica para realizar tratamientos en tejidos blandos y en tejidos duros de la cavidad bucal^{7,8,16,17,18,19,20,21,22}.

Se encontraron los siguientes usos del láser en la Odontología Pediátrica: manejo de tejidos blandos, inserción de zapatilla distal, operculectomía, hiperplasias, frenilectomías (labiales y linguales), incisión y drenaje de abscesos, pulpotomías, mantenedores de espacio y recontorno gingival¹⁶. La aplicación del láser en tratamientos quirúrgicos de tejidos blandos, en los niños es efectiva¹⁷.

Los láseres para tejidos blandos utilizados en la Odontología Pediátrica, abarcan la aplicación en Cirugía oral, así como en Periodoncia y Ortodoncia. Los usos del láser en los tejidos duros,



incluyen la prevención y detección de la caries y la aplicación para el sellado de fosas y fisuras. También es empleado en la preparación de la cavidad, la eliminación de caries y tratamiento de la pulpa¹⁸.

Los odontólogos pediátricos pueden tratar muchas patologías de tejidos blandos en niños gracias a la tecnología láser. El tratamiento con láser supone una reducción en el uso de medicamentos (anestésicos, analgésicos y antibióticos) y en el sangrado intraoperatorio y postoperatorio. Elimina la necesidad de suturas y produce una cicatrización más rápida de heridas y menos cicatrices¹⁹.

En un caso clínico de una niña de 11 años con papiloma oral, se evidenció que la acción del láser aplicada en tejidos blandos fue efectiva, ya que, la lesión se extirpó mediante el uso del láser Er,Cr:YSGG. Tras la cirugía no se requirió analgésicos; la curación de la herida fue excelente y rápida⁷.

El láser usado en la mucosa oral generó efectos positivos en cuanto a cicatrización rápida y alivio del dolor, este fue el resultado del estudio piloto, en el cual se investigó la acción del láser para curar la mucositis de 16 niños, la cual se produjo por la quimioterapia oral. Los niños fueron tratados con un láser de diodo GaAlAs. La energía liberada fue adaptada de acuerdo con la gravedad de las lesiones de mucositis oral, el mismo protocolo se repitió cada 48 horas hasta curar las lesiones que se produjeron. La terapia láser de baja intensidad demostró que reduce la gravedad y duración de la mucositis y alivia el dolor de manera significativa. También, se hizo evidente con el uso de este dispositivo, que si el daño de mucositis es menor, se necesita menos energía²⁰.

En relación con la aplicación del láser en los tejidos duros, se tiene:

En una investigación en la que tomaron como muestra 112 niños entre



demonstraron la disminución de la incidencia de caries¹²

En un estudio se comparó la acción del láser con métodos como el radiográfico, en la detección de caries proximales en molares temporales. En el estudio se evaluaron las superficies proximales de molares primarios con: inspección visual, método radiográfico y un dispositivo de fluorescencia láser (LFpen). Las superficies fueron evaluadas para verificar la presencia de manchas blancas o cavitación; la sensibilidad, especificidad y exactitud son las referencias que se usaron en la evaluación de la acción de los métodos mencionados anteriormente. Se llegó a la conclusión de que, ambos métodos LFpen y radiográfico presentaron un rendimiento similar en la detección de la presencia de cavidades en las superficies proximales de los molares primarios⁸.

La eficacia del láser también, se comprobó en un estudio en el que se usó como instrumento un láser de rayos

infrarrojos para el diagnóstico de caries, con el cual se aclararon las diferencias de las lecturas o mediciones con láser en las cavidades mesial, distal y oclusal de los primeros molares permanentes. Los resultados que se obtuvieron con el uso del láser en la fosa mesial fueron significativamente más bajos que los de la oclusal y distal, tanto en el maxilar como en la mandíbula; tampoco hubo diferencia entre las hemiarquadas. Por lo tanto, los valores de fluorescencia láser con rayos infrarrojos más elevados en algunos sitios, no deben ser malinterpretados, ya que provocaría un tratamiento invasivo temprano²².

ODONTOLOGÍA ESTÉTICA

En el área de la Odontología Estética, el láser se ha convertido en un recurso valioso, por lo que se emplea en: alargamiento de corona clínica, desensibilización dentina expuesta, cauterización de herpes labial y úlceras aftosas, frenilectomías y gingivoplastias¹⁶.



El láser de argón ha demostrado ser la fuente de energía más valiosa para el poder blanqueador²³. Se emplea en el blanqueamiento dental utilizándose led, halógenos de cuarzo de tungsteno y las lámparas de haluro de metal²⁴. En el manejo de tejidos blandos para controlar la humedad y facilitar la hemostasia parece muy prometedor para los médicos²⁵.

Se compararon los efectos del uso del láser en el blanqueamiento dental con otros métodos, para ello se utilizaron 250 mitades de dientes extraídos de seres humanos, como tratamiento se usó: un gel de placebo (control), peróxido de hidrógeno al 35% o peróxido de carbamida al 10% se colocaron en las superficies dentales y se irradiaron, unas con luz halógena de curado, puerto de infrarrojos, rayos infrarrojos, un láser de argón o láser CO₂. Los cambios de color fueron evaluados inmediatamente, un día y una semana después del tratamiento. Los autores llegaron a la conclusión, que la aplicación del láser

mejoró significativamente la eficacia de algunos materiales de blanqueamiento⁶.

CIRUGÍA

Con respecto a la aplicación del láser en el campo quirúrgico, el láser tiene diferentes aplicaciones como: cauterización, soldado de tejidos, uvulopalatoplastias, excisiones, biopsias, leucoplasias y liquen plano, herpes labiales, úlceras aftosas, remover tumores benignos, fibromas y lesiones blancas, reducción de infección en pacientes con cardiopatías, entre otros¹⁶.

Los estudios sobre el láser usado en la Cirugía, son muy escasos, pero la eficiencia del láser en los tratamientos quirúrgicos, se pudo observar en el trabajo en el cual se efectuó un tratamiento con el láser de CO₂ en linfangiomas orales, para el cual se utilizó anestesia local, además, el láser se usó de manera desenfocada para promover una mejor hemostasia. No se usaron ni suturas, ni vendajes después de la cirugía, tampoco se recetó medicación. No se notificaron quejas de



los pacientes, ni recaídas. Llegando a la conclusión, que el láser de CO₂ fue práctico, fácil de usar, fue efectivo en el tratamiento de linfangiomas orales y no produjo lesiones²⁶.

OPERATORIA

Algunos de los usos del láser en el área de Operatoria son: remoción de caries, recubrimientos pulpares, preparación de la dentina para evitar el uso de bases y gingivectomía, cauterización para facilitar la obturación¹⁶. Al mismo tiempo, la fluorescencia láser es un método efectivo que permite detectar y cuantificar lesiones iniciales de caries oclusal y cervical, y con un mayor refinamiento podría ser utilizado de la misma manera en las lesiones proximales²⁷.

Se llevaron a cabo una serie de tratamientos sobre tejidos duros con el uso del láser Er:YAG a lo largo de un año, con el cual se demostró la eficacia de este láser se demostró lo indoloro del procedimiento²⁸ Un conjunto de autores estudiaron la efectividad de diferentes

métodos (examen visual, radiográfico) y el uso de un dispositivo de fluorescencia inducida por láser (DIAGNOdent) para el diagnóstico de la caries. Se examinaron un total de 144 segundos molares con superficies oclusales macroscópicamente intactas de 41 adultos jóvenes. Se utilizó el examen visual, después de la apertura de fosas y fisuras, como estándar de referencia. Tomando como patrón de referencia sensibilidad y especificidad para evaluar los métodos, se llegó a la conclusión que, la opacidad de un examen visual de observación o cambio de color después desecado fue una herramienta sensible en la detección de caries, pero su especificidad fue baja, la radiografía obtuvo las características de funcionamiento inverso y el dispositivo de fluorescencia láser basado DIAGNOdent tuvo una sensibilidad y especificidad aceptables.²⁹.

En un estudio, se probó la hipótesis de que la irradiación con láser CO₂ a pulso corto de 9,6 micras inhibe la



desmineralización. Para el estudio tomaron a 24 personas. Se colocaron brackets en los premolares, el área próxima al soporte se irradió con el láser CO₂ y un área adyacente no irradiada sirvió como control. Luego de cuatro y doce semanas se realizó la extracción de los premolares, para una evaluación cuantitativa de la desmineralización de la zona irradiada, demostrando que el tratamiento con láser produce 46% de inhibición de la desmineralización a las cuatro semanas de duración y una marcada inhibición del 87% para el grupo de 12 semanas. Este estudio mostró, por primera vez en vivo, que el pulso corto de 9,6 micras de la irradiación con láser CO₂ inhibió con éxito la desmineralización del esmalte de los dientes en los seres humanos⁹.

ORTODONCIA

En la Ortodoncia, la cirugía láser genera beneficios como: mejorar el diseño de la sonrisa del paciente, haciendo más eficaz el tratamiento³⁰.

La tecnología láser tiene múltiples aplicaciones en la Ortodoncia, siendo este un procedimiento adjunto. Algunos autores han aprovechado las propiedades analgésicas del láser de baja potencia para disminuir el dolor tras los ajustes ortodónticos; este es el caso de este estudio, cuyo objetivo fue probar la eficacia de la terapia láser de baja intensidad (TLBI) en el control del dolor luego de los ajustes de ortodoncia. Se seleccionaron treinta y nueve voluntarios para este estudio. Se colocaron separadores de elastómero en los contactos proximales de cada premolar, en cada cuadrante de la dentadura, para inducir dolor de ortodoncia. Como tratamiento se usó el de láser de diodo de arsenio, galio y aluminio, el cual, fue colocado en la encía vestibular y dirigido en el tercio medio de la raíz, también se aplicó un tratamiento con placebo. El estudio se realizó durante 5 días. El análisis mostró, que los dientes expuestos a tratamiento con láser tenían menores niveles de dolor, en



comparación con aquellos con el tratamiento placebo. Sin embargo, el análisis estadístico, no mostró diferencias significativas. Concluyendo que, el uso del láser de tejidos blandos, fue un buen tratamiento coadyuvante en la terapia farmacológica clásica, pero no fue suficiente como terapia alternativa³¹.

Como otro de los usos del láser en esta área, se consiguió un estudio en el cual se utilizó un láser de diodo de bombeo de estado sólido (DPSS) para probar la unión de los brackets en los dientes, comparándolo con luz QTH convencional. Se extrajeron un total de 60 dientes humanos y fueron divididos aleatoriamente en cuatro grupos: grupo 1 (control): las etiquetas se pegaron a los dientes con el QTH durante 40 segundos, los grupos 2, 3 y 4: las etiquetas se pegaron a los dientes utilizando el láser DPSS durante 40 segundos, 20 segundos y 10 segundos, respectivamente. Concluyendo que, el láser DPSS fue eficaz para la unión de brackets de ortodoncia como una fuente

de luz de curado, el láser DPSS pudo proporcionar una fuerza de unión rápida para los soportes de unión de los dientes³².

La fluorescencia del láser (LF) en la Ortodoncia, también sirvió como método capaz de identificar desmineralización alrededor de los brackets. El objetivo de la investigación, fue probar la eficacia de la fluorescencia láser DIAGNodent y LFpen, con dispositivos mejorados para la detección de la pérdida de minerales alrededor de los brackets y verificación de si los métodos de fluorescencia láser (LF), muestran las mismas tendencias en la pérdida de minerales. Como muestra se tomaron premolares, los cuales fueron sumergidos en una solución de desmineralización, durante 16 días. Concluyendo que, hubo mayor pérdida de minerales y de los valores LF-TMPyP en el grupo de resina³³.

Otro de los usos del láser en esta área es el efecto de la irradiación láser de baja intensidad, en la velocidad



del movimiento ortodóntico en caninos sometido a la retracción. Para el estudio realizado se usaron veintiséis caninos, trece de ellos fueron irradiados con láser de diodo durante 3 días, y los otros 13 no fueron irradiados (grupo control). Se realizó un seguimiento a los pacientes durante cuatro meses, aplicándoseles el láser nueve veces, tres veces por mes. Como resultado se obtuvo un aumento estadísticamente significativo en la velocidad de movimiento de los caninos irradiados, se observó en comparación con los caninos no irradiados en todos los períodos de evaluación. Llegando a la conclusión de que, el láser de diodo utilizado dentro de las pautas del protocolo, aumentó la velocidad de movimiento de los dientes³⁴.

PERIODONCIA

En Periodoncia, la tecnología láser ha sido empleada desde hace aproximadamente 10 años. No obstante, su eficiente aprovechamiento es

reciente; destacándose cada vez más su potencial como alternativa o complemento a la terapia mecánica convencional^{35,36}. La terapia complementaria con Er:YAG ejerce un efecto antiinflamatorio adicional y retardada ligeramente el proceso de colonización³⁷.

Asimismo, estudios in vitro y clínicos han señalado una efectiva aplicación del láser Er:YAG en la eliminación del sarro y la descontaminación de la superficie de la raíz enferma en procedimientos periodontales tanto quirúrgicos como no quirúrgicos³⁸.

En tal sentido, en estudio realizado por una serie de autores, se concluyó que el empleo de tecnología láser reduce el estrés y condiciones incómodas para los pacientes durante y después del tratamiento en comparación con otras herramientas convencionales³⁹. Esto se debe, entre otras cosas, a que la implementación del láser estimula a una rápida cicatrización de las heridas, que



no se tendría en caso de la aplicación de un tratamiento tradicional⁴⁰.

De igual forma, investigaciones han demostrado que es posible obtener un efecto anti-inflamatorio y analgésico con la aplicación de láser de baja potencia, debido a que funciona para aumentar la desgranulación de los mastocitos y para la inhibición de la ciclooxigenasa, convirtiendo así, el ácido araquidónico en prostaglandinas⁴¹.

ENDODONCIA

El láser tiene una gran variedad de aplicaciones en la Endodoncia como: el diagnóstico de celulosa, la desinfección del sistema de conductos radiculares, preparación de los conductos, la obturación del conducto radicular, apicectomía y el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria⁴².

El láser en Endodoncia, desde su primera aplicación por parte de Weichman en 1971, ha sido empleado

para el diagnóstico de la pulpa, la hipersensibilidad de la dentina, recubrimiento pulpar y pulpotomía, la modificación de las paredes de conducto radicular, la esterilización del sistema de conductos radiculares, la limpieza – la formación – la obturación del conducto radicular, y la cirugía endodóntica⁴³.

La gama de láser utilizada en esta especialidad es muy amplia y sus efectos para cada caso son diferentes. Por ejemplo, el láser de diodo es efectivo para tratar lesiones periapicales⁴⁴.

Por otro lado, el láser Er,Cr:YSGG resulta más eficiente para tratar bacterias en los canales radiculares y en la remoción del barrillo dentinario⁴⁵.

Como evidencia de lo mencionado anteriormente, se encontró un estudio en el que se estudió el efecto bactericida del láser de Er, Cr:YSGG cuando se aplicó en el interior de un conducto radicular que previamente se ha infectado con "Enterococcus faecalis".



Se valoró el grado de desinfección de este tipo de láser, se compararon los resultados obtenidos con la desinfección que se produce con el hipoclorito sódico al 0,5% y al 5%. Los resultados de este trabajo mostraron que: el láser de Er,Cr:YSGG tuvo un importante efecto bactericida sobre *Enterococcus faecalis* cuando se irradió el interior del conducto radicular. Esta capacidad desinfectante fue superior a la del hipoclorito sódico al 0,5% pero inferior a la del hipoclorito sódico al 5%⁴⁶.

CONCLUSIONES

Con base en lo expuesto anteriormente, se llega a la conclusión que, el láser es altamente utilizado en las diferentes áreas de la Odontología, especialmente en áreas como Odontología Pediátrica, Periodoncia, Endodoncia y Operatoria. Existen distintos tipos de láser, que tienen diferentes aplicaciones en las áreas odontológicas, pero los más utilizados son el Er:YAG en áreas como Operatoria, Nd:YAG para tratamientos

endodónticos y periodónticos y el de CO₂ en el tratamiento de tejidos blandos, además, las investigaciones que se han estudiado, han demostrado que la efectividad del láser va a depender de la potencia con que se aplique y sobre el tejido que se aplique, aunque hay otros factores.

Asimismo, el uso del láser en los tratamientos odontológicos genera múltiples beneficios a los pacientes, entre los cuales están: ausencia de dolor en la mayoría de los casos evitando el uso de anestesia, disminución significativa del sangrado, rápida cicatrización, la recuperación es más rápida y disminución de analgésicos, etc.

Se recomienda, realizar más estudios sobre los distintos tipos de láseres aplicados en las áreas de Cirugía, Odontología Estética y Ortodoncia. Dado que es efectivo, se sugiere que sea introducido a las instituciones de salud públicas y los



programas de estudio a nivel universitario.

REFERENCIAS

1. Salud.com. [Sitio Web]. 2011. <http://www.salud.com/salud-dental/laserterapia-dental-tecnologia-punta-odontologia-parte-i.asp>. [consulta: 3 de Jul 2011].
2. Fasbinder D. Dental Laser Technology. *Compend Contin Educ Dent*. 2008;29(8):452-4, 456, 458-9.
3. Oceano G. E. Diccionario Enciclopédico Oceano uno color. Barcelona, España: MM Oceano Grupo Editorial, SA.
4. Korch R, Sanchez F. Lasers System. [Sitio Web]. Buenos Aires, Arg. 1998. http://www.lasersystems.com.ar/el_laser.html. [consulta: 5 Oct 2011].
5. Rodríguez S, Berbert F, Ramalho L. Láser en Odontología. Efecto térmico del láser de CO₂. *Revi Estomatol*. 2003;13(1-2):58-61.
6. Luk K, Tam L, Hubert M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. *J Am Dent Assoc*. 2004;135(2):194-201
7. Espasa E, Boj J, Hernández M, Porier C. Tratamiento con láser de un papiloma oral en la consulta de odontopediatría. *Quintessence*. 2007;20(10):618-622.
8. Novaes T, Matos R, Braga M, Imparato J, Raggio D, Mendes F. Performance of a pen-type laser fluorescence device and conventional methods in detecting approximal caries lesions in primary teeth--in vivo study. *Caries Res*. 2009;43(1):36-42.
9. Rechmann P, Fried D, Lee C, Nelson G, Rapozo M, Rechmann B, Featherstone J. Caries inhibition in vital teeth using 9.6-



- um CO₂- laser irradiation. *J Biomed Opt.* 2011;16(7).
10. Correa P. Láser en Odontología. *CES.* 2002;15(2):53-54.
11. España A, Arnabat J, Berini L, Gay C. Aplicaciones del láser en Odontología. *RCOE.* 2004;9(5):497-511.
12. Lomke M.. *Gen Dent.* 2009;57(1):47-59
13. Cozean C, Arcoria C, Pelagalli J, Powell G. Dentistry for the 21st century? Erbium:YAG laser for teeth. *J Am Dent Assoc.* 1997;128(8):1080-7.
14. Delmé K, Meire M, De Bruyne M, Nammour S, De Moor R. Cavity preparation using an Er:YAG laser in the adult dentition. *Rev Belge Med Dent.* 2009;64(2):71-80.
15. Zavaleta D, España A, Berini L, Gay C. Aplicaciones del láser Nd:YAG en Odontología. *RCOE.* 2004;9(5):539-545.
16. Treviño E. Láseres en Odontología. *ADM.* 2000;57(4):137-142.
17. Martens L. Laser physics and a review of laser applications in dentistry for children. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2011;12(2):61-7.
18. Olivi G, Genovese M, Caprioglio C. Evidence-based dentistry on laser paediatric dentistry: review and outlook. *Eur J Paediatr Dent.* 2009;10(1):29-40.
19. Boj J, Poirier C, Hernández M, Espassa E, Espanya A. Review: Laser soft tissue treatments for paediatric dental patients. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2011;12(2):100-5.
20. Cauwels R, Martens L. Low level laser therapy in oral mucositis: a pilot study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2011;12(2):118-23.



21. Garrigo M, Valiente C, González A. Influencia de la radiación láser de baja potencia en molares permanentes inmaduros. Rev Cubana Estomatol. 1996;33(1):30-4.
22. Morita I, Nonoyama K, Okamoto T, Nakagaki H, Mukai M, Lussi A. Impact of interocclusal contacts on infrared laser fluorescence in pits of sound first permanent molars in children. Int J Paediatr Dent. 2011. [Epub ahead of print].
23. Sun G. The Role of lasers in cosmetic dentistry. Dent Clin North Am. 2000;44(4):831-50.
24. Bentolila O, Roig M. Técnica utilizada para blanqueamiento dental externo con la lámpara Zoom Advanced Power. Rode. 2009;4(5).
25. Lee E. Laser-assisted gingival tissue procedures in esthetic dentistry. Pract Proced Aesthet Dent. 2006;18(9):suppl 2-6.
26. Aciole G, Aciole J, Soares L, Santos N, Santos J, Pinheiro A. Surgical treatment of oral lymphangiomas with CO₂ laser: report of two uncommon cases. Braz Dent J. 2010; 21(4):365-369.
27. Walsh L. The current status of laser applications in dentistry. Aust Dent J. 2003;48(3):146-55.
28. Di Stefano R. El láser Er: YAG como alternativa en la práctica odontológica operatoria. Acta odontol. venez. 2004;42(2):1-9.
29. Chu C, Lo D, You E. Clinical diagnosis of fissure caries with conventional and laser-induced fluorescence techniques. Lasers Med Sci. 2010;25(3):355-62.
30. Kravitz N, Kusnoto B. Soft tissue lasers in orthodontics: an overview. Am J Orthod



- Dentofacial Orthop. 2008;133(4 Suppl):110-4.
31. Lim H, Lew K, Tay D. A clinical investigation of the efficacy of low level laser therapy in reducing orthodontic postadjustment pain. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995;108(6):614-22.
32. Park S, Kang E, Son W, Kwon Y. Effect of DPSS laser on the shear bond strength of orthodontic brackets. Am J Dent. 2010;23(4):205-7.
33. Alencar C, Braga M, De oliveira E, Nicolau J, Mendes F. Dye-enhanced laser fluorescence detection of caries lesions around brackets. Lasers Med Sci. 2009; 24(6): 865-870.
34. Sousa M, Scanavini M, Sannomiya E, Velasco L, Angelieri F. Influence of low-level laser on the speed of orthodontic movement. Photomed Laser Surg. 2011;29(3):191-6.
35. Bader H. Use of laser in periodontics. Dent Clin of North Am. 2000;44(4):779-791.
36. Slot D, Kranendonk A, Paraskevas S, Van Der Weijden F. The Effect of a Pulsed Nd:YAG Laser in Non-Surgical Periodontal Therapy. J Periodontol. 2009;80(7):1041-56.
37. Gómez C, Domínguez M, García K, García J. Aplicación complementaria de terapia fotodinámica y de la radiación láser de Er:YAG al tratamiento no quirúrgico de la periodontitis crónica: estudio comparativo de sus efectos clínicos, antiinflamatorios y antimicrobianos. Av Odontoestomatol. 2011;27(3):147-160.
38. Ishikawa I, Aoki A, Takasaki A. Clinical application of erbium:YAG laser in periodontology. J Int Acad Periodontol. 2008;10(1):22-30.



39. Aoki A, Mizutani K, Takasaki A, Sasaki K, Nagai S, Schwarz F, Yoshida I, Euguro T, Zeredo J, Izumi Y. Current status of clinical laser applications in periodontal therapy. *Gen Dent.* 2009;56(7):674-687.
40. Damante C, De Micheli G, Miyagi S, Feist I, Marques M. Effect of laser phototherapy on the release of fibroblast growth factors by human gingival fibroblast. *Lasers Med Sci.* 2009;2(6):885-891.
41. Polli P, Terezan M. Laserterapia como técnica auxiliar en tratamiento periodontal. *Revista de ciências médicas e biológicas.* 2007;6(1):91-99.
42. Mohammadi Z, Palazzi F, Giardino L. Laser application in tooth bleaching: an update review. *Minerva Stomatol.* 2011;60(4):167-78.
43. Moor R, Roeykens H, Meire M, Depraet F. Laser applications in endodontic. *Rev Belge Med Dent* 2005;60(2):115-45.
44. Nagayoshi M, Nishihara T, Nakashima K, Iwaki S, Chen K, Terashita M, Kitamura C.. Bactericidal effects of diode laser irradiation on enterococcus faecalis using periapical lesion defect model. *ISRN Dent.* 2011.
45. Schoop U, Goharkhay K, Klimscha J, Zagler M, Wernisch J, Georgopoulos A, Sperr W, Moritz A. The use of the erbium, chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet laser in endodontic treatment. *J Am Dent Assoc.* 2007;138(7):949-55.
46. Arnabat J. Efecto bactericida del láser de Er,Cr:YSGG en el interior del conducto radicular. [Tesis doctoral no publicada]. 2005. Univertitat de España