

¿Es el Láser actualmente una alternativa en el tratamiento de la Enfermedad Periodontal?

Revisión de literatura

Dra. Sandra G. Leal P.

Odontóloga Pontificia Universidad Javeriana.
Especialista en Periodoncia Fundación Universitaria San Martín.
Docente Facultad de Odontología. F.U.S.M.

Resumen

La utilización del sistema Láser a nivel oral ha generado gran expectativa y existe una gran cantidad de publicaciones. El sistema Láser aunque no es nuevo, aun no es de uso en la práctica clínica diaria para el tratamiento de la Enfermedad Periodontal.

Aunque un factor importante a tener en cuenta es el costo de esta tecnología, realmente es la ausencia de suficiente evidencia científica la razón por la que su utilización es controvertida, y existen aun muchos interrogantes por resolver. El propósito de este artículo es realizar una revisión de literatura concerniente a la utilización del sistema Láser en el tratamiento específico de la Enfermedad Periodontal y establecer el estado de la ciencia de esta tecnología actualmente.

Palabras claves: Enfermedad Periodontal, Tratamiento periodontal, Laser Nd-Yag, Er:YAG, Er:YAP y Diodo.

Abstract

The use of Laser in oral situation has generated great expectations and for this reason several studies have been published; Laser system even not being of recently uses, it is not applied in the current practice for the treatment of periodontal diseases.

Although it is still an expensive tool, there is not enough scientific evidence and many questions have to be solved, before that system could be implemented.

The aim of this review was to collect information about the use of the Laser system, overall in the treatment of

periodontal diseases and establish the state of science to this technology at the present time.

Key Words: Periodontal disease; periodontal treatment, Laser system. Nd-Yag laser, Er:YAG, Er:YAP y Diodo.

Introducción

La terapia con láser ha sido recientemente considerada una importante herramienta para el tratamiento de la enfermedad periodontal, principalmente debido a su habilidad en el acondicionamiento de los tejidos duros dentales¹. La revisión de literatura sostiene que la utilización del láser detoxifica las superficies radiculares afectadas por la flora periodontopatogena de forma superior a la terapia mecánica convencional, permitiendo la migración e inserción de fibroblastos; reinsertión del tejido conectivo, siendo este uno de los mas importantes objetivos de la terapia periodontal. Sin embargo basándose en la revisión de la literatura existe una gran necesidad de desarrollar evidencia científica que permita la utilización del láser de manera racional en el tratamiento de la enfermedad periodontal².

El sistema láser

Maiman desarrollo el primer prototipo de láser en 1960 mediante la utilización de un cristal de rubí que emitía una luz radiante coherente, cuando este era estimulado por energía, posteriormente Snitzer en 1961 publico el prototipo para el láser Nd-YAG³.

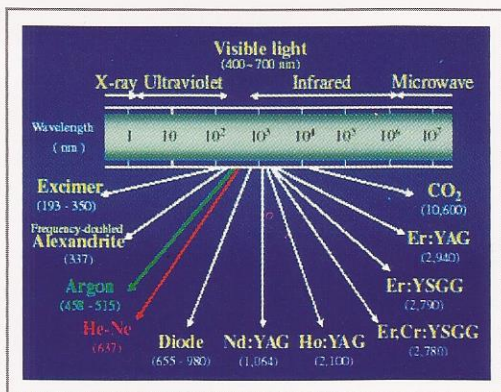
La primera aplicación de un láser a los tejidos dentales fue reportada por Goldman y cols y Stern y Sognaes,

cada artículo describió los efectos del láser Rubí sobre el esmalte y la dentina. Sin embargo la relación entre la odontología y el láser tiene origen a partir de un artículo publicado en 1985 por Myers y Myers, donde se describe la utilización del láser Nd-YAG oftálmico modificado en la remoción de caries dental. Cuatro años mas tarde Myers sugirió que el láser Nd-YAG podría ser utilizado en procedimientos quirúrgicos en tejidos blandos orales, siendo este el enlace entre la utilización del láser y el manejo periodontal³.

Dependiendo de varios parámetros la energía absorbida puede dar lugar a aumento en la temperatura, coagulación, incisión o escisión a través de la vaporización del tejido. Dentro de los parámetros que afectan la absorción de la energía láser se incluyen; longitud de onda emitida, siendo esta la primera variable que determina la extensión de la energía absorbida. La energía (power/watts), la forma de emisión de la longitud de onda (continua o pulsada), la duración de la forma en que es emitida la longitud de onda. La relación pulsación/energía, la densidad de la energía, la duración de la exposición, la angulación de la energía liberada a través de la punta y finalmente las propiedades ópticas de los tejidos, lo cual determina en gran medida la interacción con específicas longitudes de onda⁴.

Tipos de láser;
Importancia de la longitud de onda

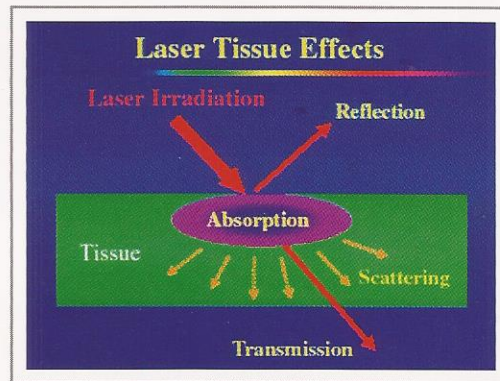
Cada uno de los diferentes tipos de láser típicamente ha sido nominado de acuerdo al elemento activo que es inducido o estimulado en la generación de un haz de luz monocromático de una longitud de onda específica⁵.



Los tipos de láser comúnmente utilizados en odontología tienen una diferente longitud de onda liberada en forma pulsada o continua.

Dentro de los diferentes sistemas de láser tenemos el láser CO2, Nd-YAG, Ho:YAG, Er:YAG, Er,Cr: YSGG, Nd ; YAG, GaAs (diodo) y Argon.

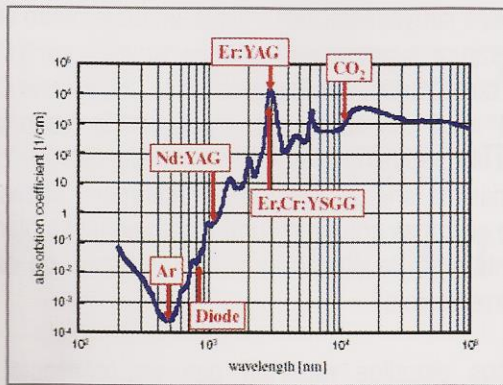
La energía emitida por el láser es esencialmente una luz monocromática y con una longitud de onda específica. Los fotones emitidos son coherentes, unidireccionales con la característica adicional de ser una luz colimada pudiendo ser concentrada o focalizada en un área específica, dando lugar a muy poca divergencia. El rayo de luz focalizado interactuará con el material objetivo, pudiendo ser absorbido, reflejado o dispersado. En el caso de los tejidos biológicos la energía del láser es normalmente absorbida y únicamente exhibirá dispersión en caso de una penetración tisular profunda⁶.



Charles McCobb en 2006 realiza una exhaustiva revisión de literatura mediante estudios clínicos con metodología aplicada; diseño experimental; estudios al azar, ciegos, controlados, longitudinales, ensayos clínicos, estudios de cohorte o longitudinales, estudios de caso controlados y no controlados, estudios descriptivos, estudios in vivo en animales y finalmente estudios in Vitro. La búsqueda anterior dio como resultado la lectura de únicamente 23 artículos, posteriormente se realizó una segunda búsqueda para relacionar la utilización del láser en el tratamiento de gingivitis o periodontitis, específicamente entre los años 1990 a 2005, para un total de 906 artículos. No se tuvieron en cuenta artículos de origen comercial con la utilización del láser o artículos de opinión, siendo el total final de artículos revisados de 278.

La gran controversia encontrada es debido a que se han utilizado diferentes tipos de láser, los cuales poseen longitud de onda diferente, manejados bajo parámetros distintos, llevando esto a una gran dificultad en la comparación de resultados.

Propiedades ópticas de los tejidos



Se deben tener en cuenta diversos factores como son: pigmentación, contenido de agua, contenido mineral, capacidad calórica; que se relaciona con la conductibilidad, la densidad del tejido y el periodo de latencia o transformación del calor. Denaturación de proteínas, vaporización de agua y disolución del contenido mineral.

Otros aspectos que se deben tener en cuenta en la interrelación láser y tejidos son los procesos fisiológicos y mecánicos en cuanto a la conducción del calor y la disipación del mismo, el grado de inflamación y vascularidad y la capacidad de las células progenitoras de participar en el proceso de cicatrización.

La encía

Tejido fibroso de diferente densidad y componentes de la matriz extracelular con un alto contenido de agua, aproximadamente un 70% y adicionalmente presenta un alto contenido de pigmentación melanica²⁻⁷.

El Hueso

Presenta aproximadamente un 67% de contenido mineral inorgánico (hidroxiapatita de calcio). 33% de proteínas colágenas y no colágenas. Cada longitud de onda de energía láser interactúa en mayor o menor grado en agua, pigmento o hidroxiapatita. Así tenemos que el Láser de CO₂ tiene un alto coeficiente de absorción en el agua, teniendo aplicabilidad en procedimientos quirúrgicos en tejidos blandos. El Láser Nd-YAG y el Láser Diodo son preferencialmente absorbidos por tejidos pigmentados.

El láser Er,Cr:YSGG Y el láser Er:YAG son ampliamente absorbidos tanto en agua como en hidroxiapatita.

APLICACIONES CLINICAS

Tejidos Blandos

El láser es una alternativa viable con respecto al uso de el bisturí en varios procedimientos quirúrgicos intraorales tales como frenectomias, gingivectomias y gingivoplastias, desepitelización de colgajos, remoción de tejido de granulación, segundo estadio quirúrgico en implantes, ablación de lesiones, biopsias excisionales e incisionales, irradiación de úlceras aftosas, coagulación de sitios de toma de injertos gingivales y despigmentación gingival. Sin embargo la mayoría de la literatura hace referencia a reportes de caso o estudios sin controles, donde el laser de CO₂, laser Diodo y el Laser Nd-YAG, han sido los más comunmente utilizados⁸.

Ventajas del Laser Vs Bisturí



Han sido varias las ventajas propuestas, siendo algunas de ellas, coagulación incrementada, lo que permitiría un campo seco y mejor visualización, mejor manejo quirúrgico anatómico de contornos, esterilización tisular, lo cual redundaría en disminuida bacteremia, menor respuesta inflamatoria; edema y retracción tisular, dolor disminuido, rápida cicatrización e incrementada aceptación por parte del paciente. En lo que respecta a coagulación y aceptación por parte del paciente, han sido conclusiones basadas en observaciones clínicas y respuesta del paciente. Con respecto a las otras ventajas existen pocos datos que soporten estas presunciones⁹.

Diferentes estudios¹⁰⁻¹¹ que comparan la cicatrización entre diferentes sistemas de láser, el uso de bisturí y el electro bisturí no encuentran que el sistema láser tenga ventajas en la obtención de una cicatrización acelerada. Igualmente Damante et al, no reportaron evidencia de cicatrización acelerada posterior a gingivectomía o a terapia de colgajo¹².

Acelerada cicatrización posterior a la utilización del láser para el manejo quirúrgico no periodontal, ha sido reportada con la utilización de láser blando o de baja potencia, como el láser Helio-neon-diodo¹³. Indirecta cicatrización acelerada ha sido reportada por Crespi y cols, quienes utilizaron el Láser CO2 posterior al manejo quirúrgico de una furca clase III en un modelo animal y reportaron nueva formación de hueso, ligamento y cemento¹⁴.

Varios estudios han reportado que las incisiones inducidas por láser, muestran una disminuida tendencia hacia la contracción a la cicatrización comparada con el bisturí convencional, sin embargo esta ha sido determinada a partir de una observación casual².

Tejidos duros

Independiente del tipo de instrumento la cicatrización del tejido óseo posterior a osteotomía, osteoplastia o preparación del sitio para un implante, es compleja involucrando una respuesta tanto local como sistémica y una variedad de tipos de células, enzimas, factores de crecimiento, citoquinas y otras proteínas de señalización. La exposición de hueso a niveles de temperatura de = 47° conduce daño celular y posterior reabsorción ósea y niveles de temperatura de = 60° resulta en necrosis tisular.²⁻¹⁵ Debido a los eventos fototermicos que resultan de la interacción láser y los tejidos biológicos, dependientes estos de la longitud de onda, la mayoría de los sistemas Láser utilizados en odontología tienen en general un efecto deletéreo, excepto posiblemente con los sistemas de Láser Er:YAG y Er,Cr:YSGG¹⁻²⁻⁵⁻⁶.

En relación al incremento de la temperatura ósea, mientras tejidos suprayacentes están siendo irradiados, hay pocos estudios que determinen este aumento. Fontana et al reportan la utilización del sistema Láser de Diodo dentro de una bolsa periodontal en un modelo animal utilizando 800 mW a 1.0 y 15 W por 9 segundos, incrementándose la temperatura ósea superficial en 10 a 11 grados. Si el tiempo de exposición se reducía a 3 segundos todas las selecciones de energía (power) resultaron en un incremento de temperatura por debajo del umbral crítico².

Otro estudio realizado in Vitro comparando el láser de CO2 y el Láser Nd-YAG con diferentes densidades de energía, entre 688 a 1286 J/cm², con o sin refrigerante

a través de aire o agua, en la eliminación de lesiones de tejidos blandos y su resultante aumento de la temperatura ósea subyacente, observaron un incremento en la temperatura superior con el láser Nd-YAG en 8.0° a 11° centígrados, comparativamente con el láser CO2 de 1.4° a 2.1° resultando nocivo para el tejido óseo, y se llega a la conclusión de utilizar el láser Nd-YAG con baja densidad de energía por cortos intervalos, especialmente en zonas con un recubrimiento de tejido blando fino intraoral. De otra forma existe el riesgo de daño óseo irreversible¹⁶.

Diversos estudios reportan que en presencia de cicatrización retardada es común la presencia de una capa residual carbonizada, sobre la superficie tratada, al igual que la presencia de fragmentos óseos inertes encapsulados por tejido conectivo fibroso, secuestros óseos y fragmentos óseos rodeados por células gigantes multinucleadas.

Contrario a los hallazgos anteriores ha sido lo reportado con la utilización de los sistemas de láser Er-YAG, donde se observaron daños colaterales limitados al efectuar el cortar de esmalte y al tratar superficies radiculares¹⁷. Sin embargo hay únicamente cerca de 9 estudios que datan desde 1980. Dos estudios recientes indicaron que el láser Er-YAG utilizado en un máximo de energía de 100mJ/pulse y 10 Hz realizaba cortes óseos bien definidos sin evidencia de disolución o carbonización. Igualmente existen dos estudios uno de Kimura et al in vitro y otro de Wang et al en conejos, donde se observa que la utilización del sistema láser Er,Cr:YSGG realizaba cortes óseos limpios sin signos de disolución o carbonización y que normal y completa cicatrización se observaba a los 56 días posterior al tratamiento².

Modificación en superficies radiculares

Las modificaciones a nivel de cemento y dentina ha sido estudiada, utilizando una variedad de longitudes de onda, especialmente el láser CO2, Nd:YAG y Er:YAG y en mínima proporción el láser Diodo.

El objetivo a nivel peridontal con la utilización del sistema láser es seleccionar la longitud de onda que sea efectiva en la remoción o eliminación de cálculos sin ocasionar daños térmicos a la pulpa e indeseable remoción de estructura radicular sana.



La única forma de no ocasionar daño es utilizando una longitud que se caracterice por una mínima penetración en tejidos mineralizados. La fase mineral tanto del cemento como de la dentina esta constituida por hidroxiapatita carbonatada, que posee una banda de absorción intensa en la región mediana infrarroja.

El láser Er:YAG parece ser el instrumento de elección para obtener una efectiva remoción de cálculos, biomodificación radicular (root etching) y la creación de una superficie biocompatible para la reinserción tisular o celular¹⁸.

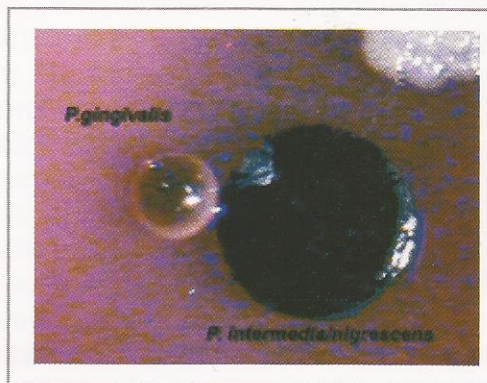
Los sistemas láser CO₂ y Nd:YAG, mostraron modificaciones irreversibles a nivel radicular (carbonización, disolución) igualmente se observó la presencia de residuos químicos citotóxicos como cianamida y cianato. El sistema láser Er:YAG es entonces el sistema que debido a su alta absorción en agua e hidroxiapatita, ha mostrado efectividad en la remoción del smear layer o barro dental, cálculos y cemento con endotoxinas. Cuando es utilizado a bajas densidades de energía y con una adecuada irrigación, la mayoría de los estudios reportan poco o ningún daño inducido por un aumento en la temperatura, y mejor aun se observó la producción de una superficie radicular lisa, comparable su biocompatibilidad con la conseguida a través de raspaje y alisado radicular convencional¹⁶.

Sin embargo diversos estudios cuestionan el alcance de la refrigeración en bolsas periodontales profundas.¹⁹

²⁰ En segundo lugar la mayoría de los estudios reportan daño a la estructura superficial radicular con microscopia electrónica o SEM, y a través de este sistema solo se detectan alteraciones superficiales y no en la subsuperficie, por lo menos un estudio mostró alteraciones en dentina posterior a la ablación del cemento. Los

cambios térmicos se extendieron a la dentina y al parecer independiente de la energía de irradiación²¹. Y finalmente como con otras longitudes de onda, la selección de los parámetros es de suma importancia cuando se discute sobre el daño tisular.

Efectos del Láser sobre los cálculos y las bacterias.



La utilización del láser en el tratamiento de la periodontitis crónica esta basado en el presunto beneficio en la realización del curetaje subgingival e inducción de nueva inserción a través de regeneración de cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar de soporte y además en una significativa disminución de bacterias periodontopatogenas.

Existe poca evidencia en que la reducción bacteriana con el sistema láser sea superior a la observada con la terapia mecánica convencional de raspaje y alisado radicular. De hecho la mayoría de los estudios sobre el efecto bactericida con el sistema láser han sido realizados in vitro no siendo comparables con el entorno en una bolsa periodontal. Igualmente la mayoría de los estudios reportan una relación directa entre la dosis de irradiación y la destrucción bacteriana, en cuanto a la densidad de energía utilizada, no siempre es reportada y calcularla con base a los otros parámetros es difícil o imposible. Igualmente la forma en que la energía del láser es liberada a la superficie objetivo, ya sea en forma de vaivén o en forma estática, pulsada única o multipulsada, así como el ángulo de irradiación entre 0° a 90° no esta claramente definido, lo cual resulta en dificultad en la determinación igualmente de las densidades de energía.

Sin embargo aun así se puede establecer la utilidad o no en la utilización del sistema láser en cuanto a su efecto bactericida²². Uno de los primeros estudios in vivo,

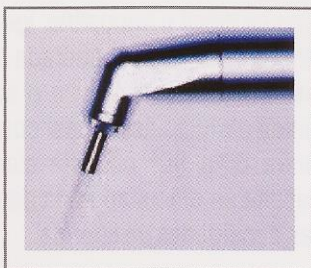
donde se reporta la reducción de bacterias periodontopáticas como la *Porfiromona gingivalis*, *Prevotella intermedia* y *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, se realizó a través del láser Nd:YAG, sin embargo al extraer los dientes 7 días después, estos exhibieron recolonización de múltiples morfotipos bacterianos en las superficies radiculares subgingivales.



En estudio más reciente, reportado por Cobb en el 2006, utilizando el mismo sistema de láser Nd:YAG comparándolo con el raspaje y alisado radicular convencional, reporta

que ambas modalidades reducían los niveles de *tannerella forsythus*, *Porfiromona gingivalis* y *Treponema denticola* y eliminaban de forma incompleta el *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. Realmente la terapia con láser dio como resultado una mayor reducción en los niveles microbianos que el raspaje y alisado convencional, pero al cabo de 10 semanas ambas terapias mostraron recolonización bacteriana. Un tercer estudio compara el raspaje y alisado radicular convencional en una sola cita con raspaje y alisado radicular seguida por irradiación con el láser Nd:YAG a una densidad de energía relativamente alta 124 J/cm^2 . Las bolsas periodontales fueron irradiadas una vez por semana por tres semanas. Los niveles de *Porfiromona gingivalis*, *Prevotella intermedia* y *Aa* se determinaron a los seis meses postratamiento y únicamente los niveles de *Porfiromona gingivalis* fueron significativamente disminuidos en comparación con el raspaje y alisado radicular de una sola sesión.

Otros estudios establecen que existe susceptibilidad diferencial a la energía del láser, tanto en bacterias como en la remoción de cálculos, cemento y dentina aun en el mismo espécimen. Este último fenómeno es el resultado de factores como la variabili-



(pigmentación), grosor, composición y textura y contenido de agua entre cada uno de los anteriores.²³

De manera sorprendente Cobb reporta un trabajo realizado por Nussbaum et al en 2002, quienes mostraron mediante la utilización del láser de Diodo, utilizado a muy baja densidad, un efecto estimulador en el crecimiento bacteriano de forma específica. Contrario a esto Cobb² reporta un estudio realizado por Moritz et al en 1997 donde realizan un estudio con el láser de Diodo en forma adjunta al raspaje y alisado radicular convencional, observándose un efecto adicional en la reducción de población bacteriana en bolsas periodontales hasta de 4mm de profundidad.

Con el sistema láser CO₂, Coffelt et al²⁴, mostraron in Vitro ablación bacteriana a 11 J/cm^2 , y determinaron un umbral en la densidad de energía para la inducción de daño radicular, el cual fue de 41 J/cm^2 , muy por encima de lo requerido para destruir las bacterias que se encuentran adheridas a la superficie radicular. Posteriormente Crespi et al²⁵ demostraron que el uso del láser CO₂ con una densidad de energía de 2.45 J/cm^2 posterior al raspaje y alisado radicular, daba como resultado superficies radiculares libres de bacterias residuales.

Se determina igualmente que para una efectiva ablación bacteriana se requiere de una emisión de energía directa, pues al parecer existe una relación/ respuesta bien definida entre las bacterias irradiadas y las no irradiadas, pudiendo esto explicar porque en muchos estudios in vivo, se muestra la persistencia de bacterias vivas posterior a la irradiación subgingival con láser.

Posteriormente se encuentran trabajos, in vitro, específicamente realizados con el sistema láser Er:YAG. La mayoría de esos estudios reportan ablación bacteriana con densidades de energía tan bajas como 0.3 J/cm^2 , donde se observó efectiva remoción de cálculos sin daños asociados a la estructura radicular, igualmente con densidades ligeramente superiores a 10.6 J/cm^2 , se observa efectiva remoción de cálculos y de estructura radicular, sin significativos incrementos en la temperatura a nivel de la pulpa dental.

En contraste Aoki et al²⁶ reportan en un estudio in vitro, un efecto equivalente al comparar la instrumentación ultrasónica vs. Láser Er:YAG con una densidad de ener-

gía de 14.2J/cm² en la remoción de los cálculos en dientes extraídos. El sistema láser produjo una topografía superficial ligeramente rugosa y microcambios térmicos sobre la superficie radicular.

Posteriormente Eberhard et al²⁷ compararon la remoción de cálculos con el láser Er:YAG vs. Raspaje y alisado radicular convencional in situ, se tomaron muestras microbiológicas para análisis mediante sondas de DNA, antes e inmediatamente después de las terapias, e igualmente se analizaron las superficies radiculares mediante el microscopio electrónico de barrido para el análisis porcentual de cálculos residuales.

Los resultados mostraron que únicamente un 68% de la superficie radicular estaba libre de cálculos en contraste con un 94% posterior al raspaje y alisado radicular convencional, incrementándose el porcentaje con el sistema láser, si se repetía su utilización, en alrededor de un 83.3%. Ambos tratamientos resultaron en reducciones similares de microorganismos patogénicos.

Tratamiento de la periodontitis crónica

La comparación entre los diferentes estudios clínicos y la terapia tradicional convencional mecánica de raspaje y alisado radicular se ve dificultada por la diversidad de variables no ajustadas en cada uno de ellos. Sin embargo han sido publicados 23 estudios clínicos en humanos.



Cuando se evalúan los parámetros periodontales, la ganancia en el nivel de inserción clínico se considera el Gold Standard o parámetro vital de referencia. La profundidad al sondaje y los niveles de microorganismos son así mismo importantes primariamente porque en casos de terapia mecánica tradicional no quirúrgica, estos se asocian con

cambios en el nivel de inserción clínica. De estos estudios solo 12 tuvieron en cuenta el parámetro nivel de inserción clínica²⁸, sin embargo al comparar las terapias

enfermedad periodontal, se observa que el beneficio no es representativo para la terapia subgingival con láser. La razón para no incluir un estudio de estos 12, fue porque simultáneamente fue manejado con medicamentos y se observaron deficiencias metodológicas, aunque si se observó la producción de una superficie radicular lisa tanto a nivel de cemento como de la dentina.

Siete de los doce estudios, reportaron resultados equivalentes para los grupos tratados con láser y los grupos control, grupos con terapia convencional, y cuatro estudios favorecieron la utilización del láser, con un promedio de ganancia en el promedio de inserción clínica de 2.13 mm posterior a la utilización del láser vs 1.05 mm con el raspaje y alisado radicular convencional. De estos últimos 4 estudios 3 manejaron el láser Er:YAG vs Raspaje y alisado radicular convencional y uno el láser Nd:YAP vs manejo quirúrgico.

Existen hasta la fecha 5 estudios clínicos utilizando el láser Diodo, 2 de estos estudios están actualmente en investigación sobre los efectos de la terapia con láser de bajo nivel sobre la respuesta inflamatoria en un modelo de gingivitis experimental en humanos. Los resultados preliminares no muestran un verdadero impacto sobre el acumulo de placa bacteriana, sangrado al sondaje o el numero de vasos sanguíneos de la encía marginal, todos indicadores de la respuesta inflamatoria. Igualmente los tres estudios restantes reportan poco o ningún efecto sobre los niveles bacterianos comparados con el grupo control y cambios mínimos en la disminución en la profundidad al sondaje y hemorragia al sondaje. El único artículo que ha reportado efectos significativos en los parámetros clínicos, con la utilización del láser Diodo, presenta deficiencias metodológicas, al no establecer un manejo apropiado entre el grupo control tratado con raspaje y alisado radicular convencional y el grupo test o prueba manejado con el láser Diodo.



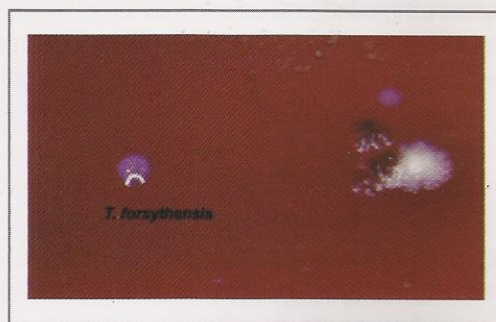
El láser de Argon ha sido manejado igualmente para el tratamiento de la periodontitis crónica, Finkbeiner² en un estudio de cohorte, sin controles, reportan los efectos clínicos, combinando la utilización del láser Argon con raspaje subgingival e irrigación con clorhexidina, mostrando reducción en la profundidad al sondaje; para bolsas entre 4-5mm y 6-7mm de 1.62 y 2.85 mm respectivamente, y para bolsas inicialmente entre 8-9mm una reducción de 3.30 mm. Adicionalmente se reporto una disminución de un 75% en la hemorragia al sondaje.

Actualmente existen únicamente 9 estudios clínicos publicados utilizando el láser Nd:YAG en el tratamiento de la periodontitis crónica y al revisarlos colectivamente se observan resultados conflictivos; así dos estudios no reportan la medición en la profundidad al sondaje, otros 3 estudios reportan poca o no diferencia en la reducción en la profundidad al sondaje, al comparar los sitios tratados con láser vs los sitios manejados con raspaje y alisado radicular convencional.

Resulta interesante un estudio que reporta un mayor porcentaje en la reducción en la profundidad al sondaje en sitios tratados convencionalmente con raspaje y alisado radicular vs sitios tratados con láser. De los tres estudios restantes la utilización del láser establece una mayor reducción en cuanto a la profundidad al sondaje en comparación a grupos no tratados con laser y de datos reportados de grupos controles, denominados controles históricos. Sin embargo en estos últimos estudios se observa una amplia desviación estándar, para el promedio en la reducción en la profundidad al sondaje, indicando o una variación en la técnica o un grado de impredecibilidad.

En esta misma serie de estudios los resultados para las variables; hemorragia al sondaje y reducción de bacterias patogénicas, se observa la misma dirección que con respecto a la reducción en la profundidad al sondaje. Se observa entonces que 4 estudios no midieron la reducción específica de bacterias periodontopatógenas, objetivo principal, dos estudios no reportaron diferencias entre los grupos test o prueba y control en los niveles de bacterias subgingivales. Un estudio reporto que el raspaje y alisado radicular fue mas efectivo que la terapia con láser. Finalmente dos estudios reportaron disminuciones significativas de bacterias específicas como Tannerella Forsythus, Treponema denticola, Por-

firomona gingivalis o Prevotella intermedia en sitios tratados con láser. Interesantemente un estudio reporto disminución significativa en niveles de bacterias subgingivales, tanto para el grupo prueba o test como para el grupo control, mediante la utilización del láser Nd:YAG vs Raspaje y alisado radicular convencional, sin embargo no se observaron diferencias en los niveles de Porforomona gingivalis o Prevotella intermedia, en ambos grupos.



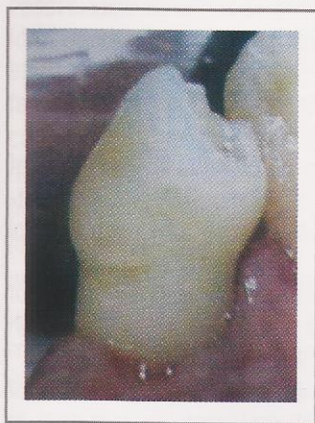
Con respecto a la medición de citoquinas proinflamatorias, existe un estudio que reporta niveles disminuidos de IL-1B superiores, mediante el tratamiento convencional de raspaje y alisado radicular únicamente, comparado con el manejo simultaneo de raspaje y alisado radicular y al utilización del láser o únicamente la utilización del láser.

En general los estudios clínicos realizados con el sistema láser de Er:YAG, en el tratamiento de la periodontitis crónica (6 estudios), resultan mejor diseñados y se observan resultados mas consistentes. La principal razón es que han sido manejados por el mismo grupo de investigación.

Cuatro de los 6 estudios compararon la utilización del láser vs raspaje y alisado radicular, mediante un manejo con ambas alternativas simultáneamente o de manera individual y los otros dos estudios combinaron la utilización del láser con cirugía periodontal o proteínas de matriz de esmalte en el tratamiento de defectos infraoseos.²

Con respecto a la reducción de la carga bacteriana subgingival, no se observaron diferencias significativas. Ambos grupos tratados con láser y/o raspaje y alisado radicular, mostraron un incremento significativo en cocos y bacilos no móviles y una disminución en el número de bacilos móviles y espiroquetas. La disminución en el promedio a la profundidad al sondaje, favore

ció de manera consistente la utilización del láser, pero las diferencias entre los grupos de tratamiento, no fueron muy significativas.² Finalmente el porcentaje de reducción en la hemorragia al sondaje en estos sitios, no fueron del todo consistentes y generan resultados conflictivos, especialmente en los estudios que favorecen el sistema del láser. Dos estudios reportaron esencialmente resultados equivalentes así; 14% vs 16 % para el láser mas raspaje y alisado radicular vs únicamente láser Y 62.5% vs 59 % para manejo quirúrgico mas láser vs raspaje y alisado radicular quirúrgico. Otro estudio favoreció la utilización de únicamente el raspaje y alisado radicular vs únicamente la utilización del láser. Sin embargo ninguno de los resultados para el parámetro hemorragia al sondaje mostró diferencias significativas.



Una longitud de onda relativamente nueva para odontología es el laser Nd:YAP (1,340 nm), la cual tiene un coeficiente de absorción en agua aproximadamente 20 veces superior al sistema Láser Nd:YAG (1,060nm). Hasta el momento únicamente 2 estudios clínicos con la utilización de este láser en el trata-

miento de la periodontitis crónica se han publicado. Ambos comparan la utilización del láser y raspaje y alisado radicular vs únicamente raspaje y alisado radicular, reportando uno de los estudios una diferencia promedio de reducción en la profundidad al sondaje de 1.5mm, con una profundidad al sondaje inicial de alrededor de 5.5mm que favorece la utilización adjunta de láser y raspaje y alisado radicular vs únicamente el raspaje y alisado radicular, así mismo con respecto a la hemorragia al sondaje hubo una favorabilidad del 15% para el grupo que utilizo el protocolo terapéutico combinado.

Sin embargo Cobb reporta que el otro estudio que midió el índice de placa, índice gingival, sangrado al sondaje, profundidad al sondaje y niveles de inserción clínico, además de la presencia de Aa, Pg, Pi, Tf y Td, no repor-

miento para ninguno de los parámetros clínicos, concluyéndose que la utilización del láser Nd:YAP no fue ventajoso al tratamiento convencional de raspaje y alisado radicular convencional.

Al examinar los 23 estudios se observa que únicamente 4 utilizaron metodológicamente un examinador ciego como parte del diseño. Examinadores calibrados no se utilizaron sino en 6 estudios. Lo anterior determina que las deficiencias en el diseño experimental puede conducir a sesgos en los resultados.

CONCLUSIONES

El peso de la evidencia científica es lo que determina que tratamiento o modalidad de tratamiento va a redundar en beneficios reales y predecibles. Aunque la literatura dental reporta una gran cantidad de artículos con respecto a la utilización del láser, la mayoría de ellos están basados en observaciones clínicas en la práctica privada, lo cual puede llevar a tratamientos exitosos sobreestimados.

Los resultados con la utilización del sistema del láser son conflictivos, debido a la gran variedad de parámetros determinados para cada longitud de onda, haciendo difícil realizar una comparación o meta-análisis.

Según la revisión de literatura se llega a la conclusión que hay insuficiente evidencia que sugiera que cualquier específica longitud de onda es superior a la modalidad convencional terapéutica de raspaje y alisado radicular en el tratamiento de la enfermedad periodontal.

Existe limitada evidencia que sugiera aun más, que el láser como adjunto a la terapia convencional de raspaje y alisado provee de algún beneficio adicional.

Se requiere de estudios multicentricos colaborativos, debido a la gran cantidad de parámetros por determinar en el tratamiento de la periodontitis crónica.

La aplicabilidad y beneficios de una modalidad terapéutica novedosa deben ser estrictamente evaluados, basándose en la evidencia científica y en la revisión crítica de la literatura existente.

BIBLIOGRAFIA

1. Aristeo Atsushi Takasaki, Akira Aoki y Isao Ishikawa. Erbium: YAG Laser in Periodontics. Dentistry in Japan. Vol. 42

pp 200-206, March, 2006

2. Charles M. Cobb. Lasers in Periodontics : A Review of the literature. AAP- Commissioned Review. J Periodntol 2006; 77 : 545-564.
3. Maiman TH, Stimulated Optical radiation in Ruby. Nature 1960;187:493-494. reportado por Ishikawa I, Aoki A, Takasaki AA. Potential applications of Erbium: YAG laser in periodontics. J Periodont Res 2004; 39 : 275-285
4. Gregory T. Absten. Fisica Aplicada : el láser en la endoscopia. Cap 4.p. 49--86
5. Akira Auki, Katia Miyuki Sasaki, Watanabe y Isao Ishikawa. Lasers in nonsurgical periodontal therapy. Periodontology 2000, Vol 36, 2004, 59-97
6. American Academy of Periodontology. Lasers in Periodontics. J. Periodontol 2002 ; 73 : 1231- 1239
7. Antonio Nanci y Dieter D Bossharhand. Structure of Periodontal tissues in health and disease. Periodontology 2000, Vol 40, 2006, 11-28
8. Timothy C. Adams, Meter K. Pang. Lasers in aesthetic dentistry. Dental Clin N Am. 2004. 833-860
9. Hugo D Flax , Gary M Radz. Closed-Flap Laser-Assisted Esthetic Dentistry Using Er: YSGG Technology. Compendium 2004
10. Arashiro DS, Rapley JW, Cobb CM, Killow WJ. Histologic evaluation of porcine skin incisions produced by CO2 laser, electrosurgery and scalpel. Int J Periodontics Restorative Dent 1996; 16:479-491.
11. Bader H. Use of Lasers in Periodontics. Dent Clin in North Am 2000; 44 : 779-792
12. Damante CA, Gregghi SWL, Sant' Ana AC, Passanezi E, Taga R. Histomorphometric study of the healing of human mucosa after gingivoplasty and low-level laser therapy. Laser Surg Med 2004; 35 :377-384
13. Takeda Y, Irradiation effect of low-energy laser on alveolar bone after tooth extraction: An experimental study in rats. Int J Oral Maxillofac Surg 1988;17 : 388-391
14. Crespi R, Covani U, Margarone JE, Andreana S. Periodontal tissue regeneration in Beagle dogs after laser therapy. Lasers Surg Med 1997 ; 21 : 395-402-
15. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants.II. Etiopathogenesis. Eur J Oral Sci 1998; 106: 721-764
16. Spencer P, Cobb CM, Wieliczka DM, Claros AG, Morris PJ. Change in temperature of subjacent bone during soft tissue laser ablation. J Periodontol 1998 ; 69 :1278- 1282
17. Antón Sculeal, Frank Schwarz, Mohammad Berakdar, George E Romanos, Nicole B Arweiler y Jürgen Becker. Periodontal treatment with an Er:YAG Laser Compared to Ultrasonic Instrumentation: A pilot study. J Periodontol 2004; 75: 966-973.
18. Glenn van As. Erbium lasers in Dentistry. Dent Clin Am. 2004; 48: 1017-1059
19. Yamaguchi H, Kobayashi K, Osada R et al. Effects of irradiation of an Erbium :YAG Laser on root surfaces. J Periodontol 1997;68:1151-1155.
20. Teodoro LH, Haypek P, Bachmann L, et al.
21. Effects of Er:YAG and diode laser irradiation on the root surface Morphological and thermal analysis. J Periodontol 2003;74:838-843.
22. Folwaczny M, Benner KU, Plasskamp B, Mehl A, Hickel R. Effects of 2.94 micron Er:YAG laser radiation on root surfaces treated in situ: A histological study. J Periodontol 2003;74:360-365
23. Nora Raffetto. Lasers for initial periodontal therapy. Dent Clin Am 2004;48: 923-936
24. Radiar M, Creanor SL, Gilmour WH et al. An evaluation of the effects of an Nd:YAG laser on subgingival calculus, dentine and cementum. An in vitro study. J Clin Periodontol 1995;22:71-77
25. Coffelt DW, Cobb CM, Rapley JW, Killoy. Determination of energy density threshold for laser ablation of bacteria: An in vitro study. J Clin Periodontol 1997;24: 1-7
26. Crespi R, Barone A, Covani U. Histologic evaluation of three methods of periodontal root surface treatment in humans. J Periodontol 2005;76:476-481
27. Aoki A, Miura M, Akiyama F, et al. In Vitro evaluation of Er:YAG laser scaling of subgingival calculus in comparison with ultrasonic scaling. J Periodontal Res 2000;35: 266-277.
28. Eberhard J, Ehlers H, Falk W, Acil Y, Albers HK, Jepsen S. Efficacy of subgingival calculus removal with Er:YAG laser compared to mechanical debridement: An in situ study. J Clin Periodontol 2003;30:511-518