

Eficacia de La Terapia Fotodinámica en el Tratamiento de la Enfermedad Periodontal

Estefanía Ariza González¹, Sarita Fajardo Velasquez¹, Nataly Herrera Monterroza¹, Edgar Ibáñez Pinilla², Oscar Mauricio Jimenez³ Sandra Elizabeth Aguilera Rojas⁴

1. Odontólogas, Residente del Postgrado de Periodoncia, Bogotá. Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC.
2. Docente de posgrado. Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC. Bogotá D.C – Asesor Estadístico
3. Docente Centro de Investigaciones Colegio Odontológico.
4. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas², Odontóloga, Maestría en Ciencias Básicas Biomédicas, Especialista en Semiología y Cirugía Oral. Directora Centro de Investigación, Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC

earizag@unicoc.edu.co;

sfajardov@unicoc.edu.co;

nherreram@unicoc.edu.co

lbanez@unicoc.edu.co

omjimenez@unicoc.edu.co

seaguilera@unicoc.edu.co

ABSTRACT

Introduction: Periodontitis is a multifactorial disease that affects the gum and supporting tissues of the teeth. Its main etiological factor is the dental biofilm, which forms around the teeth. For the treatment of periodontal disease, scaling and root planing therapy and other adjuvant therapeutic modalities such as photodynamic therapy are used. **Materials and methods:** 18 patients who presented localized mild and moderate periodontitis according to selection criteria were selected for a quasi-experimental study. The clinical parameters considered for the analysis were probing depth (PS), plaque index (PI), gingival index (GI) and level of clinical periodontal insertion (NIC). The comparison of the clinical results obtained in the two groups was carried out with the statistical tests: Shapiro Wilk to determine normality of the variables, and the T-Student tests, Mann-Whitney U and Wilcoxon for comparison of independent groups of one way in each of the observation times. It was considered significance of $p < 0.05$. **Results:** In the clinical examination, the probing depth showed reductions between the baseline and the month of follow-up for the scaling and root planing group. In the group of scaling and root planing combined with photodynamic therapy, changes were found in the level of vestibular and palatal / lingual insertion and bleeding on probing, although without significant statistical differences ($p > 0.05$). The plaque index showed statistical differences associated with the technique of scaling and root planing ($p = 0.012$). **Conclusions:** Although

there were no significant and clinical differences between the therapies used, there were parameters such as the percentage of total biofilm in the mouth and bleeding during probing, which showed better results within scaling and root therapy.

Key words: Periodontitis; Scaling and Root planing; Photochemotherapy; Non-Surgical Therapy

RESUMEN

Introducción: La periodontitis es una enfermedad multifactorial que afecta la encía y los tejidos de soporte de los dientes. Su principal factor etiológico es la biopelícula dental, que se forma alrededor de los dientes. Para el tratamiento de la enfermedad periodontal se utiliza la terapia de raspaje y alisado radicular, y otras modalidades terapéuticas adyuvantes como la terapia fotodinámica. **Materiales y Métodos:** 18 pacientes que presentaron periodontitis leve y moderada localizada, según criterios de selección fueron seleccionados para un estudio cuasi-experimental. Los parámetros clínicos considerados para el análisis fueron profundidad al sondaje (PS), índice de placa (IP), índice gingival (IG) y nivel de inserción clínico periodontal (NIC). La comparación de los resultados clínicos obtenidos en los dos grupos se realizó con las pruebas estadísticas: Shapiro Wilk para determinar normalidad de las variables, y las pruebas T-Student, U de Mann-Whitney y Wilcoxon para comparación de grupos independientes de una vía en cada uno de los tiempos de observación. Se consideró significancia de $p < 0.05$. **Resultados:** En el examen clínico, la profundidad al sondaje evidenció reducciones entre la línea base y al mes de seguimiento para el grupo de raspaje y alisado radicular. En el grupo de raspaje y alisado radicular combinado con terapia fotodinámica, se encontraron cambios en el nivel de inserción vestibular y palatino/lingual y sangrado al sondaje, aunque sin diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$). El índice de placa, presentó diferencias estadísticas asociadas a la técnica de raspaje y alisado radicular ($p = 0.012$). **Conclusiones:** Se encontraron mejores resultados en los parámetros clínicos como el índice de placa y el índice gingival, al emplear la terapia de raspaje y alisado radicular, aunque no se encontraron diferencias clínicas significativas entre las terapias empleadas.

Palabras clave: Periodontitis; Raspaje y Alisado Radicular; Fotoquimioterapia; Debridamiento No Quirúrgico.

INTRODUCCIÓN

La periodontitis es una enfermedad infecciosa progresiva que produce inflamación de los tejidos de soporte de los dientes, y pérdida ósea. Se caracteriza por la formación de bolsas periodontales, inflamación y/o recesión gingival; La periodontitis es mas frecuente en adultos, pero puede presentarse a

cualquier edad. La etiología de la enfermedad generalmente se asocia con la presencia de biopelícula dental. La progresión de la enfermedad periodontal generalmente ocurre lentamente, pero pueden ocurrir periodos de progresión rápida, asociado con un patrón microbiano variable. (1,2)

Para el diagnóstico de la enfermedad periodontal se debe tener en cuenta: La severidad, relacionada con el nivel clínico de inserción, la pérdida ósea radiográfica y la pérdida dental por periodontitis; Extensión y distribución, haciendo referencia al porcentaje de dientes involucrados, siendo localizada cuando afecta <30% de los dientes y generalizada cuando está presente en $\geq 30\%$ de los dientes, y si afecta a incisivos y/o molares; Y, finalmente se debe evaluar el grado de complejidad, es decir la profundidad al sondaje, el número de dientes remanentes, y la movilidad dental. (1)

De acuerdo a investigaciones anteriores en Colombia, el Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB IV) ha esclarecido que un 61.8% de la población evidencia periodontitis en sus diferentes grados de severidad, siendo más frecuente la periodontitis moderada (43.46%), seguida por periodontitis severa (10.62%) y periodontitis leve (7.72%) (3)

La terapia periodontal no quirúrgica es el tratamiento multifactorial de la lesión inflamatoria periodontal, cuyo objetivo primario es su control y eliminación. Los objetivos del tratamiento periodontal son: un objetivo inmediato, que es prevenir y controlar la enfermedad bloqueando los mecanismos patogénicos y otro objetivo ideal que es promover la salud a través de la recuperación de la forma, función y estética. (4,5) La terapia de raspaje coronal y alisado radicular es la primera opción para el manejo de la enfermedad periodontal. (6) Esta terapia presenta limitaciones como: bolsas periodontales de difícil acceso, lesiones de furca, proximidad radicular, malposición dental, y defectos infraóseos.(7)

La terapia fotodinámica (TFD) es una modalidad terapéutica no invasiva para el tratamiento de la enfermedad periodontal. Consiste en el uso de diferentes tipos de láseres entre los que se encuentra los de baja y/ o alta potencia que se caracterizan por eliminar microorganismos tratados con un agente fotosensibilizador (azul de toluidina o azul de metileno). (8,9,10). El mecanismo de acción bactericida de la TFD a nivel molecular produce una alteración en el ADN y un daño en la membrana citoplasmática de las bacterias (11).

Es necesario presentar información precisa para analizar la eficacia de la terapia fotodinámica en el tratamiento de la enfermedad periodontal en pacientes adultos con periodontitis crónica leve y moderada localizada para determinar si la eficacia clínica obtenida con los dos tratamientos es similar o si hay diferencias significativas tras 1 mes de seguimiento; lo que permitirá, durante la práctica clínica, la utilización del tratamiento más adecuado para lograr el control de la enfermedad periodontal en grupos poblacionales con características específicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

18 pacientes, 11 de género masculino y 7 de género femenino, entre 31 y 64 años de edad con periodontitis leve y moderada (profundidades al sondaje de 4 a 6 mm) asistieron a tratamiento periodontal en la clínica UNICOC en el área de periodoncia durante el segundo semestre de 2017 al primer semestre del 2018.

En todos los casos, se diligenció por cada paciente un consentimiento informado.

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética de UNICOC y se clasificó con un riesgo mayor que el mínimo según la Resolución 008430 de 1993.

La muestra fue seleccionada por conveniencia para un diseño cuasi experimental no controlado, teniendo en cuenta los siguientes criterios de inclusión: pacientes diagnosticados con periodontitis leve y periodontitis moderada localizada, pacientes que no estuvieran bajo tratamiento antibiótico en los últimos seis meses, pacientes que no estuvieran en estado de gestación, pacientes sin tratamiento de ortodoncia, con ausencia de discapacidad mental, pacientes no fumadores, que no presenten alergia fotosensible y/o alergia al azul de toluidina, y pacientes que no se hubieran realizado terapia periodontal de raspaje y alisado radicular en los últimos 6 meses.

Previo a la asignación de los grupos, los pacientes recibieron instrucción y motivación de higiene oral, control de placa, enfatizando en la utilización de seda dental, para así disminuir la cantidad de biopelícula presente y ayudar en el manejo de la inflamación.

En el presente estudio, los pacientes fueron asignados según dos modalidades terapéuticas para el tratamiento de la enfermedad periodontal:

dos grupos de tratamiento asignados: nueve (9) pacientes que recibieron terapia periodontal de raspaje y alisado radicular (RAR), y nueve (9) pacientes que recibieron la terapia fotodinámica (TFD) como tratamiento adjunto a la terapia periodontal de raspaje y alisado radicular.

Todos los examinadores fueron sometidos a entrenamiento y calibración (coeficiente de correlación intraclase $> 0,8$).

Raspaje y Alisado Radicular

Para determinar la eficacia de la terapia de raspaje y alisado radicular se determinaron los parámetros clínicos de índice de placa, índice gingival, sondaje clínico periodontal y nivel de inserción clínica.

Se calculó el porcentaje de biopelícula en boca total (PPBT), presencia o ausencia de sangrado y profundidad de sondaje (PS) antes de realizar el tratamiento correspondiente a cada grupo.

El Índice de Placa (IP) se calculó mediante el Índice modificado de Silness – Loe. Por medio de una sonda periodontal se observó la ausencia o presencia de biopelícula en 5 localizaciones de cada diente. El sondaje clínico periodontal (PS) se obtuvo midiendo desde el margen gingival hasta la profundidad del surco o la bolsa periodontal con la ayuda de una sonda periodontal calibrada*. El Índice Gingival (IG), se evidenció y se registró observando la presencia o ausencia de sangrado al momento del sondaje. Y El Nivel de Inserción Clínica (NIC), se calculó desde la línea amelocementaria hasta la profundidad del surco o la bolsa periodontal mediante una sonda periodontal*.

Dichos parámetros clínicos obtenidos, se diligenciaron en el periodontograma antes de realizar el tratamiento (línea basal), y en el primer mes posterior a la modalidad terapéutica aplicada correspondiente a cada grupo; la terapia de raspaje y alisado radicular fue realizada en una sola sesión.

Terapia Fotodinámica

Antes de realizar la terapia fotodinámica, los pacientes recibieron terapia de raspaje y alisado radicular. Se empleó un agente fotosensibilizador (azul de toluidina), aplicado con una aguja de irrigación en el sitio afectado, y la fotoactivación se llevó a cabo utilizando un láser de diodo de alta potencia °.

El índice de placa, el índice gingival, el sondaje clínico periodontal y el nivel de inserción clínica fueron traspasados al periodontograma, hoja de registro diseñada para ello y se aproximó al milímetro superior la medida obtenida con la sonda periodontal *.

Todos los pacientes después de la intervención se les realizó pulido coronal. Al mes fueron citados los pacientes para refuerzo de motivación e instrucción de higiene oral y se registran en el periodontograma nuevamente el índice de placa, el índice gingival, el sondaje clínico periodontal y el nivel de inserción clínica.

Análisis estadístico. Una vez fue recolectada toda la información, se diligenció en una tabla de Excel 2013 para su posterior proceso estadístico utilizando el software SPSS v.20. Se compararon los resultados clínicos obtenidos en los dos grupos; a través de las pruebas estadísticas Shapiro Wilk, para determinar la normalidad de las variables; la prueba T-Student, para la comparación de grupos independientes en normalidad: género, edad, estrato socioeconómico, y el índice de placa. Y la prueba no paramétrica para grupos de variables independientes: índice gingival, nivel de inserción clínica y la profundidad al sondaje. Todos los datos fueron recolectados en una vía en cada uno de los tiempos de observación, considerando un nivel de significancia estadístico de $p < 0.05$.

RESULTADOS

En la presente investigación, del total de los 18 pacientes examinados: nueve (9) asignados al grupo de raspaje y alisado radicular, y nueve (9) al grupo de raspaje y alisado radicular combinado con terapia fotodinámica, se encontró una media de la edad de $55,11 \pm 16,0$ años para aquellos

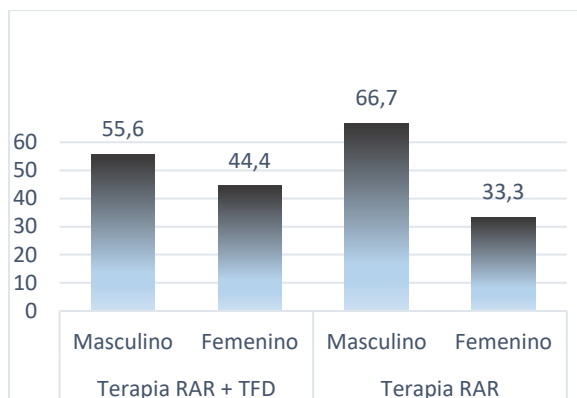


Figura 1 Distribución del Género según Modalidad Terapéutica. Relacionada con la Terapia RAR: Raspaje y alisado radicular, y Terapia RAR + TFD: Raspaje y alisado radicular combinado con Terapia Fotodinámica.

incluidos en el grupo en el que se empleó terapia de raspaje y alisado radicular combinado con terapia fotodinámica, mientras que fue de $47 \pm 11,3$ años para los pacientes en los que se utilizó la técnica terapia periodontal de raspaje y alisado radicular; para el total de la muestra la media fue de $51,06 \pm 14,08$ años. En el caso de la distribución según el género, prevalecieron los hombres en ambos grupos de evaluación (55,6% en el grupo de terapia periodontal de raspaje y alisado radicular combinada con terapia fotodinámica y 66,7% en terapia de raspaje y alisado radicular; Figura 1); cuando lo que se considera es el estrato socioeconómico, fueron frecuentes las personas de estrato 2 en ambos grupos (66,7% cada uno), como se observa en la Figura 2.

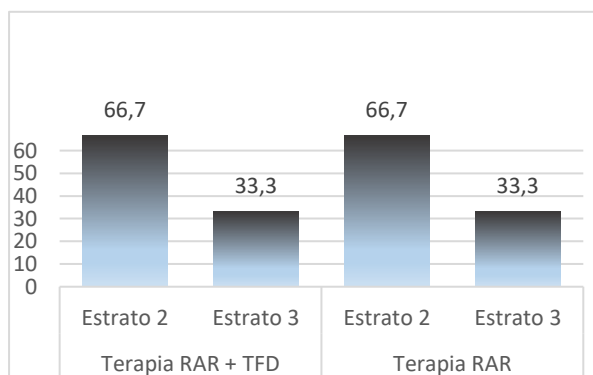


Figura 2 Distribución del estrato socioeconómico según Modalidad Terapéutica. Relacionada con la Terapia RAR: Raspaje y alisado radicular, y Terapia RAR + TFD: Raspaje y alisado radicular combinado con Terapia Fotodinámica.

Los valores de los parámetros clínicos (IP, IG, NIC, PS) fueron analizados en la línea base y a un seguimiento de un mes.

En el Índice de Placa (IP), los pacientes mostraron una disminución en la terapia de raspaje y alisado radicular entre la línea basal y al mes de seguimiento (pasó de 32,78% a 17,00%), lo que deja en

evidencia las diferencias estadísticas en la disminución del IP en boca según la técnica empleada ($p=0,012$); para el caso de la terapia de raspaje y alisado radicular combinada con terapia fotodinámica sólo se obtuvo una variación de 36,22% a 32,89%; porcentajes que se pueden observar en la figura 3.

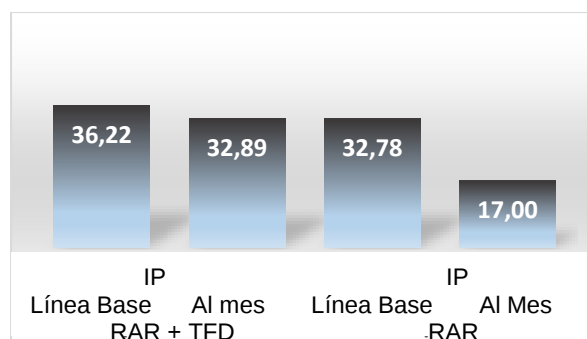


Figura 3 Índice de Placa (IP) en la Línea base y al mes de seguimiento relacionado según la Modalidad Terapéutica. RAR: Raspaje y Alisado Radicular. RAR + TFD: Raspaje y Alisado Radicular combinado con Terapia Fotodinámica

El sondaje clínico periodontal (PS), al comparar la línea base con el mes de seguimiento, se encontraron hallazgos importantes con ambas modalidades terapéuticas tanto a nivel vestibular como a nivel palatino/lingual (Figura 4); no obstante, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p>0,05$).

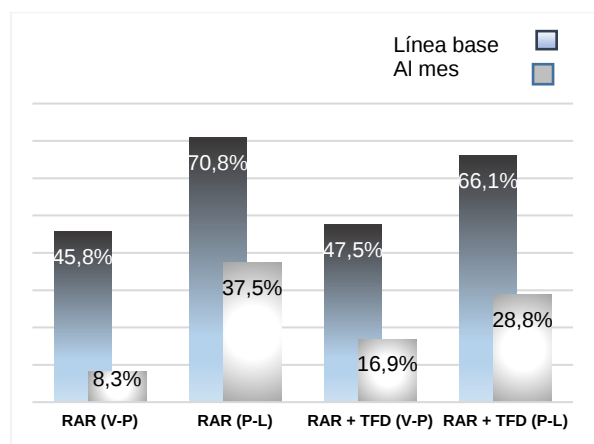


Figura 4 Profundidad al Sondaje (PS), en la línea base y al mes de seguimiento en relación con la superficie dental, según la modalidad terapéutica. Terapia RAR: Raspaje y alisado radicular, y Terapia RAR + TFD: Raspaje y alisado radicular combinado con Terapia Fotodinámica.

Evidentemente en ambas modalidades terapéuticas, el IG indujo cambios importantes en los pacientes de los dos grupos de evaluación, ya que de un 100% de sangrado al sondaje en los dientes evaluados del grupo de terapia de raspaje y alisado radicular combinada con terapia fotodinámica y la terapia de raspaje y alisado radicular (línea base), a 62,7% y 50,0% respectivamente al mes de seguimiento, como se evidencia en el gráfico 5. Aunque, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas relacionadas con este parámetro ($p>0,05$).



Figura 5 Índice Gingival: IG, en la línea base y al mes de seguimiento, según modalidad terapéutica. Terapia RAR: Raspaje y alisado radicular, y Terapia RAR + TFD: Raspaje y alisado radicular combinado con Terapia Fotodinámica.

Al evaluar el Nivel de Inserción Clínico (NIC), entre la línea base y al mes, a nivel vestibular y palatino/lingual de los dientes incisivos y molares

con la utilización de las dos modalidades terapéuticas (RAR y RAR + TFD) se obtuvo como resultado una disminución entre los dos tiempos, sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$), tal como se muestra en la tabla 1 y tabla 2

Tabla 1 Nivel de Inserción Clínico de incisivos maxilares y mandibulares según superficies según la modalidad terapéutica comparando la línea base y al mes de seguimiento.

TIEMPO DE OBSERVACION	INCISIVOS		NIVEL DE INSERCIÓN SEGÚN TERAPIA	
			RAR + TFD*	RAR''
			Media	Media
LINEA BASAL	VESTIBULAR	MESIAL	1,64	2,00
		MEDIAL	1,21	1,00
		DISTAL	1,64	1,75
	PALATINO - LINGUAL	MESIAL	1,00	1,75
		MEDIAL	1,00	,75
		DISTAL	1,50	1,00
SEGUIMIENTO A UN MES	VESTIBULAR	MESIAL	1,00	1,75
		MEDIAL	1,00	1,00
		DISTAL	1,00	1,25
	PALATINO - LINGUAL	MESIAL	1,00	1,00
		MEDIAL	1,00	,75
		DISTAL	1,00	1,00

*RAR+TFD: Raspaje y Alisado Radicular combinado
Con Terapia Fotodinámica
''RAR: Raspaje y Alisado Radicular

Tabla 2 Nivel de Inserción Clínico de molares maxilares y mandibulares según superficies según la modalidad terapéutica comparando la línea base y al mes de seguimiento.

TIEMPO DE OBSERVACION	MOLARES		TERAPIA	
			RAR+TFD*	RAR''
	SUPERFICIE		Media	Mediana
LINEA BASAL	VESTIBULAR	MESIAL	1,73	1,95
		MEDIAL	1,53	1,90
		DISTAL	1,73	1,95
SEGUIMIENTO A UN MES	PALATINO - LINGUAL	MESIAL	1,73	1,75
		MEDIAL	1,47	1,55
		DISTAL	1,69	1,85
	VESTIBULAR	MESIAL	1,47	1,85
		MEDIAL	1,51	1,75
		DISTAL	1,49	1,80
	PALATINO - LINGUAL	MESIAL	1,56	1,75
		MEDIAL	1,38	1,40
		DISTAL	1,33	1,65

*RAR+TFD: Raspaje y Alisado Radicular combinado
Con Terapia Fotodinámica

''RAR: Raspaje y Alisado Radicular

DISCUSIÓN

Para el control y la posible progresión de la enfermedad periodontal han sido empleadas diferentes técnicas; a lo largo de los años, estas técnicas han sido evaluadas encontrándose resultados controversiales, aunque siempre logrando la remoción de los patógenos en mayor o menor medida, principalmente asociados a las limitaciones inherentes a las técnicas empleadas. Actualmente se identifican intervenciones con eficacia reportada como raspaje y alisado radicular a campo abierto, el raspaje y alisado radicular, la terapia fotodinámica, entre otros ⁽¹⁴⁾. Hoy en día la terapia fotodinámica ha tenido una buena acogida para el tratamiento de la periodontitis, se pueden usar láseres de alta potencia

(Diodo, Argón, Nd:YAG, Er:YAG) y/o láseres de baja potencia (As,Ga: Arseniuro de galio; He,Ne: Helio-Neón) con una longitud de onda adecuada se logra la eliminación de microorganismos patógenos; sin embargo también se ha podido esclarecer que más que un tratamiento alternativo, es un tratamiento complementario al de raspaje y alisado radicular ^(12,11-13); pues en función de la longitud de onda de emisión con la que se trabaje, la absorción es diferente en los tejidos, lo que indica una amplia gama de efectos relacionados con su absorción o profundidad de penetrado en el tejido ⁽¹⁵⁾.

En esta investigación diferentes parámetros de tipo periodontal fueron considerados; no obstante, se evidenció cambios importantes en el PPBT, destacándose la terapia de raspaje y alisado radicular ($p=0,012$) sobre la terapia de raspaje y alisado radicular combinada con terapia fotodinámica ($p=0,568$); estos resultados concuerdan con los encontrados por Bueno y cols. (2012), quienes evaluaron margen gingival, profundidad al sondaje, nivel de inserción clínico, índice de sangrado al sondaje, índice de biopelícula de Silness y Löe, índice gingival de Löe y Silness en diferentes tiempos, en pacientes con periodontitis crónica de leve a moderada; evidenciando diferencias estadísticas significativas ($p=0,0001$) para parámetros como la presencia de sangrado, índice gingival, índice de biopelícula y profundidad de sondaje, con una tendencia decreciente a lo largo del tiempo (seguimiento a las 6, 8 y 12 semanas) pero siendo menor en la terapia fotodinámica (láser de alta potencia) que en la terapia de raspaje y alisado radicular ⁽¹¹⁾.

Se debe resaltar, que indistintamente de la técnica empleada para la remoción de la biopelícula, la sola remoción de ésta lleva a cambios favorables en los tejidos circundantes, y así en el sangrado que se puede estar produciendo. Resultados similares en los grupos de investigación también fueron reportados por Cappuyns y cols. (2011). Quienes asignaron aleatoriamente a 32 pacientes, siendo un estudio controlado, aleatorizado, enmascarado y con diseño de boca dividida con seguimiento a 6 meses que recibieron terapia no quirúrgica para tratar la periodontitis crónica; los pacientes fueron divididos en 3 grupos: el primer grupo fue tratado con la terapia de raspaje y alisado radicular, el segundo grupo recibió terapia de raspaje y alisado radicular combinado con terapia fotodinámica con láser de diodo de 810nm y el tercer grupo el tratamiento fue terapia fotodinámica con láser de diodo de 660nm. Todos los grupos mostraron una mejoría en los parámetros clínicos (nivel de inserción, índice de sangrado, profundidad al sondaje) sin obtener como resultado ninguna diferencia estadística entre ellos ⁽¹⁶⁾.

Schwarz y cols. (2001), quienes al intervenir un total de 20 pacientes, con un diseño de boca dividida encontraron que en ambos grupos de investigación (láser de alta potencia Er:YAG: el cual presenta una longitud de onda de 2.940 nm y es capaz de tratar tejidos duros y blandos sin dañar estructuras profundas; y el raspaje y alisado radicular-RAR) los resultados fueron similares y estadísticamente significativos; es decir que con ambos tratamientos se pueden encontrar cambios igual de positivos; así, el índice de biopelícula permaneció relativamente similar a lo largo del tiempo (tras 6 meses de seguimiento, donde se realizó instrucciones de higiene oral 4 semanas antes del tratamiento y los parámetros clínicos se recolectaron en línea base, a los 3 y 6 meses. Además, se realizaban de 2 a 4

terapias de pulido coronal según las necesidades de cada paciente) tanto en el grupo terapia de raspaje y alisado radicular combinada con terapia fotodinámica como en el RAR (1.0 ± 0.6 a 0.7 ± 0.4 y 1.0 ± 0.6 a 0.7 ± 0.5 , respectivamente), aunque con diferencias estadísticas significativas en los dos grupos ($p \leq 0,05$). Respecto al sangrado, para el grupo de la terapia de raspaje y alisado radicular combinada con terapia fotodinámica pasó de 56% a 13% después de 6 meses ($p \leq 0,001$) y en el de RAR pasó de 52% a 23% en el mismo periodo de tiempo ($p \leq 0,001$) ⁽¹³⁾. El sangrado al sondaje tuvo un comportamiento que se debe destacar, pues con las dos terapias empleadas se logró una disminución y aunque no fueron resultados estadísticamente significativos asociados a la técnica empleada ($p = 0,286$), sí fue mayor la disminución al emplear la terapia de raspaje y alisado radicular (50%) que la terapia de raspaje y alisado radicular combinada con terapia fotodinámica (37,3%). Dicha diferencias entre estas investigaciones pueden deberse a la potencia y al tipo de láser empleado, pues mientras aquí se utilizó un láser de diodo de alta potencia (Biolase Ezlas 940), la investigación de Schwarz y cols., seleccionaron un láser Er:YAG usando una pieza de mano a un nivel de energía de 160 mJ/pulso y una tasa de repetición de 10 Hz con irrigación con agua, que por sus características se ha encontrado que tiene una mayor capacidad de penetración de la biopelícula gracias a su mecanismo de ablación termomecánica que se basa en la alta absorción de su radiación ($2,94 \mu\text{m}$) por el agua superficial y por los grupos OH de la hidroxiapatita. La elevación de la temperatura del agua da lugar a la evaporación de la misma, aumentando la presión intratisular. En consecuencia, se generan microexplosiones con la consiguiente ablación del tejido ⁽¹⁷⁾.

La variación en los resultados de las diversas investigaciones, puede ser sustentada en los hallazgos de Talebi y cols. (2016), que en su investigación buscaban comparar la efectividad de la terapia fotodinámica con la de raspaje y alisado radicular como una modalidad de tratamiento adyuvante para el tratamiento no quirúrgico en la periodontitis crónica, tras seleccionar 18 pacientes. Ellos encontraron que la terapia fotodinámica es más efectiva como tratamiento adyuvante de la terapia de raspaje y alisado; no obstante, la terapia fotodinámica resulta más efectiva para disminuir ciertas especies de bacterias⁽⁹⁾; este hallazgo indica que, dependiendo del láser empleado pueden generarse en mayor o menor medida los cambios a nivel de enfermedad periodontal, pues las bacterias presentes responden de manera diferente según el láser utilizado; de esta manera, láseres de diodo se utilizan para tratamientos de tejidos blandos y, a pesar de su eficacia bactericida, no son efectivos para la eliminación del cálculo de las superficies de la raíz ⁽¹⁸⁾. Pero, además, estudios, como el llevado a cabo por Malik y cols. (2010), concluyen que solo una dosis de aplicación de láser no tiene efectos positivos en pacientes con periodontitis crónica, sino que se requiere más de una dosis ⁽¹⁹⁾; lo que permite afirmar que la única aplicación de la terapia de raspaje y alisado radicular combinada con terapia fotodinámica en el grupo intervenido en esta investigación, puede ser insuficiente para lograr cambios estadísticamente significativos.

Varias limitaciones tuvieron que ser manejadas en el desarrollo de la investigación; una de ellas fue la recolección de la muestra pues, durante el transcurso del estudio los pacientes desistían del estudio y decidían no continuar con las actividades, lo que llevó a la necesidad de una búsqueda constante de sujetos de estudio; tal comportamiento podría ser asociado al temor que se percibió entre los pacientes

sobre el uso del láser en el tratamiento y el desconocimiento del comportamiento de las nuevas tecnologías en el campo odontológico.

También se presentaron limitaciones con respecto a la ausencia de aleatorización y cegamiento de la muestra, que pudo ocasionar sesgos en la investigación. Además la ausencia de estudios microbiológicos probablemente no permitió identificar la eficacia de las modalidades terapéuticas estudiadas con respecto a la disminución de las especies bacterianas.

CONCLUSIONES

Aunque en general el uso de la terapia de raspaje y alisado radicular y la terapia de raspaje y alisado radicular combinada con terapia fotodinámica para el tratamiento de periodontitis crónica leve y periodontitis crónica moderada localizada, no mostraron diferencias clínicas significativas, existieron parámetros como el porcentaje de placa en boca total y el sangrado al sondaje, donde la terapia convencional presentó mejores resultados para los pacientes que fueron atendidos en la Clínica UNICOC sede Centro entre el segundo semestre del 2017 y el primer semestre del 2018.

Al inicio de la prueba, los niveles clínicos del margen gingival, la profundidad del surco, índice de biopelícula y el índice gingival, fueron acordes a las condiciones de los pacientes, es decir, con periodontitis crónica leve y periodontitis crónica moderada localizada, tanto para el grupo de la terapia de raspaje y alisado radicular y la terapia de raspaje y alisado radicular combinada con terapia fotodinámica. Lo importante es que, transcurrido el mes de intervención, fueron evidentes cambios favorables en el tamaño de las bolsas periodontales, en la cantidad de biopelícula presente en las superficies dentales y disminución del índice gingival, en ambos grupos; no obstante, se tuvieron mejores resultados en el grupo de la terapia de raspaje y alisado radicular.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar la comparación de diferentes tipos de láser para el tratamiento de la periodontitis.

Con los hallazgos de este estudio, puede ser necesario ampliar los periodos de seguimiento, el número de tratamientos láser por paciente y el tamaño de la muestra.

Se sugiere la realización de una aleatorización y un enmascaramiento de la muestra para obtener mayor evidencia y evitar posibles sesgos.

láser a los pacientes por parte de un profesional con el fin de informarles los beneficios del uso de las nuevas tecnologías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. G Caton J, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman K, LMealey B, Papapanou PN, Sanz M, Tonetti M. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. J Periodontol. 2018 Jun;89 Suppl 1:S1-S8.
2. Glossary Of Terms American Academy Of Periodontology
3. Gaviria A, Muñoz N, Ruiz F, Burgos G, Ospina M, Osorio E, Arias J, Ortiz L, Huertas N, Ortiz J, Nates F, Davila C, Bonilla J. Ministerio de Salud y Protección Social. IV Estudio Nacional de Salud Bucal - ENSAB IV. Bogotá D.C.: 2014.
4. Caffesse RG, Mota LF, Morrison EC. The rationale for periodontal therapy. Periodontology 2000 1995; 9: 7-13. 2.
5. Cobb M. Clinical significance of non-surgical periodontal therapy: an evidence-based perspective of scaling and root planing. J Clin Periodontol 2002; 29 suppl 2: 6-16.
6. Pawan K, Swarga JD, Saindhya TS, Jitendra C. Comparison of Root Surface Roughness Produced By Hand Instruments and Ultrasonic Scalers: An In vitro Study. J Clin Diagn Res. 2015; 9: 56-60.
7. Maita M, Maita LM. Tratamiento periodontal no quirúrgico, enfoque biológico. Odontol Sanmarquina 2004; 8(1): 51-56
8. Gartenman DI, Sahrman P, Held U, Walter C, Schmidlin P. Influence Of Different Post-Interventional Maintenance Concepts On Periodontal Outcomes: An Evaluation Of Three Systematic Reviews. BMC Oral Health. 2016; 17: 1-11
9. Sahm N, Schwarz F, Aoki A, Becker J. Uso de la terapia fotodinámica antimicrobiana en el tratamiento periodontal y periimplantario. Rev Periodon Oseointeg, 2011; 21(2): 105-115.

10. Convissar RA. The biologic rationale for the use of lasers in dentistry. *Dent Clin North Am.* 2004; 48: 771-794.
11. Bueno P, Hurtado S, Pedroza J, Malaver P, Pachón MA. Raspado y alisado radicular más láser de alta potencia vs. terapia periodontal convencional: Estudio comparativo. *Journal Odont Col.* 2012; 5(10): 60-71
12. García GG, Espinosa AI, Martínez F, Huerta N, Islas AJ, Medina CE. Necesidades de tratamiento periodontal en adultos de la región rural Mixteca del Estado de Puebla, México. *Rev. salud pública,* 2010; 12(4): 647-657.
13. Schwarz F, Sculean A, Georg T, Reich E. Periodontal treatment with an Er:YAF laser compared to scaling and root planing. A controlled clinical study. *J Periodontol,* 2001; 72: 361-367.
14. Cid MF, Jara JJ, Huerta CL, Oliva MP. Eficacia de terapia fotodinámica como complemento de terapia convencional periodontal versus terapia convencional en el tratamiento de pacientes adultos con periodontitis crónica: Una revisión sistemática con metaanálisis. *Int. J. Odontostomat.,* 2016; 10(2): 315-323.
15. Gómez C, Domínguez A, García AI, García JA. 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.
16. Cappuyns I, Cionca N, Wick P, Giannopoulou C, Mombelli A. Treatment of residual pockets with photodynamic therapy, diode laser, or deep scaling. A randomized, split-mouth controlled clinical trial. *Lasers Med Sci.* 2012; 27: 979-986.
17. .Herrero A, García JA. Láser Er:YAG en Periodoncia: Revisión bibliográfica. *Avances en Periodoncia,* 2002; 14(2): 63-68.
18. Harris DM, Yessik M. Therapeutic ratio quantifies laser antisepsis: ablation of *Porphyromonas gingivalis* with dental lasers. *Lasers Surg Med.* 2004; 35(3): 206-13.
19. Malik R, Manocha A, Suresh DK. Photodynamic therapy--a strategic review. *Indian J Dent Res.* 2010; 21: 285-291.

