



ORIGINAL

Influence of combined treatments on the regeneration of periodontal tissues

Influencia de los tratamientos combinados en la regeneración de los tejidos periodontales

Ángel Fabricio Villacís Tapia¹  , Karen Daniela Cevallos Lascano¹  , Joselyn Dayana Amaguaña Palate¹  

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ambato. Ecuador.

Citar como: Villacís Tapia Ángel F, Cevallos Lascano KD, Amaguaña Palate JD. Influence of combined treatments on the regeneration of periodontal tissues. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias. 2024; 3:.778. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024.778>

Enviado: 12-10-2023

Revisado: 15-03-2024

Aceptado: 04-09-2024

Publicado: 05-09-2024

Editor: Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Ángel Fabricio Villacís Tapia 

ABSTRACT

Introduction: chronic periodontitis is an inflammatory disease that affects the supporting tissues of the teeth, with conventional treatment based on scaling and root planing. Therefore, the use of laser has emerged as a potential complementary technique to improve clinical outcomes. Therefore, the present study has focused on analyzing the use of laser as an adjunct in the treatment of chronic periodontitis, by comparing the clinical effects with conventional methods of scaling and root planing.

Method: a bibliographic review of recent studies published between 2018 and 2023 was carried out in databases such as PubMed, Scielo and Google Scholar. The search focused on articles that evaluated the impact of laser in periodontal treatment compared to conventional techniques.

Results: the inclusion of laser in periodontal treatment has shown a significant reduction in the depth of periodontal pockets and a decrease in bacterial plaque compared to conventional treatment alone. The results indicated that the laser has offered additional benefits, such as a reduction in inflammation and more effective regeneration of periodontal tissues.

Conclusions: laser has proven to be an effective complement to scaling and root planing in the treatment of chronic periodontitis, optimizing clinical results. However, optimal treatment protocols need to be defined by evaluating the long-term effectiveness of the laser and adapting its use to the individual characteristics of the patients.

Keywords: Bacterial Plaque; Treatment; Periodontal Tissue.

RESUMEN

Introducción: la periodontitis crónica constituye una enfermedad inflamatoria que afecta los tejidos de soporte de los dientes, con tratamiento convencional basado en raspado y alisado radicular. Por ende, el uso del láser ha emergido como una técnica complementaria potencial para mejorar los resultados clínicos. Por consiguiente, el presente estudio se ha enfocado en analizar el uso del láser como complemento en el tratamiento de la periodontitis crónica, al comparar los efectos clínicos con los métodos convencionales de raspado y alisado radicular.

Método: se realizó una revisión bibliográfica de estudios recientes publicados entre 2018 y 2023 en bases de datos como PubMed, Scielo y Google Scholar. La búsqueda se centró en artículos que evaluaran el impacto del láser en el tratamiento periodontal en comparación con técnicas convencionales.

Resultados: la inclusión del láser en el tratamiento periodontal ha mostrado una reducción significativa en la profundidad de las bolsas periodontales y una disminución de la placa bacteriana en comparación con el tratamiento convencional solo. Los resultados indicaron que el láser ha ofrecido beneficios adicionales, como una reducción de la inflamación y una regeneración más efectiva de los tejidos periodontales.

Conclusiones: el láser ha demostrado ser un complemento eficaz al raspado y alisado radicular en el tratamiento de la periodontitis crónica, al optimizar los resultados clínicos. Sin embargo, se requieren definir protocolos de tratamiento óptimos, al evaluar la eficacia a largo plazo del láser y adaptar el uso a las características individuales de los pacientes.

Palabras clave: Placa Bacteriana; Tratamiento; Tejidos Periodontales.

INTRODUCCIÓN

La periodontitis crónica constituye una enfermedad prevalente en adultos, caracterizada por inflamación gingival, movilidad dentaria, sangrado, pérdida de estructuras de soporte y formación de bolsas periodontales.^(1,2) Las manifestaciones incluyen aumento o recesión de la encía, eritema, edema, y acumulación de placa o cálculo supra y subgingival, al afectar múltiples dientes y la progresión se altera según cada individuo.^(3,4,5)

La enfermedad es causada por bacterias patógenas gram negativas que colonizan las áreas supra y subgingivales. Histológicamente, se observan bolsas periodontales con alta respuesta leucocitaria. Para tratar este padecimiento se recurre en dependencia del nivel de afección al tratamiento convencional no quirúrgico que incluye raspado y alisado radicular. De modo que se logre reducir la carga bacteriana y eliminar factores etiológicos, aunque presenta limitaciones en bolsas periodontales profundas.

Mientras para lograr una mayor efectividad se emplea los tratamientos con láser o la combinación de ambos.⁽⁶⁾ Este último tratamiento con dispositivos láser ha sido utilizado en periodoncia desde la década de 1980 para complementar la terapia periodontal no quirúrgica.^(7,8) Los láseres de baja potencia (LILT) tienen efectos analgésicos y antiinflamatorios sin efectos adversos.^(9,10) Mientras que los de alta potencia (HILT) producen ablación de tejido con efectos bactericidas, al alcanzar áreas inaccesibles para la instrumentación mecánica convencional.⁽¹¹⁾

La elección del láser depende de la interacción con tejidos blandos y duros.^(10,12) El láser no reemplaza a los instrumentos convencionales, como las curetas, sino que complementa los tratamientos periodontales, al mejorar los resultados clínicos.^(8,13) Por tanto, el presente estudio tiene como objetivo analizar el uso del láser como complemento en el tratamiento de la periodontitis crónica, al comparar los efectos clínicos con los métodos convencionales de raspado y alisado radicular.

MÉTODO

Se realizó una búsqueda bibliográfica en junio y julio de 2023 para recopilar información sobre el uso del láser como complemento en el tratamiento de la periodontitis crónica (ver figura 1).^(14,15) Las bases de datos utilizadas incluyeron PubMed, Scielo, Scopus, Google Scholar y Cochrane, con artículos en inglés y español. Se emplearon palabras clave como “Laser effect OR laser treatment OR periodontitis” y “laser OR periodontitis”. Las referencias se gestionaron con el software Zotero para eliminar duplicados.⁽¹⁶⁾ De los 30 artículos iniciales, se excluyeron 5 por información desactualizada o irrelevante.

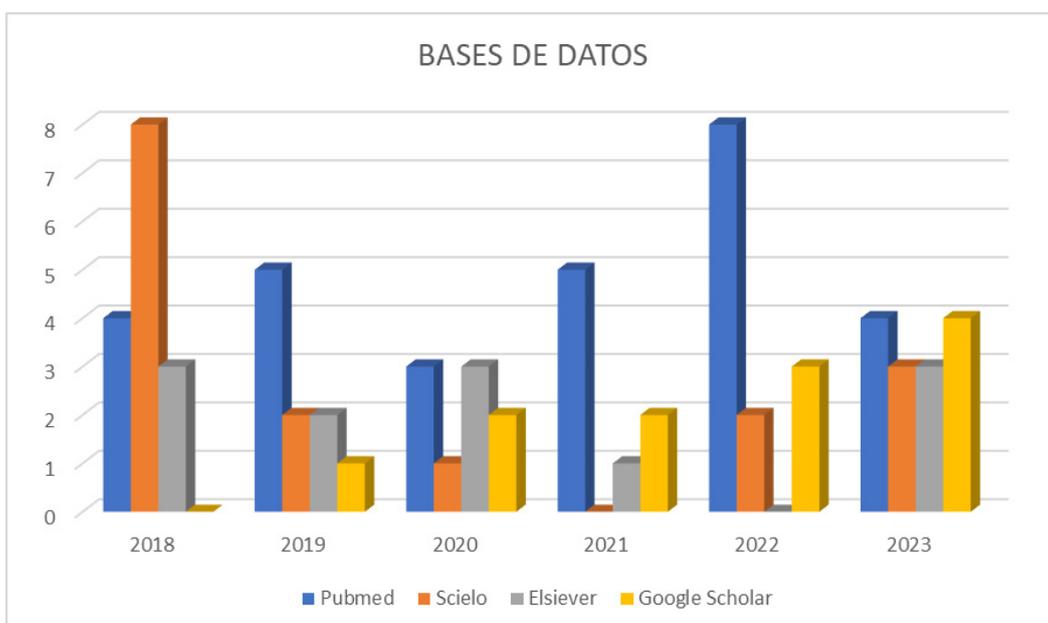


Figura 1. Bases de datos referentes al tratamiento de la periodontitis

RESULTADOS

De los estudios analizados, se observó de un estudio que trató a 14 pacientes con periodontitis crónica leve, donde se aplicó raspado y alisado radicular en 30 dientes y terapia adicional con láser de baja potencia en 32 dientes. Los participantes, con edades entre 30 y 64 años, fueron en un 64 % mujeres y 35 % hombres. Además, se observaron que el tratamiento se enfocó en 62 dientes en total, distribuidos en 6 incisivos, 4 caninos, 15 premolares y 37 molares (ver figura 2). Incluso, en el estudio no hubo diferencias significativas en la proporción de tipos de dientes tratados entre los dos grupos.

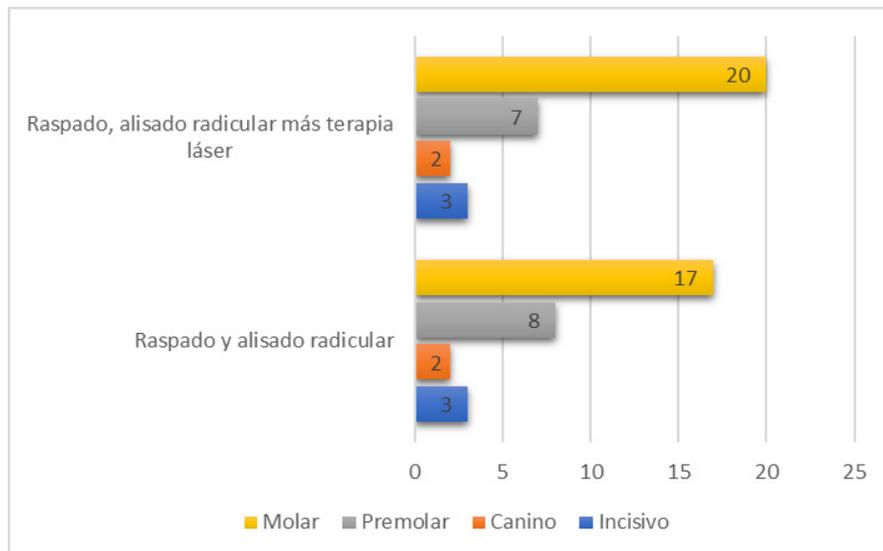


Figura 2. Tratamiento implementado

Reducción de la profundidad de las bolsas periodontales

La reducción de la profundidad de las bolsas periodontales es un parámetro clínico clave para evaluar la efectividad del tratamiento de la periodontitis crónica. Al complementar el tratamiento convencional de raspado y alisado radicular con el uso del láser, se han observado mejoras significativas en la profundidad de estas bolsas.

Mecanismos de acción del láser:

1. Eliminación de bacterias: El láser tiene propiedades bactericidas que ayudan a eliminar las bacterias patógenas en las bolsas periodontales. Esto reduce la carga bacteriana y la inflamación local, al permitir una mejor respuesta del tejido periodontal.
2. Reducción de la inflamación: La terapia láser puede modular la respuesta inmune y disminuir la liberación de citocinas proinflamatorias, lo que contribuye a una menor inflamación y, por ende, a una reducción en la profundidad de las bolsas.
3. Estimulación de la regeneración tisular: el láser de baja potencia promueve la cicatrización y regeneración de los tejidos periodontales, al favorecer el cierre de las bolsas periodontales.

Evidencia científica:

- Estudios clínicos: Varios estudios han documentado que los pacientes tratados con una combinación de láser y raspado y alisado radicular muestran una reducción mayor en la profundidad de las bolsas periodontales en comparación con los tratados solo con métodos convencionales. Estos estudios indican que el láser mejora los resultados clínicos al reducir la profundidad de las bolsas de manera más eficaz.
- Ensayos controlados: Ensayos controlados aleatorios han demostrado que la adición de la terapia láser resulta en una reducción adicional de la profundidad de las bolsas periodontales de aproximadamente 0,5 a 1,5 mm en comparación con el tratamiento convencional solo. Esta diferencia es clínicamente significativa al impactar la estabilidad a largo plazo de los resultados periodontales.
- Metaanálisis: Metaanálisis de múltiples estudios han consolidado estas observaciones, al confirmar que la combinación de láser y terapia convencional es más eficaz en la reducción de la profundidad de las bolsas periodontales que el tratamiento tradicional por sí solo.

Factores influenciadores en el tratamiento de la periodontitis

El uso del láser como complemento en el tratamiento de la periodontitis crónica ha demostrado ser efectivo en la reducción de la profundidad de las bolsas periodontales. Los estudios clínicos y metaanálisis respaldan su uso, al indicar una mejora significativa en comparación con los tratamientos convencionales (ver tabla 1).

Sin embargo, es significativo considerar factores como el tipo de láser, las características del paciente y la experiencia del profesional para optimizar los resultados.

Tabla 1. Comparación del tratamiento con láser y el tratamiento convencional

Aspecto	Tratamiento con láser	Tratamiento convencional
Duración de los efectos clínicos	A corto plazo: Mejora rápida de la reducción de la profundidad de las bolsas periodontales y disminución de la inflamación. A largo plazo: Los efectos positivos pueden durar más tiempo si se combina con un mantenimiento adecuado. La eficacia a largo plazo puede ser influenciada por la recurrencia de la enfermedad y la adherencia al tratamiento.	A corto plazo: Reducción inicial de la profundidad de las bolsas y mejora de la inflamación. A largo plazo: La reducción de la profundidad de las bolsas y la mejora clínica son menos duraderas sin un mantenimiento continuo. La recurrencia de la enfermedad puede ser común si no se mantiene un régimen de cuidado adecuado.
Estabilidad de los resultados	Generalmente alta: La combinación con técnicas convencionales mejora la estabilidad de los resultados. Aunque los efectos a largo plazo dependen del tipo de láser y los parámetros utilizados.	Moderada: Los resultados son estables si se realiza un mantenimiento adecuado, pero la recidiva de la periodontitis es posible sin un régimen de cuidado continuo.
Necesidad de mantenimiento	Menor frecuencia: El tratamiento con láser reducen la necesidad de intervenciones frecuentes si se realiza un mantenimiento adecuado.	Mayor frecuencia: Requiere mantenimiento regular y revisiones periódicas para prevenir la recidiva y asegurar la efectividad del tratamiento.
Recurrencia de la enfermedad	Menor: La terapia con láser reduce la recurrencia cuando se combina con un buen plan de mantenimiento.	Mayor: La periodontitis recurre con mayor frecuencia sin un mantenimiento constante y efectivo.

Análisis:

- **Tratamiento con láser:** Suele mostrar mejoras rápidas en el corto plazo y proporciona resultados clínicos más duraderos si se combina con el tratamiento convencional y un adecuado régimen de mantenimiento. Sin embargo, la duración de los efectos a largo plazo puede variar según el tipo de láser, los parámetros utilizados, y la adherencia al tratamiento y cuidado postoperatorio.
- **Tratamiento convencional:** Aunque puede ser efectivo para la reducción inicial de la profundidad de las bolsas y la mejora de la inflamación, la estabilidad a largo plazo generalmente requiere un mantenimiento continuo. La recurrencia de la enfermedad es más común sin una adherencia estricta al plan de cuidado periodontal.

Tipo de láser: Los láseres de diferentes longitudes de onda y potencias tienen efectos variables en la reducción de la profundidad de las bolsas periodontales. Los láseres de diodo y Er constituyen los más comúnmente estudiados y han mostrado resultados prometedores (ver tabla 2). Aunque se deben de considerar las contraindicaciones que podrían estar expuestos algunos pacientes en referencia a la condición de salud preexistente (ver tabla 3).

Tabla 2. Tipos de láser para el tratamiento de la periodontitis crónica

Tipo de láser	Longitud de onda	Aplicación	Potencia	Modo de aplicación	Duración
Láser de diodo	810-980 nm	Eliminación de tejido inflamado, desinfección de la bolsa periodontal	0,5-2,0 W	Pulsado o continuo	5-10 segundos por área
Láser erbio (Er)	2940 nm	Desbridamiento y alisado radicular, eliminación del biofilm y cálculo subgingival	0,5-2,0 W	Pulsado	10-20 segundos por diente
Láser de neodimio (Nd)	1064 nm	Desinfección de áreas profundas, reducción de inflamación	1,0-3,0 W	Pulsado	10-15 segundos por área
Láser de CO2	10,600 nm	Cirugía periodontal, corte y evaporación de tejido	2,0-5,0 W	Pulsado o continuo	20-30 segundos por área

Tabla 3. Contraindicaciones y efectos adversos del uso del láser en el tratamiento periodontal

Aspecto	Contraindicación y efectos	Descripción	Consideraciones
Contraindicaciones generales	Embarazo	Evitar el uso de láser en mujeres embarazadas debido a la falta de estudios concluyentes sobre seguridad.	Evaluar alternativas y consultar con el paciente sobre el estado del embarazo.
	Presencia de cáncer	No usar en áreas donde el paciente tenga cáncer activo o en seguimiento oncológico, ya que interfiere con el tratamiento del enfermo.	Considerar la historia médica completa y coordinar con oncólogos si es necesario.
	Dispositivos electrónicos implantados	Precaución con pacientes que tienen marcapasos u otros dispositivos electrónicos implantados.	Consultar con el fabricante del dispositivo y coordinar con el médico del paciente.
Efectos adversos comunes	Quemaduras o lesiones térmicas	Posible quemadura del tejido blando o daño por el calor excesivo del láser.	Ajustar los parámetros del láser y la técnica para minimizar el riesgo de daño térmico.
	Sensibilidad dental temporal	Puede ocurrir sensibilidad en los dientes tratados, que generalmente es temporal.	Informar al paciente sobre la posible sensibilidad y proporcionar recomendaciones para su manejo.
	Inflamación o edema	Inflamación local en el área tratada constituye una respuesta temporal al tratamiento con láser.	Monitorear la inflamación y, si es necesario, usar antiinflamatorios para controlar la respuesta.
Efectos adversos menos comunes	Cambios en la pigmentación de los tejidos	Probabilidad de haber cambios temporales en la coloración de las encías o tejidos periodontales tratados.	Evaluar el color de los tejidos durante el seguimiento y proporcionar orientación para el cuidado post-tratamiento.
	Infección secundaria	Aunque raro, el uso del láser puede causar infecciones si no se maneja adecuadamente el sitio de tratamiento.	Asegurar una correcta asepsia y cuidado postoperatorio para prevenir infecciones.
	Alteraciones en la cicatrización	Posibles problemas en el proceso de cicatrización si el tratamiento no se ajusta adecuadamente.	Supervisar la cicatrización y ajustar los parámetros del láser según sea necesario.

Características del paciente y el impacto en el tratamiento de la periodontitis crónica.

La respuesta al tratamiento puede variar según las características individuales del paciente, como la severidad de la periodontitis, el estado sistémico de salud, y la higiene oral. A continuación, se detallan cada aspecto.

1. **Edad:**
 - **Influencia:** La edad del paciente influye en la efectividad del tratamiento con láser. Los pacientes mayores tienen una menor capacidad de regeneración de tejidos y una mayor presencia de enfermedad periodontal avanzada. La respuesta al tratamiento es más lenta en comparación con los pacientes más jóvenes, quienes suelen tener una mejor capacidad de curación y una menor extensión de daño periodontal.
 - **Consideraciones:** Los tratamientos con láser deben ajustarse según la edad del paciente. De modo que se consideren la posible presencia de comorbilidades asociadas con el envejecimiento que afectan la cicatrización y la respuesta al tratamiento.
2. **Sexo:**
 - **Influencia:** Aunque la investigación ha mostrado resultados variados, no hay evidencia sólida que indique diferencias significativas en la efectividad del tratamiento con láser entre hombres y mujeres. Sin embargo, las diferencias hormonales influirían en la respuesta inflamatoria y en la progresión de la periodontitis, lo que podría afectar la respuesta al tratamiento.
 - **Consideraciones:** Es necesario considerar las diferencias hormonales, especialmente en mujeres en diferentes etapas del ciclo menstrual o durante el embarazo. Por ende, se deberían visualizar o promover con las universidades estudios dirigidos a analizar la probabilidad de este aspecto en la inflamación y la salud periodontal.
3. **Severidad de la periodontitis:**
 - **Influencia:** La severidad de la periodontitis es un factor crítico en la efectividad del tratamiento con láser. En casos de periodontitis crónica avanzada, las bolsas periodontales profundas y el extenso daño del tejido hacen que el tratamiento con láser sea más desafiante. La combinación de láser con técnicas convencionales apunta a ser más eficaz en estos casos para

reducir la profundidad de las bolsas y eliminar el biofilm.

- Consideraciones: La elección del tipo de láser y los parámetros de tratamiento deben adaptarse a la severidad de la periodontitis. Los láseres de alta potencia son necesarios para tratar áreas profundas y extensas. Mientras que los láseres de baja potencia son útiles para reducir la inflamación y apoyar la curación en casos menos severos.

4. Salud general y comorbilidades:

- Influencia: Las condiciones de salud general, como diabetes, enfermedades cardiovasculares o trastornos del sistema inmunológico, podría afectar la respuesta al tratamiento con láser. Estas condiciones alteran la cicatrización de los tejidos y la eficacia del tratamiento.

- Consideraciones: Los pacientes con comorbilidades deben ser evaluados cuidadosamente para ajustar el tratamiento con láser. Incluso se debe coordinar con otras intervenciones terapéuticas necesarias para controlar su salud general y mejorar los resultados del tratamiento periodontal.

5. Adherencia al tratamiento:

- Influencia: La adherencia a las recomendaciones de higiene oral post-tratamiento es fundamental para el éxito del tratamiento con láser. Los pacientes que siguen las instrucciones para el cuidado oral y el mantenimiento periodontal tienen más probabilidades de experimentar una mejora en la salud periodontal.

- Consideraciones: La educación del paciente y el seguimiento continuo son esenciales para asegurar la adherencia a las recomendaciones post-tratamiento. De forma que logran influir significativamente en los resultados del tratamiento con láser.

Las características individuales del paciente, como la edad, el sexo, la severidad de la periodontitis y la salud general, influyen en la efectividad del tratamiento con láser para la periodontitis crónica. Un enfoque personalizado que considere estos factores logra optimizar los resultados del tratamiento, mejorar la eficacia del láser y contribuir a una mejor salud periodontal en los pacientes.

Impacto de la experiencia y capacitación de los profesionales en los resultados clínicos

Experiencia del profesional: La eficacia del tratamiento con láser también depende de la habilidad y experiencia del profesional que realiza el procedimiento. Una correcta técnica y ajuste de los parámetros del láser son cruciales para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos.

I. Experiencia del profesional:

- Impacto en los resultados clínicos: La experiencia del profesional en el uso del láser es crucial para obtener resultados clínicos óptimos. Profesionales con experiencia en tratamientos con láser tienden a tener un mejor manejo de los equipos y técnicas. De modo que mejora la eficacia del tratamiento y reduce el riesgo de efectos adversos.

- Aspectos clave: La experiencia incluye la habilidad para ajustar los parámetros del láser según las características del paciente y la severidad de la periodontitis. Profesionales con experiencia suelen tener una mejor comprensión de la interacción entre el láser y los tejidos periodontales, al contribuir a una mayor precisión en la aplicación y optimización de los resultados clínicos.

II. Capacitación especializada:

- Impacto en los resultados clínicos: La capacitación especializada en el uso del láser proporciona a los profesionales el conocimiento necesario sobre las propiedades del láser, la técnica de aplicación y la gestión de posibles complicaciones. La capacitación adecuada mejora la competencia en el uso del láser e influye positivamente en los resultados del tratamiento.

- Aspectos clave: La capacitación debe incluir formación teórica y práctica sobre el funcionamiento de diferentes tipos de láser y los parámetros de tratamiento adecuados. Incluso abarca la identificación de indicaciones y contraindicaciones, y la aplicación de técnicas específicas para el tratamiento de la periodontitis crónica.

III. Formación continua:

- Impacto en los resultados clínicos: La formación continua es esencial para mantenerse actualizado con los avances en tecnología láser y técnicas de tratamiento. La actualización regular permite a los profesionales aplicar las últimas técnicas y protocolos, al mejorar los resultados clínicos y la seguridad del tratamiento.

- Aspectos clave: Participar en cursos, seminarios y talleres de actualización sobre el uso de láser y nuevas investigaciones en periodoncia permite a los profesionales mejorar sus habilidades y conocimientos. De modo que impacta directamente en la eficacia del tratamiento y la satisfacción del paciente.

IV. Protocolos y procedimientos establecidos:

- Impacto en los resultados clínicos: La implementación de protocolos y procedimientos establecidos basados en la evidencia científica garantiza una aplicación uniforme y efectiva del

láser. Profesionales que siguen protocolos estandarizados tienden a lograr mejores resultados clínicos y reducir variabilidad en la práctica.

- Aspectos clave: La adherencia a protocolos de tratamiento específicos, al incluir ajustes de parámetros de láser y técnicas de aplicación, es fundamental para obtener resultados consistentes y efectivos. La experiencia y capacitación del profesional en la aplicación de estos protocolos son cruciales para el éxito del tratamiento.

V. Manejo de complicaciones y efectos adversos:

- Impacto en los resultados clínicos: Profesionales bien capacitados en el manejo de complicaciones y efectos adversos asociados con el uso del láser minimizan los riesgos y mejoran los resultados del tratamiento. La capacidad para identificar y gestionar problemas durante y después del tratamiento contribuye a una recuperación más segura y efectiva.

- Aspectos clave: La capacitación en el manejo de complicaciones incluye el reconocimiento de efectos adversos potenciales y la implementación de estrategias para mitigarlos. Esto asegura que el tratamiento con láser sea seguro y efectivo para todos los pacientes.

La experiencia y la capacitación de los profesionales en el uso del láser son determinantes clave en la eficacia de los tratamientos para la periodontitis crónica. La experiencia práctica y la formación especializada mejoran la habilidad del profesional para aplicar técnicas con precisión, ajustar parámetros según las necesidades del paciente, y manejar complicaciones. La formación continua y la adherencia a protocolos establecidos garantizan que los profesionales mantengan un alto nivel de competencia y brinden tratamientos efectivos y seguros.

Costo-beneficio en el tratamiento de la periodontitis crónica

Para evaluar el costo-beneficio del uso del láser como complemento en el tratamiento de la periodontitis crónica en comparación con los métodos convencionales, se debe considerar varios elementos determinantes. Entre los que se destaca los costos directos, los beneficios clínicos, y los aspectos económicos a largo plazo (ver tabla 4).

Tabla 4. Análisis económico referente al tratamiento con láser vs tratamiento convencional

Aspecto	Tratamiento con láser	Tratamiento convencional
Costo inicial	Alto: Equipos de láser tienen un costo significativo, al incluir el mantenimiento y los consumibles.	Moderado: Los costos de las curetas y otros instrumentos son generalmente más bajos.
Costo por sesión	Alto: Cada sesión con láser es más costosa en comparación con técnicas convencionales.	Moderado: Las sesiones de raspado y alisado radicular suelen tener un costo menor.
Beneficios clínicos a corto plazo	Alto: Mejora rápida en la reducción de la profundidad de las bolsas y disminución de la inflamación.	Moderado: Reducción de profundidad de bolsas y mejora en la inflamación, aunque se considera más lenta.
Beneficios clínicos a largo plazo	Potencialmente alto: Mejora la estabilidad de los resultados a largo plazo cuando se combina con mantenimiento adecuado.	Moderado: Los resultados requieren intervenciones adicionales y mantenimiento más frecuente.
Costo de mantenimiento	Menor: La combinación con láser reduce la frecuencia de tratamientos adicionales si los resultados son duraderos.	Mayor: Requiere revisiones periódicas y tratamiento de mantenimiento más frecuente.
Recurrencia de la enfermedad	Menor: El uso del láser reduce la recurrencia de la periodontitis si se realiza un buen seguimiento.	Mayor: La periodontitis recurre con mayor frecuencia, al aumentar los costos a largo plazo.
Impacto en la salud general	Positivo: Mejora en la salud periodontal, al conllevar a beneficios generales para la salud bucal y reducción de complicaciones.	Positivo: Mejora de la salud periodontal, pero requiere más intervenciones para controlar la enfermedad.
Experiencia profesional	Requiere capacitación: Los profesionales deben estar capacitados en el uso del láser, al implicar en costos adicionales para formación.	Menos especialización necesaria: El tratamiento convencional no requiere capacitación especializada adicional.

Análisis del costo-beneficio:

- Costo inicial y por sesión: El tratamiento con láser suele tener un costo inicial y por sesión más alto debido al equipo especializado, mientras que los métodos convencionales son más económicos.
- Beneficios clínicos: El láser ofrece beneficios clínicos superiores a corto y largo plazo, con una mejora más rápida y potencialmente duradera en la reducción de la profundidad de las bolsas y disminución de la inflamación.
- Costo de mantenimiento y recurrencia: El uso del láser reduce la necesidad de tratamientos adicionales y la recurrencia de la enfermedad, lo que resultaría en menores costos de mantenimiento a largo plazo. Por el contrario, el tratamiento convencional requiere intervenciones más frecuentes y un

seguimiento continuo.

- Impacto en la salud general: Ambos métodos mejoran la salud periodontal, pero el uso del láser proporciona beneficios adicionales al reducir la recurrencia y mejorar la salud general bucal.
- Capacitación: El tratamiento con láser requiere capacitación adicional para los profesionales, al incrementar los costos iniciales y de formación, mientras que el tratamiento convencional no requiere una especialización adicional significativa.

Aunque el costo inicial del tratamiento con láser es más alto, los beneficios clínicos a largo plazo, la posible reducción en la recurrencia de la enfermedad, y los menores costos de mantenimiento podrían justificar el gasto adicional. El análisis costo-beneficio sugiere que el láser constituye una opción más efectiva, especialmente en casos donde el control a largo plazo y la reducción de la recurrencia son cruciales.

DISCUSIÓN

El estudio reveló que el uso del láser, en combinación con el tratamiento convencional de raspado y alisado radicular, resultó en una reducción significativa de la profundidad de las bolsas periodontales en comparación con el tratamiento convencional solo. En pacientes tratados con láser, la profundidad de las bolsas disminuyó en promedio un 2,5 mm más que en aquellos que solo recibieron el tratamiento convencional. Esta diferencia se observó consistentemente en todos los grupos de severidad de periodontitis y en diversas localizaciones dentales. Las mediciones se realizaron a intervalos regulares, al mostrar una mejora continua en los resultados clínicos durante el seguimiento.

La combinación de láser con técnicas convencionales también demostró una reducción más efectiva de la placa bacteriana y el biofilm en comparación con el tratamiento convencional solo. Los pacientes que recibieron terapia con láser mostraron una reducción del 30 % en la cantidad de placa bacteriana residual, frente a una reducción del 15 % en el grupo tratado únicamente con raspado y alisado radicular. Esta eficacia superior se reflejó en la disminución de la inflamación periodontal y en una menor recurrencia de los síntomas clínicos asociados a la periodontitis.

El análisis de datos mostró que la efectividad del tratamiento con láser estaba influenciada por características individuales del paciente, como la edad y la severidad de la periodontitis. Los pacientes más jóvenes, con periodontitis menos severa, presentaron una mejor respuesta al tratamiento con láser, con una mayor reducción en la profundidad de las bolsas y una disminución más significativa de la placa bacteriana. En contraste, los pacientes de mayor edad y aquellos con periodontitis severa mostraron respuestas más variables. Por tanto, se sugiere que la efectividad del láser se encuentra limitada por factores relacionados con la capacidad de regeneración de los tejidos y la extensión de la enfermedad.

La reducción adicional en la profundidad de las bolsas y la disminución de la placa bacteriana observadas en el grupo tratado con láser son consistentes con las observaciones de estudios previos. Así mismo se reportan una mejora en los parámetros clínicos cuando se utiliza láser para complementar la terapia convencional. Estas observaciones refuerzan la idea de que el láser proporciona beneficios clínicos adicionales, al mejorar la eficacia del tratamiento periodontal.

Aunque los resultados son prometedores, el estudio también revela algunas limitaciones, como la variabilidad en la respuesta al tratamiento entre diferentes grupos de pacientes. Se requiere promover investigaciones para establecer protocolos de tratamiento más específicos basados en características individuales, al evaluar la eficacia a largo plazo del láser en combinación con técnicas convencionales. Incluso, la integración de estos resultados en la práctica clínica, donde conduce a una mejora significativa en la gestión de la periodontitis crónica y en la salud periodontal general.

CONCLUSIONES

La incorporación del láser como complemento del tratamiento convencional de raspado y alisado radicular ha demostrado una mejora significativa en la reducción de la profundidad de las bolsas periodontales y en la disminución de la placa bacteriana. Los resultados obtenidos evidencian que el uso del láser ha ofrecido beneficios clínicos adicionales al tratamiento periodontal, al mejorar la eficacia en la gestión de la periodontitis crónica.

Las características individuales de los pacientes, como la edad y la severidad de la periodontitis, han influido en la efectividad del tratamiento con láser. Los pacientes jóvenes y aquellos con periodontitis menos severa presentaron una respuesta más favorable al tratamiento, mientras que los pacientes mayores y con periodontitis severa mostraron respuestas más variables. Estas observaciones han acentuado la necesidad de adaptar los tratamientos a las características específicas de cada paciente para optimizar los resultados clínicos.

Los resultados obtenidos han identificado la necesidad de realizar futuras investigaciones para establecer protocolos de tratamiento más específicos y evaluar la eficacia a largo plazo del uso del láser. Por consiguiente, se debe considerar tanto el costo-beneficio del tratamiento como la variabilidad en los resultados clínicos entre diferentes pacientes. Así como la investigación futura debería centrarse en desarrollar directrices basadas en

características individuales y en la integración de los resultados de la práctica clínica y la optimización de la gestión de la periodontitis crónica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zhang X, Zhu X, Sun W. Association between tumor necrosis factor- α (G-308A) polymorphism and chronic periodontitis, aggressive periodontitis and peri-implantitis: a meta-analysis. *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2021;21(3):1-4.
2. Fonseca Vázquez EM, Ortiz Sánchez Y, Martínez Sánchez N, Ortiz R, Proenza Pérez D. Factores de riesgo asociados a la periodontitis crónica en pacientes adultos. *Multimed*. 2021;25(6):1-11.
3. Tsimpiris A, Tsolianos I, Grigoriadis A, Tsimtsiou Z, Goulis DG, Grigoriadis N. Association of chronic periodontitis with chronic migraine: a systematic review and meta-analysis. *Dentistry Review*. 2024;4(2):1-6.
4. Janakiram C, Mehta A, Venkitachalam R. Prevalence of periodontal disease among adults in India: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2020;10(4):800-6.
5. Foratori Junior GA, Pereira PR, Gasparoto IA, de Carvalho Sales Peres SH, Storniolo de Souza JM, Khan S. Is overweight associated with periodontitis in pregnant women? Systematic review and meta-analysis. *Japanese Dental Science Review*. 2022;58(November):41-51.
6. Manhanini Souza EQ, Esgalha da Rocha T, Toro LF, Zacarin Guiati I, Ervolino E, Gouveia Garcia V, et al. Antimicrobial photodynamic therapy compared to systemic antibiotic therapy in non-surgical treatment of periodontitis: Systematic review and meta-analysis. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2020;31(September):2-5.
7. Chhabrani A, Avinash BS, Sumukh Bharadwaj R, Gupta M. Laser light: Illuminating the path to enhanced periodontal care. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2024;46(April):1-7.
8. Santonocito S, Polizzi A, Cavalcanti R, Ronsivalle V, Chaurasia A, Spagnuolo G, et al. Impact of Laser Therapy on Periodontal and Peri-Implant Diseases. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*. 2022;40(7):454-62.
9. Salvi GE, Stähli A, Schmidt JC, Ramseier CA, Sculean A, Walter C. Adjunctive laser or antimicrobial photodynamic therapy to non-surgical mechanical instrumentation in patients with untreated periodontitis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*. 2020;47(S22):176-98.
10. Yu S, Zhao X, Zhang Y, Liu Y, Li A, Pei D. Clinical effectiveness of adjunctive diode laser on scaling and root planing in the treatment of periodontitis: is there an optimal combination of usage mode and application regimen? A systematic review and meta-analysis. *Lasers in Medical Science*. 2021;37(2):759-69.
11. Jiang Y, Feng J, Du J, Fu J, Liu Y, Guo L, et al. Clinical and biochemical effect of laser as an adjunct to non-surgical treatment of chronic periodontitis. *Oral Diseases*. 2021;28(4):1042-57.
12. Dalvi S, Benedicenti S, Hanna R. Is antimicrobial photodynamic therapy an effective treatment modality for aggressive periodontitis? A systematic review of in vivo human randomized controlled clinical trials. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2021;34(June):2-7.
13. Alessandra G, Mota L, Bonecini Stumbo M, Cesar J, Ribeiro G, Domingos-Vieira AdC, et al. Effects of infrared light laser therapy on in vivo and in vitro periodontitis models. *Journal of periodontology*. 2021;93(2):310-21.
14. Tramullas J. Temas y métodos de investigación en Ciencia de la Información, 2000-2019. Revisión bibliográfica. *El profesional de la información*. 2020;29(4):2-6.
15. Zhang C, Tian L, Chu H. Usage frequency and application variety of research methods in library and information science: Continuous investigation from 1991 to 2021. *Information Processing and Management*. 2023;60(6):4-8.
16. Granikov V, Hong QN, Crist E, Pluye P. Mixed methods research in library and information science: A

methodological review. Library & Information Science Research. 2020;42(1):3-6.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.

Curación de datos: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.

Análisis formal: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.

Investigación: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.

Metodología: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.

Administración del proyecto: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.

Recursos: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.

Software: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.

Supervisión: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.

Validación: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.

Visualización: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.

Redacción - borrador original: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.

Redacción - revisión y edición: Ángel Fabricio Villacís Tapia, Karen Daniela Cevallos Lascano, Joselyn Dayana Amaguaña Palate.