



REVISTA
IBEROAMERICANA DE
LÁSER MÉDICO

TABLA DE CONTENIDO

Editorial

Avances de la medicina fotónica en dermatocosmética y ginecología: Vanguardia tecnológica aplicada a la salud y belleza

Andrés Lemmo (Universidad Central de Venezuela)



Investigaciones

Láser fraccionado de CO₂, exosomas y la combinación de ambos, en el tratamiento de cicatrices atróficas de acné

Antonio Criado (Universidad de Carabobo), Apra Ortiz Quevedo (Universidad Central de Venezuela)



Efecto del láser CO₂ fraccionado 10600nm en pacientes menopáusicas con incontinencia urinaria de esfuerzo

Gustavo Salazar (Universidad Central de Venezuela), Jacqueline Rodríguez (Universidad Central de Venezuela)



Efectividad del láser diodo 1470nm en el tratamiento de la lipodistrofia en brazos

Nancy Castillo (Universidad de los Andes), Óscar Suárez (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado)



Comparación del láser CO₂ fraccionado 10600nm vs.; láser Erbio: Yag 2.940nm como tratamiento del síndrome genitourinario de la menopausia

Zoed Fermín (Universidad Central de Venezuela), Yda Morales (Universidad Central de Venezuela), Andrés Lemmo (Universidad Central de Venezuela)



Evolución clínica en el tratamiento del léntigo solar con el uso de láseres Q-Switched Nd:Yag 532nm vs.; 1.064nm

Eneida Mora (Universidad Central de Venezuela), Cristina Premerl (Universidad Central de Venezuela)



Evolución clínica y grado de satisfacción de pacientes con incontinencia urinaria y/o urgencia miccional tratadas con ultrasonido focalizado de alta intensidad

Yenny Bonomo (Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado), Jacqueline Rodríguez Correia (Universidad Central de Venezuela)



Tratamiento de cicatrices atróficas post acné con láser CO₂ vs terapia combinada láser CO₂ y enzimas recombinantes

Nichol Del Cioppo (Universidad Central de Venezuela), Bárbara Sanabria (Universidad Central de Venezuela), Apra Ortiz (Universidad Central de Venezuela)



Láser diodo 980nm – 1470nm y su combinación en el tratamiento de la laxitud vaginal

Aura Torcates (Universidad Central de Venezuela), Gabriela Vega (Universidad Central de Venezuela), Andrés Lemmo (Universidad Central de Venezuela)



Láser fraccionado Erbium Glass de 1550nm en el tratamiento de alopecia androgenética

Leidy Rincón (Universidad Central de Venezuela), Óscar Suárez (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado)



EDITORIAL



Dr. Andrés Ignacio Lemmo Mondolfi

*Ginecólogo Obstetra/ Láser en
Ginecología/Ginecología Estética y
Reconstructiva/Trastornos del Piso
Pélvico/Endoscopia Ginecológica/Profesor
Universitario*

*Director del diplomado en Medicina
Fotónica en Ginecología Estética
Regenerativa y Funcional Cohorte en la
Academia Iberoamericana de Láser Médico
AILMED*

© 2024 Publicado por: Revista
Iberoamericana de Láser Médico
(RILMED)

Los autores/as conservan los derechos de autor y ceden a la revista el derecho de la primera publicación, con acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para información adicional, por favor póngase en contacto con ailmed.direcciondeinvestigacion@gmail.com



"Avances de la medicina fotónica en dermatocosmética y ginecología: Vanguardia tecnológica aplicada a la salud y belleza"

En los últimos años, la medicina fotónica ha experimentado avances significativos en su aplicación, no solo a nivel de la dermatología, la cosmética, sino también en otras ramas de la medicina, impregnado de avances tecnológicos y revolución a los tratamientos médicos, permitiendo abordar una amplia gama de problemas de salud de manera más eficiente y segura, proporcionando resultados más precisos, menos invasivos y en poco tiempo de recuperación.

Estas precisiones han sido constatadas en las investigaciones realizadas desde la Academia Iberoamericana de Láser Médicos (AILMED) en cada uno de sus diplomados; formaciones que se han llevado a cabo con rigor científico y metodológico, encausadas por especialistas médicos de alta trayectoria académica y profesional a nivel nacional e internacional.

Estas investigaciones son demostrativas de avance e innovación tecnológica en el campo de la medicina fotónica conformando así el cuerpo editorial de la edición 1-2024 de la Revista Iberoamericana de Láser Médico RILMED. Los resultados que se dan a conocer en cada uno de los artículos prometen abrir nuevas posibilidades de estudio y por ende grandes connotaciones para mejorar la calidad de la atención médica y el bienestar de los pacientes en el presente y futuro.

Es de hacer notar que en esta oportunidad las producciones investigativas que se publican no solo hacen distinción al campo de la medicina dermatocósmica demostrando avances significativos en el uso de sistemas láser de alta precisión; sino que también se hace promoción y difusión de importantes estudios realizados en el ámbito de la ginecología.

En estos artículos los investigadores demuestran que la medicina fotónica es una herramienta valiosa que ha tenido un impacto significativo en el tratamiento de problemas como la incontinencia urinaria, la laxitud vaginal, y el síndrome genitourinario de la menopausia, todas estas, condiciones que pueden afectar de forma importante la calidad de vida de las mujeres y que gracias a la luz láser pueden ser tratadas hoy día de forma segura y eficaz en el consultorio, mediante procedimientos no invasivos o mínimamente

invasivos, en consonancia con los tiempos modernos.

En definitiva, los médicos formados en AILMED demuestran de manera significativa a través de las investigaciones realizadas el profundo conocimiento sobre diferentes plataformas tecnológicas y su funcionamiento, para lograr resultados óptimos reduciendo al mínimo el riesgo de complicaciones.

En resumen, la investigación y la innovación en medicina fotónica tienen el potencial de revolucionar la atención médica al ofrecer tratamientos más seguros, efectivos y personalizados. Con la continua evolución de las tecnologías fotónicas y la colaboración interdisciplinaria, se espera que el futuro de la medicina se vea profundamente influenciado por estos avances, mejorando así la calidad de vida de los pacientes y abriendo nuevas posibilidades en todas las áreas de la salud.

La medicina fotónica es un campo dinámico y de rápido avance; es por ello que se hace necesario la formación y actualización continua por parte del médico. El conocimiento oportuno de nuevas técnicas y tecnologías garantiza que los profesionales de la salud estén en la vanguardia de la atención médica y puedan brindar servicios de calidad en un entorno cada vez más competitivo y exigente.

Es importante destacar que esta nueva publicación de la Revista RILMED atesora la riqueza y el conocimiento que la medicina fotónica representa, y como siempre es

nuestro deseo que estos aportes científicos generados de manera individual y colectiva sirvan de consumo para toda la comunidad médica interesada en los avances e innovación tecnológica del láser médico quirúrgico, para enaltecer lo aprendido, y para inspirar nuevas investigaciones, pero por sobre todo para contribuir al desarrollo de la medicina en nuestro país y más allá de las fronteras. Así que siéntanse libres todos nuestros lectores de hacer uso de las producciones aquí presentadas para potenciar su ser y saber investigativo.

La Revista Iberoamericana de Láser Médico, es un órgano de divulgación científica editada por la Academia Iberoamericana de Láser Médico, cuyo propósito es difundir y promocionar el conocimiento y la producción científica a nivel nacional e internacional en el campo de la medicina fotónica con la finalidad de permitir mejor y mayor alcance al investigador en esta área del conocimiento.

**LÁSER FRACCIONADO DE CO₂, EXOSOMAS Y LA
COMBINACIÓN DE AMBOS, EN EL TRATAMIENTO DE
CICATRICES ATRÓFICAS DE ACNÉ**

Artículo original

20-12-2023

Fecha de aceptación:

10-02-2024

Antonio Criado¹; Apra Ortiz Quevedo²

RESUMEN

Las propiedades del láser fraccionado de CO₂ para la remodelación dérmica están ampliamente documentadas en la literatura, así como el uso de exosomas en la regeneración de la piel y la cicatrización de las heridas. Desde esta perspectiva, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto terapéutico del láser fraccionado de CO₂, de exosomas derivados de fluido amniótico y de la combinación de ambos en el tratamiento de cicatrices atróficas de acné. Se trató de un estudio tipo serie de casos prospectivo, realizado entre marzo y julio del 2023 sobre una muestra de 15 pacientes de sexo femenino con fototipos de Fitzpatrick (II-IV), las cuales se dividieron en tres grupos (A, B, C), el grupo A, recibió láser fraccionado de CO₂, el grupo B recibió exosomas intralesionales y el grupo C recibió la combinación de láser fraccionado de CO₂ más exosomas intralesionales y tópicos, una vez al mes para un total de tres sesiones. Se utilizó la clasificación morfológica de los subtipos de cicatrices de acné, la escala POSAS y el análisis tricromático de las fotografías. Se observó mejoría en todos los grupos, especialmente el grupo C que mostró los mejores resultados de la escala POSAS y una reducción considerable del tamaño promedio de las cicatrices, seguido del grupo A y B. Se pudo plantear que la combinación de láser fraccionado de CO₂ con exosomas es un tratamiento efectivo y seguro para el tratamiento de las cicatrices atróficas de acné.

Palabras clave: cicatriz de acné; exosomas; láser fraccionado de CO₂.

**FRACTIONATED CO₂ LASER, EXOSOMES, AND THEIR
COMBINATION IN THE TREATMENT OF ATROPHIC ACNE
SCARS**

ABSTRACT

The properties of CO₂ fractional laser for dermal restoring are widely documented in scientific literature, as well as the use of exosomes in skin regeneration and wound scarring. With that being said, the aim of this research was to determine the therapeutic effect of CO₂ fractional laser, exosomes derived from amniotic fluid and the combination of both to treat atrophic acne scars. This project was studied through a serial of prospective cases that took place between March and July of 2023. Fifteen female patients who had Fitzpatrick phototypes (II-IV) where divided into three groups (A, B and C). First, Group A received CO₂ fractional laser whereas group B received intralesional exosomes. Subsequently, group C received CO₂ fractional laser plus intralesional and topical exosomes. All three groups received their treatments once a month, for a total of 3 sessions. In addition, acne scar subtypes morphological classification, POSAS scale and trichromatic analysis of photographs were used throughout this investigation. As a result, improvement was observed in all groups, especially in group C, which showed the best outcomes in POSAS scale and a significant reduction in the average size of scars, followed by group A and B. Therefore, the combination of CO₂ fractional laser with exosomes can be proposed as an effective and safe treatment of atrophic acne scars.

Keywords: acne scar; CO₂ fractional laser; exosomes.

Los autores manifiestan no poseer conflictos de intereses

© 2024 Publicado por: Revista Iberoamericana de Láser Médico (RILMED)

Los autores/as conservan los derechos de autor y ceden a la revista el derecho de la primera publicación, con acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para información adicional, por favor póngase en contacto con ailmed.direcciondeinvestigacion@gmail.com



Para comunicarse con el autor principal
E-mail:
antoniocriado63@gmail.com
Venezuela

¹ Médico Cirujano, (Universidad Central de Venezuela). Especialista en Estética Médica FUCEME-UIME. Especialista en láser para aplicaciones dermoestéticas, (Universidad de Carabobo). Docente de la Maestría en Medicina estética, antienvjecimiento y obesidad (IPPC –Instituto Panamericano de Profesionales científico –UNAM –México). Caracas- Venezuela.

² Médico cirujano egresado (Universidad de Carabobo) Magister en nutrición y dietética (Universidad de Cádiz-España), Magister en sexología y pareja (Centro de Investigaciones Psicológicas, Psiquiátricas y Sexológicas de Venezuela) Médico estético (Escuela Española de Medicina Estética). Caracas Venezuela. apra.ortiz@gmail.com

Introducción

La piel no sólo es la cobertura de nuestro cuerpo, ella nos permite tener una conexión con el medio ambiente teniendo un papel destacado en la interrelación humana. En otro orden de ideas, los griegos hablaron de estigma para referirse a aquellas alteraciones corporales (cortes o quemaduras) que presentaban algunas personas discriminadas por la sociedad relacionadas con corrupción, criminalidad o esclavitud.¹

Sin lugar a dudas, una persona que sufra algún estigma se ve afectada en su autoestima, generando cierto grado de inseguridad y minusvalía durante el proceso de interacción social. Desde este punto de vista, en la actualidad las personas que padecen trastornos visibles en la piel siguen siendo calificadas distintas al común de los individuos, como sucede con las cicatrices dejadas por el acné y su repercusión psicológica negativa en la sociedad.

En este sentido, el acné es una enfermedad multifactorial de larga evolución que puede dejar secuelas en forma de cicatrices, por lo tanto, no puede ser caracterizada como una enfermedad trivial, ya que puede repercutir de manera trascendental en la calidad de vida de los pacientes tanto en su etapa aguda inflamatoria como en sus secuelas en forma de cicatrices.

En particular, el proceso de cicatrización según Argentina² evoluciona a través de tres fases: la inflamación, la fase proliferativa y la remodelación de la matriz. En la remodelación de la matriz, los fibroblastos y los queratinocitos producen enzimas como las metaloproteinasas de la matriz extracelular (MMPs) y los inhibidores tisulares de las MMP. Las MMPs son enzimas que degradan la matriz extracelular durante el proceso de remodelación; probablemente el resultado de un desequilibrio entre las MMP y los inhibidores tisulares genere un trastorno en la cicatrización que sería el responsable de las cicatrices atróficas o hipertróficas; por tanto, una disminución del colágeno originaría las cicatrices atróficas.^{2,3}

Ahora bien, el enfoque terapéutico para el tratamiento de las cicatrices atróficas de acné ha sido múltiple, obteniéndose en la mayoría de los casos resultados modestos tanto para el médico como para el paciente; entre ellos se pueden destacar distintos tipos de peeling químicos, la dermoabrasión y microdermoabrasión, el relleno con tejido graso y otros tipos de rellenos como el ácido hialurónico, la subcisión de cicatrices, la micropuntura, la cirugía, los bioestimuladores de colágeno y el láser ablativo.^{4,5}

Dentro de los láseres ablativos para el tratamiento de las cicatrices atróficas de acné destacan el láser de CO₂ de 10.600 nm y el láser de Er:YAG de 2.940nm, ambos con buenos

resultados al producir vaporización de los tejidos y aplanamiento de las cicatrices, siendo una limitante su uso en fototipos altos⁴. La tecnología fraccionada marca un antes y un después en el rejuvenecimiento cutáneo; el láser fraccionado de CO₂ produce un daño controlado sobre los tejidos con la finalidad de estimular la reparación y renovación de la piel, siendo en la actualidad uno de los tratamientos más importantes para tratar las imperfecciones faciales, considerado un tratamiento seguro, conservador, preciso y eficaz en el tratamiento de rejuvenecimiento facial e imperfecciones de la piel.^{5,6}

En este sentido, el láser fraccionado de CO₂ produce una pequeña lesión de la epidermis dejando áreas de tejido sano y generando macro columnas de tejido coagulado que alcanzan hasta la dermis promoviendo la remodelación del colágeno desde el inicio y hasta unos 6 meses después del tratamiento⁶. Este láser actúa bajo el principio de la fototermólisis selectiva fraccionada, siendo su elemento diana el agua, promoviendo la producción de fibroblastos, síntesis y regeneración de tejido conectivo, así como la reorganización de las fibras de colágeno; mejorando las arrugas leves o moderadas, la textura y el color de la piel, así como los poros abiertos y la flacidez⁷.

Por su parte, Neil et al.⁸, en un estudio publicado en 2018, concluyen que, aplicando múltiples tratamientos, de 3 a 4 sesiones y

potencias más bajas se disminuyen los riesgos de efectos secundarios del láser fraccionado de CO₂ mostrando eficacia en el tratamiento de las cicatrices atróficas del acné.

Por otro lado, actualmente en la medicina regenerativa se considera un tratamiento innovador, el uso de las células mesenquimales/estromales (MSCs) como opción terapéutica, obteniéndose de diversos tejidos como la sangre, huesos, cerebro y adiposo. Hay que mencionar, además, que los efectos de estas células son atribuidos a elementos paracrinos con facultades inmunológicas, regenerativas y antiinflamatorias, donde intervienen mioquinas, citoquinas y factores de crecimiento que se vierten en el ambiente celular y que apoyan su efecto terapéutico⁹. Asimismo, se sabe que estas células liberan vesículas extracelulares (Ves) de diversos tamaños, formas, contenido y funciones,^{10,11} dentro de estas vesículas destacan por su importancia los exosomas, pequeñas partículas secretadas por las células madres y con un efecto sobre la matriz extracelular, siendo al parecer elementos claves en la comunicación intercelular y en la modulación de la inmunidad celular con efectos terapéuticos; según se reporta en múltiples publicaciones.¹⁰⁻¹³

Desde esta perspectiva, uno de los aspectos más relevantes en la medicina regenerativa actual es poder aplicar los exosomas con resultados similares a los de las células madre,

pero evitando los riesgos de la aplicación de estas últimas.

Ahora bien, dentro de este contexto de estudio, en el que se vislumbra los beneficios del uso de láser fraccionado de CO₂ así como el potencial de la terapia regenerativa con exosomas en el tratamiento de cicatrices atróficas de acné, resulta significativo considerar realizar sinergismos entre ambos; como se destaca en el ensayo doble ciego presentado por Kwon et al¹⁴, el cual demuestra que la combinación de láser fraccionado de CO₂ y exosomas (tópicos) en el tratamiento de cicatrices atróficas de acné fue efectivo y mostró mejoría en comparación con el grupo control; demostrándose efectos sinérgicos al combinar exosomas con dispositivos lumínicos, tanto en eficacia como en la seguridad de los tratamientos.

Por tanto, se asumirá el uso de exosomas intralesionales más la acción sinérgica del láser fraccionado de CO₂, dicho lo anterior, se infiere que la acción combinada de ambos tratamientos pudiera potenciar la mejoría de los resultados. Al respecto, es importante mencionar el estudio de la revisión sistemática de Xu et al¹⁵, donde concluye que la terapia con láser fraccionado de CO₂ es segura para el tratamiento de las cicatrices de acné.

Finalmente, considerando todo lo expuesto anteriormente, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto terapéutico del láser fraccionado de CO₂, del tratamiento con

exosomas derivados de fluido amniótico y de la combinación de ambos, en pacientes con cicatrices atróficas de acné; la investigación adquiere relevancia ya que hasta ahora los tratamientos propuestos no terminan de alcanzar un nivel óptimo de satisfacción ni para el paciente ni para el médico tratante; en este sentido, la aplicación de una alternativa terapéutica que combine láser fraccionado de CO₂ con exosomas como parte de un nuevo enfoque, se espera genere un impacto clínico, psicológico, positivo y seguro en pacientes con cicatrices atróficas de acné.

Metodología

Se realizó un estudio tipo serie de casos prospectivo con la finalidad de evaluar el efecto terapéutico del láser fraccionado de CO₂, del tratamiento con exosomas derivados de fluido amniótico y la combinación de ambos en pacientes con cicatrices atróficas de acné en Valencia, estado Carabobo, en el período de marzo a julio de 2023.

La muestra estuvo constituida por 15 pacientes de sexo femenino, identificadas al azar en un correlativo de números del 1 al 15, las cuales se dividieron aleatoriamente en 3 grupos (A,B,C); el grupo A, recibió tratamiento láser fraccionado de CO₂ de 10.600 nm.; el grupo B, recibió tratamiento exosomas intralesionales y el grupo C recibió la combinación de láser fraccionado de CO₂ más exosomas intralesionales y tópicos bajo la

modalidad de “drug delivery”, con intervalos de 1 mes para un total de 3 sesiones; todos los pacientes fueron derivados de la consulta privada de Clínica Renace Unidad Ambulatoria, quienes cumplieron con los criterios de inclusión y firmaron un consentimiento informado. El estudio estuvo apegado a los principios éticos de la declaración de Helsinki.

Con respecto al diagnóstico, se utilizó la clasificación morfológica de los subtipos de las cicatrices atróficas de acné, el cuestionario POSAS (Patient and Observer Scar Assessment), realizado por un investigador independiente a ciegas, médico dermatólogo, y el análisis tricromático en fotografía digital, llevado a cabo por 2 investigadores independientes y a ciegas, un médico dermatólogo y un doctor en ciencias con especialidad en física óptica, quienes elaboraron informes individuales para cada paciente, antes y un mes después del último tratamiento.

Los pacientes fueron fotografiados antes de recibir el tratamiento y 4 semanas después de haberlo terminado. El criterio principal de valoración del estudio fue la eficacia clínica definida como el cambio de la cicatriz atrófica de acné según el cuestionario POSAS y el análisis tricromático.

En cuanto a los criterios de inclusión considerados para el estudio fueron: pacientes de sexo femenino entre 20 y 60 años de edad

con cicatrices atróficas de acné en ambas hemifaros, fototipo de piel de Fitzpatrick de II – IV y los criterios de exclusión: embarazo o lactancia, uso de retinoides tópicos o isotretinoína vía oral al menos un año antes del tratamiento, historia clínica de cicatrices queloides, historia de procedimientos médico-estéticos al menos un año antes del tratamiento, enfermedades autoinmunes, acné activo, herpes, varicela o alguna infección en la piel, historia de fotosensibilidad, pigmentación después de una exposición reciente al sol o posterior a algún tratamiento, uso de anticoagulantes, enfermedades sistémicas mal controladas, dermatitis, verrugas, fumadoras, uso de corticoides.

En relación a la metodología, técnica, materiales e instrumentos de medición; se tomaron fotografías digitales para el análisis tricromático, mediante el cual se pudo evaluar la forma, tamaño y profundidad de las cicatrices atróficas de acné, eligiendo 9 lesiones por hemicara para el análisis pre y post tratamientos; siguiendo las recomendaciones del Centro de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la Universidad de Carabobo (CIMBUC) y el apoyo de la Unidad de Fotodiagnóstico del servicio de Dermatología de la Ciudad Hospitalaria Enrique Tejera, Valencia – estado Carabobo.

En este sentido, las pacientes se sentaron delante de un fondo de color negro y se les colocó una bata del mismo color. La fotografía

se obtuvo mediante una cámara digital Samsung Galaxy®, modelo S22 Ultra de 108 mega píxeles junto con gran angular de 12 mega píxeles; se tomaron fotografías de frente, a 45 y a 90 grados, las mismas se procesaron con el programa de software ImagenJ (Imagen Processing and Analysis in Java) desarrollado en el National Institute of Health para poder descomponer la imagen en los canales RGB, 3 bandas de color rojo, verde y azul.

Se documentó y se hizo seguimiento de las cicatrices atróficas de acné por medio del análisis tricromático en fotografía digital, a través de mediciones cualicuantitativas de las cicatrices atróficas de acné, localización y evaluación de su distribución en la epidermis, así como en la unión dermoepidérmica y dermis, para evaluar profundidad, forma y área afectada. Esta técnica tiene entre otras ventajas que minimiza la subjetividad del observador.

En relación al set de fotografía, éste estuvo equipado con una silla con espalda y apoya brazos para el paciente de 50 cm de alto y se mantuvo una distancia entre cámara y paciente de 50 cm; la iluminación estuvo dada por, un aro de luz profesional delante del fotógrafo. Para el registro fotográfico los pacientes tuvieron el rostro limpio, libre de maquillaje y se retiraron todos los accesorios, se usó una banda de color negro para sujetar el cabello.

El análisis estadístico se realizó en el CIMBUC mediante un paquete estadístico Epi

info10 versión para Windows 10 y contó con el análisis de dos investigadores independientes y a ciegas, quienes elaboraron informes individuales de cada paciente antes y un mes después de haber recibido el último tratamiento.

Se utilizó un láser fraccionado de CO₂ de 10.600 nm. y 30W de potencia marca Formax 8®, modelo 12060, serial nro. LF 5001, con escáner robótico a una fluencia de 10-12 j/cm² para los fototipos IV y 15-18 j/cm² para los fototipos II-III con un ancho de pulso de 10 ms y 0,8 mm de espacio entre puntos de emisión de luz láser en los pacientes del grupo A y el grupo C. Se procedió a limpiar la cara eliminando maquillaje e impurezas; se aplicó crema anestésica (lidocaína tópica 10.5%) y la piel se ocluyó con un film osmótico por 40 minutos, luego se limpió la cara con solución fisiológica y se cumplieron todas las medidas de bioseguridad para aplicar el láser fraccionado de CO₂. se aplicó frío para bajar la temperatura de la piel; al finalizar el tratamiento se aplicó hidrocortisona al 1% la cual repitió el paciente cada 12 horas por 3 días intercalada con crema calmante y cicatrizante (Cicalfate®) hasta completar 10 días.

Los pacientes del grupo C recibieron adicionalmente 50 mg de exosomas liofilizados, se aplicaron 40 mg vía intradérmica, utilizándose una jeringa de 3cc con aguja calibre 32G y 4mm de largo a nivel de las cicatrices de acné, y de forma tópica 10 mg,

una vez concluido el láser mediante la modalidad de “drug delivery”.

El grupo B recibió sólo exosomas inyectados vía intradérmica bajo los mismos criterios antes descritos. Se usaron 50 mg de exosomas liofilizados, los cuales fueron reconstituidos con su diluyente (5ml), de la marca Rescorderm®, elaborados por Stemlab Laboratories para StarPharmtec (Corea del Sur), esterilizados y con certificación ISO y KFDA.

Los resultados se presentaron mediante fotografías tomadas con luz blanca antes del tratamiento y descompuestas en los canales RGB (fotodiagnóstico y análisis tricromático) al mes de culminado el último tratamiento como apoyo del análisis clínico y del cuestionario POSAS observador - paciente; asimismo, también se realizó la exposición de los resultados en cuadros de frecuencia y porcentajes, usándose medidas de tendencia central y análisis de varianza.

En este estudio se planteó la siguiente hipótesis nula: no hay diferencias significativas entre los promedios de los tres grupos en términos de resultados y la hipótesis alternativa: al menos uno de los grupos tiene un promedio diferente a los demás en términos de resultados. La prueba estadística para evaluar estas hipótesis es la prueba de Kruskal Wallis, prueba no paramétrica para comparar medianas de tres o más grupos independientes.

Resultados

En el marco de esta investigación, el empleo del cuestionario POSAS demuestra ser una herramienta importante para la evaluación integral de los resultados obtenidos en los tres grupos, sometidos a diferentes tratamientos para el manejo de cicatrices de acné. Ahora bien, para cuantificar el efecto de los tratamientos en términos de tamaño de las lesiones, área afectada y profundidad, se realizan fotografías digitales para el análisis tricromático, utilizando el software ImageJ.

Tabla 1. Resultados del POSAS observador / paciente del tratamiento de Láser fraccionado de CO₂, exosomas y la combinación de ambos, en el tratamiento de cicatrices atróficas de acné. Valencia, estado Carabobo

Paciente	POSAS observador		POSAS Paciente	
	Antes	Después	Antes	Después
A1	20	14	29	20
A2	28	15	34	22
A3	19	12	25	11
A4	20	12	35	13
A5	17	8	15	8
Total, A	104	61	138	74
B1	17	11	33	12
B2	15	12	13	9
B3	26	12	28	15
B4	19	12	26	18
B5	27	20	29	19
Total, B	104	67	129	73
C1	18	12	31	12
C2	20	11	25	8
C3	21	10	36	9
C4	23	12	31	15
C5	26	15	32	14
Total, C	108	60	155	58

En la Tabla 1 se presentan resultados del POSAS observador / paciente y del análisis tricromático. Para el Grupo A, la puntuación inicial de la escala POSAS observador es de

104, pasando a 61 para una reducción del 41,34%. La calificación inicial de la escala POSAS paciente pasa de 138 a 74 para una disminución del 46,37%. Para el observador antes del tratamiento, la media se sitúa en 20,08 y la varianza en 14,16; y para el observador después del tratamiento en 12,20 la media y la varianza en 5,76. Para el paciente antes del tratamiento, la media tiene un valor de 27,60 con una varianza de 52,64 y para el paciente después del tratamiento, la media tiene un valor de 14,80 y la varianza 28,56. El valor p para el Grupo A es de 0,0090 para POSAS Observador y 0,0282 para POSAS paciente.

Para el grupo B, la puntuación inicial de la escala POSAS observador fue de 104, pasando a 67 para una reducción del 35,57%; asimismo, la calificación inicial de la escala POSAS paciente fue de 129, pasando a ser 73 para una disminución del 43,41%. Para el observador antes del tratamiento la media se sitúa en 20,80 y la varianza en 23,36 y para el observador después del tratamiento en 13,40 la media y la varianza en 11,04. Para el paciente antes del tratamiento, la media tiene un valor de 25,80 con una varianza de 46,16 y para el paciente después del tratamiento, la media tiene un valor de 14,60 y la varianza 13,84. El valor p para el Grupo B es 0,0472 para POSAS Observador y 0,0472 para POSAS paciente.

Para el grupo C, la puntuación inicial de la escala POSAS observador fue de 108, pasando a 60 para una disminución del 44,44%;

asimismo, la calificación inicial de la escala POSAS paciente pasa de 155, a 58 para una reducción del 62,58%. Para el observador antes del tratamiento la media se sitúa en 21,60 y la varianza en 7,44 y para el observador después del tratamiento en 12,00 la media y la varianza en 2,80. Para el paciente antes del tratamiento, la media tiene un valor de 31,00 con una varianza de 12,40 y para el paciente después del tratamiento, la media tiene un valor de 11,60 y la varianza 7,44. El valor p para el Grupo C es 0,0090 para POSAS Observador y 0,0090 para POSAS paciente. Cabe destacar, que el valor p para todos los grupos resultó estar por debajo de 0,05 rechazándose la hipótesis nula de que no hay diferencias significativas entre los promedios de los tres grupos; el valor p del grupo C estuvo muy por debajo de 0,05 siendo este resultado muy significativo al apoyar la hipótesis alternativa de que al menos uno de los grupos tiene un promedio diferente a los demás en términos de resultados.

Tabla 2. Resultados del análisis tricromático, antes y después del tratamiento de Láser fraccionado de CO₂, exosomas y la combinación de ambos, en el tratamiento de cicatrices atróficas de acné. Valencia, estado Carabobo

Paciente	Tamaño promedio de la lesión (cm ²)		Área afectada (%)	
	Antes	Después	Antes	Después
A1	0,90	0,33	1,33	1,35
A2	0,42	0,32	5,67	4,69
A3	1,11	0,21	2,94	1,89
A4	1,05	0,17	1,94	1,93
A5	0,33	0,27	9,69	7,49
Media A	0,76	0,26	4,31	3,47
B1	1,59	1,09	5,77	4,52

B2	0,81	0,18	9,45	8,57
B3	0,62	0,63	1,63	1,66
B4	0,45	0,22	1,35	1,35
B5	0,40	0,36	0,46	0,46
Media B	0,77	0,49	3,73	3,31
C1	0,66	0,32	3,80	3,70
C2	0,74	0,40	4,70	4,50
C3	0,50	0,28	11,24	10,27
C4	0,74	0,22	3,55	3,43
C5	0,19	0,17	6,38	6,38
Media C	0,56	0,27	5,93	5,65

En la Tabla 2, en el grupo A, se observa una reducción significativa en el tamaño promedio de las lesiones antes del tratamiento ($0,76 \text{ cm}^2$, Canal Rojo) en comparación con después del tratamiento ($0,26 \text{ cm}^2$, Canal Verde); el porcentaje de área afectada también disminuye pasando de $4,31\%$ a $3,47\%$, La media del área afectada antes del tratamiento es de $0,76 \text{ cm}^2$ con una varianza de $0,11$ para luego del tratamiento ubicarse en una media de $0,26 \text{ cm}^2$ con una varianza de $0,01$. En términos porcentuales el tamaño promedio de la lesión mejora en un $65,78\%$.

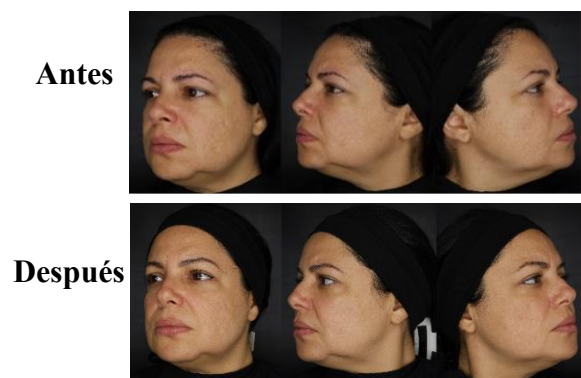
En el grupo B, el tamaño promedio de las lesiones antes del tratamiento fue de $0,77 \text{ cm}^2$ (Canal Verde), mientras que después del tratamiento se redujo a $0,49 \text{ cm}^2$; además, el porcentaje de área afectada disminuye de $3,73\%$ a $3,31\%$. La media del área afectada antes del tratamiento es de $0,77 \text{ cm}^2$ con una varianza de $0,19$ para luego del tratamiento ubicarse en una media de $0,49 \text{ cm}^2$ con una varianza de $0,11$. En términos porcentuales el tamaño promedio de la lesión mejora en un $36,36\%$.

El grupo C antes del tratamiento, el tamaño promedio de las lesiones era de $0,56 \text{ cm}^2$ (Canal

Rojo), mientras que después del tratamiento se redujo significativamente a $0,27 \text{ cm}^2$ (Canal Verde). Además, el porcentaje de área afectada disminuye de $5,93\%$ a $5,65\%$. La media del área afectada antes del tratamiento es de $0,56 \text{ cm}^2$ con una varianza de $0,04$ para luego del tratamiento ubicarse en una media de $0,27 \text{ cm}^2$ con una varianza de $0,01$. En términos porcentuales el tamaño promedio de la lesión mejora en un $51,78\%$.

Caso Paciente A1: Paciente con diagnóstico inicial de cicatrices atróficas de acné mixtas (picahecho, boxcar y rolling) (Figura 1) quien recibió tratamiento con láser fraccionado de CO_2 ; la paciente presentó una importante mejoría del aspecto de las cicatrices después del tratamiento, además de una reducción del tamaño promedio de las cicatrices estudiadas según el análisis tricromático de $1,11 \text{ cm}^2$ a $0,21 \text{ cm}^2$, con una disminución del área promedio afectada de $2,94\%$ a $1,89\%$.

Figura 1. Paciente A1. Femenina 43 años/
Fototipo II



Caso Paciente B1. Paciente con diagnóstico de cicatrices atróficas de acné

mixtas (picahielo, boxcar y rolling) (Figura 2) quien recibió tratamiento con exosomas; la paciente presentó

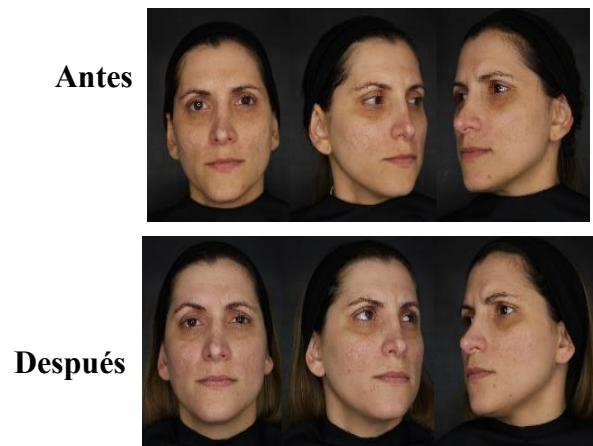
una franca mejoría de las cicatrices después del tratamiento, además de una reducción del tamaño promedio de las cicatrices estudiadas según el análisis tricromático de $0,81 \text{ cm}^2$ a $0,18 \text{ cm}^2$, con una disminución del área promedio afectada de 9,46% a 8,57%

Figura 2. Paciente B1. Femenina de 55 años/ Fototipo III



Caso Paciente C1. Paciente con diagnóstico de cicatrices atróficas de acné mixtas (picahielo, boxcar y rolling) (Figura 3) quien recibió tratamiento con láser CO_2 fraccionado combinado con exosomas, la paciente presentó una excelente mejoría de las cicatrices después del tratamiento, además de una reducción del tamaño promedio de las cicatrices estudiadas según el análisis tricromático de $0,50 \text{ cm}^2$ a $0,28 \text{ cm}^2$, con una disminución del área promedio afectada de 11,24% a 10,27%.

Figura 3. Paciente C1. Femenina 37 años/ Fototipo II



Discusión

Las cicatrices atróficas de acné tienen un comportamiento único en cada persona pudiendo experimentar cambios en su morfología, expandiéndose o disminuyendo de tamaño, especialmente si recibieron o no tratamiento oportuno; este comportamiento se puede atribuir a múltiples variables dentro de su fisiopatología, pero especialmente a una recuperación incompleta de la matriz dérmica como consecuencia del proceso crónico inflamatorio.^{2,3,4} Sin lugar a dudas las cicatrices de acné tienen un gran impacto en la vida de las personas y afectan en mayor o menor medida su autoestima.

En este estudio se incluyen un total de 15 pacientes de sexo femenino y se evalúa el efecto terapéutico del láser fraccionado de CO_2 , del tratamiento con exosomas y de la combinación de ambos en pacientes con cicatrices atróficas de acné; los resultados se evalúan mediante la escala POSAS observador

– paciente y el análisis tricromático de fotografía digital.

Los resultados del estudio evidencian una mejoría global de todas las pacientes independientemente del tratamiento aplicado, tanto desde el punto de vista clínico del observador como desde el punto de vista subjetivo del paciente, existiendo una coherencia muy interesante con el análisis tricromático de las fotografías.

Cabe destacar que el grupo C recibe láser fraccionado de CO₂ más exosomas intralesionales y tópicos resultando ser el que muestra mejores resultados a nivel de la escala POSAS con una reducción muy considerable del tamaño promedio de las cicatrices y con una varianza de 0,01 y un valor p muy por debajo de los otros grupos, siendo este resultado muy significativo, lo que lo convierte en un grupo homogéneo que ofrece en términos de validez y confiabilidad cierto grado de garantía de que los tratamientos combinados producen la mayor mejoría en el tratamiento de las cicatrices atróficas de acné, coincidiendo con los resultados obtenidos por Kwon “et al”¹⁴ en su estudio de tratamiento combinado de exosomas tópicos con láser fraccionado de CO₂ para tratamiento de cicatrices atróficas de acné; ambos estudios coinciden que las propiedades de los exosomas tienen la capacidad para estimular una rápida curación de las lesiones luego de la aplicación del láser fraccionado de CO₂, debido a que aportan propiedades

antiinflamatorias, de reprogramación inmunológica (factores paracrinos) y de activación de vías regenerativas;¹¹ tomando en cuenta que el estudio que se desarrolla incluye la aplicación intralesional de exosomas antes de la aplicación del láser y tópica al final de la aplicación, se piensa que la injuria producida por la aguja sobre las cicatrices favorece la inmediata acción regeneradora de los exosomas a una mayor profundidad.

Las propiedades del láser fraccionado de CO₂ para la remodelación dérmica están ampliamente documentadas en la literatura científica, demostrándose que produce una mejoría significativa para el paciente en la apariencia y calidad de la cicatriz y de gran impacto en su calidad de vida, así lo concluye recientemente Liedtke “et al”¹⁶.

Aunque un gran número de trabajos científicos^{6,7,14,16,17} coinciden que los tratamientos que combinan láser fraccionado de CO₂ con células madres, exosomas, plasma rico en plaquetas entre otros potencian los resultados hay un reciente estudio publicado por Priya “et al”¹⁷ que concluye que el plasma rico en plaquetas intradérmico no proporciona ningún efecto sinérgico en el resultado del tratamiento combinado con el láser fraccionado de CO₂ y que por ende debe evitarse una terapia intervencionista adicional, contrastando con este estudio donde se cree que la injuria intralesional que produce la aguja potencia la acción regeneradora de los exosomas

disminuyendo la profundidad de algunas lesiones.

Los resultados preliminares reflejados en este estudio se diferencian de los existentes ya que no encontramos ningún estudio publicado que contraste los resultados de aplicar por separado láser fraccionado de CO₂, exosomas y la combinación sinérgica de ambos tratamientos en cicatrices atróficas de acné.

La aplicación del láser fraccionado de CO₂ con fluencias moderadas, exosomas y la combinación de ambos resulta segura para los pacientes, no apreciándose efectos secundarios ni complicaciones más allá del eritema e inflamación normal esperada en estos casos.

Las limitaciones de este estudio hacen referencia al amplio rango entre las edades de las participantes; por otro lado, al gran tamaño de las cicatrices de acné presentes en algunas pacientes de los grupos A y B, de allí la importancia del análisis de la varianza para obtener conclusiones. Desde el punto de vista metodológico los resultados son satisfactorios, pudiendo ser replicados en las mismas condiciones y aunque los resultados conseguidos no son del todo concluyentes representan un impulso dentro del campo de la medicina fotónica y regenerativa para la realización de futuras investigaciones.

Conclusiones

Los tratamientos aplicados a los tres grupos A, B y C, láser fraccionado de CO₂, exosomas y la combinación de ambos producen mejorías

clínicas según el observador, subjetivas por parte de las pacientes y objetivas a través del análisis tricromático de las fotografías para el tratamiento de las cicatrices atróficas del acné.

Todos los tratamientos, solos o combinados resultan ser seguros y sin efectos secundarios, más allá del eritema e inflamación esperados en la primera semana; aunque no fue un objetivo de la investigación, desde el punto de vista clínico se observa una excelente recuperación post láser en el grupo C (láser fraccionado de CO₂ más exosomas) en comparación con el grupo A (láser fraccionado de CO₂).

El grupo C muestra los mejores resultados clínicos, subjetivos, cuantitativos y estadísticos lo que sugiere que la combinación del láser fraccionado de CO₂ más exosomas es un tratamiento seguro y efectivo para lograr la mejoría de las cicatrices atróficas de acné.

El láser fraccionado de CO₂ como monoterapia resulta ser seguro a fluencias bajas y efectivo inclusive en fototipos IV, pero insuficiente debido a la variedad morfológica de las cicatrices mixtas atróficas de acné.

El grupo B (exosomas) también muestra resultados prometedores a nivel del observador, del paciente y del análisis tricromático y aunque la evaluación de las características de las cicatrices no es objeto de este estudio se observa a nivel clínico una mejoría significativa de la vascularidad y la pigmentación.

Se recomienda la aplicación sinérgica de láser fraccionado de CO₂ con exosomas intralesionales y tópicos derivados de líquido amniótico para el tratamiento de cicatrices atróficas de acné; ampliar el número de sesiones de tratamiento ya que tres pudieran ser insuficientes; incluir el análisis tricromático en futuros estudios de cicatrices atróficas de acné que comparen grupos con lesiones grandes y lesiones pequeñas entre sí, tratados con láser fraccionado de CO₂ más exosomas para contrastarlos con los resultados de esta investigación.

Referencias bibliográficas

- Goffman E, Guinsberg L. Estigma: la identidad deteriorada. [Internet]. 10^a reimpresión. Buenos Aires: Amorrortu; 2006 [consultado 8 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://mega.nz/file/8tAmkDbQ#fpLTodfRBUEG7s0DkgyFG-46GZKIwQzryWveWYk4dQU>.
- Argentina, D. Consenso sobre Cicatrización de heridas. [Internet]. Vol. 14 Núm. 4 2008 [consultado 15 de marzo 2023]. Disponible en: <https://www.dermatolarg.org.ar/index.php/dermatolarg/article/view/240/104>
- Bullen EC, Longaker MT, Updike DL, Benton R, Ladin D, Hou Z, et al. El inhibidor tisular de las metaloproteinasas-1 disminuye y las gelatinasas activadas aumentan en las heridas crónicas. *J Invest Dermatol* [Internet]. 1995; Vol. 104 Núm. 2 236-40 [consultado 15 de marzo de 2023] Disponible: [https://www.jidonline.org/article/S0022-202X\(15\)42037-8/pdf](https://www.jidonline.org/article/S0022-202X(15)42037-8/pdf) .
- Fabbrocini G, Annunziata MC, D'Arco V, De Vita V, Lodi G, Mauriello MC, et al. Acne scars: pathogenesis, classification and treatment. *Dermatol Res Pract* [Internet]. 2010; Artículo ID 893080. [consultado 20 de marzo de 2023] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2010/893080>.
- Sepúlveda J. Manejo de las cicatrices de acné. [Internet] 2013; [consultado 18 de marzo de 2023] Disponible en: <https://www.semcc.com/master/files/Cicatrices%20acne%20-%20Dr.%20Sepulveda.pdf>.
- Nit AC, Orzan OA, Filipescu M, Jianu D. Sinergia de injerto de grasa, láser de CO₂ y plasma rico en plaquetas en el tratamiento de cicatrices. *J Med vida*. [Internet] 2013; Vol. 6 Núm. 4 [consultado 19 de marzo 2023] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5314998/>.
- Hui Q, Chang P, Guo B, Zhang Y, Tao K. La eficacia clínica del plasma autólogo rico en plaquetas combinado con la terapia con láser de CO₂ fraccional ultrapulsado para el rejuvenecimiento facial. *Rejuvenecimiento Res* [Internet]. 2017; Vol. 20 Núm. 1 [consultado 19 de marzo 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1089/rej.2016.1823>.
- Neil S, Sadick A. Tratamiento con láser para las cicatrices del acné facial: una revisión. *Revista de Cosmética y Laserterapia* [Internet]. 2018; Vol. 20 Núm. 7-8. [consultado el 20 de marzo de 2023]. Disponible en: [file:///C:/Users/HP/Downloads/Laser%20treatment%20for%20facial%20acne%20scars_%20A%20review\[15619\]%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/Laser%20treatment%20for%20facial%20acne%20scars_%20A%20review[15619]%20(1).pdf).
- Rivero Jiménez René Antonio. Exosomas: terapia celular regenerativa libre de células. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* [Internet]. 2020 Vol. 36 Núm. 2

- [consultado 20 de marzo de 2023]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892020000200014&lng=es.%20%20Ep%20ub%2001-Oct-2020
10. Hu JC, Zheng CX, Sui BD, Liu WJ, Jin Y. Exosomas derivados de células madre mesenquimales: un remedio novedoso y potencial para la cicatrización y regeneración de heridas cutáneas. *Células madre World J* [Internet]. 2022; Vol. 14 Núm. 5 [consultado el 21 de marzo 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4252/wjsc.v14.i5.318>.
 11. Bang C, Thum T. Exosomas: nuevos actores en la comunicación célula-célula [Internet]. 2012; Vol. 44 Núm. 11 [consultado el 22 de marzo 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1357272512002853?via%3Dihub>.
 12. Raposo G, Stoorvogel W. Extracellular vesicles: exosomes, microvesicles, and friends. *J Cell Biol*. [Internet] 2013; Vol. 200 Núm. 4 [consultado el 22 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3575529/>.
 13. Clayton A. Cancer cells use exosomes to manipulate immunity and the microenvironment. *Oncoimmunol*. [Internet] 2012; Vol. 1 Núm. 1 [consultado 25 de marzo 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3376963/>
 14. Kwon H, Yang S, Lee J, Park B, Park K, Jung J, et al. Tratamiento combinado con exosomas derivados de células madre del tejido adiposo humano y láser de CO2 fraccionado para las cicatrices del acné: un estudio prospectivo, doble ciego, aleatorizado y de cara dividida de 12 semanas. *Acta Derm Venereol* [Internet]. 2020; Vol. 100 Núm. 18 [consultado 25 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2340/00015555-3666>.
 15. Xu Y, Deng Y. Ablative fractional CO2 laser for facial atrophic acne scars. *Facial Plast Surg* [Internet]. 2018; Vol. 34 Núm. 2 [consultado 26 de marzo 2023] Disponible en: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.1055/s-0037-1606096>.
 16. Liedtke FS, Rajapaksa SW. Principales evidencias clínicas de la optimización del uso del láser ablativo fraccional de CO2 con células y moléculas: una revisión sistemática. *MedNEXT* [Internet]. 2023; Vol. 4 Núm. 3. [consultado 10 de agosto de 2023] Disponible en: <https://mednext.zotarellifilhoscientificworks.com/index.php/mednext/article/view/311/297>.
 17. Priya D, Patil S. Un estudio intervencionista comparativo de cara dividida para evaluar la eficacia del láser de dióxido de carbono fraccionado frente al uso combinado de láser de dióxido de carbono fraccionado y plasma rico en plaquetas en el tratamiento de las cicatrices del acné. *Indian Dermatol Online J* [Internet]. 2023; Vol. 14 Núm. 3 [consultado el 20 de agosto de 2023] Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/idoj.idoj_462_22.

Artículo original

Fecha de recepción:
15-12-2023
Fecha de aceptación:
01-04-2024

Los autores manifiestan no
poseer conflictos de intereses

© 2024 Publicado por: Revista
Iberoamericana de Láser Médico
(RILMED)

Los autores/as conservan los derechos de autor y ceden a la revista el derecho de la primera publicación, con acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para información adicional, por favor póngase en contacto con ailmed.direcciondeinvestigacion@gmail.com



Para comunicarse con el autor
principal
E-mail: gusabio01@gmail.com
Venezuela

EFECTO DEL LÁSER CO2 FRACCIONADO 10600 NM EN PACIENTES MENOPÁUSICAS CON INCONTINENCIA URINARIA DE ESFUERZO

Gustavo Salazar³; Jacqueline Rodríguez⁴

RESUMEN

La incontinencia urinaria es cualquier pérdida involuntaria de orina, la cual se ha convertido en un problema médico y social importante en la mujer. En la actualidad, el tratamiento láser está indicado en los casos de este trastorno. Es por ello, que el presente trabajo tiene como objetivo valorar el efecto del Láser CO2 fraccionado 10600nm en pacientes menopáusicas con incontinencia urinaria de esfuerzo (IEU). Se realizó un estudio de tipo cuasi-experimental con una muestra de 20 pacientes menopáusicas con IUE, con citología normal, examen de orina normal y sin lesiones vaginales ni sangrado genital, excluyendo a pacientes: con POPQ estadio 2, con infecciones urinarias agudas y recurrentes, con hemorragia uterina anormal y con neoplasias; se realizaron 3 sesiones con 21 días de intervalo. Para la valoración de los niveles de IU (antes y después del tratamiento) se hizo uso de la escala ICIQ-SF; aplicada la misma se obtuvo valores iniciales en las pacientes de IU moderada (70%) y grave (30%). Al culminar el protocolo completo de intervención se encontró que el 95% de los pacientes experimentaron mejoría de los síntomas urinarios relacionados a la IUE variando de moderada a leve en un 70% de los casos, siendo estadísticamente significativo ($p < 0.005$); además no experimentando dolor en un 65% y solo un 35% experimento molestias leves. Este estudio sugiere que el uso del Láser CO2 fraccionado es un tratamiento efectivo, seguro y beneficioso para la IUE en pacientes menopáusicas y una alternativa mínimamente invasiva al manejo quirúrgico.

Palabras clave: ICIQ-SF; Incontinencia urinaria; Láser CO2 fraccionado; Menopausia.

EFFECT OF FRACTIONAL CO2 LASER 10600 NM IN MENOPAUSAL PATIENTS WITH STRESS URINARY INCONTINENCE

ABSTRACT

Urinary incontinence is any involuntary loss of urine, which has become a major medical and social problem in women. Currently, laser treatment is indicated in cases of this disorder. Therefore, the present work aims to assess the effect of the 10600nm fractional CO2 laser in menopausal patients with stress urinary incontinence (SUI). A quasi-experimental study was carried out with a sample of 20 menopausal patients with SUI, with normal cytology, normal urine examination and without vaginal lesions or genital bleeding, excluding patients: with stage 2 POPQ, with acute and recurrent urinary tract infections, with abnormal uterine bleeding and with neoplasms; 3 sessions were held 21 days apart. The ICIQ-SF scale was used to assess UTI levels (before and after treatment); applied to it, initial values were obtained in patients with moderate (70%) and severe (30%) UI. At the end of the complete intervention protocol, it was found that 95% of the patients experienced improvement in urinary symptoms related to SUI, ranging from moderate to mild in 70% of the cases, being statistically significant ($p < 0.005$); In addition, 65% experienced no pain and only 35% experienced mild discomfort. This study suggests that the use of fractional CO2 laser is an effective, safe and beneficial treatment for SUI in menopausal patients and a minimally invasive alternative to surgical management.

Keywords: ICIQ-SF; Urinary incontinence; Fractional CO2 laser; Menopause.

³ Médico cirujano. Especialista en obstetricia y ginecología, (Universidad Central de Venezuela, Hospital Universitario de Caracas) Escuela Luis Razetti. Diplomado en gerencia en servicios de salud (Universidad Católica Andrés Bello)

⁴ Médico Cirujano. Especialista en obstetricia y ginecología, (Universidad Central de Venezuela, Hospital Universitario de Caracas) Diplomado FUCEME en estética facial y corporal. Medicina Antienvjecimiento

Introducción

La incontinencia urinaria (IU) es un trastorno frecuente que perturba a muchas mujeres en el mundo, afectando diferentes aspectos en la vida en las que lo padecen, ocasionando severamente un deterioro de la calidad de vida en lo físico, social, psicológico y económico. Esta es definida, por la Sociedad Internacional de Continencia (ICS) y la Asociación Internacional de Uroginecología (IUGA), como una condición en la que se produce pérdida involuntaria de orina a través de la uretra ¹.

Es importante destacar que, la IU tiene una mayor incidencia en las mujeres que en los hombres, lo que determina que el género es una causa de riesgo. Su prevalencia se ha estimado en 40% ². Asimismo, se tiene que entre los factores de riesgo destacan: la edad, paridad, partos vaginales, recién nacidos de gran tamaño, déficit estrogénico, enfermedades neurológicas, diabetes, obesidad, antecedentes de cirugías pélvicas ^{1,3,4}.

Ahora bien, respecto a la causa de la IUE es importante considerar la teoría integral de Petros y Ulmsten ⁵, quienes plantearon la hipótesis de múltiples factores que se conjugan entre sí, donde la disfunción del piso pélvico juega un papel importante con evidencias que apunta hacia un déficit en la uretra y en la estructura y soporte del cuello de la vejiga, así como una pérdida en el tejido conectivo subyacente.

La IU se puede dividir en: IU de esfuerzo (IUE), IU de urgencia (IUU) y la IU mixta (IUM). La IUE es la más prevalente, y se define como la pérdida involuntaria de orina al realizar aumentos de presión intraabdominal como por ejemplo toser, estornudar, reír o realizar algún esfuerzo ^{3,6}. Con relación a la IUU, comprende los síntomas de urgencia, frecuencia y nicturia asociándose a hiperactividad del detrusor ³. Y la IUM se estima su prevalencia en 7,5 al 25% ^{3,7}.

Cabe destacar que, para establecer un diagnóstico adecuado de IU hay que tener en cuenta la historia clínica, el examen físico y realizar los cuestionarios de síntomas de los pacientes, específicamente el International Consultation on Incontinence Modular Questionnaire (ICIQ). En la actualidad, (ICIQ) son muy valiosos para evaluar los sub-tipos de IU, la gravedad de los síntomas, además de valorar la eficacia mediante la comparación de puntuaciones previas y posteriores al tratamiento aplicado ⁶.

Por otro lado, es significativo señalar que existe una amplia gama de tratamientos para corregir la IUE, desde los más conservadores (entrenamiento de los músculos del piso pélvico, cambios de estilos de vida) hasta los médico-quirúrgicos (medicamentos, colposuspensión, cinchas de cuello vesical), estos últimos con tasas relativamente altas de efectos adversos y complicaciones como: trauma perioperatorio, lesión, hemorragia, dolor, infecciones y retención urinaria ^{2,3,8}. Por lo tanto,

existe un gran interés público y una necesidad clínica de un tratamiento eficaz, no hormonal, preferiblemente no invasivo para la IUE.

Existen diversos trabajos publicados que mencionan la eficacia de los tratamientos mínimamente invasivos con diferentes plataformas láser, basados en la acción térmica sobre la mucosa vaginal, como por ejemplo Láser Erblio/YAG^{9,10}. Igualmente hay trabajos con seguimientos hasta de 12 meses después del tratamiento, observando una respuesta significativamente buena de los síntomas en pacientes con IUE y sin efectos adversos¹¹.

Ahora bien, la utilización del láser CO2 fraccionado en el área genital femenina tiene como finalidad estimular la remodelación de los tejidos tratados, actuando sobre las células superficiales con la incidencia del haz de luz Láser, provocando un aumento de temperatura y la consecuente necrosis celular controlada que conlleva a su vez a la regeneración de las células profundas con la remodelación del tejido. Este proceso tiene la capacidad de activar la producción de colágeno y promover la elastina a un nivel molecular, la reestructuración de las funciones vaginales tales como la elasticidad y la lubricación gracias a un epitelio vaginal con espesor y vascularidad adecuada¹². Una vez que el espesor del epitelio de la pared vaginal anterior se reestablece el mecanismo de coaptación uretral y de soporte de la misma mejora subjetiva y objetivamente los problemas relacionados a la IUE.

Por otra parte, se ha comprobado que las mujeres menopaúsicas que tienen IUE tienen menor cantidad de colágeno en la fascia cervical púbrica y menor cantidad de colágeno en la pared vaginal anterior¹³. Desde el año 2014 se han publicado un número creciente de estudios que exploran el uso del tratamiento con Láser transvaginal para afecciones ginecológicas como la IUE y síntomas genitourinarios de la menopausia (SGM). González Isaza et al.¹⁴ demostró en un estudio de 85 mujeres con IUE que trató con Láser de CO2 fraccionado, observando mejoras importantes en los síntomas urinarios y aumento de la calidad de vida después de 24 meses seguidos con exámenes histológicos y encuestas de salud vaginal.

Igualmente, Fistonc et al¹⁵ en un estudio prospectivo observacional de 85 pacientes con IUE tratados con Láser CO2 fraccionado lograron demostrar que la terapia mínimamente invasiva del Láser, mejoro los parámetros relevantes de la fuerza muscular del suelo pélvico y presentó una mejoría eficaz para el tratamiento de la incontinencia urinaria de esfuerzo, con lo cual destaca la virtud y seguridad del tratamiento.

En resumen, el efecto del Láser CO2 sobre el área genital es principalmente a través del tejido conectivo con la producción de nuevo colágeno, fibras elásticas y otros componentes de la matriz extracelular con lo que se logra superar los cambios vaginales negativos

relacionados a la caída de los estrógenos que se observa en la menopausia.

Por las consideraciones previas, el presente estudio tuvo como propósito evaluar el efecto del Láser CO2 fraccionado 10600nm en pacientes menopáusicas con IUE que acudieron a la consulta en el periodo de julio 2023 a diciembre 2023.

Metodología

Se realizó un estudio cuasi-experimental, con una muestra de veinte (20) pacientes, con el propósito de evaluar el efecto del Láser CO2 fraccionado 10600 nm en pacientes menopáusicas con incontinencia urinaria de esfuerzo en Caracas-Venezuela, en el período de Julio 2023 a diciembre 2023. Los criterios de inclusión para el estudio fueron pacientes: menopáusicas con criterios de IU, con citología normal, con examen de orina normal y sin lesiones vaginales ni sangrado genital.

Respecto a los criterios de exclusión, se consideraron los siguientes: pacientes con POPQ estadio 2, pacientes con infecciones urinarias agudas y recurrentes, pacientes con hemorragia uterina anormal y pacientes con neoplasias.

Cabe destacar, que a cada paciente se le realizó una historia clínica, un examen de orina y examen ginecológico, que incluyó la evaluación de la incontinencia urinaria, además de cumplir con el cuestionario ICIQ-SF, basado en preguntas para estimar la cantidad de fuga y gravedad de la incontinencia.

Por otra parte, todas las pacientes firmaron el consentimiento informado teniendo la oportunidad de retirarse del protocolo voluntariamente en cualquier momento si así lo deseaban.

Se utilizó una plataforma Láser CO2 fraccionado de 30 Watt de potencia máxima, marca Wokan® con una sonda transvaginal de 360 y otra de 90 grados con lo cual se realizaron 2 pases en cada sesión. La duración de cada disparo fue de 1,0 ms, la distancia de 1,0 mm y 30 watt de potencia. En total fueron 3 sesiones con intervalos de 21 días aproximadamente y se evaluaron los síntomas pre y post tratamiento a través de la encuesta mencionada.

En dicha encuesta se hizo énfasis en la frecuencia, la cantidad de orina perdida y como las afectaba en su vida diaria. Se hicieron las recomendaciones de reposo sexual y evitar el uso de cualquier crema intravaginal por un lapso de 72 horas y se midió la escala de dolor durante y posterior al procedimiento. La cual recibió un puntaje de dolor: cero sin dolor, leve si el paciente puntúa el dolor como menor de 3, moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7; y severo si la valoración es igual o superior a 8.

Además, se tiene que los resultados obtenidos fueron recopilados en hoja de recolección de datos y descritos usando medidas de frecuencia relativa (porcentaje), medidas de tendencia central y dispersión (promedio y desviación estándar), y fueron presentados en forma de tablas y gráficos. Además, el análisis de datos se realizó

mediante la de Chi-Cuadrado con una significancia $p < 0,05$, para determinar si existe una diferencia significativa entre los resultados esperados, como una prueba no paramétrica que es utilizada con la intención de examinar las diferencias entre variables categóricas en la misma población, utilizando para ello análisis de datos en el programa Microsoft Excel 365.

Resultados

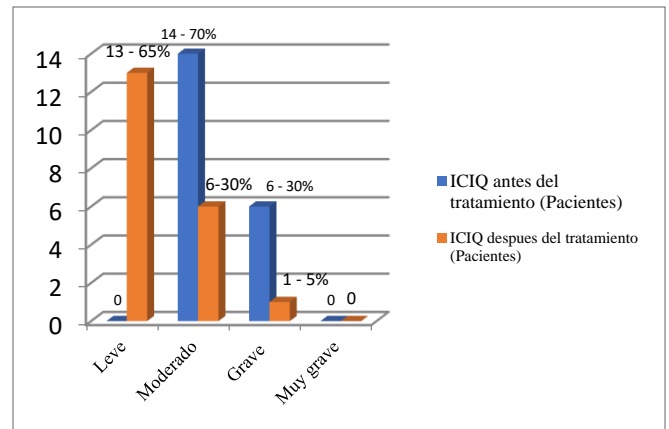
Características generales de la muestra en estudio

Características Generales	Pacientes N	%
<i>Sexo</i>		
<i>Femenino</i>	20	100
<i>Edad</i>		
40-45	2	10,00
46-50	3	15,00
51-55	3	15,00
56-60	1	5,00
61-65	4	20,00
66-70	4	20,00
71-75	1	5,00
76-82	2	10,00

Media: 60,45 años, Mediana: 62, Moda: 62

La muestra total fue de 20 mujeres con edad media de 60,45 años, y con un rango de edad entre 40 a 82, concentrando el mayor número de pacientes entre 61 a 70 años lo cual represento un 40% de la muestra (Tabla 1).

Gráfico 1. Niveles de Incontinencia Urinaria de acuerdo a la escala ICIQ-SF, antes y después del tratamiento Láser CO2 fraccionado 10600

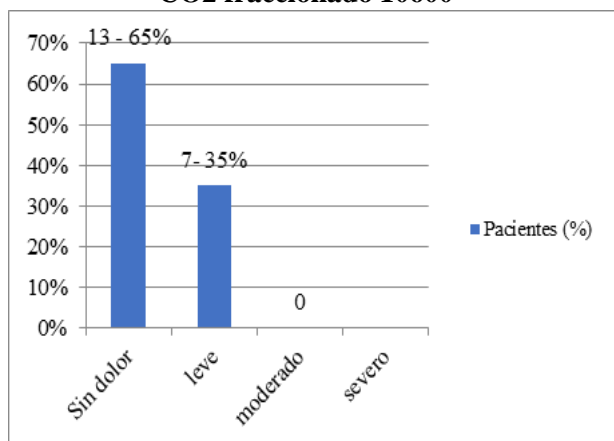


Chi²: 19,77 p: <0,05

En el Gráfico 1, se puede visualizar que antes del tratamiento, de las 20 pacientes atendidas, 14 (70%) presentaron incontinencia moderada, 6 pacientes (30%) incontinencia urinaria grave; ninguna paciente presentó clasificación de leve. Asimismo, se observa que después del tratamiento (tercera sesión de Láser CO2 fraccionado) ocurrieron cambios significativos en los síntomas manifestados por las pacientes, encontrando que 13 pacientes (65%) referían IUE leve, 6 pacientes (30%) manifestaban IUE moderada y 1 paciente (5%) que permaneció en la condición de IUE grave.

Además, los cambios después del tratamiento son significativos, puesto que el estadístico chi-cuadrado con valor de 19,77 (para p asociado la cual es menor que 0,001); Esto quiere decir que el resultado es estadísticamente significativo a un nivel de significancia de $p < 0,05$.

Gráfico 2. Niveles de dolor manifestado por los pacientes durante el tratamiento con Láser CO2 fraccionado 10600



En cuanto a la tolerancia o dolor experimentado (Gráfico 2) por las pacientes durante y después del tratamiento con Láser CO2 la respuesta fue 13 pacientes (65%) no manifestó dolor o molestia alguna y 7 pacientes (35%) refirió molestia leve al finalizar el tratamiento.

Cabe destacar que no hubo ningún otro efecto adverso ni durante ni después del tratamiento.

Discusión

La incontinencia urinaria es un problema de salud pública que se presenta en forma particular en mujeres en edad de la menopausia. Motivado a esto, en la actualidad existen diversos tratamientos para abordar dicho trastorno, uno de ellos es el uso potencial del procedimiento basado en energía, el cual ha adquirido cada vez más relevancia.

Los trabajos recientes de Laser Er/Yag y CO2 en IUE demuestran que mejoran el impacto de los síntomas urinarios en la calidad de vida y la función sexual de las pacientes.

Mas aun Okui¹⁶ y col, demostraron la eficacia del tratamiento con Laser (Er/Yag) en comparación con técnicas quirúrgicas invasivas, como la cincha transvaginal sin tensión o cincha trans-obturatriz.

En particular, otros estudios¹⁵ sugieren que existen factores predictivos para seleccionar mujeres sintomáticas que puedan esperar mejores resultados con el tratamiento del Láser como son la edad y el índice de masa corporal (IMC), donde el mejor resultado se esperaría en mujeres más jóvenes y con un IMC 23-24. En la presente investigación no se consideró el IMC, pero si efectivamente se obtuvo mejores resultados en las pacientes con menos edad dentro del rango de la menopausia, lo cual habla de lo que se considera la ventana de oportunidad, coincidiendo con el trabajo de Frainé y Fistiné¹⁵ que reportan que la edad es un valioso factor predictivo ya que se correlaciona con los cambios de atrofia vaginal esperada dando lugar a resultados poco favorables.

Adicionalmente, en el presente estudio donde se evaluó el efecto del Láser CO2 10600nm fraccionado en pacientes menopáusicas con IUE se obtuvo un resultado significativo respecto a la variación del grado de incontinencia de moderada a leve y una reducción en los casos de IUE grave, hallazgo que se asemeja al encontrado por Frainé y Fistoné¹⁵ en el que lograron disminuir del 46% de mujeres con IUE grave al 20% después del primer mes de tratamiento y al 15% a los 6

meses de seguimiento, lo que indica una disminución del 31% desde el inicio. Además, la presente investigación realizó un seguimiento de los casos a 3-4 meses post tratamiento asegurando una alta tasa de mejoría en las pacientes tratadas, similar a lo reportado por los autores citados previamente, los cuales al caso de 6 meses de seguimiento manifestaron tener un total de 86% de mejoría total en las pacientes tratadas.

Asimismo, en nuestro estudio el seguimiento fue hasta 3 a 4 meses y no observamos ningún descenso del beneficio obtenido. Hallazgos que no coincide con el de Fariba¹³ et al, quienes estudiaron el efecto del Láser en 58 mujeres con IUE y reportaron una mejoría de los síntomas en el 82% de los pacientes totales al terminar el tratamiento a los 3 meses, con una ligera disminución de los beneficios obtenidos cuando se evaluó en el seguimiento, pero sin embargo el 71% de los participantes informaron una mejoría continua de los síntomas de IUE.

Por otra parte, en la presente investigación se obtuvo que la mejoría de los síntomas de IUE post tratamiento con Láser CO2 fue estadísticamente significativa representada a un nivel de significancia de $p < 0,05$ y con persistencia después de la 3ª sesión de tratamiento, lo cual coincide con el trabajo de Palacios¹⁷ et al, quienes en su investigación abordaron la eficacia del Láser CO2 fraccionado en el tratamiento de la IUE reportando que luego de haber tratado 25

mujeres con IUE en edades de 35 a 68 años en condición de moderada, grave y muy grave, logro una mejoría significativa en los síntomas de la condición de moderada y grave basándose en las puntuaciones de la encuesta ICIQ-SF. El tratamiento con láser de íntima CO2RE resultó en una mejoría significativa ($p < 0,001$) en las puntuaciones tanto del cuestionario ICIQ-UI como del índice Sandvik, después de la 2ª sesión; y esta significación persistió después de la 3ª sesión de tratamiento.

En el presente trabajo las molestias de dolor se registraron en poco pacientes, los cuales reportaron molestias leves (calor local) durante el procedimiento. El resto no manifestó ningún dolor. Esto coincide con la mayoría de los trabajos reportados de otros investigadores como Zhang y Lai¹⁸ que registran 1/33 pacientes tratadas con Láser CO2 en IUE que presento prurito local que resolvió espontáneamente.

Conclusiones

El tratamiento del Láser CO2 fraccionado de 10600nm en pacientes menopáusicas con incontinencia urinaria es un procedimiento mínimamente invasivo, seguro, eficaz e innovador que puede mejorar significativamente la IUE leve y la IUE moderada, en pacientes en condición menopáusica, en especial si se procede en las fases iniciales y preferiblemente a la menor edad posible. También mejora la función vaginal logrando optimizar la lubricación

natural lo cual repercute positivamente en su función sexual.

Es un procedimiento que demostró no ser doloroso, perfectamente realizable en consultorio en forma ambulatoria y sin efectos colaterales.

Es una técnica sencilla de aplicar, pero debe ser realizado por personal médico que haya sido capacitado con la tecnología fotónica y que posea el conocimiento de la interacción Láser con los tejidos a tratar y sus implicaciones médicas.

Los resultados son positivos y prometedores, más estos datos preliminares deben ser evaluados a largo plazo con otros estudios validados para conocer su alcance y prevalencia.

Dentro de las limitaciones encontradas está el hecho de la negativa de las pacientes a someterse a estudios urodinámicos debido a su carácter invasivo y a circunstancias sociales como el costo de éste. Otra limitante es lo difícil de abordar el tema con las pacientes porque resulta un tema vergonzoso de comunicar en las pacientes que padecen de esta patología.

Referencias bibliográficas

1. Abrams P, Avery K, Gardener N, Donovan J. The international consultation on incontinence modular questionnaire: J Urol. [Internet], 2006; [citado 25 jul 2023], 175:1063-1066. Disponible en: <https://www.auajournals.org/doi/10.1016/S0022-5347%2805%2900348-4>
2. Castro RA, Arruda RM, Bortolini MAT. Female urinary incontinence: Effective treatment strategies. *Climacteric*. [Internet], 2014; [citado 25 jul 2023], 17:1-7. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/13697137.2014.947257>.
3. Norton P, Brubaker L. Urinary incontinence in woman. *Lancet*. [Internet], 2006; [citado 30 jul 2023], 367:57-67. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673606679257>
4. Devore EE, Minassian VA, Grodstein F. Factors asociated with persistent urinary incontinence. *Am J Obstet Gynecol*, [Internet], 2013; [citado 30 jul 2023], 209(2):145. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002937813004742>
5. Petros PE, Ulstem U. An integral theory of female urinary incontinence. *Acta Obstetec Gynecol Scand*. [Internet], 1990; [citado 02 Ago 2023], 69 (supplement 153):1-79. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0412.1990.tb08027.x>.
6. Nystrom E, Sjontrum M, Sterlund H, Samuelsson E. ICIQ syntom and quality of life instrument measure clinically revelant improvements in woman with stress urinary incontinence. *Neurrol Urodyn*, [Internet], 2014; 34(8), [citado 03 Ago 2023], Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/na.u.22657>.
7. Brump RC, Norton PA, Zinnier NR, Yalein I. Mixed urinary incontinence syntoms: urodinamic findings, incontinence severity and treatment response. *Obstet Gynecol*, [Internet], 2003; [citado 03 Ago 2023], 102:76-83.

- Disponibile en:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0029784403003764>.
8. Majaron B, Srinivas SM, Huang HL, Nelson JS. c, [Internet], 2000; [citado 04 ago 2023], 26:215-222. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0029784403003764?via%3Dihub>.
9. Kunzi-Rapp K, Dierickx CC, Camier B, Drosner M. Minimally invasive skin rejuvenation with Erbium:Yag laser used in thermal mode. *Lasers Surg Med*, [Internet], 2006; [citado 05 Ago 2023], 38:899-907. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lsm.20380>.
10. Cicchi R, Kaposacalyvas D, Troiano M, Campolmi P, Morini C. In vivo non-invasive monitoring of collagen remodellyn by two photon microscopy after micro-ablative fractional laser resurfacing. *J Biophotonics*, [Internet], 2014; [citado 06 Ago 2023], 7:914-925. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jbio.201300124>.
11. Urska B, Saina S, Helen L. Novel minimally invasive laser treatment of urinary incontinence in women. *Laser in surgery and medicine*, [Internet], 2015; [citado 06 Ago 2023], 47:689-697. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lsm.22416>.
12. Gaspar A. Comparison of two novel laser treatments in aesthetic gynecology. *LAHA*. [Internet], 2012; [citado 07 Ago 2023], 1:S10. Disponible en:
13. Fariba B, Tran T, Behrang M, et al. Fractional CO2 laser for treatment of stress urinary incontinence. *European journals of obstetrics & gynecology and reproductive biology*, [Internet], 2019, [citado 09 Ago 2023],. Vol 1. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590161319300031?via%3Dihub>.
14. González P, Jaguszewska K, et al. Long-term effect of thermoablative fractional CO2 laser treatment as a novel approach to urinary incontinence in woman with genitourinary syndrome of menopause. *Int. Urogynecol J* (2018),29: 211-215.
15. Damir Franić, Ivan Fistončić, Maja Franić-Ivanišević, Željko Perdija, Miljenko Križmarić. Pixel CO2 Laser for the Treatment of Stress Urinary Incontinence: A Prospective Observational Multicenter Study [Internet], 2020 ,[citado 12 Ago 2023], 53(4). Disponible en: <https://doi.org/10.1002/lsm.23319>.
16. Okui N. Comparison between erbium-doped yttrium aluminum garnet laser therapy and sling procedures in the treatment of stress and mixed urinary incontinence. *World J Urol*. [Internet], 2019; ,[citado 01 mar 2023], 37 (5): 885-889. Disponible en:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00345-018-2445-x>
17. Palacios S, Ramirez M. Efficacy of the use of fractional CO2 RE intima laser treatment in the stress and mixed urinary incontinence. *Eur J Obstet Gynecol Reprod*. [Internet], 2020; [citado 01 mar 2023], 244: 95-100. Disponible en:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301211519305044>
18. Zhang L, Lai Y, Pan W, Zhou B, et al. Translational Androl Urol [Internet], , 2021; [citado 01 mar 2023]; 10(6):2471-2. Disponible: <http://dx.doi.org/10.21037/tau-21-337>.

Artículo original

Fecha de recepción:

13-11-2023

Fecha de aceptación:

18-02-2024

Los autores manifiestan no
poseer conflictos de intereses

© 2024 Publicado por: Revista
Iberoamericana de Láser Médico
(RILMED)

Los autores/as conservan los derechos de autor y ceden a la revista el derecho de la primera publicación, con acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para mayor información por favor póngase en contacto con

ailmed.direcciondeinvestigacion@gmail.com



Para comunicarse con el autor principal
E-mail:
nancycastle807@gmail.com
Venezuela

**EFFECTIVIDAD DEL LÁSER DIODO 1470 NM EN EL
TRATAMIENTO DE LA LIPODISTROFIA EN BRAZOS**

Nancy Castillo⁵; Oscar Suárez⁶

Resumen

El culto a la belleza física y los estándares de un cuerpo tonificado con escasos depósitos de grasa son constantes para hombres y mujeres en la actualidad. Estos requerimientos han sido motivo de numerosos intentos, por conseguir un método con poca morbilidad y recuperación rápida, para obtener dichos resultados. La liposucción tradicional mediante cánulas y sistemas aspirativos permite abarcar áreas problemáticas como las extremidades, sin estar exenta de complicaciones. En una sociedad cada vez más demandante, surgen las plataformas láser como método alternativo y muy eficaz para solventar las necesidades anteriormente expuestas. En el presente estudio se utilizó una plataforma láser diodo 1470 nm, a través de una cánula subdérmica para el tratamiento de la lipodistrofia braquial. Se incluyeron en el estudio 6 pacientes en quienes se realizó el procedimiento en ambos brazos, para un total de 12 brazos. Los resultados se evaluaron por registro ecográfico, evaluación fotográfica y encuesta de satisfacción del paciente. De acuerdo con los registros ecográficos, se observó una disminución significativa del grosor del pániculo adiposo, posterior al procedimiento, siendo la mayor diferencia a nivel del área del tríceps. Los documentos fotográficos revelaron una mejora significativa con tan solo 1 mes de evolución. Según la evaluación del paciente, el 100% mostró estar satisfechos con los resultados. A modo de conclusión podemos afirmar que el tratamiento para las adiposidades localizadas en brazos con el uso del láser Diodo subdérmico es efectivo, menos invasivo, con menor morbilidad y rápida recuperación por lo que constituye una buena alternativa terapéutica.

Palabras clave: Braquial; ecográfico; laser diodo 1470 nm; lipodistrofia; liposucción; morbilidad; pániculo adiposo; tratamiento; tríceps.

**EFFECTIVENESS OF THE 1470 NM DIODE LASER IN THE
TREATMENT OF ARM LIPODYSTROPHY**

Abstract

The cult of physical beauty and the standards of a toned body, with few fat deposits, are constant for men and women today. These requirements have been the reason for numerous attempts to achieve a method with little morbidity and rapid recovery, to obtain these results. Traditional liposuction using cannulas and aspiration systems allows problem areas such as the extremities to be covered, without being free of complications. In an increasingly demanding society, laser platforms emerge as an alternative and very effective method to solve the aforementioned needs. In the present study, a 1470 nm diode laser platform was used through a subdermal cannula for the treatment of brachial lipodystrophy. Six patients in whom the procedure was performed in both arms were included in the study, for a total of 12 arms. The results were evaluated by ultrasound recording, photographic evaluation and patient satisfaction survey. According to the ultrasound records, a significant decrease in the thickness of the adipose panniculus was observed after the procedure, with the greatest difference being in the triceps area. The photographic documents revealed a significant improvement after just 1 month of evolution. According to the patient's evaluation, 100% were satisfied with the results. In conclusion, we can affirm that the treatment for adiposities located in the arms with the use of the subdermal Diode laser is effective, less invasive, with less morbidity and rapid recovery, making it a good therapeutic alternative.

Keywords: Brachial; ultrasound; laser diode 1470 nm; lipodystrophy; liposuction; morbidity; adipose panniculus; treatment; triceps

⁵ Médico Cirujano, Universidad de los Andes. Cirujano General Instituto Venezolano de los Seguros Sociales Cirujano Plástico y Reconstructivo Universidad Central de Venezuela

⁶ Médico cirujano, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Master en medicina estética, Universidad de Barcelona España. Experto universitario en medicina estética facial, Universidad Cardenal Herrera España. Master en fotomedicina, Universidad Politécnica de Cataluña España

Introducción

En la sociedad actual es una petición cada vez más frecuente en las consultas, la mejoría estética en los brazos, no solo en mujeres sino también en hombres, especialmente en personas que se han sometido a cirugías para disminuir el peso corporal -tal como la cirugía bariátrica- en aquellos en quienes los cambios de hábitos les han permitido perder masivamente peso. También se puede citar el envejecimiento, la falta de actividad física y otras causas como las hormonales, por ejemplo, el aumento de estrógeno en las mujeres durante el embarazo y el parto.

Los tratamientos ideados para corregir la lipodistrofia y el exceso cutáneo a nivel de los brazos van desde los no invasivos (tratamientos estéticos de cabina) hasta los invasivos o quirúrgicos. Dentro de los tratamientos quirúrgicos podemos citar: la braquioplastia o dermolipectomía braquial, la liposucción asistida por ultrasonido y la asistida por láser^{1,2}. Científicamente la cirugía de estiramiento o lifting de brazos, se define como “braquioplastia”; esta se realiza principalmente para eliminar el exceso de grasa y piel redundante en los brazos, que generalmente contribuye a darle una forma irregular a los mismos, distorsionando su estética¹. La indicación de braquioplastia dependerá del grado de flacidez cutánea que presente el paciente².

En este sentido, la liposucción es el

procedimiento mediante el cual se fragmenta el tejido adiposo y mediante presión negativa se succiona dicho tejido, permitiendo de esta forma disminuir la circunferencia global del brazo y mejorar su contorno, no obstante, dado el despegamiento de la grasa de la piel y de la fascia muscular se genera como consecuencia hiperlaxitud o flacidez cutánea. Por tanto, se puede decir que la liposucción es un tratamiento eficaz para la disminución del componente graso pero que como consecuencia agrava la flacidez preexistente^{2,3}. La incorporación de tecnologías tales como las plataformas láser pueden proveer retracción cutánea y lipólisis, efectos de los cuales se podrían beneficiar este tipo de pacientes.

En este procedimiento, el calor emitido por la fibra óptica del láser, aplicado en la zona a tratar (cara interna de brazos) rompe las membranas de los adipocitos, generan coagulación de las fibras de colágeno, el cierre de pequeños vasos, disuelve los triglicéridos, separando el glicerol de los ácidos grasos y convirtiéndolos en una emulsión aceitosa que puede o no ser aspirada por liposucción. Por estas razones, este método constituye un tratamiento eficaz para acabar con los depósitos de grasa localizada y generando la tan anhelada retracción cutánea².

Existe un sin número de plataformas láseres con diferentes longitudes de onda en el espectro de la luz, todas con diferentes blancos de acción y por lo tanto para diferentes usos, sin

embargo, las plataformas cuyos cromóforos son el tejido adiposo y el agua, son las sólidas como el Neodimio Yag y las semiconductoras como el láser Diodo. La transferencia de la energía del fotón al cromóforo da lugar a diferentes tipos de interacciones del láser con los tejidos como efectos químico, térmico, mecánico; aplicando los principios de la teoría de fototermólisis selectiva, descrita por primera vez por Anderson y Parrish, quienes explican los principios del uso terapéutico de las plataformas láser³. Estas se clasifican, según su medio activo: en sólidos (Alexandrita, ND: YAG), líquidos (colorantes), gaseosos (CO₂), semiconductores (diodos); según su emisión de luz: continuos y pulsados; según su poder de acción: en ablativos y no ablativos⁴.

Con respecto al láser Diodo 1470nm, se ubica dentro de las plataformas no ablativas y semiconductores, con diferentes longitudes de onda como 610, 840, 924, 975, 1064, 1320 y 1470; este último tiene una alta absorción por el cromóforo agua y poca por la melanina y hemoglobina; el láser se trasmite a través de una fibra óptica, el cual es un material inerte, altamente flexible, a la cual se conecta una pieza de mano específica para su aplicación, así mismo brinda iluminación transcutánea por un haz guía lo que facilita una visualización exacta de la región en la que se entrega la energía del láser, dando como resultado un procedimiento seguro y preciso⁵.

Entre las ventajas del uso del Láser de

Diodo de 1470 nm durante la lipólisis se tiene un beneficio por su efecto térmico y, según algunos estudios, por generar una posible apoptosis de los adipocitos; un posoperatorio menos doloroso que con una liposucción normal; menos riesgos de hemorragia que con otras técnicas; es un tratamiento de carácter ambulatorio y el tiempo de intervención es menor.

Ya que los tejidos del área afectada se retraen de manera eficaz, se puede reducir la flacidez de la piel hasta en un 50%, favoreciendo la producción de colágeno que contribuye a la elasticidad de la piel. Asimismo, con el uso del láser de diodo se consigue mayor precisión durante la liposucción, ya que el cirujano puede seleccionar la cantidad de energía entregada necesaria en función del tipo de paciente y de sus necesidades específicas. Además de que las células de grasa eliminadas no vuelven a aparecer en el cuerpo.

En el campo de la investigación, se encuentran estudios predecesores del uso del Láser, como plataforma auxiliar o de asistencia a la liposucción de áreas de lipodistrofia, sobre todo en el área abdominal, en la literatura se encuentran muy pocas referencias sobre liposucción asistida por láser en miembros superiores. Con relación a los estudios realizados con anterioridad se tienen a Centurión y cols (2017) en su trabajo retrospectivo “Experiencia en el uso

combinado de liposucción asistida por láser en lipoabdominoplastia” ponen de manifiesto su evolución desde el 2007 hasta el 2014, con el uso de plataformas láser, como complemento de las abdominoplastias, inicialmente desde el 2007 hasta el 2010, con la utilización de un láser diodo de 980 nm por su afinidad con el agua, luego desde el 2010 en adelante con una plataforma de diodo de 1.210 nm con mayor afinidad por el tejido graso. Concluyen que la experiencia de liposucción asistida por láser para la fecha, en la literatura era escasa, reportaron un bajo índice de complicaciones, siguiendo los protocolos ⁵.

Por otra parte, De Faria y cols (2013) reportaron su experiencia en medio privado, con un grupo de 400 pacientes, en quienes realizaron liposucción asistida por láser, utilizando para ello un láser Diodo de 980 nm y obteniendo buenos resultados en cuanto a la lipólisis de las áreas tratadas, en este caso abdomen, cara interna de brazos y muslos y región submental. Con menos índice de complicaciones como por ejemplo las quemaduras de piel, si se compara con los resultados de otra plataforma tal como el Nd Yag ⁶.

En este orden de ideas, Zerpa & Suárez (2023) publicaron su trabajo titulado Efectividad del Láser Diodo 1470 Nm por Técnica Endoscopia “Endolifting” en el Manejo de la Ritides Facial. En este estudio se utilizó una plataforma láser diodo 1470nm por

técnica endoscópica “endolifting” para el tratamiento de la ritides facial. Se incluyeron 5 pacientes con ritides de grado 1 a 2. Los resultados se evaluaron por registro ecográfico, evaluación fotográfica y encuesta de satisfacción del paciente.

De acuerdo con los registros ecográficos, se observó un aumento significativo en la densidad y el grosor de la dermis e hipodermis posterior al procedimiento, siendo la mayor diferencia en aumento de espesor de 3.6mm en la región submentoniana. Los documentos fotográficos revelaron una mejora significativa en el área malar y mandibular. Según la evaluación del paciente, el 100% mostró estar satisfechos con respecto al tratamiento. A modo de conclusión se aprecia que el endolifting facial láser es un procedimiento mínimamente invasivo, de rápida recuperación, indoloro, sin complicaciones, eficaz y constituye una alternativa para el tratamiento de la ritides facial grado 1 a 2, de acuerdo a los resultados obtenidos ^{7,8}. El estudio precedente guarda estrecha relación con la investigación ya que aplican el Láser Diodo 1470 nm por Técnica Endoscópica.

Considerando lo expuesto anteriormente, y motivados por la necesidad de un tratamiento, que no solo disminuya el grosor de la circunferencia de los brazos, sino que también haya retracción de la piel flácida de dicha zona, con menos dolor y una recuperación más rápida; se planteó la necesidad de realizar este

estudio evaluando la efectividad de la plataforma láser diodo 1470 nm en el manejo de la lipodistrofia de brazos a través de la técnica endoscópica que ofrece esta plataforma.

Metodología

Se plantea como metodología una serie de estudio de casos, en el que se evaluó la efectividad del Láser Diodo 1470 nm, como tratamiento de la lipodistrofia de brazos, en pacientes que acudieron a la consulta de Cirugía plástica del Centro Médico Quirúrgico Dr. Plata; de la ciudad de San Cristóbal, Estado Táchira, Venezuela, durante los meses de noviembre a diciembre de 2023. En este contexto, la muestra seleccionada estuvo conformada por 6 pacientes, a las cuales se les practicó mediante técnica subdérmica, lipólisis del tejido graso de ambos brazos, con láser diodo, lo que hace que la muestra sea de 12 (doce) brazos constituyendo esta una muestra representativa.

Con respecto a los criterios de inclusión, fueron los siguientes: Hombres y mujeres entre 18 y 60 años de edad, voluntarios sanos, Fototipos I a V de Fitzpatrick, con lipodistrofia identificada clínica y ecosonográficamente, (estudio realizado por el mismo operador y equipo de ultrasonido) y que firmen el consentimiento informado después de explicarles los detalles del procedimiento. Asimismo, se llenará una ficha o historia de cada paciente para registrar sus datos y el

cumplimiento con los criterios de inclusión establecidos.

Por otro lado, los criterios de exclusión fueron: Pacientes hombres y mujeres con índice de masa corporal mayor a 30%, lesiones epidérmicas activas localizadas en los brazos y antebrazos. enfermedad sistémica o inmunológica descompensada, antecedentes de cicatrización viciosa como queloides, discrasias sanguíneas o antecedentes de uso de antiagregantes plaquetarios, anticoagulantes o fármacos foto sensibilizantes.

Todos los pacientes firmaron de manera voluntaria su participación en el estudio a través de un consentimiento informado, en este se les especificó detalles tales como; tipo de procedimiento, tiempo de realización, anestesia utilizada y el uso de sus datos y material fotográfico, con fines educativos y de investigación. Los resultados se evaluaron a través de un registro ecográfico basal de los brazos (antes del procedimiento) y a las 4 semanas posteriores al procedimiento, y a las 4 semanas posteriores al mismo. Para registrar las respuestas del nivel de satisfacción de los pacientes clasificada mediante una escala de Likert con cinco ítems, los cuales fueron los siguientes: extremadamente satisfecho, muy satisfecho, moderadamente satisfecho, poco satisfecho o no satisfecho.

Antes de iniciar con el procedimiento, se realizó la historia clínica a cada una de las pacientes, se solicitó exámenes de laboratorio

pre- operatorios y evaluación cardiovascular y un estudio ecográfico especializado con el equipo (GE) General Electric Voluson 730 con traductor lineal de 7.5 a 12 Mz donde se realizó un barrido ecográfico en sentido longitudinal y transversal del grosor del brazo, a nivel del tríceps braquial y del bíceps en ambos brazos. Luego se tomó registro fotográfico de las pacientes en posición dorsal de ambos brazos. Ya en el área quirúrgica y mediante técnicas de asepsia y antisepsia con solución de clorhexidina, tanto de la paciente como del equipo de laser se procedió a iniciar con el procedimiento.

En todos los casos se utilizó la misma plataforma Láser Diodo FireLas 1470 nanómetros. Los parámetros o dosimetría usados fueron: potencia. 8 -10 w, frecuencia: 5 a 40 Hz, energía: 1600 J en cada brazo. El procedimiento se inició realizando el marcaje preoperatorio, la cara posterior del brazo se delimitará en una región de aproximadamente 20 x 15 cm dependiendo de la longitud y del grosor del mismo. La anestesia utilizada fue local infiltrativo más con cifercaína al 2% en la zona de la incisión o puerto de entrada para la fibra óptica, localizada en la unión de la línea axilar posterior con el brazo, más sedación endovenosa con Midazolam (5 mgs).

A través de la incisión se realizó la infiltración de la solución tumescente (250 - 300 cc) compuesta por lidocaína 500 mgs, y epinefrina 1 mg por cada litro de solución

fisiológica. El procedimiento se inició trascurridos de 10 a 15 min posterior a la infiltración de la solución tumescente a fin de lograr vasoconstricción del área.

Una vez cumplido el tiempo reglamentario se procedió a insertar la fibra óptica de 600 micras, a través de una cánula de 2mm, dicha fibra sobresalía aproximadamente 2 mm de la cánula, iniciándose de esta manera el recorrido subcutáneo del haz de luz, que se visualizaba como una luz roja traslúcida a través de la piel, el recorrido de la zona a trabajar se realizó con movimientos de vaivén en abanico hasta completar en promedio entre 10 y 15 pases, durante el procedimiento se podía notar como a través de la incisión había emisión espontanea de material graso licuefacto. El procedimiento finalizó una vez alcanzado el total de la energía entregada previamente estipulado en la parametría.

Finalizado el procedimiento se realizó la síntesis de la incisión en piel y se procedió a realizar un vendaje de compresión en la zona, que se mantuvo de forma continua por 10 días y luego solo en las noches por 7 a 10 días más. También se indicó a cada paciente el uso de analgésicos orales y antibioticoterapia profiláctica. Todos los procedimientos se hicieron de manera ambulatoria. Para analizar los datos obtenidos se revisaron las historias clínicas, las encuestas de satisfacción de Lickert y se registraron en una tabla o matriz de frecuencia, además de presentar la evidencia

fotográfica de los cambios y efectos en cada caso.

Resultados

Con respecto a las características de los pacientes de la muestra escogida para evaluar la efectividad del Laser Diodo 1470 nm como tratamiento de la lipodistrofia localizada en brazos para comprobar su efectividad, se realiza la Tabla 1.

Tabla 1
Características de la muestra

	Sexo	Edad	Fototipo De Piel
P1	femenino	28	IV
P2	femenino	26	III
P3	femenino	38	III
P4	femenino	31	III
P5	femenino	35	III
P6	femenino	25	IV

La muestra de pacientes se conformó por 6 pacientes femeninos, con edades comprendidas entre los 25 y los 38 años de edad. El fototipo de piel predominante según Fitzpatrick fue el III y IV.

Tabla 2
Resultados antes y el después de la aplicación del tratamiento de Lipólisis laser en ambos brazos a través del registro ecográfico.

Pacientes	ANTES DEL PROCEDIMIENTO				DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO			
	BRAZO DERECHO Zona más gruesa		BRAZO IZQUIERDO Zona más gruesa		BRAZO DERECHO Zona más gruesa		BRAZO IZQUIERDO Zona más gruesa	
	Biceps	Triceps	Biceps	Triceps	Biceps	Triceps	Biceps	Triceps
1	5.2 mm	15.2 mm	9.8 mm	11.2 mm	5.0 mm	7.8 mm	5.7 mm	8.0 mm
2	8.5 mm	14.8 mm	11.6 mm	15.3 mm	5.6 mm	8.00 mm	6.9 mm	9.4 mm
3	9.00 mm	17.2 mm	9.2 mm	12.4 mm	7.0 mm	10.7 mm	6.0 mm	9.8 mm
4	8.2 mm	13.9 mm	9.8 mm	11.4 mm	5.6 mm	8.0 mm	5.4 mm	8.7 mm
5	10.2 mm	32.6 mm	13.0 mm	20.0 mm	8.7 mm	14.6 mm	10.0 mm	11.0 mm
6	9.06 mm	14.9 mm	10.0 mm	10.8 mm	7.0 mm	9.8 mm	8.2 mm	7.5 mm

Cabe destacar que el mayor grosor del panículo adiposo de cada brazo se localizaba a nivel del tríceps braquial, y es allí precisamente donde (como se puede observar en la tabla 2) se obtuvieron los mejores resultados ecográficos en cuanto a disminución del grosor de la grasa post tratamiento. A continuación, la representación gráfica de cuadro comparativo de las medidas de grosor de ambos brazos (bíceps y tríceps) en pacientes femeninas.

Gráfico 1
Antes del procedimiento (Brazo Der)

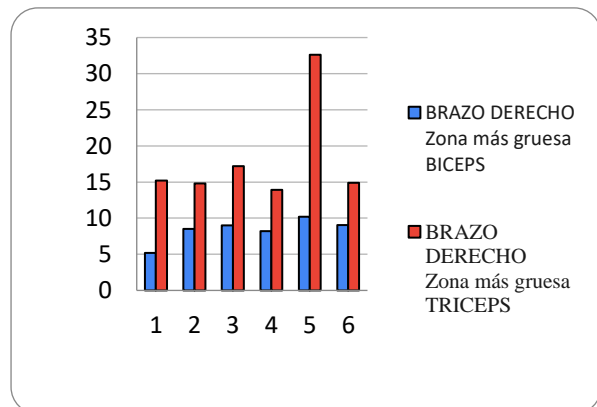


Gráfico 2
Después del procedimiento (Brazo der)

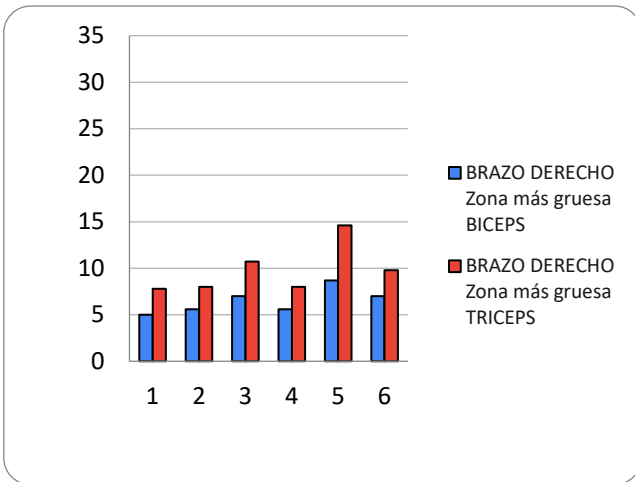


Gráfico 3
Antes del procedimiento (Brazo Izq)

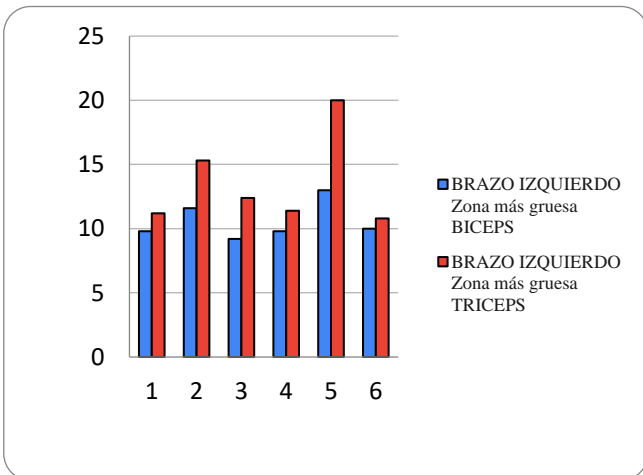
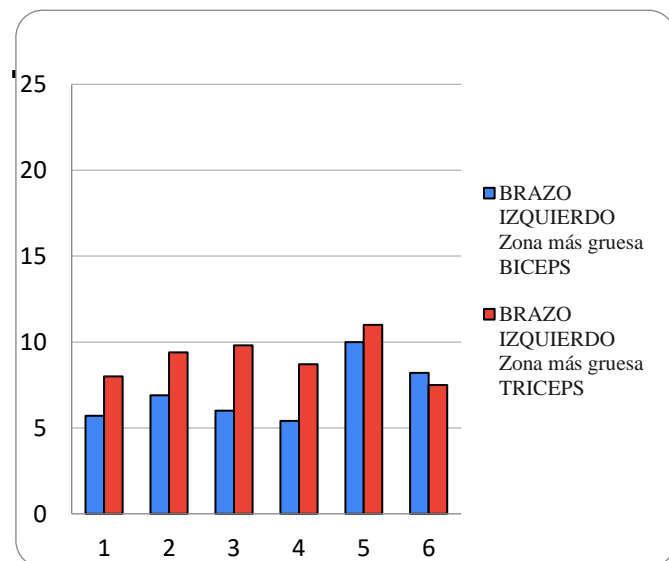


Gráfico 4
Después del procedimiento (Brazo Izq)

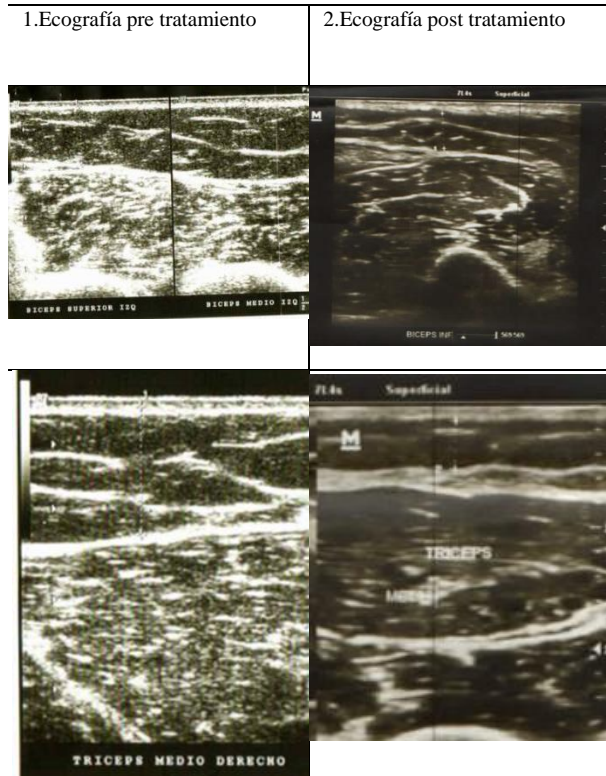


posterior al tratamiento de endoláser. En los gráficos 1 y 2 en donde se compara los brazos derechos, tanto en su porción anterior (área del bíceps) con una media de 8.36 mm de grosor; como en su porción posterior (tríceps) con una media inicial de 18.1 mm y en los que posterior al tratamiento se evidencio una disminución de dichas medias a 6.48 mm y 9.8 mm respectivamente, lo que representa una disminución del 25% al 50 % del grosor de la grasa en dichas áreas. Por su parte en los gráficos 4 y 5 se observa el comportamiento de la grasa localizada en los brazos izquierdos de las pacientes, en las mismas áreas tratadas (bíceps y tríceps braquial) con una media inicial de 10.5 mm y 13.5 mm de espesor y con una disminución posterior al tratamiento con medias generales de 7 y 9 mm de grosor respectivamente, representando una disminución global en los brazos izquierdos de 35% aproximadamente.

Registro Ecográfico: En las imágenes pre-procedimiento se puede visualizar epidermis y dermis de distribución normal, con engrosamiento de tejido celular subcutáneo y de tejido adiposo en ambos cortes ecográficos; que al comparar con las imágenes post-procedimiento se distingue una variación donde resalta la ecogenicidad y refringencia de la epidermis y de la dermis, así mismo, se observa una disminución del grosor de la hipodermis o tejido celular subcutáneo con

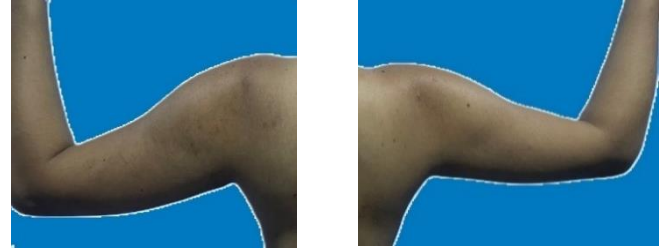
mayor refringencia de las trabéculas intersticiales (Figura 1-2).

Figura 1 y 2
Ecografías



Estos resultados se evidencian también a través del registro fotográfico en el que se logró observar clínicamente la disminución del grosor del panículo adiposo de la zona central y medial de los brazos de las pacientes, tal como se observa en las figuras 3-4-5.

Figura 3
Paciente 1
Femenino
Antes



Después

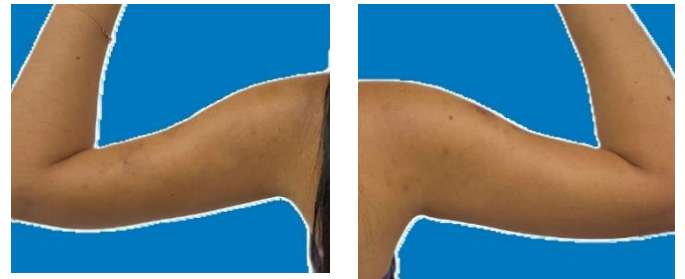


Figura 4
Paciente 2
Femenino
Antes



Después

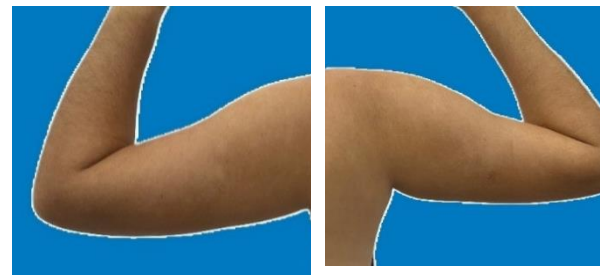
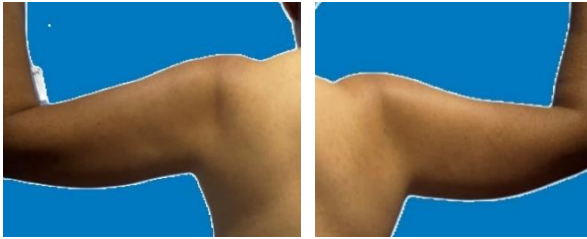


Figura 5
Paciente 3
Femenino
Antes



Después

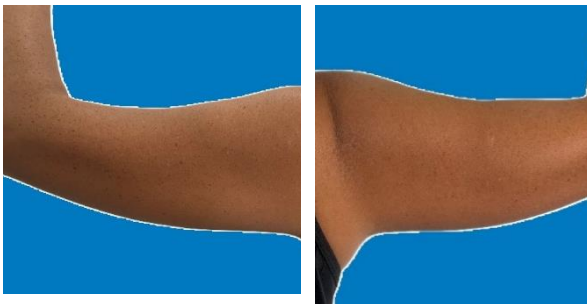


Tabla 3
Complicaciones o efectos presentados en el postoperatorio inmediato y mediano

	Dolor	Edema	Equimosis
P1	Moderado	Leve	Acentuadas
P2	Leve	Moderado	Moderada
P3	Leve	Moderado	Escasas
P4	Leve	Moderado	Moderada
P5	Moderado	Moderado	Escasas
P6	Leve	Moderado	Escasas

Tabla 4
Grado de satisfacción de las pacientes ante el procedimiento, con tan solo 1 mes desde el mismo

	ExS	MS	MDS	PS
P1		X		
P2	X			
P3			X	
P4		X		
P5		X		
P6		X		

Nota: Extremadamente satisfecho (ExS) Muy satisfecho (MS), Moderadamente Satisfecho (MDS) Poco satisfecho (PS) No satisfecho (NS)

Discusiones

Los procedimientos de mejoramiento a nivel del contorno corporal son cada vez más solicitados por los pacientes, entre estos, la disminución de la grasa localizada a nivel de los brazos, el objetivo de estos tratamientos es lucir unos brazos más contorneados, atléticos y atractivos. Desde los primeros reportes en la literatura de liposucción como procedimiento único (en una sola sesión) hasta los avances tecnológicos de hoy en día, les han permitido a millones de pacientes alcanzar dicho objetivo (1). No obstante, cada vez es más común en las consultas que las pacientes soliciten buenos resultados, con mínimo trauma y reincorporación rápida a las actividades cotidianas. Cada una de las tecnologías empleadas para la extracción de grasa de zonas de adiposidad localizada, determinan efectos físicos y mecánicos en los tejidos tratados ²¹.

La liposucción convencional es una

técnica cruenta para los tejidos por su mecanismo de disrupción mecánica del tejido graso, que causa pérdida sanguínea, edema importante, irregularidades de superficie en algunos casos y flacidez como consecuencia del despegamiento de los septos entre la piel, el tejido subcutáneo y las fascias ^{1,2,3}.

La aparición del láser como herramienta en el tratamiento de la lipodistrofia corporal ha revolucionado la técnica de liposucción, puesto que supone un menor trauma quirúrgico para los pacientes, que se traduce en menos dolor, menos pérdida de sangre, por ende, menos hematomas y equimosis, menos edema y una importante retracción de la piel, dando todo ello como resultado un corto periodo de recuperación postoperatoria ^{11,18}.

La lipólisis asistida por láser y la interacción del calor emitido con el tejido adiposo ha sido ampliamente estudiado por numerosos investigadores ^{6,7,8, 11, 12-15}. Podemos observar que el efecto fototérmico produce la ruptura de la membrana celular adipocitaria con la consiguiente eliminación de las adiposidades localizadas. Este efecto se ha conseguido con láseres cuyas longitudes de onda de la región espectral estén entre la infrarroja cercana y media (aproximadamente de 900 a 2.800 nm.) ¹⁹.

Las plataformas de láser utilizadas para la lipólisis, cuentan actualmente con una variedad de equipos disponibles, las longitudes de onda específicas que tienen afinidad por el adipocito

son 924nm, 980nm, 1064 nm, 1320 nm, 1440 nm, 1444 nm y 1470 nm. Siendo las longitudes de onda mayores como por ejemplo la de 1470 nm, las que tienen mejor coeficiente de absorción por el agua, por ende, el resultado desde el punto de vista de lipólisis y neocolagenogénesis será aún mayor. Las plataformas lumínicas que poseen estas longitudes de onda son el láser Diodo y el neodimio Yag (NdYag).

La paramearía a utilizar también influye en el resultado por lo que dependiendo del equipo se usaran diferentes potencias, además de accesorios como las fibras ópticas de varios diámetros, fundas de fibra óptica flexibles o cánulas finas rígidas; esta multiplicidad de elementos ha creado muchas dudas en la aplicación del láser entre los cirujanos plásticos, acerca de su eficacia ¹¹.

Haciendo una revisión de estudios experimentales en la literatura podemos destacar los trabajos de Kim K, Geronemus O (19) en 2006, quienes presentaron su estudio comparativo con 30 pacientes, sometidos a liposucción con dos longitudes de onda: Nd: YAG 1.064 nm y Diodo 980 nm. Los resultados fueron valorados en 1 y 3 meses. Los autores detectaron una mejoría significativa en la adiposidad localizada, con los dos láseres: Nd: YAG 1.064nm y Diodo 980nm en 3 meses.

Otro estudio con resultados positivos en el contorno de brazos fue el realizado por Leclere y Cols ¹⁴ quienes utilizaron el láser de

diodo radial LipoLife de 1470 nm para el contorno del brazo de grados I-II de Teimour en un procedimiento de lipólisis láser de sesión única, informaron una disminución promedio de 4,7 a 5,5 cm en la circunferencia del brazo ($p < 0,01$), y una disminución promedio del pellizco de piel de 2,1 cm y 2,9 cm entre pacientes de grado IIa y IIb, respectivamente. El dolor evaluado por el paciente fue mínimo y el tiempo de inactividad medio fue inferior a 1 día.

Dudelzac y Cols (12), aplicaron el láser Nd Yag 1064 nm en 20 pacientes, con adiposidad localizada en la cara dorsal de los brazos, posterior a lo cual lipoaspiraron en solo la mitad de los casos a fin de comparar si había cambios significativos entre ambos grupos. Pudieron observar una mejoría significativa en el grosor de los mismos con retracción de la piel del área tratada de forma evidente, sin evidenciar cambios representativos diferenciales entre el grupo que tuvo lipoaspiración posterior al paso de la energía lumínica. Por su parte Centurión y Cols¹¹ mediante un protocolo de liposucción con un láser Diodo de 980 nm aplicado en 240 pacientes evaluó la seguridad de la técnica según el índice de complicaciones sufridas, obteniendo como resultados complicaciones menores como equimosis mínimas en menos del 2%, no tuvieron quemaduras reportadas y el tiempo de recuperación y de control del dolor postoperatorio fue de entre 1 y 2 días, lo cual se

corresponde con los índices de complicaciones y reintegro a las actividades cotidianas reportadas por otros investigadores.

En el estudio actual, también se obtuvieron resultados bastante alentadores, con respecto a la disminución del cojinete graso tanto de la región anterior como posterior del brazo, así como lo reflejan los estudios descritos previamente. Pudimos observar y cuantificar mediante estudios ecosonográficos dicha disminución, no obstante, el estudio estuvo limitado por el pequeño tamaño de la muestra y el periodo de seguimiento relativamente corto. Todavía se necesitan estudios controlados a largo plazo que vigilen la durabilidad de la respuesta terapéutica del láser. Entre los resultados logrados y los expuestos por otros investigadores, se podría inferir que la utilización del láser Diodo de 1470 nm puede ser una alternativa para el manejo de la adiposidad localizada con un efecto secundario de retracción cutánea, beneficioso para las pacientes. Dentro de las ventajas que ofrece esta herramienta tecnológica están ser mínimamente invasiva, no demanda tiempo de recuperación, no deja cicatrices y presenta resultados efectivos. Otro atractivo de emplear esta plataforma laser es que pueden tratarse otras zonas, como la región submental con un efecto lifting adicional como lo describen en sus trabajos Zerpa y Suarez⁸, muslos y abdomen.

Asimismo, un resultado relevante en el

presente estudio, fue la medición de satisfacción del paciente que obtuvo un alto porcentaje (cerca al 100%), en la cual las pacientes manifestaron estar satisfechas con respecto al tratamiento.

Estos resultados son similares a los reportados por Nilforoushzadeh y Cols¹⁶ en el área. En resumen, los resultados preliminares expuestos en este estudio son concluyentes, demuestran la efectividad de la tecnología láser, expresan una iniciativa para continuar investigando en este campo, utilizando una muestra de pacientes de mayor tamaño y otros modelos de diseños de investigación.

Conclusiones

La lipólisis asistida por láser no es un método de reducción del peso corporal, sino por el contrario sirve para tratar y remodelar las adiposidades localizadas. Se puede considerar como una técnica mínimamente invasiva, que en casos bien seleccionados puede realizarse con anestesia local más sedación endovenosa, poco doloroso, con un tiempo de recuperación relativamente corto y que se puede llevar a cabo ambulatoriamente.

La utilización de plataformas lumínicas como el Diodo 1470 nm se alzan como valiosas herramientas tecnológicas que ofrecen resultados altamente satisfactorios y consistentes en el tiempo. No obstante, la lipoplastia asistida por láser no ha podido sustituir a la tradicional liposucción, sino que ha sido un método complementario y auxiliar

para ésta, reduciendo sus inconvenientes y facilitando la realización de la misma, minimizando el sangrado intraoperatorio y añadiendo un nuevo beneficio: el de la retracción de la piel subyacente.

Referencias bibliográficas

1. Marwan H. Abboud, Brachioplasty by Power-Assisted Liposuction and Fat Transfer: A Novel Approach That Obviates Skin Excision. *Aesthetic Surgery Journal Advance Access published February 23, 2016* URL disponible <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26906350/>
2. Niño C. Cirugía estética de brazos. *Revista de Actualización Clínica Investiga. Volumen 47. La Paz. 2014.* URL disponible en http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682014000800006&lng=pt&nrm=iso&tlng=es
3. Coiffman. *Cirugía Plástica, Reconstructiva y Estética. 4ª edición. Volumen IV, tomo I. Medellín: Editorial Amolca Colombia; 2016*
4. Rohrich R. *Lipoescultura. 1ª edición. Editorial Amolca. Colombia; 2001*
5. Centurión P. Experiencia en el uso combinado de liposucción asistida por láser en lipoabdominoplastia. *Cir. Plást. Iberolatinoamericana. Volumen 43. Número 1. Madrid enero – marzo 2017.* URL disponible <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/325181>.
6. De Faria, R. Laser lipolysis with a 980-nm diode laser: experience
7. with 400 cases. *Rev Bras Cir Plást. 2013;28(1):124-9* URL disponible <http://www.rbcp.org.br/details/1274/laser-lipolysis-with-a-980-nm-diode-laser--experience-with-400-cases>
8. Fernández B. *El Laser, la luz de nuestro tiempo. Universidad de Salamanca. España. 2010* URL disponible: https://laser.usal.es/posgrado/wp-content/uploads/2012/03/El_laser.pdf

9. Zerpa, M., & Suárez, O. Efectividad del Láser Diodo 1470 Nm Por Técnica Endoscopia “Endolifting” en el Manejo de la Ritides Facial. *Revista Iberoamericana De Láser Médico*, 3(1), 74–85. (2023). URL disponible <https://rilmed.ailmed.org/index.php/rilmed/article/view/20>
10. Llanos Olmedo S., Danilla S., Cavada G., Searle, S. Ponce, D., et al. Comparación del dolor secundario la Lipoaspiración tradicional versus Lipólisis láser. Estudio prospectivo. *Cir. Plast. Iberolatinoam.* 2007;221-231. URL disponible en <http://dx.78922007000400004doi.org/10.4321/s0376->
11. Marín E. Efectividad y seguridad del Láser Diodo de 1.470 nanómetros en el tratamiento de las malformaciones venosas difusas. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. España. 2020 URL disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=285903>
12. Centurión P, cols. Liposucción con diodo laser 980 nm. Optimización de protocolo seguro en cirugía de contorno corporal. *Cir.plást. iberolatinoam.* -Vol. 37 - N.º 4. Octubre -noviembre-diciembre 2011 / Pág. 355-364 URL disponible en <https://www.yumpu.com/es/document/view/25375281/volumen-37-no-4-planet>
13. Dudelzak J, Hussain M, Goldberg DJ. Laser lipolysis of the arm, with and without suction aspiration: Clinical and histologic changes. *Journal of cosmetoics and laser Therapy.* Vol. 11. 2009. Issue 2. URL Disponible <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14764170902984895>
14. Karem K, Roy G. Laser Lipolysis Using a Novel 1,064 nm Nd: YAG Laser. *Journal Dermatolgy surgery.* Volumen 32. Issue 2. febrero 2006. URL disponible en <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2006.32041.x>
15. Leclére F, y cols. Laser-assisted lipolysis for arm contouring in Teimourian grades I and II: a prospective study of 45 patients. *Journal Lasers and medicals science.* Volumen 30, pages 1053–1059, (2015) URL disponible <https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-014-1705-2>
16. Reynaud JP y cols. Lipolysis Using a 980-nm Diode Laser: A Retrospective Analysis of 534 Procedures. *Journal Aesthetic Plastic Surgery.* Volume 33, pages 28–36, (2009) URL disponible en <https://link.springer.com/journal/266>
17. Nilforoushzhadeh M, at cols. Efficacy of Endolift laser for arm and under abdomen fat reduction. *Journal of cosmetic dermatology.* 2023; 22:2018–2022. URL disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jocd.15684>
18. Goldman A, Gotkin R. Laser-Assisted Liposuction. *Clinics in plastic surgery.* Volume 36, Issue 2, April 2009, Pages 241-253 URL disponible en <https://www.sciencedirect.com/journal/clinics-in-plastic-surgery>
19. Mohammed M. Yasser A. Comparison of Blood Loss in Laser Lipolysis vs Traditional Liposuction. *Aesthetic Surgery Journal* 2014, Vol. 34(6) 907–912. URL disponible en www.aestheticsurgeryjournal.com
20. Lysenko T. Lipoplastia asistida por láser. efectos del láser sobre el tejido graso subdérmico. Tesina. Revisión bibliográfica. Barcelona 2015. URL disponible en
21. Heller L, et cols. 1470-nm Radial fiber-assisted liposuction for body contouring and facial fat grafting. *Journal of cosmetic Dermatology.* Volumen 21 Issue 4. 2022. URL disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/14732165>
22. Pagano S. Nuevas tecnologías en lipoescultura corporal. Artículo científico. *European Aesthetic plastic Surgery Journal.* Vol. 3: N°2 July - December 2013. URL disponible en <https://link.springer.com/journal/238>

Artículo original

Fecha de recepción:
15-01-2024
Fecha de aceptación:
13-05-2024

Los autores manifiestan no
poseer conflictos de intereses

© 2024 Publicado por: Revista
Iberoamericana de Láser Médico
(RILMED)

Los autores/as conservan los derechos de autor y ceden a la revista el derecho de la primera publicación, con acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para uso comercial, por favor póngase en contacto con ailmed.direcciondeinvestigacion@gmail.com



Para comunicarse con el autor
principal
E-mail: deyamorales13@gmail.com
Venezuela

**COMPARACIÓN DEL LÁSER CO2 FRACCIONADO 10.600
NM VS LÁSER ERBIO: YAG 2.940 NM COMO
TRATAMIENTO DEL SÍNDROME GENITOURINARIO DE LA
Zoed Fermín⁷; Yda Morales⁸; Andrés Lemmo⁹**

RESUMEN

El Síndrome Genitourinario de la Menopausia (SGM) es uno de los motivos de consulta más frecuentes de la mujer en ginecología, presentándose con una prevalencia de 50 a 80% en la mujer posmenopáusica. Por lo cual es necesario ofrecer a las pacientes un tratamiento seguro, eficaz, y de adherencia en el tiempo. Este trabajo se propuso, comparar la eficacia y seguridad del láser de CO2 10.600nm. y del Er:YAG 2.940nm. en el tratamiento de los síntomas relacionados con el SGM. Para ello se evaluó de forma integral la salud vaginal, la incontinencia urinaria, la función sexual, análisis de biopsia y citología, antes y después de aplicar tres sesiones de tratamiento con el láser CO2 y Er:YAG, de forma independiente, a dos grupos de mujeres de la consulta privada de ginecología. Se obtuvo para ambos protocolos (CO2 y Er:YAG) una buena tolerancia de la intervención y altas tasas de satisfacción, además de similares valores de éxito en el aumento ($p<0,05$) de la salud vaginal, y disminución de la IUE, con una mejoría del tejido atrófico epitelial. En comparación con el láser Er:YAG, el láser CO2 alcanzó mejores resultados en cuanto a la disminución de la severidad de los síntomas clínicos, un aumento del 39% de la función sexual, un mayor número de fibroblastos jóvenes y neovascularización en el epitelio. Ninguno de los protocolos descritos presentó efectos adversos durante y después de aplicados en las pacientes con SGM. En conclusión, ambas plataformas láser, son una alternativa ambulatoria, segura, eficaz y bien tolerada para la restauración funcional vaginal, en el tratamiento del SGM.

Palabras clave: SGM, Láser, CO2, Er:YAG, FSFI, Menopausia, Salud vaginal, Menopausia, Sexualidad.

**COMPARISON OF 10,600 NM FRACTIONAL CO2 LASER VS 2,940
NM ERBIO: YAG LASER AS TREATMENT OF GENITOURINARY
SYNDROME OF MENOPAUSE**

Abstract

Genitourinary Syndrome of Menopause (GMS) is one of the most frequent reasons for women's consultation in gynecology, presenting with a prevalence of 50 to 80% in postmenopausal women. Therefore, it is necessary to offer patients a safe, effective, and time-adherent treatment. This work proposes to compare the effectiveness and safety of the 10,600nm CO2 laser and 2,940nm Er:YAG. in the treatment of symptoms related to GMS. For this, vaginal health, urinary incontinence, sexual function, biopsy analysis, and cytology were comprehensively evaluated before and after applying three treatment sessions with the CO2 and Er:YAG laser, independently, to two groups. of women in private gynecology practice. Good tolerance of the intervention and high satisfaction rates were obtained for both protocols (CO2 and Er:YAG), in addition to similar success values in increasing ($p<0.05$) vaginal health and decreasing SUI. , with an improvement in atrophic epithelial tissue. Compared with the Er:YAG laser, the CO2 laser achieved better results in terms of reducing the severity of clinical symptoms, a 39% increase in sexual function, a greater number of young fibroblasts, and neovascularization in the epithelium. None of the described protocols presented adverse effects during and after application in patients with SGM. In conclusion, both laser platforms are a safe, effective, and well-tolerated outpatient alternative for vaginal functional restoration in the treatment of GMS.

Keywords: SGM, Laser, CO2, Er:YAG, FSFI, Menopause, Vaginal health, Menopause, Sexuality.

¹Médico Cirujano con especialidad en ginecología y obstetricia, Universidad Central de Venezuela, Hospital Clínico Universitario. Diplomado en ginecología regenerativa en la Universidad Tecnológica (TECH)

⁸ Médico ginecólogo obstetra, Universidad Central de Venezuela Diplomado en ginecología estética, regenerativa y funcional de la Universidad Nororiental Gran Mariscal de Ayacucho.

³Médico Cirujano con especialidad en ginecología y obstetricia, Universidad Central de Venezuela. Especialista en estética Médica, Fundación Centro de Estudios de Medicina Estética. Profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela

Introducción

El síndrome genitourinario de la menopausia (SGM) es una entidad caracterizada por un conjunto de signos y síntomas del tracto urogenital femenino: vulva, vagina, vejiga y uretra; que son causados por la deficiencia de los estrógenos y otros esteroides sexuales. Esta definición sustituye a partir de 2014 a la antigua atrofia vulvovaginal (AVV), vaginitis atrófica o atrofia urogenital, según establecimiento de la Sociedad Internacional para el estudio de la salud sexual de la mujer, y la Sociedad Norteamericana de Menopausia¹.

La deficiencia de estrógenos puede ocurrir en cualquier etapa en la vida de la mujer, siendo más común en la menopausia. La prevalencia del SGM es de 50-80% de las mujeres posmenopáusicas que consultan al ginecólogo, como lo demuestran Moral y col.² En el Estudio Genisse; tomando en cuenta que aún sigue siendo infradiagnosticado y no tratado, muchas veces porque la paciente culturalmente acepta como normal que estas molestias formen parte de la etapa menopáusica, y otras por omisión y falta de interrogatorio por el médico tratante. En Latinoamérica se presenta a edades entre 43,8 y 53 años, con promedio 48,6 años, y en Venezuela a los $48,7 \pm 4,6$ años³.

La pared vaginal está formada por 4 capas, nombradas de la superficie a la profundidad: El epitelio escamoso estratificado no queratinizado rico en glucógeno; la capa subepitelial o lámina propia, capa de tejido

conectivo denso compuesta por fibras de colágeno y de elastina, con presencia de gran cantidad de fibroblastos, perforada por pequeños vasos sanguíneos, linfáticos y nervios; la capa muscular constituida por dos capas de músculo liso: unas fibras circulares internas, y unas fibras longitudinales externas; y la adventicia, capa de tejido conectivo rica en fibras elásticas y colágeno⁴.

El tejido conectivo de la vagina está compuesto por una variedad de elementos celulares, fibroblastos y células musculares lisas, rodeadas por la matriz extracelular. Los fibroblastos son los responsables principales de la síntesis y secreción de las fibras de colágeno y elastina, las células musculares también los sintetizan, pero en menor cantidad. El colágeno y elastina son los componentes fundamentales que controlan las propiedades biomecánicas del tejido vaginal⁴. Las fibras de colágeno son más rígidas y determinan la fuerza y resistencia, mientras que las fibras de elastina proporcionan elasticidad a la pared vaginal.

En presencia de niveles bajos de estrógenos ocurren cambios anatómicos, histológicos y fisiológicos en el tracto urogenital: Disminución del contenido de las fibras de colágeno, elastina, y ácido hialurónico; el epitelio vaginal se adelgaza, se torna pálido, se aplanan sus pliegues o rugosidades, disminuye la proliferación del músculo liso, se pierde la vascularización; y en consecuencia se pierde la capacidad de lubricación y elástica de la vagina, los tejidos

se presentan friables y sensibles al tacto; igualmente, la flora vaginal cambia, disminuyendo los lactobacilos y en consecuencia el pH vaginal aumenta⁵.

El diagnóstico del SGM es básicamente clínico, se determina por los síntomas que refiere la paciente junto con los signos presentes al examen físico. Los síntomas más comunes que pueden manifestar las pacientes son: Resequedad vaginal (75%), dispareunia por disminución o ausencia de lubricación (38%), prurito o ardor vulvo-vaginal, y secreción vaginal (15% de los casos), también pueden referir sangrado poscoital, aumento de la frecuencia o urgencia miccional, nicturia, e infecciones urinarias a repetición⁶. Al examen físico los signos más prevalentes son: disminución de la humedad vaginal (93,7%), pérdida de arrugas o pliegues vaginales (78,4%)². Pudiendo también evidenciarse: Disminución de la turgencia y elasticidad en piel de la vulva y mucosa vaginal, estrechamiento del introito, eritema o palidez de la mucosa vaginal, fragilidad de los tejidos, pH alcalino, y prolapso de la mucosa de la uretra^{2,6}. En relación a esto, la encuesta europea REVIVE confirmó que los síntomas del SGM son frecuentes en las mujeres menopáusicas, y tienen un impacto significativo en su calidad de vida, no obstante, la condición sigue siendo no diagnosticada, y subtratada, con una alta tasa de pacientes no satisfechas con los tratamientos ofrecidos en los cuatro países europeos encuestados⁷.

Las herramientas de evaluación más comunes que pueden respaldar el diagnóstico de la atrofia vaginal son: Cuestionarios validados como la escala analógica visual (VAS) de los síntomas de VVA, el índice de salud vaginal (VHI), y el índice de función sexual femenina (FSFI). Además, del índice de maduración Vaginal (VMI), el cual mide la proporción de células maduras escamosas, parabasales, intermedias, y superficiales en un frotis de células vaginales tomada de los dos tercios superiores de la vagina^{5,8}. En las mujeres premenopáusicas predominan las células intermedias y superficiales, y en presencia de atrofia vaginal hay predominio de células parabasales o intermedias.

En cuanto al tratamiento del SGM, su objetivo principal es lograr alivio de los síntomas, pero también debe contribuir a mejorar y restaurar la calidad y funcionalidad de la piel y mucosa del tracto genitourinario inferior, con un potencial mínimo de efectos adversos. La elección de la terapia es individual, y va a depender de la gravedad de los síntomas, y de la seguridad para cada paciente, así como de su aceptación y preferencia.

Como alternativa no farmacológica, están considerados los dispositivos basados en energía como el láser, el cual ha sido estudiado más ampliamente en los últimos años, aumentando su aplicación en la práctica clínica⁹⁻¹¹. Los dos tipos de láser más utilizados en el tratamiento del SGM son el láser CO2

microablative fraccionado 10.600 nm y el láser no ablative Erbio:YAG 2.940 nm. Estos dos en virtud del cromóforo de sus longitudes de ondas: El agua, componente principal de la lámina propia de la mucosa vaginal¹².

Éstas dos longitudes de onda han sido evaluadas en numerosos estudios, con resultados satisfactorios en la mejoría de los signos y síntomas de SGM, siendo bien tolerados y con pocos o nulos efectos adversos¹¹⁻¹⁴; siendo necesario más estudios que determinen su eficacia y seguridad a largo plazo.

Metodología

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, cuasiexperimental, en el período comprendido entre julio y noviembre 2023; cuya muestra es no probabilística, constituida por 20 pacientes menopáusicas con diagnóstico de Síndrome Genitourinario de la Menopausia (SGM) en base a síntomas y signos que presenten. Las pacientes seleccionadas fueron informadas del estudio y sus objetivos, se respondieron sus dudas y se les facilitó un consentimiento informado para leer, llenar y firmar.

Dentro de los criterios de inclusión para el estudio se consideró: Pacientes menopáusicas con síntomas del SGM; pacientes con vida sexual activa o no; pacientes con antecedente de Ca. de mama, en tratamiento o en remisión; se excluyeron de los grupos de estudio: Pacientes con prolapso vaginal grado II o mayor; pacientes que hayan

recibido terapia de reemplazo hormonal sistémica o local vaginal, dentro de los últimos 6 meses; pacientes con trastornos mentales; antecedente de uso de láser vaginal o vulvar en los últimos 10 meses; presencia de sangrado genital; presencia de infección vulvar o vaginal activa, presencia de infección urinaria.

La muestra se dividió en forma aleatoria en 2 grupos: grupo A, constituido por 10 pacientes tratadas con una sesión de láser CO2 fraccionado 10.600 nm. Mensual, en vagina, hasta completar 3 sesiones consecutivas, en consulta privada de ginecología en la Clínica Leopoldo Aguerrevere. Y el grupo B, integrado por 10 pacientes que recibieron tratamiento con láser Erbio:YAG 2.940 nm. mensual en vagina, por 3 sesiones consecutivas, en consulta privada de ginecología en la Unidad Médico Estética Láser UNIMEL.

La severidad de los síntomas del SGM se evaluó con la Escala Visual Analógica (EVA), basada en un score de 0 a 10, donde 0 indica ausencia de disconfort y 10 indica el mayor grado de disconfort posible.

Asimismo, para la evaluación de los signos del SGM, se empleó el Índice de Salud Vaginal (VHI)¹⁵; la salud sexual se evaluó utilizando el Índice de la Función Sexual Femenina (FSFI)¹⁶; la incontinencia urinaria de esfuerzo con el cuestionario ICIQ-SF¹⁷. Por otro lado, la histología se evaluó a través del Índice de Madurez Celular, en la citología y la biopsia de la pared vaginal, mientras el grado de

satisfacción general del tratamiento se evaluó mediante la Escala de Lickert de 5 puntos.

La información general de cada paciente, historia clínica, y examen físico, fue recopilada en un formato de datos diseñado para tal fin. Previo al tratamiento, se realizó la evaluación ginecológica inicial, utilizando el VHI para evaluar los cambios de elasticidad vaginal, el volumen del líquido, el pH vaginal, la integridad epitelial, y la humedad de la vagina, reportando los hallazgos macroscópicos de atrofia urogenital. Se tomó muestra para citología vaginal, para determinar el índice de madurez celular, y biopsia de la pared vaginal tomada en la pared lateral derecha del tercio inferior de la vagina mediante técnica de biopsia, procesadas en un servicio de anatomía patológica.

Se realizó el tratamiento con láser vaginal y vulvar, siguiendo el protocolo de una sesión mensual hasta completar tres sesiones consecutivas. Para el grupo A, se utilizó el Láser CO₂ fraccionado microablativo de 10.600 nm, de 60W de potencia máxima, de origen asiático, sin anestesia local, con los parámetros: Potencia de 30W, tiempo de emisión 1,000 us, distancia entre puntos de 1,000 mm, en función de la severidad de la atrofia. Para el grupo B, se utilizó el Láser Erbio:YAG (Fotona®), con los parámetros preestablecidos por la marca para realizar el

protocolo de rejuvenecimiento, con pieza vaginal de 360° y pieza de mano.

Luego de realizada cada sesión del tratamiento, cada paciente debe cumplir con las mismas indicaciones: Evitar relaciones sexuales por 72 horas, no tomar AINES hasta 5 días después de la sesión, evitar el uso de cualquier crema vaginal posterior al procedimiento. El seguimiento de las pacientes se realizó a los 1 y 3 meses de la última sesión de láser.

El análisis de los resultados se presenta con medidas de tendencia central, media \pm desviación estándar (DE), frecuencia (número de casos) y porcentaje donde corresponda. Se realizó una tabla de contingencia para todos los parámetros evaluados y un análisis descriptivo de los datos utilizando el programa Prism v.8.0.2 para Windows (GraphPad Software, USA). Se compararon las frecuencias mediante un chi-cuadrado y las medias de los valores para los diferentes resultados obtenidos de ambos protocolos aplicados, antes y después del tratamiento, utilizando la prueba t-Student de dos colas. Se aceptó significancia estadística para todo $p \leq 0,05$.

Resultados

En el presente estudio se evaluaron un total de 20 mujeres, de las cuales 10 fueron tratadas con láser CO₂ fraccionado (grupo A), y las otras 10 con láser Er:YAG (grupo B).

Tabla 1. Severidad de los síntomas de las pacientes incorporadas al estudio antes del tratamiento

	Grupo A: Láser CO2 fraccionado	Grupo B: Láser Er:YAG	P
Edad (Años ± DE)	54,3 ± 6,3	58,2 ± 9,0	0,278 ^a
Síntomas n(%)			
Resequedad	10 (100)	9 (90)	0,216 ^b
Dispareunia	8 (80)	4 (40)	0.06
Falta de lubricación	9 (90)	3 (30)	0.006*
IUE	3 (30)	3 (30)	1.0
Sensación de peso en genitales	1 (10)	0 (0)	0.89
Prurito	0 (0)	3 (30)	0.72
EVA n(%)			
Leve	0 (0)	1 (10)	0,214 ^b
Moderado	6 (60)	8 (80)	
Intenso	4 (40)	1 (10)	
VHI (media ± DE)	12,0 ± 2,2	12,8 ± 2,9	0,497 ^a
FSFI (media ± DE)	18,7 ± 5,9	16,0 ± 9,5	0,471 ^a
ICIQ-SF (media ± DE)	6,9 ± 2,1	3,5 ± 1,4	0,198 ^a
Acción en la pérdida de orina n(%)			
Nunca	3 (30)	6 (60)	0,475 ^b
Al acabar de orinar	1 (10)	0 (0)	
Antes de llegar a wc	1 (10)	1 (10)	
Tos, estornudo, ejercicio	5 (10)	3 (30)	
Biopsia n(%)			
Epitelio sin atrofia	1 (10)	3 (30)	0,356 ^b
Epitelio atrófico	8 (80)	7 (70)	
Liquen escleroso	1 (10)	0 (0)	
Citología n(%)			
Frotis atrófico	8 (80)	0 (0)	0,002 ^b
Acción estrogénica baja	0 (0)	4 (40)	
Acción estrogénica intermedia	2 (20)	4 (40)	
Acción estrogénica definida	0 (0)	2 (20)	

^at de Student; ^btest Chi-cuadrado; p<0,05 considerado estadísticamente significativo

En la tabla 1 se describen las características clínicas iniciales de ambos grupos; las pacientes tenían un rango de edad de 44 a 78 años, éstas no tuvieron diferencias significativas cuando se compararon ambos grupos de tratamiento. De la misma manera,

ambos grupos no presentaron diferencias en cuanto a los síntomas, los cuales eran diversos y se presentaban en conjunto: resequedad vaginal, dispareunia, falta de lubricación, incontinencia urinaria, sensación de peso en región genital, y prurito. Con una severidad de

los síntomas de tipo moderado, un 60% en el grupo A y un 80% para el grupo B (tabla 1). Ambos grupos de mujeres presentaban atrofia vaginal, dado a que el VHI fue menor de 15. El FSFI y ICIQ-SF tampoco presentaron diferencia significativa entre ambos grupos. La

mayoría de las pacientes presentaban un epitelio atrófico (grupo A: 80% y grupo B: 70%), acorde con los resultados de citología, en el cual el grupo A, presentó un frotis atrófico (80%) y el grupo B con acción estrogénica baja (40%) e intermedia (40%)

Tabla 2. Cambios en la severidad de la sintomatología post tratamiento con láser CO2 fraccionado o Er:YAG

n(%)	Grupo A: Láser CO2 fraccionado			Grupo B: Láser Er:YAG		
	antes	después	p	antes	después	p
Ninguno	0 (0)	0 (0)	0,002	0 (0)	2 (20)	0,002
Leve	0 (0)	10 (100)		1 (10)	7 (70)	
Moderado	6 (60)	0 (0)		8 (80)	1 (10)	
Intenso	4 (40)	0 (0)		1 (10)	0 (0)	

Test Chi-cuadrado; p<0,05 considerado estadísticamente significativo

Posterior al tratamiento con láser CO2 y Erb:Yag, en ambos grupos se pudo observar cambios significativos de los síntomas de resequead vaginal, dispareunia, falta de lubricación, IUE, y prurito (tabla 2). En los pacientes tratados con láser CO2 fraccionado, estos evolucionaron de intenso

(40%) y moderado (60%) a ser leve (100%). En contraste, las pacientes tratadas con láser Er:YAG evolucionaron de tener síntomas con severidad moderada (80%) e intenso (10%), a tener una sintomatología moderada (10%), leve (70%) y asintomáticas (20%).

Tabla 3. Cambios en el índice de la salud vaginal (VHI) postratamiento con láser CO2 fraccionado o Er:YAG

(media ± DE)	Grupo A: Láser CO2 fraccionado			Grupo B: Láser Er:YAG		
	antes	después	p	antes	después	p
Elasticidad media	2,5 ± 0,7	3,9 ± 0,7	0,0004	2,5 ± 0,7	2,9 ± 0,6	0,18
Fluidez y constancia de la secreción	2,4 ± 0,7	3,5 ± 0,7	0,003	2,6 ± 0,5	3,6 ± 0,5	0,0004
pH	1,8 ± 0,6	3,3 ± 0,5	<0,0001	1,7 ± 0,5	3,2 ± 0,8	<0,0001
Mucosa epitelial	3,1 ± 1,0	4,2 ± 0,6	0,008	3,4 ± 1,0	4,6 ± 0,5	0,003
Hidratación	2,2 ± 0,8	4,0 ± 4,5	<0,0001	2,6 ± 0,7	3,7 ± 0,5	0,0007
Puntuación	12,0 ± 2,2	18,9 ± 2,5	<0,0001	12,8 ± 2,9	18,0 ± 2,5	0,0005

t de Student; p<0,05 considerado estadísticamente significativo

Todas las pacientes tratadas con ambos protocolos aumentaron su VHI ($p < 0,05$), y los diferentes factores que la componen, como la fluidez y consistencia de la secreción, pH, mucosa epitelial e hidratación (tabla 3). Sin embargo, al comparar los resultados obtenidos

después del tratamiento entre ambos protocolos, sólo se observó diferencia significativa ($p = 0,003$) para el parámetro de elasticidad media, en las pacientes tratadas con láser CO2 fraccionado.

Tabla 4. Cambios en el índice de la función sexual femenina (FSFI) postratamiento con láser CO2 fraccionado o Er:YAG.

(media \pm DE)	Grupo A: Láser CO2 fraccionado			Grupo B: Láser Er:YAG		
	antes	después	p	antes	después	p
Deseo	2,6 \pm 0,7	4,6 \pm 0,8	<0,0001	2,9 \pm 1,6	3,7 \pm 1,0	0,225
Excitación	3,2 \pm 0,9	5,2 \pm 0,6	<0,0001	2,8 \pm 1,8	4,0 \pm 1,0	0,103
Lubricación	2,5 \pm 1,0	4,9 \pm 0,6	<0,0001	2,7 \pm 1,7	4,7 \pm 0,9	0,008
Orgasmo	3,6 \pm 1,5	5,3 \pm 0,9	0,006	2,4 \pm 1,7	3,8 \pm 1,3	0,077
Satisfacción	4,2 \pm 1,5	5,6 \pm 1,1	0,022	2,8 \pm 1,8	4,4 \pm 1,1	0,04
Dolor	2,6 \pm 1,5	4,8 \pm 1,1	0,001	2,2 \pm 1,8	4,1 \pm 1,2	0,01
Puntuación	18,7 \pm 5,9	30,5 \pm 3,3	<0,0001	16,0 \pm 9,5	24,8 \pm 5,5	0,029

t de Student; $p < 0,05$ considerado estadísticamente significativo

En cuanto a los resultados del FSFI se observó un aumento ($p < 0,05$) de la función sexual femenina en ambos grupos de pacientes, con un incremento del 38,7% en las mujeres tratadas con láser CO2 fraccionado y un 35,5% en las que se le aplicó láser Er:YAG (tabla 4). Para ello solo se incluyeron las pacientes que tenían una vida sexual activa, excluyendo sólo una paciente del grupo B. En cuanto a los

diferentes factores que comprende el test (deseo, excitación, lubricación, orgasmo, satisfacción y dolor), todos presentaron un aumento significativo en el grupo que se le aplicó láser CO2 fraccionado, mientras que solo fue significativo en el grupo de Er:YAG, para los parámetros de lubricación, satisfacción y dolor.

Tabla 5. Cambios en el índice de la incontinencia urinaria (ICIQ-SF) postratamiento con láser CO2 fraccionado o Er:YAG

(media ± DE)	Grupo A: Láser CO2 fraccionado			Grupo B: Láser Er:YAG		
	antes	después	p	antes	después	p
Frecuencia	1,9 ± 0,6	0,6 ± 0,4	0,03	1,6 ± 0,6	0,5 ± 0,3	0,07
Cantidad	2,0 ± 0,5	0,8 ± 0,4	0,04	0,8 ± 0,3	0,4 ± 0,3	0,17
Afectación	3,0 ± 1,0	0,9 ± 0,6	0,04	1,1 ± 0,5	0,1 ± 0,1	0,03
Puntuación	6,9 ± 2,1	2,3 ± 1,3	0,04	3,5 ± 1,4	1,0 ± 0,7	0,07

t de Student; p<0,05 considerado estadísticamente significativo

Asimismo para ambos protocolos aplicados el ICIQ-SF disminuyó, pero fue sólo significativo (p=0,04) cuando se aplicó el láser CO2 fraccionado, mientras

que las pacientes tratadas con el láser Er:YAG reportaron solo una mejora significativa (p=0,03) en la afectación de la pérdida de la orina.

Tabla 6. Comparación en los resultados de la biopsia y citología, antes y después del tratamiento con láser CO2 fraccionado o Er:YAG

	Grupo A: Láser CO2 fraccionado		Grupo B: Láser Er:YAG	
	antes	después	antes	después
Biopsia n(%)				
Epitelio Escamoso de tipo mucoso con atrofia	8 (80)	0 (0)	7 (70)	4(40)
Epitelio escamoso con papilas	0	0 (0)	3 (30)	6 (60)
Inflamación crónica	2 (20)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Neovascularización	1 (10)	10 (100)	4 (40)	10 (100)
Hiperplasia de la capa basal	2 (20)	7 (70)	0 (0)	0 (0)
Liquen Escleroso	1 (10)	1 (10)	0 (0)	0 (0)
Fibroblastos jóvenes	0	9 (90)	0 (0)	0 (0)
Acantosis glucogénica	0	5 (50)	1 (10)	1 (10)
Edema y Congestión	0	5 (50)	0 (0)	0 (0)
Acantosis papilomatosis	0	1 (10)	0 (0)	0 (0)
Citología n (%)				
Frotis atrófico	8 (80)	1 (10)	0 (0)	0 (0)
Acción estrogénica baja	0 (0)	0 (0)	4 (40)	1 (10)
Acción estrogénica intermedia	2 (20)	8 (80)	4 (40)	6 (60)
Acción estrogénica definida	0 (0)	1 (10)	2 (20)	3 (30)

En la tabla 6 se reporta los cambios en los resultados obtenidos de la biopsia y citología realizadas en ambos grupos, antes y después del tratamiento. En general, se observó en el epitelio un aumento al 100% y 90%, en cuanto a la neovascularización y aparición de

fibroblastos jóvenes, respectivamente, con una disminución del componente atrófico en las pacientes tratadas con láser CO2 fraccionado. Sin embargo, aunque también hubo un aumento al 100% de la neovascularización y una disminución del componente atrófico en

las pacientes tratadas con láser Er:YAG, este último fue en menor medida al compararlo con

los resultados obtenidos de las pacientes tratadas con láser CO2 fraccionado

Tabla 7. Comparación en la población de células parabasales, intermedias y superficiales, antes y después del tratamiento con láser CO2 fraccionado ó Er:YAG

Células (media ± DE)	Grupo A: Láser CO2 fraccionado			Grupo B: Láser Er:YAG		
	antes	después	p	antes	después	p
parabasales	64,5 ± 12,4	37,0 ± 10,4	0,106	40,0 ± 13,2	13,0 ± 6,1	0,08
intermedias	34,5 ± 11,8	55,0 ± 9,4	0,192	59,0 ± 12,9	83,0 ± 5,6	0,104
superficiales	1,0 ± 1,0	8,5 ± 3,6	0,063	1,0 ± 1,0	4,0 ± 2,2	0,232

t de Student; p<0,05 considerado estadísticamente significativo

Al comparar los cambios citológicos en la tabla 7, hubo un aumento de las células superficiales e intermedias, con una disminución de las parabasales, en las pacientes después de aplicar el protocolo de láser CO2 fraccionado y el de Er:YAG, sin embargo para ambos protocolos ninguno de estos cambios fueron significativos .

Tabla 8. Niveles de tolerancia en el tratamiento con láser CO2 fraccionado o Er:YAG y satisfacción (Likert) de los resultados obtenidos postratamiento.

Tolerancia	Grupo A Láser CO2 fraccionado	Grupo B Láser Er:YAG	p
nada	0 (0)	1 (10)	0,172
leve	10 (100)	6 (60)	
moderado	0 (0)	2 (20)	
intenso	0 (0)	1 (10)	
Satisfacción			
muy satisfecha	5 (50)	6 (60)	0,653
totalmente satisfecha	5 (50)	4 (40)	

test Chi-cuadrado; p<0,05 considerado estadísticamente significativo

Finalmente, todas las pacientes reportaron estar entre muy y totalmente satisfechas con los resultados obtenidos para ambos protocolos láser, siendo el más tolerado el láser CO2 fraccionado (tabla 8).

Discusión

Entre los protocolos para el tratamiento del SGM con dispositivos basados en energía, se han descrito la radiofrecuencia, el HIFU, y el láser. De ésta última plataforma, los más estudiados y aceptados son el láser de CO₂ fraccionado y el láser Er:YAG. Empleando cada modalidad diferentes energías para penetrar y estimular el tejido vulvovaginal¹⁸. Estos poseen múltiples beneficios, como un mínimo tiempo de inactividad, disminución de riesgos y efectos secundarios, así como una mayor adherencia al tratamiento a largo plazo. En este trabajo se presenta un estudio en una población de mujeres venezolanas que presentaban SGM, con sintomatología variada, entre las más frecuentes: resequeidad y dispareunia, con puntuaciones bajas de VHI y FSFI, inferiores a 15 y 26, respectivamente, indicando atrofia vaginal¹⁹ y disfunción sexual²⁰, acompañados de altos valores de ICIQ-SF, que indica una debilidad en la musculatura del suelo pélvico¹⁷. Acorde a la sintomatología, los estudios del tejido confirmaron, un epitelio escamoso de tipo mucoso con atrofia, o de acción estrogénica entre definida e intermedia, con predominio de células parabasales o intermedias para ambos grupos de estudio, confirmando la atrofia presente en el conducto vaginal^{5,8}.

En este estudio se evidencia, que aunque ambos protocolos son eficaces en el tratamiento del SGM, el láser CO₂ posee mayores ventajas

en comparación al láser Er:YAG, debido a obtener mejores resultados satisfactorios, en cuanto a la disminución de la severidad de la sintomatología clínica, aumento de la función sexual, lograr un epitelio con mayor número de fibroblastos jóvenes y neovascularización, además de una mayor tolerancia al tratamiento, según los resultados obtenidos. Estos resultados coinciden con diversos estudios clínicos^{12,21}, una revisión sistemática realizada por Filippini y col¹² de la efectividad de la terapia con láser CO₂ en el SGM, indicaron que en 12 artículos de 459 participantes en total, su obtuvo aumentos significativos ($p < 0,001$) postratamiento al mes, 3, 6 y 12 meses del VHI y FSFI, con una disminución de la gravedad de los síntomas, especialmente ($p < 0,05$) en la resequeidad, dispareunia, prurito y ardor vaginal. Asimismo, reportado en el estudio de Ortiz y Rodríguez²¹ realizado en un grupo de mujeres venezolanas, reportaron postratamiento con láser CO₂, una mejoría clínica en la fuerza del piso pélvico y en la función sexual. Lo cual es resultado del mecanismo de acción descrito, que el calor generado por el láser de CO₂ desnaturaliza las proteínas presentes en el epitelio, desencadenando la expresión de factores de crecimiento, incluido el TGF-beta, que es responsable de la activación del proceso fibrogénico²².

En cuanto al VHI e ICIQ-SF, ambos protocolos alcanzaron resultados similares

satisfactorios, mayores de 15 para VHI, incluyendo un aumento significativo para la mayoría de los factores que intervienen en este índice: fluidez y constancia de la secreción, mucosa epitelial, hidratación y pH. De igual manera, ambos láseres estimulan la neocolanogénesis y la neovascularización, lo que revitaliza la elasticidad e hidratación de la mucosa genital²³. Asimismo, índices semejantes de ICIQ-SF, fueron alcanzados en otros estudios de intervención láser^{24,25}, que señalan que después de la aplicación de esta tecnología se genera un engrosamiento del epitelio, fortaleciendo la pared vaginal, especialmente del compartimento anterior que sostiene la vejiga y la uretra, debido a la remodelación y síntesis de las fibras de colágeno, disminuyendo la IUE en estas pacientes²⁵.

Por otro lado, con el aumento de la edad, los puntajes del FSFI caen significativamente, especialmente a partir de los 40 años, traducido en un deterioro objetivo de la sexualidad femenina²⁰. Se pudo observar en este estudio, un incremento de la función sexual y una mejoría en todos sus componentes (deseo, excitación, lubricación, orgasmo, satisfacción y dolor) con el uso de ambos tipos de láser, pero solo fue estadísticamente significativo en el tratamiento con láser CO₂. En cambio, en el grupo donde se empleó la plataforma Er:YAG, aunque aumentaron significativamente los valores totales del FSFI, su puntuación

continuó siendo menor de 26, reflejando disfunción sexual en este grupo de mujeres.

Múltiples son los trabajos histológicos que indican un aumento del espesor y restauración de las estructuras epiteliales, con una mayor deposición de colágeno, en intervenciones con plataformas basadas en energía a nivel vaginal^{5,26-28}. Todos estos cambios beneficiosos ayudan a restaurar la fisiología vaginal normal y mejorar la función sexual. En un ensayo de control aleatorio en mujeres con SGM intervenidas con láser CO₂, realizado por Gaspar y col²², las muestras histológicas mostraron un aumento en la actividad de los fibroblastos, los componentes fibrilares y la neogénesis en la matriz extracelular, así como una mejora en el espesor del epitelio vaginal y la concentración de glucógeno dentro del epitelio. Así también, Zerbinati y col²⁸ con biopsias de la mucosa vaginal, observaron un aumento del espesor del epitelio vaginal con un mayor almacenamiento de glucógeno dentro de las células epiteliales, así como una activación de la síntesis de colágeno por parte de los fibroblastos en la lámina propia. Mientras que Lapii y col²⁹, realizaron un estudio en el que se obtuvieron biopsias vaginales de 18 pacientes con IUE, las cuales fueron tratadas con láser Er:YAG, evidenciando cambios morfométricos, los cuales reflejaban un aumento del contenido de glucógeno epitelial y del espesor de la capa epitelial en un 64,5%, además de un aumento

de los fibroblastos activos y de la neocolagenogénesis, y un aumento de la densidad de los capilares. Similarmente, las pacientes evaluadas en el presente estudio, en ambos grupos disminuyó el epitelio atrófico y aumentó la neovascularización. Pero, aunque no se evidenció un aumento de la proliferación de los fibroblastos con el láser Er:YAG, en contraste con los resultados obtenidos con láser CO₂, se obtuvo un aumento del epitelio escamoso con papilas, representando una mejoría epitelial^{5,26}.

Altos niveles de satisfacción y ningún efecto adverso fueron reportados por nuestras pacientes para ambos tipos de láser, lo cual va en concordancia con los diferentes reportes encontrados en la literatura^{12,21,30,31}. Los trabajos actuales informan que los dispositivos basados en energía son bien tolerados y dan lugar a complicaciones limitadas e infrecuentes^{32,33}. Entre las limitaciones encontradas para este reporte, encontramos un pequeño número de participantes, la falta de un grupo control, ya sea de mujeres menopáusicas asintomáticas o con un tratamiento placebo, así como un seguimiento a largo plazo. Sin embargo, los resultados de este trabajo, demuestran a la plataforma láser como una alternativa terapéutica en mujeres con contraindicación de terapia de reemplazo hormonal, antecedente de cáncer de mama, tumores sensibles a los estrógenos³⁴.

Conclusiones

Ambas plataformas láser (CO₂ y Er:YAG), son una alternativa ambulatoria, segura, eficaz y bien tolerada para el tratamiento de los síntomas, y la restauración funcional vaginal, en el tratamiento del SGM.

Además de su eficacia, se demuestra que ambos dispositivos son rentables, bien tolerados, no requieren sedación, ni tiempo de inactividad para las pacientes, sin efectos secundarios, y con una buena tasa de adherencia al tratamiento.

Se obtuvo para ambos protocolos (CO₂ y Er:YAG) una buena tolerancia de intervención y altas tasas de satisfacción, además de similares valores de éxito, en el aumento significativo de la salud vaginal y una disminución de la IUE, con un descenso de las células parabasales y del tejido atrófico epitelial.

Referencias bibliográficas

1. Portman DJ, Gass MLS, Kingsberg S, Archer D, Bachmann G, Burrows L, et al. Genitourinary syndrome of menopause: New terminology for vulvovaginal atrophy from the international society for the study of women's sexual health and the North American Menopause Society. *Menopause* [Internet]. 2014 [cited 2024 Apr 6];21(10):1063–8. Available from: <https://academic.oup.com/jsm/article-abstract/11/12/2865/6958055>
2. Moral E, Delgado JL, Carmona F, Caballero B, Guillán C, González PM, et al. Genitourinary syndrome of menopause. Prevalence and quality of life in Spanish postmenopausal women. The GENISSE study. *Climacteric* [Internet]. 2018 Mar 4 [cited 2024 Apr 6];21(2):167–73. Available from:

- <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13697137.2017.1421921>
3. La Veglia R, Parilli M. Consideraciones generales. *Rev Obs Ginecol Venez* [Internet]. 2018 [cited 2024 Apr 6];78(Supl 1):S4–12. Available from: <https://sogvzla.org/wp-content/uploads/2022/04/5Capitulo.pdf>
 4. De Landsheere L, Munaut C, Nusgens B, Maillard C, Rubod C, Nisolle M, et al. Histology of the vaginal wall in women with pelvic organ prolapse: A literature review. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* [Internet]. 2013 Dec [cited 2024 Apr 6];24(12):2011–20. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00192-013-2111-1>
 5. Tadir Y, Gaspar A, Lev-Sagie A, Alexiades M, Alinsod R, Bader A, et al. Light and energy based therapeutics for genitourinary syndrome of menopause: Consensus and controversies. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2017 [cited 2024 Apr 6];49(2):137–59. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lsm.22637>
 6. Gandhi J, Chen A, Dagur G, Suh Y, Smith N, Cali B, et al. Genitourinary syndrome of menopause: an overview of clinical manifestations, pathophysiology, etiology, evaluation, and management. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2016 [cited 2024 Apr 6];215(6):704–11. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000293781630518X>
 7. Nappi RE, Palacios S, Panay N, Particco M, Krychman ML. Vulvar and vaginal atrophy in four European countries: Evidence from the European REVIVE Survey. *Climacteric* [Internet]. 2016 Mar 3 [cited 2024 Apr 6];19(2):188–97. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/13697137.2015.1107039>
 8. Mension E, Alonso I, Tortajada M, Matas I, Gómez S, Ribera L, et al. Genitourinary syndrome of menopause assessment tools. *J Midlife Health* [Internet]. 2021 [cited 2024 Apr 6];12(9):99–102. Available from: https://journals.lww.com/jomh/fulltext/2021/12020/genitourinary_syndrome_of_menopause_assessment.4.aspx
 9. Palacios Gil-Antuñano S, Cancelo Hidalgo MJ, González Rodríguez SP, Manubens M, Sánchez Borrego R. Síndrome genitourinario de la menopausia: recomendaciones de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. *Progresos Obstet y Ginecol* [Internet]. 2019 [cited 2024 Apr 6];62(2):141–8. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-184909>
 10. Angelou K, Grigoriadis T, Diakosavvas M, Zacharakis D, Athanasiou S. The Genitourinary Syndrome of Menopause: An Overview of the Recent Data. *Cureus* [Internet]. 2020 [cited 2024 Apr 6]; Available from: <https://www.cureus.com/articles/29859-the-genitourinary-syndrome-of-menopause-an-overview-of-the-recent-data.pdf>
 11. Duarte Jeremías M, Vargas Chaves S. Tratamiento local del síndrome genitourinario en la menopausia. *Rev Medica Sinerg* [Internet]. 2020 [cited 2024 Apr 6];5(9):e570. Available from: <https://www.revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/570>
 12. Filippini M, Porcari I, Ruffolo AF, Casiraghi A, Farinelli M, Uccella S, et al. CO2-Laser therapy and Genitourinary Syndrome of Menopause: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Sex Med* [Internet]. 2022 [cited 2024 Apr 1];19(3):452–70. Available from: <https://academic.oup.com/jsm/article-abstract/19/3/452/6961232>
 13. Arêas F, Valadares ALR, Conde DM, Costa-Paiva L. The effect of vaginal erbium laser treatment on sexual function and vaginal health in women with a history

- of breast cancer and symptoms of the genitourinary syndrome of menopause: A prospective study. *Menopause* [Internet]. 2019 [cited 2024 Apr 6];26(9):1052–8. Available from: https://journals.lww.com/menopausejournal/fulltext/2019/09000/The_effect_of_vaginal_erbium_laser_treatment_on.17.aspx
14. Sathaworawong A, Manuskiatti W, Phatihattakorn C, Ungaksornpairote C, Ng JN. The efficacy of erbium-doped yttrium aluminum garnet (Er:YAG) laser in the treatment of decreased sexual sensation: a randomized, placebo-controlled trial. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2022 [cited 2024 Apr 6];37(1):581–8. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-021-03305-1>
 15. Di Pace R, Portuesi R. Vaginal health index score and urogenital syndrome of menopause. *Gazz Medica Ital Arch per le Sci Mediche* [Internet]. 2018 [cited 2024 Apr 6];177(12):741–4. Available from: <https://www.minervamedica.it/pdf.php?cod=R22Y2018N12A0741>
 16. Rosen R, Brown C, Heiman J, Leiblum S, Meston C, Shabsigh R, et al. The female sexual function index (FSFI): A multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function. *J Sex Marital Ther* [Internet]. 2000 [cited 2024 Apr 1];26(2):191–205. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/009262300278597>
 17. Maritza Busquets C, Ramón Serra T. Validación del cuestionario internacional consultation on incontinence questionnaire short-form (ICIQ-SF) en una población chilena usuaria del fondo nacional de salud (FONASA). *Rev Med Chil* [Internet]. 2012 [cited 2024 Apr 6];140(3):340–6. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872012000300009&script=sci_arttext&tlng=en
 18. Bujnak A, Crowder CA, Krychman ML. Energy-Based Devices for Functional Vaginal Problems: Issues and Answers. *Curr Sex Heal Reports* [Internet]. 2021 [cited 2024 Apr 1];13(1):1–13. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11930-021-00302-x>
 19. Pieralli A, Fallani MG, Becorpi A, Bianchi C, Corioni S, Longinotti M, et al. Fractional CO2 laser for vulvovaginal atrophy (VVA) dyspareunia relief in breast cancer survivors. *Arch Gynecol Obstet* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2024 Apr 6];294(4):841–6. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00404-016-4118-6>
 20. Blümel M JE, Binfa E L, Cataldo A P, Carrasco V A, Izaguirre L H, Sarrá C S. Índice de función sexual femenina: un test para evaluar la sexualidad de la mujer. *Rev Chil Obstet Ginecol* [Internet]. 2004 [cited 2024 Apr 1];69(2). Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rhog/v69n2/art06.pdf>
 21. Ortiz L, Rodríguez A. Tratamiento de la hiperlaxitud vaginal sintomática mediante láser CO2 como opción terapéutica no convencional. *Rev Latinoam Ginecol Regen* [Internet]. 2024 [cited 2024 Apr 6];2(1):27–34. Available from: https://www.researchgate.net/publication/377845767_Tratamiento_de_la_hiperlaxitud_vaginal_sintomatica_mediante_laser_co2_como_opcion_terapeutica_no_convencional
 22. Gaspar A, Addamo G, Brandi H. Vaginal Fractional CO2 Laser: A Minimally Invasive Option for Vaginal Rejuvenation. *Am J Cosmet Surg* [Internet]. 2011 [cited 2024 Apr 6];28(3):156–62. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/074880681102800309>
 23. Karcher C, Sadick N. Vaginal rejuvenation using energy-based devices. *Int J Women's Dermatology* [Internet].

- 2016 [cited 2024 Apr 6];2(3):85–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352647516300107>
24. Martínez Pizarro S. Láser fraccionado de CO₂ para el tratamiento de pacientes con síndrome genitourinario de la menopausia. *Ginecol Obstet Mex* [Internet]. 2020;88(5):353–5. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0300-90412020000500353&script=sci_arttext
 25. Pardo JI, Solà VR, Morales AA. Treatment of female stress urinary incontinence with Erbium-YAG laser in non-ablative mode. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* [Internet]. 2016 [cited 2024 Apr 7];204:1–4. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030121151630313X>
 26. Gaspar A, Brandi H, Gomez V, Luque D. Efficacy of Erbium:YAG laser treatment compared to topical estriol treatment for symptoms of genitourinary syndrome of menopause. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2024 Apr 6];49(2):160–8. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lsm.22569>
 27. Salvatore S, França K, Lotti T, Parma M, Palmieri S, Candiani M, et al. Early regenerative modifications of human postmenopausal atrophic vaginal mucosa following fractional CO₂ laser treatment. *Open Access Maced J Med Sci* [Internet]. 2018 [cited 2024 Apr 6];6(1):6–14. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5816317/>
 28. Zerbinati N, Serati M, Origoni M, Candiani M, Iannitti T, Salvatore S, et al. Microscopic and ultrastructural modifications of postmenopausal atrophic vaginal mucosa after fractional carbon dioxide laser treatment. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2015 Jan 1 [cited 2024 Apr 6];30(1):429–36. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-014-1677-2>
 29. Lapii GA, Yakovleva AY, Neimark AI, Lushnikova EL. Study of Proliferative Activity of Vaginal Epithelium in Women with Stress Urinary Incontinence Treated by Er:YAG Laser. *Bull Exp Biol Med* [Internet]. 2017 [cited 2024 Apr 6];163(2):280–3. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10517-017-3784-0>
 30. Sokol ER, Karram MM. An assessment of the safety and efficacy of a fractional CO₂ laser system for the treatment of vulvovaginal atrophy. *Menopause* [Internet]. 2016 [cited 2024 Apr 1];23(10):1102–7. Available from: https://journals.lww.com/menopausejournal/fulltext/2016/10000/An_assessment_of_the_safety_and_efficacy_of_a.9.aspx
 31. Bojanini B, Mejía C. Laser treatment of vaginal atrophy in post-menopause and post-gynecological cancer patients. *J Laser Heal Acad* [Internet]. 2014 [cited 2024 Apr 1];1:65–71. Available from: https://www.laserandhealthacademy.com/media/objave/academy/priponke/65_71_bojanini_laha_2014_1.pdf
 32. Wallace SL, St Martin B, Lee K, Sokol ER. A cost-effectiveness analysis of vaginal carbon dioxide laser therapy compared with standard medical therapies for genitourinary syndrome of menopause-associated dyspareunia. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2020 [cited 2024 Apr 6];223(6):890.e1-890.e12. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002937820306402>
 33. Di Donato V, D’Oria O, Scudo M, Prata G, Fischetti M, Lecce F, et al. Safety evaluation of fractional CO₂ laser treatment in post-menopausal women with vaginal atrophy: A prospective observational study. *Maturitas* [Internet]. 2020 [cited 2024 Apr 6];135:34–9. Available from:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378512219309892>

34. Cruz VL, Steiner ML, Pompei LM, Strufaldi R, Fonseca FLA, Santiago LHS, et al. Randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial for evaluating the efficacy of fractional CO₂ laser compared with topical estriol in the treatment of vaginal atrophy in postmenopausal women. *Menopause* [Internet]. 2018 [cited 2024 Apr 1];25(1):21–8. Available from: https://journals.lww.com/menopausejournal/fulltext/2018/01000/Randomized,_double_blind,_placebo_controlled.6.aspx

Artículo original

Fecha de recepción:
02-02-2024
Fecha de aceptación:
15-04-2024

Los autores manifiestan no
poseer conflictos de intereses

© 2024 Publicado por: Revista
Iberoamericana de Láser Médico
(RILMED)

Los autores/as conservan los derechos de autor y ceden a la revista el derecho de la primera publicación, con acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para uso comercial, por favor póngase en contacto con ailmed.direcciondeinvestigacion@gmail.com



Para comunicarse con el autor principal
E-mail:
Nicholdelcioppo@gmail.com
Venezuela

**EVOLUCIÓN CLÍNICA EN EL TRATAMIENTO DEL
LÉNTIGO SOLAR CON EL USO DE LÁSERES Q-SWITCHED
ND:YAG 532 NM VERSUS 1.064 NM**

Eneida Mora¹⁰; Cristina Premerl¹¹,

RESUMEN

El léntigo solar representa un problema estético frecuente. En este sentido, la presente investigación permitió evaluar la evolución clínica en el tratamiento del léntigo solar con el uso de láseres Q-Switched Nd:YAG 532 nm versus 1.064 nm. Métodos. Se realizó un estudio comparativo cuasiexperimental, con una muestra de 24 pacientes de ambos sexos, edades comprendidas entre 35 y 80 años, diagnóstico de léntigo solar y fototipos según escala de Fitzpatrick entre I-V. Se excluyeron pacientes con fototipo VI, neoplasias malignas, exfoliaciones, exposición solar o tratamiento láser recientes, embarazadas o en período de lactancia. La muestra se dividió en dos grupos: terapia con láser Nd:YAG 532 (n=12) y terapia con la plataforma Nd:YAG 1.064 (n=12). Se realizó de una a dos sesiones según respuesta individual empleándose datos cualitativos y cuantitativos para valorar la respuesta al tratamiento utilizando el analizador facial 3D Profesional e Inteligente VISIA. El análisis de datos se obtuvo mediante la prueba de t de Student con una significancia de 0,05. Con respecto a la efectividad del tratamiento solo fue estadísticamente significativa en relación con la mejoría de las manchas UV (p<0,05), mejoría clínica del color a favor del Láser Nd: YAG 532 y de la profundidad a favor del Láser Nd:YAG 1.064. Una sola sesión fue requerida en la mayoría de los casos, solo ocurrió como complicación la hiperpigmentación, siendo estadísticamente significativa para el grupo que fue tratado con la plataforma Nd:YAG 1.064. Se concluye que ambos dispositivos son efectivos, bien tolerados y generaron satisfacción en los pacientes.

Palabras clave: Cara; hiperpigmentación; láser Q switched; léntigo solar; piel; VISIA.

**CLINICAL EVOLUTION IN THE TREATMENT OF SOLAR
LENTIGO WITH THE USE OF Q-SWITCHED ND: YAG LASERS
532 NM VERSUS 1,064 NM**

ABSTRACT

Solar lentigo is a common aesthetic problem. In this sense, the present research allowed to evaluate the clinical evolution in the treatment of solar lentigo with the use of Q-Switched Nd:YAG 532 nm versus 1,064 nm lasers. Methods. A quasi-experimental comparative study was carried out, with a sample of 24 patients of both sexes, aged between 35 and 80 years, diagnosis of solar lentigo and phototypes according to Fitzpatrick's scale between I-V. Patients with phototype VI, malignancies, peels, sun exposure or recent laser treatment, pregnant or breastfeeding, were excluded. The sample was divided into two groups: Nd:YAG 532 laser therapy (n=12) and Nd:YAG 1,064 platform therapy (n=12). One to two sessions were performed according to individual response, using qualitative and quantitative data to assess the response to treatment using the VISIA Professional and Intelligent 3D facial analyzer. Data analysis was obtained using Student's t-test with a significance of 0.05. Regarding the effectiveness of the treatment, it was only statistically significant in relation to the improvement of UV spots (p<0.05), clinical improvement of color in favor of the Nd:YAG 532 Laser and depth in favor of the Nd:YAG 1.064 Laser. A single session was required in most cases, only hyperpigmentation occurred as a complication, being statistically significant for the group that was treated with the Nd:YAG 1,064 platform. It is concluded that both devices are effective, well tolerated and generated patient satisfaction.

Keywords: face; hyperpigmentation; Q laser switched; solar lentigo; skin; VISIA.

¹⁰ Médico Cirujano, Universidad Central de Venezuela. Medicina Antienvejecimiento, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Curso de Perfeccionamiento en Metodología Clínica de la Cefalea y Neuralgia Craneana, Universidad de Torino-Italia. Medicina Estética, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Postgrado en Anestesiología, Universidad Central de Venezuela. Clínica del Dolor y Cuidados Paliativos, Instituto Venezolano de Los Seguros Sociales. Master II Nivel en Medicina de la Cefalea, Universidad La Sapienza-Roma.

¹¹ Médico Cirujano, Universidad Central de Venezuela. Médico Estético, FUCEME. Medicina Fotónica Master, Universidad Autónoma Barcelona-España. Master en Medicina Estética, Universidad de Barcelona España.

Introducción

Los léntigos solares representan una causa frecuente de consulta en el área de la medicina dermatocósmética debido principalmente a exposiciones frecuentes a los rayos solares. Es así como las hiperpigmentaciones adquiridas se han transformado en un problema estético para muchos¹.

No solo a nivel de áreas expuestas al sol, sino en otras susceptibles de inflamarse por otras razones como es el área axilar en la que se puede evidenciar hiperpigmentación post inflamatoria sobre todo en fototipos IV-V². Ahora bien, la hipermelanosis puede ser definida como un aumento de coloración en la piel que ocurre como consecuencia de la acumulación de melanina en las capas de la misma, puede ser debida a una producción o su acumulación excesiva^{1,3}.

Del mismo modo, según la ubicación donde se encuentre el pigmento, se pueden clasificar en epidérmicas (como léntigos actínicos, léntigo simple, efélides, manchas cafés con leche, hipermelanosis lineal, Spilus y manchas de Becker) y dérmicas (melasma, hiperpigmentación postinflamatoria, manchas adquiridas)^{1,3} y en base a su causa, en adquiridas (por drogas, postinflamatoria, hormonal, entre otros) y hereditarias³.

Existen diversas técnicas para su tratamiento que incluyen ablación química, microdermoabrasión cremas hipopigmentantes y la cirugía^{2,3}, no obstante, lesiones tales como

nevus, tattoos, efélides, no son factibles de seguir esta línea de tratamiento³.

Cabe destacar que la patogénesis del léntigo solar involucra exposiciones constantes a los rayos ultravioletas B (UVB), los cuales son capaces de estimular la producción mantenida del factor de necrosis tumoral α (FNT α), conduciendo a la liberación de endotelina y factor de células madres, perpetuándose la activación melanocítica⁴⁻⁶.

Es por ello que el estudio macro y microscópico de lo que ocurre en el melanocito, ha permitido la introducción y el uso cada vez más certero de técnicas láser en este sentido. Cuando este método es empleado, de acuerdo a Yuecen et al⁷ se producen cambios como una coloración blanco grisáceo correspondiente a la formación de burbujas de vapor en la capa basal y tejido circundante que genera liberación de dióxido de carbono, monóxido de carbono y nitrógeno. La púrpura que acompaña al tratamiento de estas lesiones obedece a la ruptura de vasos sanguíneos y a la absorción parcial por parte de la hemoglobina. Finalmente, los autores señalan que todos estos eventos conducen a la vacuolización intray extracelular de los melanosomas, melanocitos pigmentados y melanófagos, pudiéndose citar tres mecanismos responsables en la alteración melanocitaria: la fragmentación, la vacuolización y una combinación de éstas.

Estudios posteriores a la aplicación de tecnología láser evidencian a través de microscopía de transmisión por electrones, a

nivel epidérmico, menos dendritas en los melanocitos y fototermólisis selectiva en el estadio IV del melanosoma⁶.

En este sentido, Yuecen et al⁷ expresan que “la fototermólisis selectiva es el principio basado en la teoría por la que una estructura pigmentada puede ser selectivamente destruida por una luz pulsada si la longitud de onda de la luz es preferencialmente absorbida por el pigmento o cromóforo (melanina) y el tiempo de exposición es más corto o igual que el tiempo de relajación térmica (TRT) de la estructura que se considera el blanco”. En este principio, se han basado los equipos de nueva generación, y como señalan los autores previamente mencionados son capaces de producir fototermólisis selectiva no ablativa con pulsos ultracortos en nanosegundos, siendo su blanco de manera puntual el melanófago, resultando en un daño subcelular a las partículas de melanina que se encuentra entre los melanófagos.

Así pues, a través de escala microscópica esta forma de daño térmico puede ser localizada y es una característica de los láseres pulsados. A pesar de que existen diferentes longitudes de onda para el tratamiento de estructuras pigmentadas, es después de 351 nanómetros (nm), se puede lograr el daño al melanosoma y células pigmentadas, siendo suficientes pulsos de duración corta por su TRT⁸. Es así como el advenimiento de los láseres de granate de itrio aluminio dopado con neodimio (Nd: YAG) hacen su aparición en el tratamiento de las

lesiones pigmentadas y rejuvenecimiento dérmico⁹. Este tipo de láser no ablativo ha sido introducido con éxito por permitir un rápido período de recuperación y baja incidencia de efectos adversos en comparación con los láseres ablativos. Los Q-Switched láseres (rubí, Alexandrita y Nd:YAG) se caracterizan por duración de pulso en alrededor de los 10 segundos, siendo su acción muy dirigida al punto diana respetando el tejido circundante. Esto ha permitido su uso amplio en la remoción de tatuajes, tratamiento del melasma, onicomiosis, telangiectasias y fotodaño.

No obstante, se requiere ajustar los parámetros de manera idónea para reducir la posibilidad de complicaciones. Los eventos adversos más comunes con el uso de estos equipos pueden ser la hipopigmentación o hiperpigmentación postinflamatoria, piel seca, flictenas, quemaduras y prurito, así como respuestas inmunitarias, sobre todo cuando se usan para la remoción de tatoos, teniendo como antígeno la tinta del pigmento y puede ser tratada con el uso de esteroides convencionales. La alteración en la pigmentación puede ser manejada con el uso de hidroquinona, retinoides y peelings¹⁰.

Desde esta perspectiva, algunos estudios sugieren evaluar factores predictivos de complicaciones, tales como tratamientos previos recientes con láser, exfoliación química con ácido α hidróxido, fototipos altos según escala de Fitzpatrick, acné y melasma⁹. En aras de reducir la posibilidad de complicaciones y

además de tomar en cuenta los factores de riesgo nombrados anteriormente, algunos trabajos sugieren parametrías de uso que van desde frecuencias 10 Hz y anchos de pulso de 10 nanosegundos (ns)¹¹, fluencias de 1.5 a < 3.00 Joules por centímetro cuadrado (J/cm)^{2,3,10,12}, área de trabajo de 6-8 milímetros (mm)^{3,7,10-12}. De esta manera, Huaxu et al¹³ realizaron un estudio comparativo con el uso de 4 tipos de láseres: el 595 nm, Nd: YAG 1.320 nm, Q-Switched Nd:YAG 1.064 nm y bajo el modo de pulso largo, para evaluar la inducción en la remodelación del colágeno, se concluye que la síntesis y remodelación del colágeno inducido por el 1.064-nm fue menor que los otros tres, siendo el uso del Q-Switched Nd:YAG 1.064-nm el que logró efectivamente mayor remodelación de colágeno comparado con el resto de los láseres. Esto relacionado con la interacción láser- tejido y efecto fotomecánico. Los resultados en el análisis de piel evidenciaron vasodilatación, edema dérmico y cambios inflamatorios, todo esto dirigido a incrementar las fibras de colágeno.

En contraposición, otro estudio concluye inconsistencia de resultados, alegando que la eficacia y seguridad de los láseres Q-Switched Nd:YAG en el aclaramiento de las lesiones pigmentadas es” parcial, variable e inconsistente”¹⁴.

En virtud de que poco se ha publicado acerca del uso de los láseres Q-Switched Nd:YAG 1.064 nm versus el uso de Nd: YAG 532 nm 17, relacionado con su seguridad y

efectividad en la evolución y calidad de la piel posterior a su aplicación en léntigos solares, surge la siguiente interrogante ¿Cuál será la evolución clínica en el tratamiento del léntigo solar con el uso de láseres Q- Switched Nd:YAG 532 nm versus 1.064 nm?.

Metodología

Se realizó un estudio comparativo, cuasiexperimental, para lo cual se incluyó una población muestral de 24 pacientes con la finalidad de evaluar la evolución clínica en el tratamiento del léntigo solar con el uso de los láseres mencionados previamente, en la Unidad Médico-Estética y del Dolor UMED, durante el período comprendido entre septiembre-noviembre del año 2.023.

Dentro de los criterios de inclusión estuvieron ambos sexos, en edades comprendidas entre los 35 y 80 años, con diagnóstico de léntigo solar a nivel facial y fototipos I-V según escala de Fitzpatrick. En los criterios de exclusión figuraron los pacientes con diagnóstico de neoplasias malignas faciales, bronceado 10 días antes del procedimiento, fototipo VI según escala de Fitzpatrick, ingesta de anticonceptivos orales, negación al consentimiento informado, tratamientos recientes con cualquier otra plataforma láser a nivel facial, exfoliaciones químicas muy cercanas antes del estudio, ingesta de medicamentos fotosensibilizadores, pacientes embarazadas o en período de lactancia, Se notificó en cada caso el uso del

consentimiento informado como requisito previo a la realización del procedimiento

La muestra fue dividida en un grupo igual a 12 pacientes de ambos sexos a los cuales se les aplicó láser Q-Switched 532 nm y otro grupo igual a 12 pacientes de ambos sexos con quienes se empleó láser Q-Switched 1.064 nm. La parametría para ambos equipos fue la misma: fluencia de 10 J/cm², frecuencia de 5 Hz, tamaño de punto de 15 mm y ancho de pulso de 5 milisegundos (ms).

Cabe resaltar que, en ambos grupos de pacientes se tomaron las medidas de bioseguridad con la colocación de gafas protectoras para las longitudes de ondas utilizadas más aplicación y posterior remoción de anestesia tópica previo al tratamiento, antisepsia antes del procedimiento y analgesia tópica con colocación de protector solar n° 50 posterior al mismo, en consultorio debidamente identificado con cartel de peligro radiaciones láser. Se realizaron de 1 a 2 sesiones con una separación de 30 días según respuesta individual y una última valoración 15 días posteriores a la última aplicación.

Asimismo, se emplearon datos cualitativos y cuantitativos para valorar la respuesta al tratamiento: hiperpigmentación cutánea a nivel facial y mejoría en la calidad de la piel, para lo cual se usó un analizador facial 3D Profesional e Inteligente (VISIA), fototipo cutáneo según escala de Fitzpatrick, complicaciones posteriores al uso de ambas plataformas, estas dos últimas con valoración

objetiva instrumental (VISIA) y subjetiva de la piel por parte del médico tratante. Las fotografías del antes y el después fueron tomadas en el mismo lugar, en las mismas proyecciones con posición del módulo de captura: izquierda 33°, centro 0° y derecha 33°, reposacabezas ajustable verticalmente en tres posiciones, altura de la barbilla 8,8 pulgadas (22,3 cm) de la mesa, altura del reposacabezas de 16 pulgadas (40,6 cm) de la mesa. Cabina de imagen facial con corrección automática del balance de blancos de enfoque automático, con cámara incorporada al equipo VISIA: SLR (visor de reflejo de un solo lente) la cual es una cámara réflex de único objetivo para enfocar sobre el plano de imagen y al mismo tiempo ser vista por el fotógrafo, siendo el visor tipo SRL el que ofrece mayor fidelidad eliminando cualquier tipo de error de paralaje, igualmente utiliza detector RGB: (rojo, verde y azul) el cual realiza la separación de luz incidente en sus componentes rojo, verde y azul, detectando cambios en la coloración de la piel, resultando una imagen multiespectral. El dolor posterior al tratamiento fue valorado según EVA de 0-10 puntos, siendo 0 puntos= ausencia de dolor, 1-4 puntos= dolor leve, 5-7 puntos= dolor moderado y >7 dolor severo¹⁶.

Los resultados obtenidos fueron recopilados en hoja de recolección de datos y descritos usando medidas de frecuencia relativa (porcentaje), medidas de tendencia central y dispersión (promedio y desviación estándar), y fueron presentados en forma de tablas y

gráficos. Además, el análisis de datos se realizó mediante la prueba de t de Student con una significancia de 0.05, como prueba paramétrica que nos permite comparar las medias de dos grupos emparejados o relacionados, utilizando para ello análisis de datos en el programa Microsoft Excel 365.

Resultados

Tabla 1.
Características demográficas de la muestra en estudio. Miranda. Septiembre-noviembre 2023.

Características Generales	Nd YAG 535		Nd YAG 1.064		Total %
	Nº	%	Nº	%	
Sexo					
Femenino	9	75	6	50	62,5
Masculino	3	25	6	50	37,5
Edad (años)					
<40	0	0	4	33,33	16,66
40-49	3	25	3	25	25
50-59	6	50	3	25	37,5
>60	3	25	2	16,66	20,83
Fototipo					
Fitzpatrick II	1	8,33			4,16
III	9	75	1	8,33	41,6
IV	2	16,66	9	75	45,83
V			2	16,66	8,33

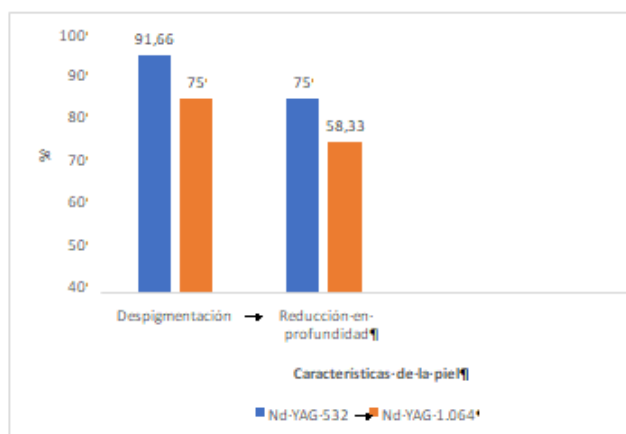
Del total de pacientes en estudio N°= 24, con diagnóstico de léntigo solar, 15 eran del sexo femenino lo que representa un 62,5% y 9 correspondían al sexo masculino con 37,5% de la muestra poblacional. Los rangos de edades estuvieron entre pacientes menores de 40 años y mayores a 60, siendo el promedio del grupo entre 50-59 igual a 51 ± 13 años el que representó la mayor parte con 37,5%. El 50% de los pacientes refirió el uso de protector solar siendo todas pacientes femeninas.

Tabla 2.
Comorbilidades en el grupo de pacientes en estudio. Miranda. Septiembre-noviembre 2013.

Comorbilidad	Nº	%
Hipotiroidismo	2	8,33
Hipertensión	5	20
Diabetes	1	4,16

Dentro de las comorbilidades se encontró que, del total de pacientes, el 8,33% era hipotiroidea, 20% hipertensa y 4,16% diabética, todos en tratamiento para su patología de base. El 0% había recibido antes algún tipo de tratamiento para sus manchas.

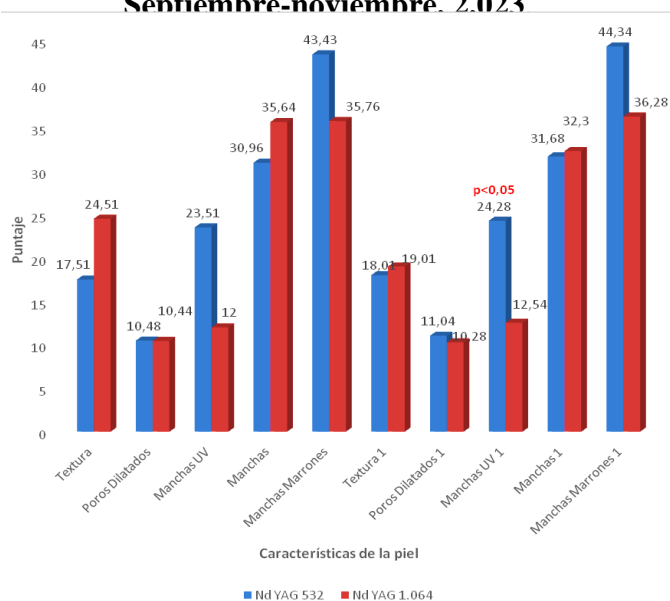
Gráfico 1. Mejoría en cuanto a Despigmantación y Reducción en profundidad del Léntigo solar en ambos grupos de estudio. Miranda. Septiembre-noviembre 2023.



En el gráfico 1 se observa la distribución de los porcentajes de mejoría en los cambios de color y profundidad de las lesiones tratadas después de 1 mes de la primera sesión, siendo significativamente más elevados tanto clínica como porcentualmente los valores obtenidos

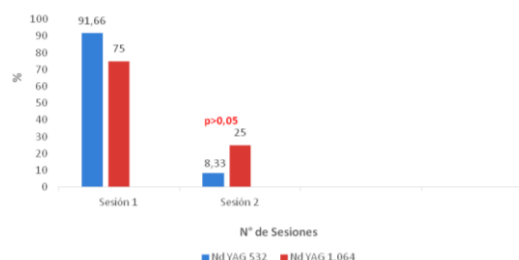
en ambos parámetros para el grupo con láser Nd:YAG 532 en la escala de rangos del sistema VISIA.

Gráfico 2. Mejoras en cuanto a Textura, Poros Dilatados, Manchas UV, Manchas y Manchas Marrones en los pacientes de ambos grupos de estudio antes y después de aplicado el tratamiento. Miranda. Septiembre-noviembre. 2.023



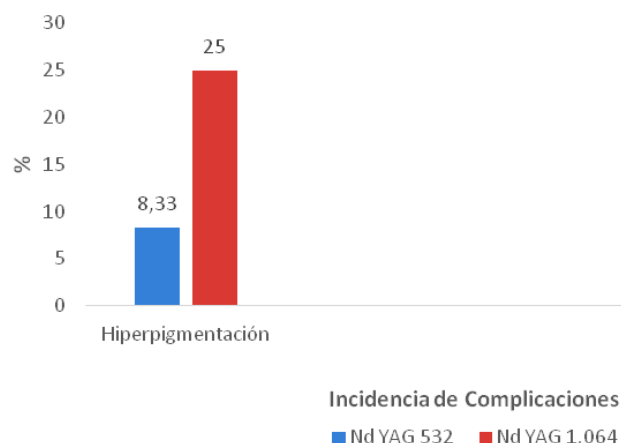
En el gráfico 2 se presenta la mejoría en puntajes absolutos de ambos grupos con respecto a los valores de inicio dentro del rango de percentiles establecidos por el equipo VISIA para pacientes de la misma edad, sexo y fototipo de piel, siendo solo estadísticamente significativo la mejoría en las manchas UV ($p < 0,05$) entre ambas plataformas a favor del Láser Nd YAG 532 luego de 30 días posteriores a la primera sesión

Gráfico 3. Número de sesiones necesarias en la mejoría clínica del LéntigoSolar con el uso de ambas Plataformas. Miranda. Septiembre-noviembre. 2.023



En el gráfico 3 se puede apreciar que fue necesaria solo una sesión para lograr el objetivo planteado en ambos grupos de trabajo con un promedio de porcentaje de 83,33%, solo el 16,66% del total de la muestra para ambos grupos de estudio ameritó una segunda sesión de tratamiento, siendo este último valor estadísticamente no significativo ($p > 0,05$).

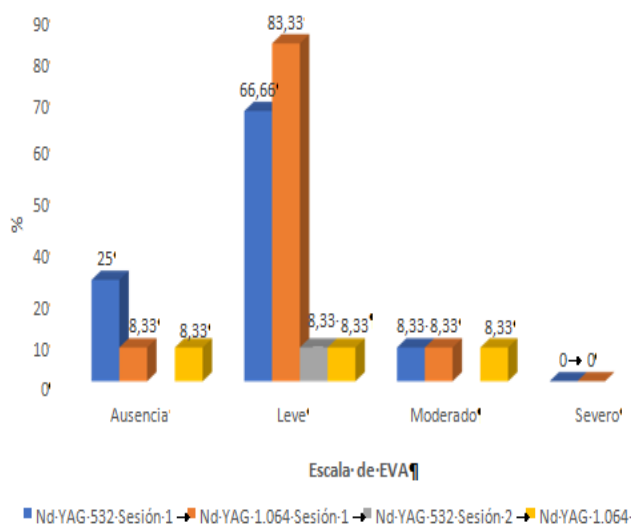
Gráfico 4. Incidencia de efectos adversos en los pacientes en estudio. Miranda. Septiembre-noviembre. 2.023



Dentro de los efectos adversos encontrados, siendo el único la hiperpigmentación postinflamatoria, en el gráfico 4 se pudo apreciar que hubo una

diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en el grupo tratado con la plataforma Nd YAG 1.064 representando el 25% del total de la muestra para ese grupo.

Gráfico 5. Escala Visual Análoga con el uso de ambas plataformas en ambas sesiones. Miranda. Septiembre-noviembre. 2.023



La incidencia de dolor leve luego del procedimiento, resultó ser el evento con mayor frecuencia, representando el 66,66% para el grupo Láser Nd YAG 532 y de 83,33% para el grupo Láser 1.064 con un valor estadísticamente significativo ($p < 0,05$), como se visualizó en el gráfico 5

Registro fotográfico

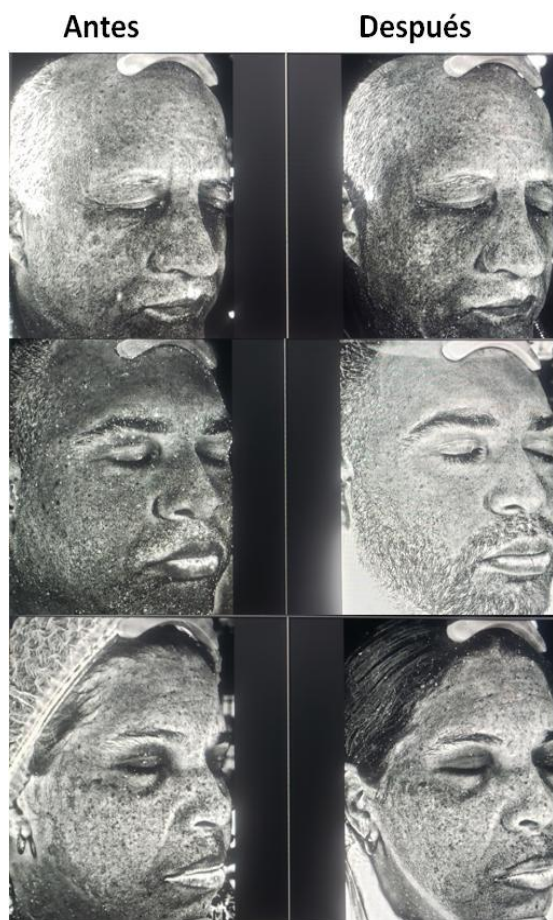


Figura 1. Fotos representativas de tres pacientes y su evolución clínica del lentigo solar, antes y después de una sesión de tratamiento con láser Nd YAG 1064. Se observó aclaramiento en las lesiones a través del análisis con filtro de manchas UV posterior a la primera sesión 1 mes después del tratamiento.

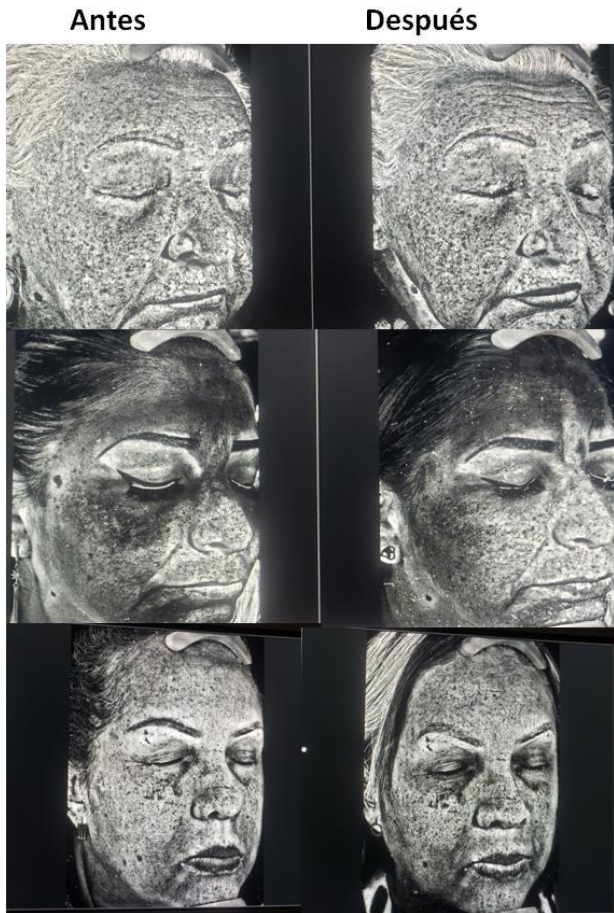


Figura 2. Fotos representativas de tres pacientes y su evolución clínica del lentigo solar, antes y después de una sesión de tratamiento con láser Nd YAG 532. Se observó aclaramiento de las lesiones a través del análisis con filtro de manchas UV posterior a la primera sesión 1 mes después del tratamiento.

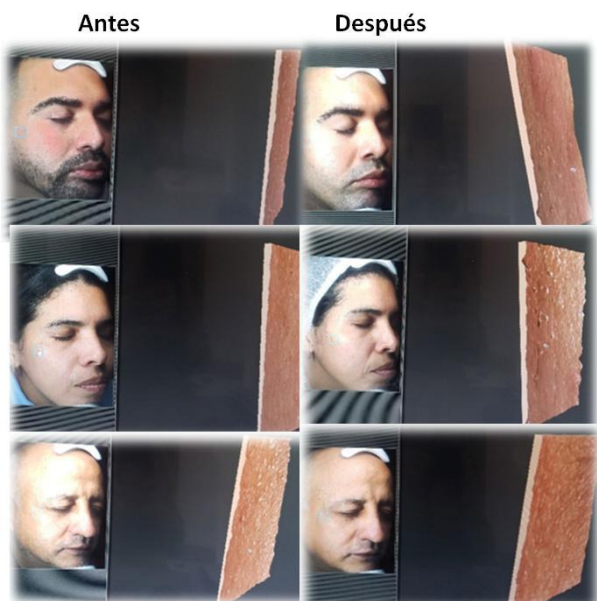


Figura 3. Fotos representativas de tres pacientes y su evolución clínica del lentigo solar, antes, y después de una sesión de tratamiento con láser Nd YAG 1064. Se observó el aumento del grosor de la piel, el cual fue clínicamente más importante con esta plataforma.

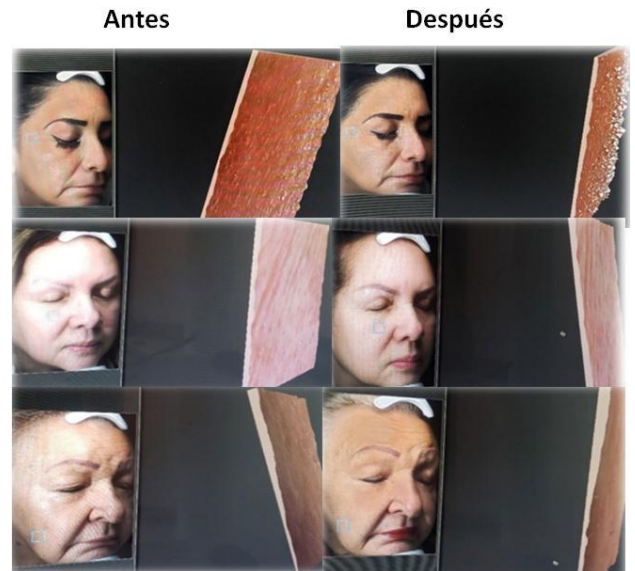


Figura 4. Fotos representativas de tres pacientes y su evolución clínica del lentigo solar, antes, y después de una sesión de tratamiento con láser Nd YAG 532. Se pudo observar un engrosamiento de las capas dermoepidérmicas posteriores al tratamiento.

Discusión

Los resultados de este estudio muestran que hubo mejoría clínica en el aclaramiento de las lesiones lentiginosas, estos hallazgos concuerdan con los obtenidos en otros estudios donde se ha evidenciado la efectividad de las plataformas Q-switched 532 y 1.064 para tal fin^{17,18} siendo la plataforma 532 más efectiva que la 1.064 en lograr estos resultados¹⁹, no obstante, se contradicen con los encontrados por otros autores que señalan que el grado de

mejoría y eficacia con el uso de ambos láseres es parcial, variable e inconsistente¹⁴.

En cuanto a la profundidad de las lesiones, se evidenció una mejoría clínica importante a favor del láser 1.064 por ser una plataforma que alcanza mayores profundidades en su disparo y este estímulo genera la producción de colágeno tipo I y tipo III por parte de los fibroblastos, siendo el efecto de irradiación láser crucial en la dilatación de vasos delgados, edema dérmico y subsecuentes cambios inflamatorios, como lo demuestran otros estudios^{13,17}.

Respecto a la evolución satisfactoria de las manchas UV es consistente con la de otros autores que apuntan que ambos dispositivos son efectivos métodos de tratamiento en lesiones pigmentadas dérmicas y epidérmicas¹⁷.

No así los resultados en cuanto a textura, poros dilatados y manchas, características de la piel que no mejoraron con el tratamiento, oponiéndose con los resultados de otras investigaciones que señalan que la plataforma 1.064 no solo incrementa la elastina en la dermis asegurando rejuvenecimiento, sino que también mejora poros dilatados, textura de la piel y arrugas¹⁷ y combinado con máscara de carbón en velo de novia, potencia tales efectos, aunque el mecanismo exacto por el cual el láser actúa no está del todo claro, son otros estudios histológicos los que señalan que el depósito de colágeno alrededor del poro puede ser responsable de su mejoría¹⁸.

Ahora bien, con relación al número de sesiones, se tiene en la presente investigación que con una sola sesión se obtuvo una mejoría clínica en la mayor parte de los pacientes en estudio, siendo estos resultados similares con los de otros estudios que señalan que con cada longitud de onda se obtiene ruptura de melanosomas entre queratinocitos y melanocitos con alteraciones citoplasmáticas y nucleares lográndose despigmentación epidérmica⁸, no obstante, otros autores^{2,11,17,18,20} señalan la necesidad de mayor número de sesiones según la respuesta individual de cada paciente, proponiendo optimizar los protocolos de tratamientos dermatológicos.

En cuanto a los efectos adversos, se tiene que en el presente estudio se presentó uno relacionado con la hiperpigmentación postinflamatoria, mayormente encontrada en el grupo del láser 1.064 en fototipos IV, sin embargo, dicha complicación puede ocurrir en el tratamiento con ambos dispositivos debido a que pueden conducir a la liberación y oxidación de ácido araquidónico, formando prostaglandinas y leucotrienos, estimulando a los melanocitos en la capa epidérmica cambiando su actividad así como la de las células inmunes con aumento en la síntesis de melanina, sobre todo cuando estas plataformas son utilizadas a altas dosis, no obstante, es de resaltar que el mecanismo por el cual el láser remueve la melanina entre melanosomas es aún desconocido^{6,11}. En la búsqueda de reducir esta

complicación, algunos investigadores han propuesto utilizar el Algoritmo LASSO en el que se incluyen 5 factores de riesgo para el desarrollo de hiperpigmentación postinflamatoria, a fin de ser tomados en cuenta para disminuir al máximo su incidencia⁹.

En particular, la incidencia de dolor más reportado en la presente investigación fue el nivel leve, con lo que se pudo constatar que el procedimiento fue bien tolerado, aceptado y satisfactorio en la mayoría de los casos, siendo similar a otros estudios¹ quienes expresan el tratamiento fue bien tolerado por todos los pacientes.

Finalmente, las limitaciones del presente trabajo incluyen el seguimiento en el tiempo para corroborar si los cambios observados se perpetúan o requieren reaplicaciones, respetando las medidas de protección adecuadas como lo es el uso de protección solar.

Conclusiones

Las terapias con láser Q-Switched son el estándar de oro para las hiperpigmentaciones, son tratamientos seguros y eficaces para la disminución significativa de los lentigos solares presentes en rostro, en donde la adición de su efectividad es de forma gradual y va a depender del número de sesiones para ambas plataformas. Además, se tiene que los tratados con la plataforma Nd YAG 532 respondieron mejor en comparación a los tratados con láser Nd YAG 1.064.

Asimismo, la incidencia de complicaciones fue baja y resultó ser un procedimiento con resultados satisfactorios para la mayoría de los pacientes. Se considera que más estudios prospectivos y comparativos con un número mayor de casos podrían apoyar los hallazgos encontrados en el presente estudio.

Referencias bibliográficas

1. Steven Paul Nisticò, Giovanni Cannarozzo, Eugenio Provenzano, Federica Tamburi, Gilda Fazia, Mario Sannino et al. Nanosecond Q-Switched 1064/532 nm Laser to Treat Hyperpigmentations: A Double Center Retrospective Study. Clin. Clin. Pract. 2021[citado 26 jul 2.023]; 11(4): 708–714. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2039-7283/11/4/86>
2. Irene Gaile C. Robredo. Q-Switched 1064 nm Nd:YAG Laser in Treating Axillary Hyperpigmentation in Filipino Women With Skin Types IV-V. J Drugs Dermatol. 2020[citado 26 jul 2.023]; 19 (1):66-69. Disponible en: <https://jddonline.com/articles/q-switched-1064-nm-ndyag-laser-in-treating-axillary-hyperpigmentation-in-filipino-women-with-skin-ty-S1545961620P0066X/>.
3. Sadguru Sadan, Opp. Babulnath Temple, Girgaum Chowpatty. Clinical applications of Q-switched NdYAG laser. Indian J Dermatol Venereol Leprol. 2008[citado 26 jul 2.023]; 74: 682-686. Disponible en: <https://ijdvl.com/clinical-applications-of-q-switched-ndyag-laser/>.
4. Genji Imokawa. Melanocyte Activation Mechanisms and Rational Therapeutic Treatments of Solar Lentigo. Int J Mol Sci. 2019 jul 26[citado 26 jul 2.023]; 20 (15): 3666. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/20/15/3666>.
5. Cisneros JL, Camacho FM, Trelles M.

Láser en dermatología y Dermocosmética. 2ª ed. Madrid. Aula Médica; 2008[citado 26 jul 2.023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro>.

6. Ji Young Mun, Se Yeong Jeong, Jae Hwan Kim, Sung Sik Hand, Il-Hwan Kim. A low fluence Q-switched Nd:YAG laser modifies the 3D structure of melanocyte and ultrastructure of melanosome by subcellular-selective photothermolysis. *J Elec Mic*. 2011[citado 26 jul 2.023]; 60(1): 11-18. Disponible en: <https://academic.oup.com/jmicro/article/60/1/11/1988846?login=false>.

7. Yuecen Ding, Zhongyi Xu, Leihong Flora Xiang, Chengfeng Zhang. Unveiling the mystery of Riehl's melanosis: An update from pathogenesis, diagnosis to treatment. *Pig Cell Mel Res*. 2023 Jun [citado 26 jul 2.023]; 26 (1): 1-13. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pcmr.13108>.

8. R. Rox Anderson, Randall J. Margolis, Shinichi Watanabe, Thomas Flotte, George J. Hruza, Jeffrey S. Dover. Selective Photothermolysis of Cutaneous Pigmentation by Q-switched Nd: YAG Laser Pulses at 1064, 532, and 355 nm. *J Inv Der*. 1989[citado 26 jul 2.023]; 93 (1): 28-32. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022202X89900791>.

9. Chao-Hong Liu, Chin-Shiuh Shieh, Tai-Lin Huang, Chih-Hsueh Lin, Pei-Ju Chao, Yu-Jie Huang et al. Evaluating the Risk Factors of Post Inflammatory Hyperpigmentation Complications with Nd-YAG Laser Toning Using LASSO-Based Algorithm. *Appl. Sci*. 2020[citado 26 jul 2.023]; 10, 2049. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/6/2049>.

10. Przemysław Hałasiński, Marta Lubarska, Karol Lubarski, Magdalena Jałowska. Lasers' Q-switched treatment in skin and subcutaneous lesions. *Pos Der Aler*. 2023

Apr[citado 26 jul 2.023]; 40(2): 181–186. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov> > ...

11. Han Zheng, Gang Qiao, Yong Zhang. Treatment of Combined Freckles with Chloasma Using Q-Switched 1064nm Laser. *Int J of Clin Pract*. 2023 June 26; 2023[citado 26 jul 2.023]:4081427. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov> > ...

12. Penpun Wattanakrai, Ratchathorn Mornchan, Sasima Eimpunth. Low-fluence Q-switched neodymium-doped yttrium aluminum garnet (1,064 nm) laser for the treatment of facial melasma in Asians. *Der Surg* 2010[citado 26 jul 2.023];36(1):76-87. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov> >

13. Huaxu Liu, Yongyan Dang, Zhan Wang, Xinyu, Qiushi Ren. Laser Induced Collagen Remodeling: A Comparative Study In Vivo on Mouse Model. *Las in Surg and Med*. 2008[citado 26 jul 2.023]; 40:13– 19. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov> > ...

14. Madhulika A Mhatre, Shashikant Malkud, Venkataram Mysore. Efficacy and safety of Q-switched Nd:YAG laser in the treatment of facial pigmentary lesions: A retrospective observational study. *Iran J Der*. 2021[citado 26 jul 2.023]; 24: 24-31. Disponible en: https://www.iranjd.ir/article_128...

Artículo original

Fecha de recepción:
10-12-2023
Fecha de aceptación:
23-03-2024

Los autores manifiestan no
poseer conflictos de intereses

© 2024 Publicado por: Revista
Iberoamericana de Láser Médico
(RILMED)

Los autores/as conservan los derechos de autor y ceden a la revista el derecho de la primera publicación, con acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para uso comercial, por favor póngase en contacto con ailmed.direcciondeinvestigacion@gmail.com



Para comunicarse con el autor
principal
E-mail: yennymilena@yahoo.com
Venezuela

**EVOLUCIÓN CLÍNICA Y GRADO DE SATISFACCIÓN DE
PACIENTES CON INCONTINENCIA URINARIA Y/O URGENCIA
MICCIONAL TRATADAS CON ULTRASONIDO FOCALIZADO DE
ALTA INTENSIDAD**

Yenny Bonomo¹²; Jacqueline Rodríguez¹³

RESUMEN

La incontinencia urinaria es la pérdida involuntaria de orina. Se clasifica como incontinencia urinaria de esfuerzo, incontinencia urinaria de urgencia e incontinencia mixta; actualmente la tecnología HIFU: High Intensity Focused Ultrasound se utiliza para tensar la zona y tratar la incontinencia urinaria. Se realizó un estudio descriptivo longitudinal retrospectivo en pacientes, que asistieron a consulta privada entre noviembre 2019 a diciembre 2023, en Barquisimeto, Venezuela. La unidad de análisis son 121 pacientes que consultaron por incontinencia urinaria de esfuerzo y/o urgencia miccional. Los instrumentos utilizados fueron: el cuestionario de incontinencia urinaria ICIQ-SF y una encuesta de satisfacción. Los resultados obtenidos se analizaron mediante estadística descriptiva a través del programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versión 25.0 y se representaron en gráficos y cuadros, permitiendo evaluar los beneficios del HIFU sobre la mejoría en los síntomas de incontinencia urinaria. Resultados: Hubo mejoría en los casos de incontinencia moderada de 49,58% a 2,47%, y de 89% en la urgencia miccional, dicha mejoría se mantuvo en el 52%, durante 3 años. El porcentaje de satisfacción fue de un 92%. Los efectos colaterales más comunes fueron dolor (16,52%) con la introducción del cartucho del HIFU, continuación de los síntomas (7,43%) y reactivación de las lesiones de herpes genital (4,13%). La aplicación de la prueba de chi² demuestra significancia estadística en los resultados en el tiempo. Se concluye que el HIFU es una alternativa médica no quirúrgica, segura, rápida y exitosa en el tratamiento de la incontinencia urinaria de esfuerzo leve y moderada y tipo urgencia miccional, mejorando la calidad de vida y manteniendo su eficacia por 3 años en el 52% de los casos, con un nivel de satisfacción del 92% con escasos efectos secundarios

Palabras clave: evolución; incontinencia urinaria; urgencia miccional; ultrasonido focalizado de alta intensidad (hifu), HIFU vaginal

**CLINICAL EVOLUTION AND SATISFACTION LEVEL OF PATIENTS WITH
URINARY INCONTINENCE AND/OR URGENCY TREATED WITH HIGH-
INTENSITY FOCUSED ULTRASOUND**

ABSTRACT

Urinary incontinence is the involuntary loss of urine. It is classified as stress urinary incontinence, urgency urinary incontinence and mixed incontinence; currently HIFU technology: High Intensity Focused Ultrasound is used to tighten the area and treat urinary incontinence. A retrospective longitudinal descriptive study was performed in patients, who attended private consultation between November 2019 to December 2023, in Barquisimeto, Venezuela. The unit of analysis was 121 patients who consulted for stress urinary incontinence and/or voiding urgency. The instruments used were: the urinary incontinence questionnaire ICIQ-SF and a satisfaction survey. The results obtained were analyzed by means of descriptive statistics using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS), version 25.0, and were represented in graphs and tables, making it possible to evaluate the benefits of HIFU on the improvement of urinary incontinence symptoms. Results: There was improvement in cases of moderate incontinence from 49.58% to 2.47%, and 89% in voiding urgency, such improvement was maintained in 52% for 3 years. The satisfaction rate was 92%. The most common side effects were pain (16.52%) with the introduction of the HIFU cartridge, continuation of symptoms (7.43%) and reactivation of genital herpes lesions (4.13%). The application of the chi² test demonstrates statistical significance. It is concluded that HIFU is a non-surgical, safe, fast and successful medical alternative in the treatment of mild and moderate stress urinary incontinence and urinary urgency type, improving the quality of life and maintaining its effectiveness for 3 years in 52% of cases, with a level of satisfaction of 92% and few side effects.

Keywords: evolution; urinary incontinence; urinary urgency; high intensity focused ultrasound (hifu); vaginal HIFU

¹² Médico cirujano. Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado. Especialista en obstetricia y ginecología. Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (Centro Materno Infantil José Gregorio Hernández). Ginecología regenerativa funcional y estética (Universidad Nororiental Privada Gran Mariscal de Ayacucho). Venezuela

¹³ Médico cirujano, y especialista en obstetricia y ginecología Universidad Central de Venezuela. Fellow ship en uroginecología. Universidad de Carabobo. Especialista en estética médica. FUCEME (Fundación Centro de Estudios de Medicina Estética)

Introducción

La incontinencia urinaria se caracteriza por una pérdida involuntaria de la orina que puede afectar a personas de diferentes edades, esta puede ser causada por diversos factores como la debilidad de los músculos del suelo pélvico, daño en los nervios que controlan la vejiga, infecciones urinarias, obstrucción del tracto urinario, entre otros ⁽¹⁾. Puede ser clasificada como incontinencia urinaria de esfuerzo, incontinencia urinaria de urgencia e incontinencia mixta. ⁽²⁾

La incontinencia urinaria (IU) es altamente prevalente en la población adulta, igualmente más común en mujeres que en hombres. Es considerada uno de los síndromes geriátricos con elevada prevalencia en personas mayores de 65 años, considerando que aumenta con la edad como impacto negativo para el que lo sufre. La IU no es perceptiblemente un proceso de riesgo vital, pero menoscaba significativamente la calidad de vida de los pacientes, afecta su autonomía y su autoestima ⁽³⁾.

En estudios epidemiológicos se muestra que “la incontinencia urinaria de esfuerzo (IUE) es el síntoma más frecuentemente referido, afecta al 10-20% de las mujeres incontinentes, mientras que 30-40% tienen síntomas de incontinencia urinaria mixta (IUM), conocida como la combinación de IUE e incontinencia urinaria de urgencia (IUU), esto se corresponde con los porcentajes comunicados en el extenso estudio

EPINCONT, en el que 50 % de las mujeres incontinentes tenían síntomas de IUE, 11% de IUU y 36% de IUM” ⁽⁴⁾.

Desde hace varios años se han realizado múltiples trabajos de investigación ⁽⁵⁾ sobre la resolución no quirúrgica de la incontinencia urinaria con equipos de energía, como el láser CO₂, láser de erbio: itrio-aluminio-granate (Er: YAG), radiofrecuencia y ultrasonido focalizado de alta intensidad. Estos métodos calientan el tejido a diferentes profundidades, lo que garantiza un tratamiento indoloro y no requiere tiempo de recuperación, sin embargo, el aporte realizado por distintos autores ^(6,7,8,10,11) con el uso del Ultrasonido focalizado de alta intensidad (HIFU) llegando a capas que van más allá de la mucosa, induce a estudiar el mantenimiento en el tiempo de ese efecto tensor y regenerativo del músculo vaginal y de otros músculos del piso pélvico que proveen un soporte más fuerte de la vejiga.

El Hifu vaginal “es un procedimiento utilizado para tratar problemas vaginales como la incontinencia urinaria de esfuerzo, la laxitud vaginal y la disfunción sexual” ⁽⁶⁾. Con HIFU “se focaliza la energía de las ondas de ultrasonido a una profundidad de 3 y 4,5 mm en la capa muscular y mucosa que forman el llamado suelo pélvico, mediante calor y coagulación, se consigue formar de nuevo colágeno y elastina para tensar la zona y con ello tratar la incontinencia urinaria” ⁽⁶⁾.

A propósito de la experiencia en 4 años con el uso del HIFU vaginal, se ha descrito la

experiencia y hallazgos, mediante un estudio retrospectivo sobre el mantenimiento en el tiempo hasta por 3 años, de los efectos del HIFU aplicado en las pacientes con incontinencia urinaria de esfuerzo y de urgencia, así, la importancia de este estudio radica en ofrecer una alternativa terapéutica no quirúrgica y efectiva para las pacientes que no pueden usar estrógenos o no quieren, que se inician con trastornos de incontinencia urinaria leve, moderada y/o urgencia miccional, con el que se puede mejorar su calidad de vida, a un menor costo y complicaciones al compararlo con una intervención quirúrgica, sin inhabilitación laboral, pues se trata de un procedimiento de consultorio, que no necesita reposo.

Metodología

Con el propósito de evaluar la evolución clínica y el grado de satisfacción en pacientes con incontinencia urinaria leve y/o urgencia miccional bajo tratamiento de HIFU vaginal durante el periodo noviembre 2019 a diciembre 2023, se realizó un estudio descriptivo longitudinal retrospectivo en 121 pacientes que asistieron a consulta privada en el Centro Clínico Valentina Canabal de Barquisimeto, Venezuela-

Entre los criterios de inclusión, se consideró a mujeres adultas con presencia de incontinencia urinaria de esfuerzo y pacientes con incontinencia urinaria de urgencia, que

dieron su consentimiento informado por escrito para participar del estudio.

Con respecto a los criterios de exclusión: prolapso genital grado III, sangrado, infecciones activas o afecciones inflamatorias como el liquen escleroatrófico, enfermedad pélvica inflamatoria, patologías cervicales y cirugías vaginales o partos menores de 3 meses.

El procedimiento para la escogencia de la muestra, se agrupó en primer lugar por la historia clínica de la paciente, antecedentes, examen físico, estos datos organizados en una ficha de recolección de datos. A la muestra seleccionada se le aplicó el cuestionario corto de consulta internacional que identifica a las personas con incontinencia urinaria y el impacto en la calidad de vida (ICIQ-SF: International Consultation on Incontinence Questionnaire) ⁽⁹⁾, que indaga sobre los síntomas antes y después de la aplicación del HIFU vaginal, para evaluar la evolución de la gravedad de los síntomas urinarios. Este cuestionario consta de seis preguntas relacionadas con variables demográficas, frecuencia, cantidad de fuga, efecto total sobre la calidad de vida y el tipo de incontinencia. La puntuación máxima es 21 y las puntuaciones más altas indican una incontinencia urinaria más grave. Los rangos de puntuación se clasifican en leve (1-5), moderado (6-12), grave (13-18) y muy grave (19-21). [11]

Y, por último, a la muestra seleccionada, se aplicó, en cada consulta de forma directa como fuente primaria o vía telefónica, en el

siguiente mes posterior a la primera sesión de HIFU y al ser dada de alta, una encuesta de satisfacción, con escala del 1 al 5 y también incluyó los efectos secundarios del procedimiento. El instrumento de satisfacción fue validado por 2 expertos en metodología y bioestadística para su posterior aplicación. Con respecto a la confiabilidad, se utilizó el Alpha de Crombach arrojando como resultado 0.87 alta confiabilidad, la encuesta de satisfacción y Cuestionario de incontinencia urinaria con alternativas de respuestas tipo Likert.

Se utilizó un equipo DGL-HIFU LáserSLux USA, con una potencia de 60 Hz y el procedimiento se llevó a cabo de la siguiente manera: Se explicó en qué consiste la aplicación de dicho procedimiento y se solicitó consentimiento informado. Con la paciente en posición ginecológica, se evalúa la vagina con un espéculo y se divide en 2 a 3 tercios según la longitud de la misma, se colocaron 2 transductores de HIFU cubiertos con un condón, primero el de 4,5 mm y luego el de 3 mm, hasta el fondo de la vagina, con la siguiente parametría: Round: 360 en los 2 tercios internos de vagina y 340 en el tercio externo. Ángulo de rotación: 10°. Longitud: 25 mm. Pitch: 1,5 mm; Power: 1,2 Joules, en modo automático. Fueron 3 sesiones, una por mes. Los refuerzos de HIFU requeridos al reaparecer los síntomas, fueron de 1 sesión. Se dieron recomendaciones a seguir durante los siguientes 3 días posterior al tratamiento: abstinencia sexual, no hacer ejercicios de alto

impacto, montar bicicleta, no usar tampones y evitar el estreñimiento, comiendo dieta rica en fibras y en caso de estreñimiento crónico, se indicó supositorios de glicerina por 3 días.

Las consideraciones bioéticas se fundamentaron en la información oportuna a las pacientes en función de los objetivos y procedimientos de la investigación, así como del carácter voluntario para participar en la misma. El consentimiento de cada paciente fue recogido de manera individual en un acta elaborada y que fue firmada por las partes implicadas.

Los resultados obtenidos se analizaron mediante estadística descriptiva a través del programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versión 25.0 y se representan en gráficos y cuadros, permitiendo establecer la discusión y conclusiones del estudio.

Resultados

Cuadro 1
Pacientes con incontinencia urinaria y/o urgencia miccional que califiquen para la aplicación del HIFU

Edad	Fa	%
20-30	3	2%
31-40	28	23%
41-50	34	28%
51-60	45	37%
61-70	8	7%
71-80	2	2%
81-90	1	0.8%
TOTAL	121	100%

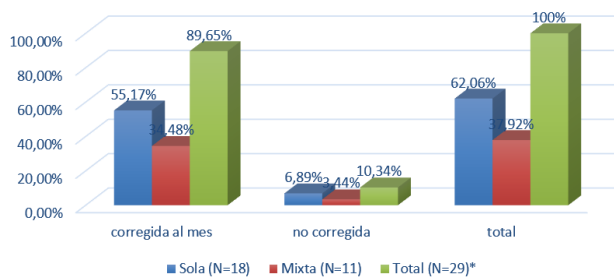
En el cuadro 1 se evidencia que, según la edad, el 37% se corresponde a pacientes de 51 a 60 años de edad, el 28% de 41 a 50 años, el 23% de 31 a 40 años, mientras que en valores menores un 7% de 61 a 70 años, un 2% de 20 a 30 y de 71 a 80 años y sólo un 0,8% para 81 a 90 años de edad.

Cuadro 2
Datos clínicos de las pacientes con incontinencia urinaria de urgencia antes y después del tratamiento de HIFU vaginal

Urgencia Miccional	Corregida Al Mes N=29		No Corregida (Al Final Del Tratamiento)		Total	
	Fa	%	Fa	%	Fa	%
Sola (N=18)	16	55,17	2	6,89	18	100
Mixta (N=11)	10	34,48	1	3,44	11	100
Total (N=29)*	26	89,65	3	10,34%	29	100

*Nota: 29 representan la totalidad de los pacientes con urgencia miccional de la población de 21.

Gráfico 2



En relación al cuadro 2 y gráfico 2, se evidencia que los datos clínicos de las pacientes con urgencia miccional antes y después del tratamiento con HIFU vaginal, el 62,06 % pacientes presentaron urgencia miccional sola o como síntoma aislado, de las cuales el 55,17% fue corregida al mes y el 6,89% no fue corregida. Del mismo modo, se atendieron

37,92% de las pacientes con UM mixta, de las cuales, el 34,48% fue corregida al mes y un 3,44% no fue corregida al finalizar el tratamiento.

Cuadro 3
Síntomas Incontinencia Urinaria:
Frecuencia de pérdida de orina

Frecuencia de pérdida de orina	Antes		Al Mes		Final de tratamiento	
	fa	%	fa	%	fa	%
Nunca	6	5%	77	64%	83	82%
Una vez a la semana	38	31%	7	6%	10	10%
Dos o tres veces a la semana	51	42%	23	19%	1	1%
Una vez al día	13	11%	6	5%	4	4%
Varias veces al día	13	11%	8	7%	3	3%
Continuamente	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL, de pacientes	12		12		101	

Chi 2 Antes vs al mes de tratamiento= 96,45 <0.00001 con un p <0.5
 Chi 2 Antes vs al final de tratamiento= 141,38 <0.00001 con un p <0.5

En el cuadro 3 se observa que según los síntomas presentados de incontinencia urinaria específicamente frecuencia de la pérdida de orina, el 42% reflejó antes del tratamiento que perdía orina dos o tres veces a la semana, el 31% una vez a la semana, el 11% señaló que una vez al día y varias veces al día; del mismo modo, al mes del tratamiento, se evidencia que el 64% manifestó que nunca, el 19% dos o tres veces a la semana, el 7% varias veces al día, el 6% una vez a la semana y el 5% una vez al día. Posteriormente se evidencia al final del tratamiento, con el 83% de la muestra que el 82% ya no presentó pérdida de orina, el 10% presentó una vez a la semana, el 4% una vez al

día, 3% varias veces al día, un 1% de 2 a 3 veces al día. Al aplicar la prueba del Chi² se obtuvo que Antes vs al mes de tratamiento un valor de 96,45 <0.00001 con un p <0.5, lo que demuestra resultados estadísticamente significativos. Al igual que Antes vs al final de tratamiento cuyo valor fue de 141,38 <0.00001 con un p <0.5, resultando en una diferencia estadísticamente significativa.

Cuadro 4
Cantidad de orina

Cantidad de orina	Antes		Al Mes		Final del tratamiento	
	fa	%	fa	%	fa	%
Una cantidad moderada	7	6%	2	2%	2	2%
Muy poca cantidad	108	89%	34	28%	16	13%
No se me escapa nada	6	5%	85	70%	83	69%

Chi 2 Antes vs al mes de tratamiento= 109.92 <0.00001 con un p <0.5
Chi 2 Antes vs al final de tratamiento= 136.96 <0.00001 con un p <0.5

Según el cuadro 4, se logra evidenciar que de la cantidad de orina que pierde antes del tratamiento del HIFU EL 89% presentó muy poca cantidad, el 5% no se escapaba nada, y el 6 % una cantidad moderada; al mes de tratamiento el 70% no se escapa nada, el 28% muy poca cantidad el 2% una cantidad moderada; al final del tratamiento se observa que el 69% no se le escapa orina, el 13% muy poca cantidad y el 2% una cantidad moderada. Igualmente, las diferencias en el tiempo fueron significativas de acuerdo al p valor.

Cuadro 5
Calidad de vida

Afectación calidad	ANTES		AL MES		Final del tratamiento	
	fa	%	fa	%	fa	%
1 (nada)	0	0%	45	37%	84	69%
2	0	0%	13	11%	-	0%
3	1	1%	10	8%	6	5%
4	2	2%	25	21%	3	2%
5	7	6%	18	15%	1	1%
6	8	7%	2	2%	0	0%
7	9	7%	1	1%	0	0%
8	27	22%	4	3%	1	1%
9	15	12%	1	1%	1	1%
10 (mucho)	52	43%	2	2%	5	4%
TOTAL	121		121		101	

En relación con la calidad de vida, se puede observar que antes del tratamiento el 43% señaló que le afecta mucho, al mes de tratamiento el 37% no le afecta en nada, y al final del tratamiento el 69% manifestó que no le afecta en nada.

Cuadro 6
Cuando pierde orina

Cuando pierde orina	Antes		Al mes		Final del tratamiento	
	fa	%	fa	%	Fa	%
Nunca	4	3%	69	57%	84	83%
Antes de llegar al servicio	23	19%	21	17%	1	1%
Al toser o estornudar	49	40%	19	16%	11	11%
Mientras duerme	1	1%	1	1%	0	0%
Al realizar esfuerzos físicos/ejercicio	44	36%	11	9%	5	5%
Total	121		121		101	

Chi 2 Antes vs al mes de tratamiento= 112.06 <0.00001 con un p <0.5

En el cuadro 6 se logra observar que antes del tratamiento el 40% tenía pérdida de orina al toser o estornudar, el 36% al realizar esfuerzos físicos, el 19% antes de llegar al servicio o baño, un 3% nunca; al mes de tratamiento se evidencia que el 57% no presentó pérdida de orina, el 17% antes de llegar al servicio, un 16%

al toser o estornudar el 9% al realizar esfuerzos físicos, un 1% mientras duerme; al final del tratamiento con el 83% del total de la muestra, nunca pierde orina, el 11% al toser o estornudar el 5% al realizar esfuerzo físico y un 1% antes de llegar al servicio. Las diferencias estadísticas entre el inicio del tratamiento y al

pacientes no requirió refuerzo, en el año 2020 sólo el 50% a los 2 años, pero el 38,9% no requirió ninguno. En el año 2021 sólo el 44,4% necesitó refuerzo HIFU, pero las que tenía 3 años ningún refuerzo. Ya en el 2022 el 60.5% tampoco requirió refuerzo, y en el 2023 de las pacientes tratadas sólo el 5,88% requirió

Cuadro 7
Evolución de tratamiento aplicado mediante la reaparición de los síntomas de incontinencia urinaria y/o urgencia miccional y que requirieron refuerzo

Refuerzos de HIFU	Pacientes evaluadas en 2019		Pacientes evaluadas en 2020		Pacientes evaluadas en 2021		Pacientes evaluadas en 2022		Pacientes evaluadas en 2023	
	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%	fa	%
6 meses	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	5,88%
1 año	0	0%	1	5.6%	6	22.2%	11	39.5%	0	0%
2 año	0	0%	9	50%	9	33.3%	0	0%	0	0%
3 año	1	10%	2	11.2%	0	0%	0	0%	0	0%
Ningún refuerzo	9	90%	6	38.9%	12	44.4%	17	60.5%	16	94,11%
Total, pacientes	10	100%	18	100%	27	100%	28	100%	17	100%

Cuadro 7.1
Evolución del tratamiento aplicado mediante la aplicación del cuestionario ICIQ-SF antes y después del tratamiento

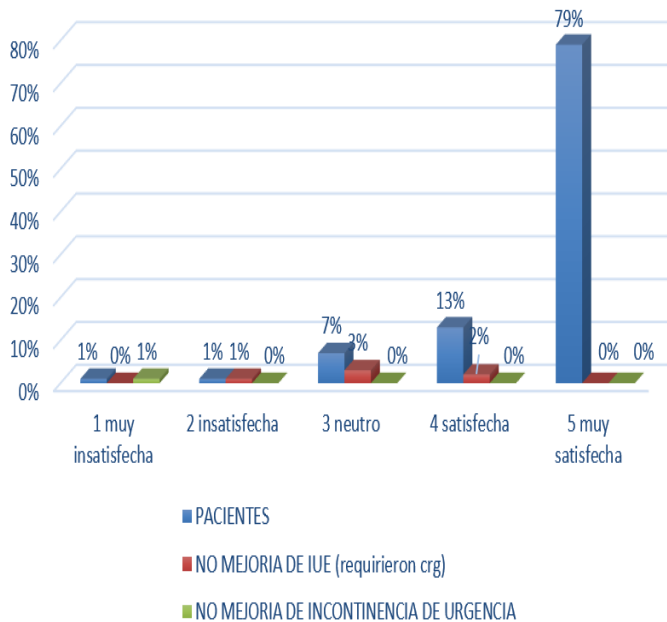
Pacientes evaluadas	Incontinencia Urinaria Previo a HIFU								Incontinencia Post-HIFU De alta								Sin incontinencia	
	Leve		Moderada		Grave		Muy grave		Leve		moderada		Grave		Muy grave			
2019	0	0%	7	6%	3	2%	0	0%	3	2%	0	0%	0	0%	0	0%	7	6%
2020	0	0%	11	9%	7	6%	0	0%	2	2%	0	0%	1	1%	0	0%	14	12%
2021	0	0%	9	7%	18	14%	0	0%	10	8%	1	1%	3	2%	0	0%	15	12%
2022	0	0%	15	12%	13	11%	0	0%	2	2%	2	2%	0	0%	0	0%	24	20%
2023	0	0%	18	15%	20	17%	0	0%	4	3%	0	0%	1	1%	0	0%	33	27%
Total	-		60		61		-		21		3		4		-		93	

mes del mismo, fueron significativas evaluadas en cada año estudiado y los refuerzos de HIFU que requirieron al aparecer los síntomas, así se evidencia que en el año 2019 el 90% de las

En el cuadro 7.1 se puede observar la evolución en los síntomas de incontinencia de moderada a severa antes del HIFU a ser pacientes con incontinencia urinaria

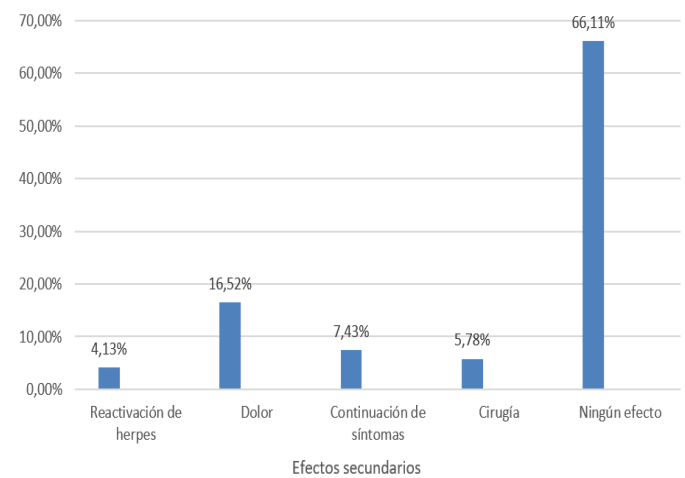
mayormente leve y sin incontinencia posterior al tratamiento.

Gráfico 8
Nivel de satisfacción sobre la evolución en los síntomas urinarios, posterior al tratamiento con HIFU



En el gráfico 8 se evidencia que según el grado de satisfacción de la evolución en los síntomas urinarios de las pacientes posterior al tratamiento del HIFU, el 79% manifiesta estar muy satisfecha, el 13% de la muestra se encuentra satisfecha, un 2% no mejora totalmente de la IUE; el 7% se muestra imparcial con un 3% que no mejora totalmente del IUE; del mismo modo, el 1% se encuentra insatisfecha y no mejora totalmente del IUE, y finalmente el 1% manifestó estar muy insatisfecha y no mejoró de la incontinencia de urgencia.

Gráfico 9
Efectos secundarios del HIFU vaginal posterior al tratamiento



En el gráfico 9 se evidencia que el efecto secundario más frecuente observado con la aplicación de HIFU vaginal fue en un 17% dolor, al introducir el cartucho del HIFU a introito vaginal, el 7% continuó con los síntomas iniciales, de éstos el 6% requirió cirugía, y el 4% del total de la muestra tuvo reactivación de herpes. El 66,11% no tuvo efectos secundarios.

Discusión

La incontinencia urinaria es un problema médico del que poco hablan las mujeres y mucho afecta su calidad de vida. El propósito de este estudio fue determinar la efectividad del HIFU como alternativa terapéutica en pacientes que presentan incontinencia urinaria al esfuerzo y de urgencia, su evolución en 4 años y los efectos secundarios de su uso.

La edad predominante del estudio fue entre 51 y 60 años (37%), evidenciando

mejores resultados en menores de este rango y menos respuesta en mayores de 61 años. En una población general de 121 pacientes, 24% presentaron urgencia miccional, la respuesta al tratamiento en esta última fue muy efectiva desde la primera sesión, aproximadamente 89% que se mantiene hasta el final del tratamiento. No hay estudios clínicos anteriores sobre el efecto del HIFU sobre la urgencia miccional.

Al igual que otros estudios (6,7), se utilizó el cuestionario internacional ICIQ-SF para medir la frecuencia, cantidad y el momento en que pierden orina las pacientes, coincidiendo en la reducción de los síntomas urinarios con el uso del HIFU. La aplicación del cuestionario también permitió evaluar la percepción de las pacientes en la afectación de la calidad de vida, que la evaluaron con alta afectación aun cuando la incontinencia urinaria fuese leve o severa.

También se observó a pacientes con frecuencia de pérdida de orina de varias veces al día, a no tener ninguna pérdida al final del tratamiento. Las pacientes que tenían muy poca cantidad de pérdida de orina, son las que mejor respondieron al tratamiento con HIFU, y pasaron a no presentar ningún escape de orina. En cuanto al momento de la pérdida de orina, las pacientes que presentaban urgencia miccional fueron las más beneficiadas del procedimiento.

En el presente estudio se describe el seguimiento realizado a las pacientes durante 3 años y 6 meses, para evaluar la efectividad del

tratamiento con HIFU, encontrando que la reaparición de los síntomas en la mayoría de las pacientes fue en un lapso mayor a 2 años, requiriendo refuerzos del tratamiento. También se aplicó el cuestionario ICIQ-SF, antes y después del tratamiento para evaluar la mejoría de los síntomas urinarios, encontrando una marcada mejoría en las pacientes con incontinencia urinaria moderada, que pasaron a no tener incontinencia.

El 95% de las pacientes resultaron muy satisfechas, y aún en los casos que requirieron cirugía, las pacientes expresaron satisfacción y confort posterior al tratamiento, por lo que se debe considerar su uso en casos que van a cirugía, ya que el aumento del colágeno, mejoraría el trofismo y cicatrización.

En cuanto a los efectos colaterales, el más frecuente encontrado en el presente estudio con la aplicación del HIFU, fue dolor asociado a la penetración del cartucho del equipo en el introito vaginal, coincidiendo con el reporte de Shaheen donde el tratamiento fue bien tolerado y se informó un dolor mínimo (11). En segundo lugar, hubo reaparición de herpes genital, y por último un pequeño porcentaje mantuvo los mismos síntomas, que son mujeres mayores de 68 años, de las cuales 7 pacientes decidieron ir a cirugía para resolución de la incontinencia urinaria de esfuerzo.

Finalmente, los resultados refieren una diferencia estadísticamente significativa en el tiempo una vez aplicado el ultrasonido focalizado de alta intensidad (HIFU).

Conclusiones

El HIFU resultó ser una alternativa segura, rápida y exitosa en el tratamiento de los síntomas de la incontinencia urinaria leve a moderada y una nueva alternativa en pacientes con urgencia miccional.

La mejoría en la calidad de vida desde la primera sesión, produjo un apego al cumplimiento del tratamiento. El mantenimiento de su eficacia en el tiempo alcanza los 3 años y medio. La satisfacción general de todas las pacientes alcanzó altos niveles.

El efecto secundario predominante fue dolor al momento de la penetración del cartucho en introito vaginal, síntoma que puede paliarse con la aplicación de plasma rico en plaquetas para mejorar la elasticidad y también con el uso de prilocaína en crema en el introito durante 20 minutos previos al procedimiento. La mayor limitación es la no confirmación por estudios urodinámicos de los diversos grados y tipos de incontinencia. Mientras que el mayor aporte de este trabajo es el hallazgo de tratamiento para pacientes con urgencia miccional.

Referencias bibliográficas

- Berquó MS, Amaral WN, Filho JRA. Fisioterapia no tratamento da urgência miccional feminina. Fisioterapeuta do Hospital Materno Infantil de Goiânia–Goiânia (GO), Brasil. 2013. [consultado 2023, agosto 18]. Disponible en <http://files.bvs.br/upload/S/0100-7254/2013/v41n2/a3802.pdf>
- Correa M.,Campos M., Ceciliano G. Definición diagnóstico y manejo de la incontinencia urinaria. *Revista Médica Sinergia*. Vol. 7, Núm12, diciembre 2022, e 9202. <https://doi.org/10.31434/rms.v7i12.920>.
- Rexach Cano L, Verdejo Bravo C. Incontinencia urinaria. *Inf Ter Sist Nac Salud* 1999; 23: 149-159. [consultado 2023, agosto 22]. Disponible en <https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/incontinencia.pdf>.
- España Pons M. Incontinencia de orina en la mujer. *Med Clin (Barc)* 2003; 120: 464-472. [consultado 2023, agosto 22]. <https://medes.com/publication/7980>
- Yi-Hao Lin a, b, Wu-Chiao Hsieh a , Lulu Huang a , Ching-Chung Liang a. Effect of non-ablative laser treatment on overactive bladder symptoms, urinary incontinence and sexual function in women with urodynamic stress incontinence. Department of Obstetrics and Gynecology, Chang Gung Memorial Hospital, Linkou Medical Center, Taoyuan, Taiwan b College of Medicine, Chang Gung University, Taoyuan, Taiwan. *Taiwanese Journal of Obstetrics & Gynecology* 56 (2017) 815e820 [consultado 2023, septiembre 22].
- Y. Tadir, A. Gaspar, A. Lev-Sagie, et al. Light and energy based therapeutics for genitourinary syndrome of menopause: Consensus and controversies. *Lasers Surg Med.*, 49 (2): 137-159 (2017). Doi: 10.1002/lsm.22637
- J. A. Elías, M. Galich, G. Corin, P.N. García, V. Sivo, D. Nestor, L. Núñez, Management of vaginal atrophy, vaginal hyperlaxity and stress urinary incontinence with intravaginal high-intensity focused ultrasound (HIFU). *Int J Obstet Gynaecol Res.*, 6(2), 735-765, 2019.
- Suzuki, N. Moriguchi. Transvaginal high-intensity focused ultrasound (HIFU) for the

treatment of urinary incontinence. Japanese Journal of Women's Medicine of the Pelvic Floor. 2021; v.18, No1; 58-62[consultado 2023, agosto 10]. disponible en <https://www.fusinstruments.com/?gclid>

9. <https://urody.blogspot.com/2016/03/cuestionario-internacional-de.html>
10. Khairusheva I, Apolikhina I. Review Of The Use Of Intravaginal Hifu Therapy For The Treatment Of Vulvovaginal Atrophy, Stress Urinary Incontinence And Wide Vagina Syndrome. Journal of Interdisciplinary Approaches to Medicine. Volume 4 No1 (2023) [consultado 2023, septiembre 12]. Disponible en <https://appmed.kaznu.kz/index.php/medicine/article/view/144>
11. Eisraa S. Shaheen, Amel M Yousef, Fahima M. Okail and Amr H. Abbassy. Effect of High-Intensity Focused Ultrasound on vaginal Relaxation Syndrome. Int. J. Thin. Fil. Sci. Tec. 12, No. 3, 233-243 (2023). <http://dx.doi.org/10.18576/ijtfst/120309>

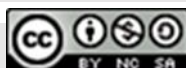
Artículo original

Fecha de recepción:
28-12-2023
Fecha de aceptación:
15-02-2024

Los autores manifiestan no
poseer conflictos de intereses

© 2024 Publicado por: Revista
Iberoamericana de Láser Médico
(RILMED)

Los autores/as conservan los derechos de autor y ceden a la revista el derecho de la primera publicación, con acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para mayor información, por favor póngase en contacto con ailmed.direcciondeinvestigacion@gmail.com



Para comunicarse con el autor
principal
E-mail:
Nicholdelcioppo@gmail.com
Venezuela

TRATAMIENTO DE CICATRICES ATRÓFICAS POST ACNÉ CON LÁSER CO₂ VS TERAPIA COMBINADA LÁSER CO₂ Y ENZIMAS RECOMBINANTES

Nichol Del Cioppo¹⁴; Bárbara Sanabria¹⁵; Apra Ortíz¹⁶

RESUMEN

El láser fraccionado CO₂ se considera el Gold Standard para tratar las cicatrices post acné; sin embargo, puede tener efectos adversos como hiperpigmentación postinflamatoria o eritema persistente. Por ello, se plantean terapias combinadas con enzimas recombinantes (hialuronidasa más colagenasa intralesional), lo que mejoraría los resultados, acortaría el proceso de remodelado y minimizaría los efectos adversos. El objetivo del presente trabajo fue comparar la eficacia del uso de láser CO₂ fraccionado en cicatrices post acné vs terapia combinada láser CO₂ más enzimas recombinantes. Se desarrolló un estudio de serie de casos en 15 pacientes, de los cuales 8 fueron tratados con terapia combinada y 7 con monoterapia láser CO₂ fraccionado. Se realizaron 3 sesiones de 4 semanas cada una. Se compararon resultados fotográficos valorados por 3 médicos expertos, los cuales determinaron la mejoría con una escala sencilla. El estudio se realizó en el periodo noviembre 2022 a marzo 2023, en Lahoud Skin Clinic, Chuao, Caracas, Venezuela. Los resultados obtenidos sugieren que la combinación de láser CO₂ más enzimas recombinantes post láser CO₂, es una alternativa segura y eficaz para obtener mejores resultados con una menor incidencia de efectos no deseados, considerándose como una excelente opción a usar en combinación con el láser. Se concluye que el láser de CO₂ fraccionado genera una injuria en la piel y la aplicación de enzimas inmediatamente después permite regenerar y reparar la epidermis, minimizando los efectos secundarios, mejorando la satisfacción en los resultados vs la monoterapia con láser CO₂.

Palabras clave: Acné; cicatrices de acné; colagenasa; hialuronidasa; láser CO₂ fraccionado;

TREATMENT OF POST-ACNE ATROPHIC SCARS WITH CO₂ LASER VS COMBINED CO₂ LASER AND RECOMBINANT ENZYME THERAPY

ABSTRAC

The CO₂ fractional laser is considered the Gold Standard for treating post-acne scars; however, it may have adverse effects such as post-inflammatory hyperpigmentation or persistent erythema. For this reason, combined therapies with recombinant enzymes (hyaluronidase plus intralesional collagenase) are proposed, which would improve results, shorten the remodeling process and minimize adverse effects. The objective of the present work was to compare the effectiveness of the use of fractionated CO₂ laser on post-acne scars vs. combined CO₂ laser therapy plus recombinant enzymes. A case series study was developed in 15 patients, of which 8 were treated with combined therapy and 7 with fractionated CO₂ laser monotherapy. 3 sessions of 4 weeks each were carried out. Photographic results evaluated by 3 expert doctors were compared, who determined the improvement with a simple scale. The study was carried out in the period November 2022 to March 2023, at Lahoud Skin Clinic, Chuao, Caracas, Venezuela. The results obtained suggest that the combination of CO₂ laser plus recombinant enzymes after CO₂ laser is a safe and effective alternative to obtain better results with a lower incidence of unwanted effects, being considered an excellent option to use in combination with the laser. Concluding that the fractionated CO₂ laser generates an injury to the skin and the application of enzymes immediately afterwards allows the epidermis to regenerate and repair, minimizing side effects, improving satisfaction results vs. CO₂ laser monotherapy.

Keywords: Acne; acne scars; CO₂ fractional laser; Collagenase; Hyaluronidase.

¹⁴ Médico cirujano, Universidad Central de Venezuela. Profesionalización en Estética FUCEME

¹⁵ Médico cirujano, Universidad Central de Venezuela. Profesionalización en Estética

¹⁶ ³Médico Cirujano, (Universidad Central de Venezuela). Especialista en estética médica FUCEME-UIME. Especialista en láser para aplicaciones dermoestéticas, (Universidad de Carabobo). Docente de la maestría en medicina estética, antienvjecimiento y obesidad (IPPC –Instituto Panamericano de Profesionales científico –UNAM –México).

Introducción

En el tránsito en la niñez y la adolescencia, inclusive en la adultez, la percepción del cómo se ven y cómo se sienten está asociada íntimamente, en lo que de forma física se presentan al mundo que nos rodea. Es por ello que se tiene una carta de forma natural, lo que permite la psicología del primer contacto. Es decir, eso que se ve a simple vista¹.

Uno de los grandes problemas de salud pública en el mundo lo representa el acné¹. Como problema asociado a temas sanitarios, puede generar diversidad de traumas y momentos incómodos, que afecta la condición biopsico-social del individuo, por lo cual su tratamiento y corrección siempre ha representado una búsqueda de especial atención para la ciencia y en especial para los médicos¹.

El acné es una patología que causa un desorden en la unidad pilosebácea de la piel, conformada por el folículo, la glándula sebácea propiamente dicha y el vello. En la actualidad, la evidencia científica demuestra que esta patología se inicia por un proceso inflamatorio que precede a la formación de microcomedones y proliferación bacteriana, que conlleva a la aparición de lesiones en piel, las cuales pueden incidir directamente en la vida de las personas¹.

Como bien lo establece Merchan² en su investigación presentada en el año 2011, el acné ha representado un problema de salud pública, que ha pasado inadvertido muchas

veces, por ser considerado como un padecimiento común. De esta manera, se ha hecho imprescindible abordar el tema del acné de una forma objetiva que permita atención prioritaria, con el fin de aminorar los efectos que esto genera en las poblaciones de diversos grupos etarios; buscando con ello las técnicas o la recombinación de ellas para hacer un tratamiento más efectivo que permita brindar a los pacientes un aumento sustancial en los niveles de calidad de vida asociados a la edad de las personas.

Por otro lado, Garcia² estableció en 2009 un trabajo doctoral en el que se muestran la aplicación mixta de técnicas para el tratamiento del acné, combinó láser y terapia fotodinámica para casos establecidos según la clasificación obtenida en la investigación. En ello, la autoría insiste que cada vez más la terapia combinada muestra sus altos grados de eficiencia en la disminución de la afectación en diversos tipos de pacientes con patologías entre moderadas a leves.

En este sentido, existen cuatro factores fisiopatológicos, responsables de producir las lesiones de acné, en primer lugar, existe una producción de sebo anormal por la glándula sebácea y en segundo lugar, una alteración en el proceso de queratinización, ambas influenciadas por acción androgénica. Por otro lado, hay proliferación del *Cutibacterium acnes* (C. acnés) con colonización folicular, que lleva a la activación de la inmunidad innata y liberación de mediadores inflamatorios como

CXCL8, IL-12 y TNF alfa, a través de la unión a receptores tipo Toll-Like 2 de neutrófilos y monocitos que se encuentran en la unidad pilosebácea, proceso que media el desarrollo del acné³.

En último lugar, el sistema inmunológico cutáneo, tanto inflamatorio como no inflamatorio, está estrechamente relacionado con la aparición de las lesiones acnéicas. Dentro de las primeras horas aparece en la unidad polisebácea, células mononucleares de tipo TCD4+. Existe una extravasación celular desde los vasos hacia los queratinocitos del conducto folicular, en donde se comienza a expresar moléculas de adhesión tipo V-CAM y E-selectina. Horas más tarde, aparece el neutrófilo el cual migra hacia el interior de la unidad polisebácea. Existe la secreción de IL-1, primera señal inflamatoria para las células endoteliales, lo que promueve el proceso inflamatorio³.

En este sentido, una de las secuelas que puede dejar el acné, son las cicatrices, ocasionadas por el proceso inflamatorio que ocurre en la unidad pilosebácea. Este proceso biológico inflamatorio lleva a la formación de abscesos perifoliculares que estimulan en el sitio de la lesión original, el proceso de cicatrización, que pueden impactar de forma negativa en la calidad de vida del paciente. Estas cicatrices, por lo general resultan de la desviación en el patrón ordenado de cicatrización, lo que nos lleva a clasificarlas según el proceso de reaparición: planas,

atróficas, hipertróficas o queloides por un exceso en la producción de colágeno².

En el caso de las cicatrices planas, solo hay un cambio de coloración como consecuencia del proceso inflamatorio sin alteración en la textura. En las cicatrices atróficas hay una pérdida del tejido y se puede subdividir en cicatrices en “pica hielo” que tienen un margen bien establecido, son en forma de “V” en donde la superficie es más ancha, son profundas, no distensibles y menores a 2mm; las cicatrices onduladas o “rolling” se generan por anclaje en el tejido subcutáneo, que llevan a la retracción de la dermis lo que les da el aspecto de ondulación a nivel superficial, son poco profundas, amplias, distensibles y miden 4mm o más; Cicatrices en sacabocado o “boxcar” no distensibles, son redondas con márgenes bien definidos y suelen medir de 2 a 4 mm.

Así mismo, las cicatrices hipertróficas aparecen cuando hay un exceso en la producción de colágeno normal y una disminución de la acción de la colagenasa. Suelen ser lesiones elevadas que no superan los límites de la lesión primaria y eritematosas. Los queloides, por otra parte, invaden el tejido contiguo y siguen creciendo sin control alguno; este tipo de lesión suele ser más común en fototipos oscuros y existe una predisposición genética importante.^{2,3}

En este sentido, una vez instaurado el proceso de cicatrización, existen diversas modalidades terapéuticas para el manejo de

ellas. Dependiendo del tipo de lesión se podrían llevar a cabo diversas técnicas. En el caso de cicatrices atróficas realizar escisión con sacabocado, material de relleno dérmico, subsición, microdermoabrasión, peeling químico, infiltraciones intralesionales como las enzimas y láseres ablativos y no ablativos. En el caso de cicatrices hipertróficas y queloides se podría trabajar con corticoesteroides intralesional y láseres.^{2,3}

Las terapias lumínicas son algunos de los tratamientos más eficaces y de vanguardia para las cicatrices post acné. El objetivo de estos procedimientos es generar la contracción del colágeno y formar colágeno nuevo². Se puede trabajar con láseres no ablativos, los cuales no remueven el tejido, por lo tanto, la tasa de complicaciones es menor y su efecto es el mencionado anteriormente, aunque con una eficacia menor. Dentro de los láseres que han demostrado un mejor efecto no ablativo en las cicatrices post acné se encuentra el láser Nd: YAG y el diodo.

Por otro lado, los láseres ablativos son capaces de eliminar la epidermis y el tejido cicatrizal mediante el proceso de evaporación o vaporización, y a su vez a nivel dérmico se produce la contracción y formación del colágeno, usualmente sus resultados son excelentes, sin embargo, por generar abrasión suelen haber un poco más de complicaciones. Dentro de estos tipos de láseres destacan el láser CO₂ y Erbium: YAG².

La investigación se basa en el uso del láser CO₂ como terapia única vs terapia combinada de CO₂ con enzimas. La importancia de esto radica en que, hasta el momento, no se han tocado todas las aristas necesarias para el entendimiento de la enfermedad, y por lo tanto hace falta mayor investigación que permita generar acciones reales que se orienten en un mediano, largo plazo a comprender lo que se genera desde distintas visiones para su entendimiento y accionar.

Al considerar las características del láser CO₂ el cual tiene una mayor longitud de onda (10600nm), su diana será el agua de los tejidos, y actuará bajo la emisión de columnas de calor que conlleva a la vaporización del tejido, lo hace ser el tratamiento “Gold standard” para tratar cicatrices. Estas observaciones permitieron formular la siguiente interrogante: ¿Será más efectivo el tratamiento combinado de láser CO₂ y enzimas recombinantes versus el láser CO₂ como único tratamiento de cicatrices atróficas post acné? Por ello, el presente trabajo de investigación tiene como propósito establecer una comparación para el tratamiento post acné con láser CO₂ como único tratamiento para este tipo de lesiones, en contraposición con una terapia combinada que utilice láser CO₂ y enzimas recombinantes, colagenasa (gracias a su acción fibrinolítica) y la hialuronidasa (por su acción vasodilatadora y el aumento de la permeabilidad dérmica).

En virtud a lo referido, la investigación se centró en comparar la eficacia del tratamiento con láser CO₂ vs terapia combinada de láser CO₂ y enzimas recombinantes sobre las cicatrices atróficas post acné, en la muestra de pacientes que acuden a Lahoud Skin Clinic, Chuao, Caracas, Venezuela.

Metodología

Se realizó una investigación de tipo serie de casos, durante el periodo comprendido entre Noviembre 2022 a Marzo 2023. La muestra involucró 15 pacientes, cuyo criterios de inclusión fueron edades entre 16 y 50 años, ubicados en la ciudad de Caracas, tanto femeninos como masculinos, que tuvieran cicatrices atróficas post acné en región facial, con fototipos cutáneos según escala de Fitzpatrick I, II, III y IV, que aceptaron participar bajo consentimiento informado en el estudio y quienes cumplieron el protocolo de 3 sesiones.

Se excluyeron del estudio pacientes que presentaron acné activo, enfermedad dermatológica maligna, patologías infecciosas virales o bacterianas activas, uso de Isotretinoína, pacientes con exposición solar frecuentemente, cicatrices atróficas post acné en región corporal y aquellos pacientes que no cumplieron con el protocolo completo.

Una vez seleccionados los pacientes, se procedió al registro de los datos a través de una historia clínica detallada, en donde se recopilaron datos como edad, sexo, fototipo

cutáneo, biotipo cutáneo, tipo de cicatriz, región facial afectada y nivel de afectación según sistema de clasificación cualitativa de las cicatrices de acné según Goodman y Baron¹³ en tipo I (Macular), tipo II (Leve), tipo III (Moderado) y tipo IV (Grave).

Posteriormente, se presentó al paciente el consentimiento informado el cual se explicó detalladamente la eficacia terapéutica, efectos secundarios, cuidados post tratamiento y autorización para el uso del registro fotográfico con fines académicos. Dicho consentimiento fue leído detenidamente y posteriormente firmado. Se realizó registro fotográfico de cada paciente antes y después de efectuado el protocolo. Para ello se empleó cámara fotográfica Canon[®] EOS 80D de 24.2 megapíxeles, con una resolución de 3368x6000 y un lente Canon macro 100 mm montura EF, las fotografías se tomaron con una apertura de 2.8, un ISO de 400 y una velocidad de 1/80 en fondo negro y cinco ángulos: frontal, lateral y a 45 grados.

Se le aplicó a cada paciente anestesia tópica Pro Fusion[®] (Lidocaína 2,5% y prilocaina 2,5%) durante 40 minutos y se ocluyó con film plástico. Una vez transcurrido el tiempo de anestesia, se procedió a limpiar el área con esponjas y solución fisiológica. Se realizó asepsia de la zona a tratar con una gasa impregnada con gerdex[®]; además, se cumplió con las medidas de bioseguridad como lo fueron, el uso de gafas para protección ocular,

tapabocas y guantes, y finalmente se dieron indicaciones a cumplir a posteriori.

Se trató puntualmente las cicatrices atróficas con un equipo de láser CO₂ modelo SmartXide® Touch Hi Scan DOT/RF, en modalidad fraccionada, de densidad 31,8% y energía de pulso 64,2mJ. Se aplicó enfriamiento durante todo el procedimiento en el área tratada con Zimmer Cryo 6, Medizin Systeme®, que suministra aire frío hasta -30 ° C. Una vez culminado el procedimiento con el láser CO₂, se seleccionaron 8 pacientes de forma aleatoria para aplicar enzimas recombinantes hialuronidasa y colagenasa marca PB serum®, las cuales se diluyeron cada una por separado en 2cc de solución al 0,9% y 0,5cc de lidocaína al 1% y posteriormente se mezclaron. Se aplicaron de forma intralesional con aguja 30G x 4mm, aproximadamente 0,1-0,3cc de producto en cada cicatriz.

Para ambos grupos, tanto los tratados únicamente con láser CO₂ como los tratados con terapia combinada láser CO₂ más enzimas recombinantes, se aplicó posteriormente compresas de agua fría y se aplicó una película oclusora a base de petrolato, la cual permaneció en la zona tratada por las siguientes 24 horas. Se indicó como tratamiento domiciliario Gel siliconado, la cual el paciente debió aplicar cinco veces al día por cinco días. Se les indicó la no exposición solar los primeros cinco días post tratamiento.

Se realizaron en total 3 sesiones, con un intervalo de 4 semanas entre cada sesión,

siguiendo los mismos pasos y usando la misma parametría. Para evaluar los resultados, se determinó la apreciación del paciente de las cicatrices, mediante una encuesta en donde se recopilaban datos sobre la apreciación visual de las lesiones de forma personal y de sus allegados o familiares con preguntas dicotómicas, además se indagó los cambios apreciados por las pacientes durante el estudio, utilizando una valoración con escala del 1 al 5 donde 1 = no observa cambios; 2 = pocos cambios; 3= mejoría notable; 4=mejoría significativa, 5= Excelente. Todos los parámetros que se usaron para evaluar la cicatriz de manera subjetiva, se aplicaron para medir mejoría después de la realización del tratamiento según la apreciación del paciente.

Simultáneamente, se realizó encuesta a 3 observadores, ajenos a dicho trabajo de investigación, para evaluar mediante las fotos de antes y después los cambios que pudiesen apreciar en cuanto a diámetro, profundidad y si hay algún tipo de mejoría según la clasificación.

Resultados

En el estudio realizado, se incluyó una muestra de 15 pacientes, de ambos sexos, con diversos fototipos y biotipos, que fueron sometidos a los tratamientos previamente indicados, en la ciudad de Caracas, en el período comprendido entre noviembre de 2022 y marzo de 2023. Se encontraron los siguientes resultados:

Del estudio realizado, se pudo evidenciar que el grupo poblacional en edades comprendidas entre los 21-30 años, representó el 53,33% del mismo, fueron los que más se interesaron en acudir a realizarse el protocolo para mejorar su apariencia, partiendo de la composición etaria de los mismos y las necesidades que se desprenden de este sector poblacional. Siguiendo por el grupo poblacional de más de 31 años y con menor frecuencia asistieron a la consulta el grupo comprendido en edades menores de 20 años.

El 80,00% de los pacientes, resultaron ser mujeres, mientras que el 20,00% hombres. La relación acá mostrada, sirve como indicador de que el público femenino muestra más interés y preocupación en mejorar esta afectación, mejorando así su calidad de vida. Sin embargo, con el pasar de los años, cada vez más, se observa un aumento significativo en la población masculina. Con respecto al fototipo dominante de los pacientes que participaron en esta investigación, el 80,00% de los pacientes tenía el fototipo cutáneo III, según la escala de Fitzpatrick, seguido del fototipo IV con un 16,66% y cerrando con el fototipo II con un 8,33%. Con relación al biotipo dominante, se encontró una prevalencia del 86,66% en biotipo graso. Este dato demuestra que es una condición dominante en el desarrollo de la patología del acné y en la incidencia de secuelas de esta patología como las cicatrices post acné (objeto de estudio) e hiperpigmentaciones.

En cuanto a la Escala de Glogau, el 87,00% de los pacientes tuvo en la escala número II mientras el 13,00% estuvo en la Escala I. Esto puede deberse a que con el proceso de crono y fotoenvejecimiento, hay daño y pérdida de estructuras en el tejido conectivo lo que conlleva a que las imperfecciones y cicatrices se evidencien o acentúen más lo que motiva al paciente a realizarse tratamientos para la mejoría de su apariencia. Con relación a la evaluación de las cicatrices atróficas post acné en la muestra de pacientes, después del tratamiento con láser CO₂ y con láser CO₂ más enzimas recombinantes en la misma sesión; se encontraron:

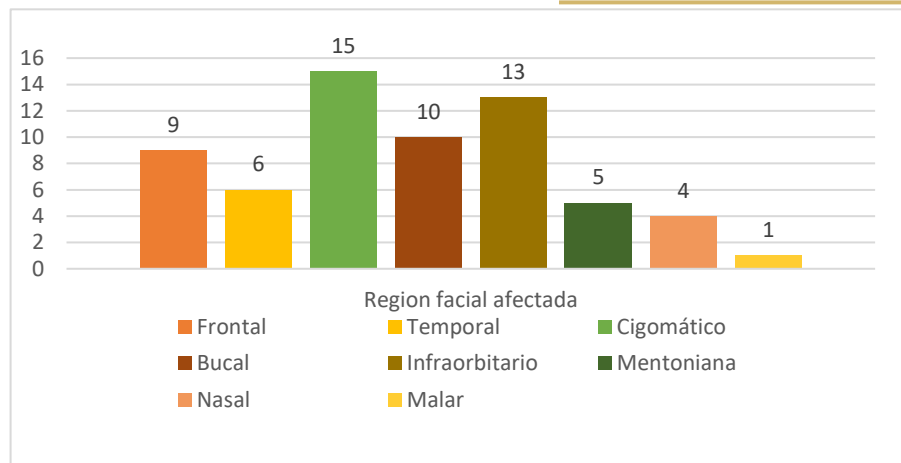


Figura 1. Muestra de pacientes según región facial con cicatrices postanécas

Es importante señalar en este aspecto, que los pacientes tuvieron combinación de lesiones faciales según la observación realizada. Es por ello que un solo paciente puede tener afectación en distintas regiones faciales.

Al analizar la región facial afectada, se encontró que los 15 pacientes, tenían afectación en el área cigomática, 13 de los pacientes tenían lesiones en la parte infraorbitaria de la cara, 10 en el área bucal, 9 en el área frontal y 6 en el área temporal y 4 pacientes en el área nasal, siendo las demás áreas de menor incidencia para la aparición de lesiones importantes.

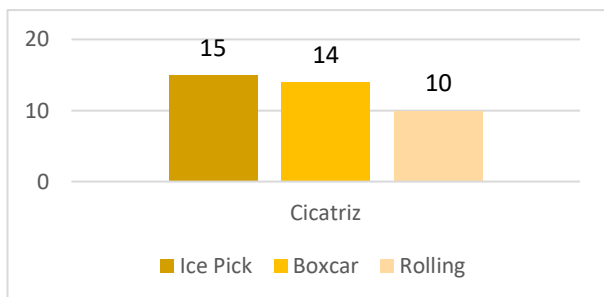


Figura 2. Muestra de pacientes según tipo de cicatriz post acné

En cuanto al tipo de cicatriz post acné, se evidencia también que toda la muestra presentó lesiones mixtas dispuestas en varias regiones faciales, siendo las cicatrices tipo Ice Pick las que más incidencia tuvieron observándose en el total de la muestra, luego 14 de los 15 pacientes tenía lesiones del tipo Boxcar y 10 presentaron las de tipo Rolling.

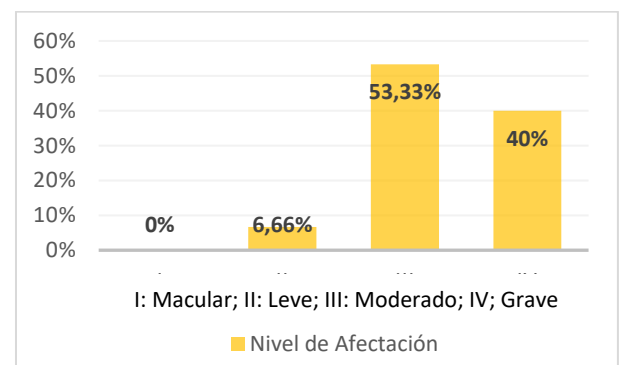


Figura 3. Muestra de pacientes según nivel de afectación debido a cicatrices post acné

En cuanto al nivel de afectación presente, el 53,33% de los pacientes atendidos tenían una afectación Moderada (nivel III),

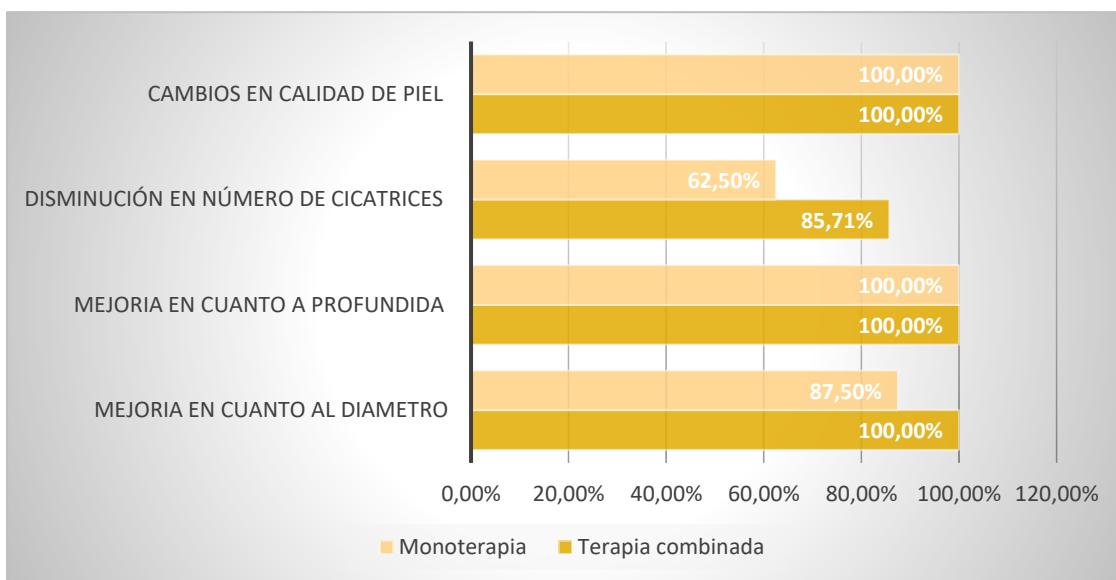
mientras que un 40,00% tenían una afectación Grave (nivel IV) y tan sólo un 6,66% una afectación Leve (nivel II). Siendo evidente la relación directa entre grado de afectación e

interés del paciente en realizarse estas terapias para mejorar su calidad de vida.

En cuanto a los resultados obtenidos en los pacientes con monoterapia CO₂ vs terapia combinada en la misma sesión con aquellos tratados con láser CO₂ más enzimas recombinantes, se encontró lo siguiente: El 53,33% de los casos se le realizó terapia combinada (láser CO₂ fraccionado más el uso de enzimas recombinantes para disminuir la inflamatoria, edema y eritema), mejores resultados visibles, mayor tasa de satisfacción y mayor adherencia al tratamiento versus la

tratamiento versus la muestra a la cual se le aplicó únicamente la terapia con láser.

Figura 4. Valoración de Cicatrices



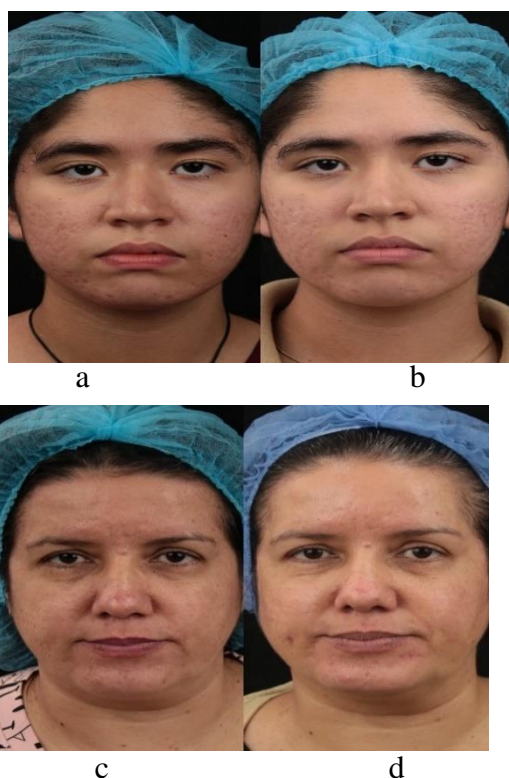
muestra a la cual se le aplicó únicamente la terapia con láser. enzimas recombinantes en la misma sesión mientras que el 46,67% de la muestra se trabajó con monoterapia: láser de CO₂ fraccionado, observándose que en la muestra que se trabajó con terapia combinada mostraron menos efectos adversos (hiperpigmentación post edema y eritema), mejores resultados visibles, mayor tasa de satisfacción y mayor adherencia al

Según la valoración de las cicatrices por parte de los médicos evaluadores mediante una encuesta, los resultados fueron los siguientes: tanto en la calidad de piel como la mejoría en la profundidad de la cicatriz se percibió igual tanto en los pacientes que recibieron monoterapia como terapias combinadas. Sin embargo, se observó que los pacientes con terapia combinada tuvieron un 85,71% de mejorías en cuanto al número de cicatrices,

frente a un 62,5% de mejoría en la monoterapia. De igual manera el 100% de los pacientes que se realizaron terapia combinada presentaron mejorías en cuanto al diámetro de la cicatriz frente a un 87,50% en pacientes con monoterapia.

Tal y como se plantea en el análisis de los resultados, se observó como el número de cicatrices en los pacientes con monoterapia solo mejoró en el 62,5% de los pacientes, al igual que el diámetro de las mismas. Lo que si se logró observar es mejoría en cuanto a la profundidad de la cicatriz y la calidad de piel. También se observó enrojecimiento e hiperpigmentaciones en las zonas tratadas con láser CO₂ (Figuras 5).

Figura 5. Antes y Después de protocolo para cicatrices post acné con láser CO₂



En el caso de los pacientes con terapia combinada, se observó mejoría en cuanto a

profundidad y diámetro de la cicatriz, disminución en el número de cicatrices que se observaron y cambios positivos en cuanto a la calidad de piel. En este grupo de pacientes se observó poco enrojecimiento en las zonas tratadas con láser CO₂. (Figuras 6).

Caso 1. (a) Se observa paciente antes de iniciar protocolo, con cicatrices de tipo boxcar y rolling en región temporal, cigomática y mentón. En región malar predominio de cicatrices tipo ice pick. (b) Posterior a tres sesiones de láser CO₂ se observa mejoría en cuanto a la profundidad de las cicatrices predominantemente en las zonas del mentón, temporal y de la mejilla.

Caso 2. (c) Se observa paciente antes de iniciar protocolo, con cicatrices de tipo rolling en región frontal, temporal, cigomática, bucal, parotídea y mentón, que se pueden notar a distancia social. (d) Posterior a tres sesiones de láser CO₂ se observa mejoría en cuanto a la profundidad y diámetro de las cicatrices a nivel general, las lesiones no se aprecian a distancia social.

Figura 6. Antes y Después de protocolo para cicatrices post acné con láser CO₂ y enzimas recombinantes



Caso 3. (e) Se observa paciente antes de iniciar protocolo, con cicatrices de tipo ice pick y boxcar en región infraorbitaria, cigomática, bucal y mentoniana, dichas lesiones se pueden apreciar a distancia social. (f) Posterior a tres sesiones de láser CO₂ y enzimas recombinantes se aprecia mejoría en cuanto a la profundidad de las cicatrices, sin embargo, se siguen apreciando a distancia social.

Caso 4. (g) Se observa paciente antes de iniciar protocolo, con cicatrices de tipo ice pick y boxcar en región frontal infraorbitaria, cigomática, dichas lesiones se pueden apreciar a distancia social. (h) Posterior a tres sesiones de láser CO₂ y enzimas recombinantes se observa mejoría en cuanto a la profundidad de

las cicatrices, las cuales ya no se aprecian a distancia social.

Discusión

El tratamiento con láser CO₂ fraccionado permite la remodelación efectiva de cicatrices post acné, sin embargo, estos tratamientos suelen acarrear efectos adversos¹⁰, los cuales pueden acentuar la incomodidad del paciente o incluso ser responsables de que el mismo no culmine con su protocolo de tratamiento establecido. Por esta razón en la última década se han realizado múltiples estudios tales como los mencionados en este trabajo^{2,5,6,7,9} donde se ha demostrado que la aplicación de terapias combinadas para tratar estas secuelas del acné mejoran los resultados, acortan el tiempo de tratamiento y disminuyen los efectos no deseados que puede producir la monoterapia con láser CO₂.

En los estudios de Gawdat et al.⁷ y de Lee⁹, demostraron que tras la aplicación de plasma rico en plaquetas más CO₂ fraccionado se obtuvo una respuesta significativamente mejor que los pacientes que solo se les aplicó la monoterapia con láser donde los efectos adversos fueron significativamente mayores. Por otro lado, Huma Saleen et al.⁸ demostraron que al aplicar ácido hialurónico tópico tras la terapia de láser CO₂ en el tratamiento de cicatrices de acné hubo mejor respuesta al tratamiento que el uso láser solo. Asimismo, en el estudio de Zhou, se evidenció una mejor respuesta tras la aplicación tópica de células

madres derivadas del tejido adiposo luego del CO₂ fraccionado vs el uso de monoterapia láser en el tratamiento de cicatrices de acné¹¹. En el presente trabajo pudimos evidenciar mejor respuesta con terapia combinada vs monoterapia, resultados equivalentes a los obtenidos en los estudios previamente mencionados.

De igual forma en el estudio de Hyuck Hoon et al.¹², demostraron tras la aplicación de Exosomas derivados de células madres de tejido adiposo que hubo una mejoría significativamente mayor en las cicatrices post acné en la hemicara tratada con terapia combinada vs en la hemicara donde solo se realizó láser CO₂, adicionalmente que se pudo observar que los pacientes presentaron menor eritema y recuperación más rápida en la hemicara tratada con terapia combinada.

Resultados que se pueden asemejar con el presente estudio, el cual hizo uso de enzimas recombinantes hialuronidasa y colagenasa, se aplicaron las mismas en la mitad de la población en estudio como terapia combinada de manera intralesional inmediatamente después de la realización de la sesión de láser CO₂ fraccionado para la remodelación de las cicatrices post acné, comprobándose que tras la aplicación de las enzimas hubo una cicatrización más rápida con menor tasa de hiperpigmentación post inflamatoria vs los pacientes que fueron tratados con monoterapia. Lo que explica, la capacidad que tienen las enzimas de intervenir positivamente en el

proceso de reparación y regeneración tisular tal y como se refiere en el estudio de Castro y Muñoz², que a su vez se traduce en disminución de los tiempos de curación en la injuria producida en la piel (dada en este caso por la ablación producida por el láser de CO₂ en las cicatrices). Un hallazgo adicional fue que en los pacientes que se aplicó la terapia combinada refirieron menor eritema, e inflamación post tratamiento además de evidenciarse mayor adherencia al tratamiento en los mismos, concordando así con lo expuesto en trabajos anteriores.

Conclusiones

Se evidenció en el total de la muestra que las lesiones mixtas predominaron en todos los pacientes, siendo las Icepick y tipo boxcar las más frecuentes, seguidas de las rolling. Asimismo, las lesiones se presentaron en varias regiones a nivel facial, siendo el área cigomática, bucal e infraorbitaria donde más predominaron estas lesiones.

Los resultados sugieren que la aplicación de enzimas hialuronidasa y colagenasa de manera intralesional, posterior a la aplicación del láser de CO₂ fraccional, es un método eficaz para mejorar la rehabilitación, cicatrización y reducción de efectos adversos y secundarios como el eritema, edema, hiperpigmentaciones post inflamatorias, razones por los cuales los pacientes a veces optan por no hacer el tratamiento de láser fraccionado.

Tanto en la terapia combinada como en la monoterapia láser hubo mejoría, sin embargo, fue más evidente la mejoría con la terapia combinada en cuanto a profundidad de cicatrices, en calidad de piel y en reducción en el diámetro de las cicatrices en los pacientes que se les aplicó la terapia combinada. Por otro lado, se pudo evidenciar que, en la muestra de pacientes incluidos en el estudio, los pacientes jóvenes (entre 21 a 30 años) y de sexo femenino son los más afectados física y emocionalmente, mostrando mayor interés y preocupación en mejorar esta condición que les afecta.

La utilización de las enzimas recombinantes hialuronidasa y colagenasa, es una herramienta segura y eficaz que no trae efectos secundarios por tratarse de un componente 100% biológico que el cuerpo metaboliza sin ocasionar reacciones adversas. Siendo un protocolo de tratamiento altamente reproducible, consideramos recomendar estudios futuros con mayor población. Permitiendo se estandarice como protocolo para el manejo de cicatrices post acné el uso de láser CO₂ y enzimas recombinantes con la finalidad de obtener mejores resultados y alta tasa de satisfacción en los pacientes.

Referencias bibliográficas

1. Iglesias N. Acné en la Adolescencia. [Internet]. [citado 2022 Nov 22]. Disponible en: https://www.adolescere.es/revista/pdf/volumen-X-n1-2022/2022-n1-05-14_Tema-de-revision-Acne-en-la-adolescencia.pdf
2. Castro M. y Muñoz J. Evaluación de ácido hialurónico y coctel enzimático en cicatrices. Estudio multicéntrico. [Internet]. [citado 2022 Nov 23]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2020/dcm202c.pdf>
3. Kaminsky A. Acné. Un Enfoque Global. [Internet]. [citado 2022 Nov 23]. Disponible en: https://www.academia.edu/35316415/Acne_Un_enfoque_global_Ana_Kaminsky_booksmedicos
4. Kravvas G and Al-Niaimi F. A systematic review of treatments for acne scarring. Part 2: Energy-based techniques [Internet]. [citado 2022 Nov 23] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30627441/>
5. Fierro-Arias L, Campos-Cornejo NG, Contreras-Ruiz J, Espinosa- Maceda S, Lopez- Gehrke, Marquez- Cardenas R, Ramirez-Padilla M, Veras- Castillo E, Rodríguez- Alcocer AN. Productos enzimáticos (hialuronidasa, colagenasa y lipasa) y su uso en Dermatología. [Internet]. [citado 2022 Nov 23] Disponible en: <https://dermatologiarevistamexicana.org.mx/article/productos-enzimaticos-hialuronidasa-colagenasa-y-lipasa-y-su-uso-en-dermatologia/>
6. Rivera P. ZM. Uso de enzimas como tratamiento dermatológico regenerador de las líneas de expresión. Revista de Salud Vive [Internet]. 2020 [citado el 10 de septiembre de 2022];3(8):77–84. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-32432020000200003
7. Gawdat HI, Hegazy RA, Fawzy MM, Fathy M. Autologous platelet rich plasma: topical versus intradermal after fractional ablative carbon dioxide laser treatment of

- atrophic acne scars. *Dermatol Surg* 2014; 40(02):152-161. Disponible en : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24354616/>
8. Huma Saleem, Wajieha Saeed, Faria Altaf, Ghazala Butt, Sabahat Shehzadi, Anam Mehmood, Ijaz Hussain. Comparison of outcome of Fractional Carbon dioxide Laser plus topical hyaluronic acid serum versus Fractional Carbon dioxide Laser alone in the treatment of post-acne scars. *Journal of Pakistan Association of Dermatologists*. 2022;32(2):366-372. Disponible en: <https://www.jpada.com.pk/index.php/jpad/article/view/1926>
 9. Lee JW, Kim BJ, Kim MN, Mun SK. The efficacy of autologous platelet rich plasma combined with ablative carbon dioxide fractional resurfacing for acne scars: a simultaneous split-face trial. *Dermatol Surg* 2011; 37(07) ;931-938. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21635618/>
 10. L J Bernstein¹, A N Kauvar, M C Grossman, R G Geronemus. The short- and- long term side effects of carbon dioxide laser resurfacing. *Dermatol Surg* 1997; 23(7) :519 -25. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9236869/>
 11. Zhou BR, Zhang T, Bin Jameel AA, et at. The efficacy of conditioned media of adipose-derived stem cells combined with ablative carbon dioxide fractional resurfacing for atrophic acne scars and skin rejuvenation. *J Cosmet Laser Ther* 2016; 18(03):138-148. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26735291/>
 12. Hyuck Hoon K., Steven Hoseong Y., Joon L., et at. Combination treatment with Human Adipose Tissue Stem Cell- derived Exosomes and Fractional co2 Laser for Acne Scars: a 12- week Prospective, Double blind, Randomized, Split-face Study. *Acta Derm Venereol*. 2020 Nov 4; 100(18). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33073298/>
 13. Goodman, GJ. y Baron JA. The management of postacne scarring. *Dermatol Surg*. 2007 Oct; 33(10): 1175-88. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17903150/>

Artículo original

Fecha de recepción:
20-01-2023
Fecha de aceptación:
10-04-2024

Los autores manifiestan no
poseer conflictos de intereses

© 2024 Publicado por: Revista
Iberoamericana de Láser Médico
(RILMED)

Los autores/as conservan los derechos de autor y ceden a la revista el derecho de la primera publicación, con acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para mayor información por favor póngase en contacto con ailmed.direccion@rilm.com



Para comunicarse con el autor
principal
E-mail: auratorcates@gmail.com
Venezuela

LÁSER DIODO 980NM – 1470NM Y SU COMBINACIÓN EN EL TRATAMIENTO DE LA LAXITUD VAGINAL Aura Torcates¹⁷; Gabriela Vega¹⁸; Andrés Lemmo¹⁹

RESUMEN

La laxitud vaginal, definida como la pérdida o disminución de la tensión de la pared del canal vaginal, puede afectar un gran número de mujeres, precedida por los partos, el embarazo, cambios de peso y el envejecimiento de los tejidos. Pérdida de tono, elasticidad y firmeza de las paredes de la vagina, pueden causar desde incontinencia urinaria hasta pérdida de calidad de vida sexual, disminuyendo el placer para la mujer y su pareja. Es por ello, que este trabajo se propuso evaluar la eficacia y seguridad del láser diodo 980nm, 1470nm y dual (980/1470nm) en el tratamiento de la laxitud vaginal. Se evaluaron 30 mujeres sexualmente activas y en edad reproductiva, diagnosticadas con diferentes severidades de laxitud vaginal, tratadas con tres sesiones por grupo de 10 pacientes con las diferentes longitudes de onda del láser diodo, los cuales, alcanzaron cambios importantes a partir de la segunda sesión. Los mismos fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$) postratamiento, en cuanto a la resolución total de gases vaginales (980nm: 50,0%, 1470nm: 50,0%; 980/1470nm: 50,0%) y ausencia de la amplitud vaginal (980nm: 70,0%, 1470nm: 40,0%; 980/1470 nm: 90,0%), un aumento en la integridad y una buena fuerza muscular del piso pélvico, además de un incremento de la función sexual del 18,7%, 29,0% y 23,4% para las tratadas con 980nm, 1470nm y 980/1470nm, respectivamente. En conclusión, la plataforma láser diodo, a sus diferentes longitudes de onda representa una alternativa segura, eficaz y confiable en el tratamiento de laxitud vaginal y la restauración funcional vaginal.

Palabras clave: amplitud, calidad, deseo, disfunción, gases vaginales, láser diodo, laxitud, lubricación, placer, vagina.

DIODE LASER 980NM - 1470NM AND THEIR COMBINATION IN THE TREATMENT OF VAGINAL LAXITY

ABSTRACT

Vaginal laxity, defined as the loss or decrease in tension of the wall of the vaginal canal, can affect a large number of women, preceded by childbirth, pregnancy, weight changes, and tissue aging. Loss of tone, elasticity, and firmness of the walls of the vagina can cause everything from urinary incontinence to a loss of quality of sexual life, decreasing pleasure for the woman and her partner. For this reason, this work aimed to evaluate the effectiveness and safety of the 980nm, 1470nm, and dual (980/1470nm) diode laser in the treatment of vaginal laxity. 30 sexually active women of reproductive age were evaluated, diagnosed with different severities of vaginal laxity, and treated with three sessions per group of 10 patients with different wavelengths of the diode laser, which achieved important changes from the second session. They were statistically significant ($p < 0.05$) post-treatment in terms of the total resolution of vaginal gases (980nm: 50.0%, 1470nm: 50.0%; 980/1470nm: 50.0%) and absence of vaginal width (980nm: 70.0%, 1470nm: 40.0%; 980/1470nm: 90.0%), an increase in the integrity and good muscle strength of the pelvic floor, as well as an increase in sexual function of 18.7%, 29.0%, and 23.4% for those treated with 980nm, 1470nm, and 980/1470nm, respectively. In conclusion, the diode laser platform, at its different wavelengths, represents a safe, effective, and reliable alternative in the treatment of vaginal laxity and vaginal functional restoration.

Keywords: amplitude, quality, desire, dysfunction, vaginal gases, diode laser, laxity, lubrication, pleasure, vagina.

¹⁷ Médico cirujano general. Especialista en ginecología y obstetricia, Universidad Central de Venezuela. Diplomado Gran Mariscal de Ayacucho en ginecología estética regenerativa y funcional. Experta en medicina reproductiva y fertilidad (UNIFERTES).

¹⁸ Médico cirujano general, Especialista en ginecología y obstetricia, Universidad Central de Venezuela. Diplomado Gran Mariscal de Ayacucho en ginecología estética regenerativa y funcional UAH en endocrinología ginecológica. histeroscopia CMDLT

¹⁹ Médico Cirujano. Especialista en ginecología y obstetricia, Universidad Central de Venezuela. Especialista en estética Médica, Fundación Centro de Estudios de Medicina Estética. Profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela

Introducción

La laxitud vaginal es una afección médica, definida como la presencia de flacidez vaginal excesiva, que conlleva a la disminución de sensaciones físicas durante el coito, combinada normalmente con la disminución de la satisfacción y función sexual femenina¹.

Puede presentarse después del primer parto, a causa del traumatismo y la pérdida del tono de la musculatura pélvica². empeorando con la multiparidad, partos con fetos voluminosos y la aplicación de fórceps³. Esta condición de la pared vaginal también se ve influenciada por las modificaciones que se producen en el tejido, asociados a la edad³. ya que, el canal vaginal es estrógeno dependiente y sus características como la elasticidad y/o estrechamiento varían según los cambios hormonales producidos durante el climaterio y la menopausia⁴.

La historia médica integral, el examen físico y la evaluación psicosexual son los pasos iniciales para una intervención de laxitud vaginal. Es imperativo que la mujer misma solicite evaluación y tratamiento para esta condición médica.

De igual manera, el informe subjetivo de laxitud vaginal u holgura podría ser subóptima para definir la condición médica. Sin embargo, la laxitud vaginal sigue siendo una condición autoinformada por la paciente y, hasta el momento, no existe una medición objetiva para cuantificar su gravedad o separarla de manera única de la disfunción general del piso pélvico¹.

Los síntomas de laxitud vaginal incluyen: sensación de vagina floja, sensibilidad reducida durante las relaciones sexuales, incapacidad para retener los tampones y atrapamiento de agua del baño o viento en la vagina. Puede asociarse además a dificultad para defecar y/o incontinencia urinaria².

Ahora bien, la prevalencia de la pérdida de la elasticidad y de la laxitud vaginal varía, entre 25% al 45% en mujeres premenopáusicas y en edad fértil, representando esto un probable subregistro por la falta de enfoque concertado hacia el comportamiento y vida sexual de las mujeres que sufren algún tipo de disfunción pélvica⁵.

Por lo tanto, las mujeres que buscan tratamientos para la laxitud vaginal deben ser remitidas por su médico de cabecera a un especialista con experiencia en el manejo de trastornos del piso pélvico y de la función sexual. Existen una variedad de tratamientos que engloban métodos invasivos, quirúrgicos, como la vaginoplastia y no invasivos. Acerca de estos últimos, cabe destacar el entrenamiento de la musculatura pélvica, el fortalecimiento con ejercicio de Kegel, la electroestimulación de la musculatura pélvica y cremas para el estrechamiento vaginal^{2,6}. Sin embargo, las bajas tasas de persistencia y cumplimiento generalmente conducen a malos resultados⁷. En las últimas dos décadas, las terapias basadas en energía han surgido como alternativas para el tratamiento de la laxitud vaginal⁸.

Desde esta perspectiva, los sistemas basados en energía no invasivos utilizan fuentes de energía, entre los que se encuentran el láser (CO₂ o Erbio YAG) o radiofrecuencia para calentar el tejido conectivo de la pared vaginal a una profundidad controlada. La ablación térmica induce la contracción del colágeno, lo que da como resultado un efecto tensor inicial seguido de la estimulación de la neocolagenosis, la neovascularización y la infiltración del factor de crecimiento que finalmente mejora la elasticidad y la lubricación de la piel vaginal².

Por lo anterior, se tiene que este tipo de método no quirúrgico brinda ventajas como: no ser invasivos, indoloros o con muy pocas molestias, no ameritan anestesia, son ambulatorios y la recuperación e incorporación a las actividades diarias es inmediata; además de mejorar significativamente la autoestima y la vida sexual de las pacientes.

Por otra parte, un estudio realizado por Hardy et al⁹ quienes realizan un modelo teórico computarizado aplicable al Síndrome de Incontinencia Urinaria (SIU) del Síndrome Genitourinario Menopáusico (SGM), utilizando la emisión de láser infrarrojo de Nd:YAG 1064 nm y comparando la eficacia que sobre los tejidos pélvicos supondría la vía de abordaje transvaginal y transuretral, concluyeron que la estimulación por vía transvaginal tiene un mejor efecto térmico que la transuretral y que por lo tanto es más efectivo para el tratamiento de SIU.

Además, estos mismos autores reflexionan sobre la profundidad de acción de las distintas fuentes de luz, en función de la capacidad de penetración en los tejidos y concluyen que frente a las 100-200 micras de profundidad que se pueden alcanzar con láseres de Er:YAG y CO₂, los láseres de infrarrojo cercano como el Nd YAG o el diodo (980nm-1470nm), serían capaces de penetrar varios milímetros o incluso centímetros y en consecuencia serían más efectivos para tratar la flacidez de los tejidos paravaginales y la incontinencia urinaria⁹.

Aunque todavía no existen estudios publicados con estos dispositivos en su aplicación al SGM, su futuro es prometedor, ya que existe buena experiencia previa con el uso de estos en el tratamiento de la laxitud cutánea secundaria al envejecimiento, siendo efectivos en la estimulación de nuevo colágeno. Todo esto conlleva a una mayor investigación del láser diodo en el área vaginal.

Con base a los planteamientos anteriores, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar los efectos de la longitud de onda 980nm – 1470nm del láser diodo, de forma individual y combinada sobre la laxitud de la mucosa vaginal. Con esto se buscó evaluar la restitución de la elasticidad del tejido vaginal y de la fuerza muscular del piso pélvico, para restablecer la función sexual de la mujer.

Metodología

El presente trabajo de investigación es un estudio cuasi experimental prospectivo, que se realizó entre junio 2023 a marzo 2024, en pacientes que acudieron a la consulta de ginecología del Centro Clínico y Estético Pánta Néos con sensación de amplitud vaginal u otro síntoma asociado a la misma.

Se incluyeron en el estudio un total de 30 pacientes en edad reproductiva que presentaban sensación de amplitud vaginal con disminución del placer sexual, durante las relaciones sexuales y fueron diagnosticadas con laxitud vaginal por un ginecólogo. Antes del tratamiento cada paciente leyó la descripción del consentimiento informado (anexo I) y lo firmó aprobando su inclusión en el mismo. El estudio se realizó bajo las buenas prácticas de ensayos clínicos con pacientes, descritas en el tratado de Helsinki¹⁰.

Los criterios de inclusión considerados para el presente estudio fueron: pacientes en edad reproductiva con vida sexual activa que acudieron a la consulta y manifestaron sensación de amplitud vaginal con repercusión en su respuesta sexual y/o expulsión de gases vaginales durante el acto sexual. Los criterios de exclusión: pacientes embarazadas o lactantes, amenorrea mayor de 12 meses, enfermedades del colágeno, enfermedad inflamatoria pélvica, trombofilias, infección vaginal activa o recurrente, fotosensibilidad, uso de anticoagulantes y antiagregantes, Liquen Escleroso, uso de medicamentos

fotosensibles, cirugía vaginal previa, cirugía reconstructiva pélvica previa, uso de terapias locales y sangrado vaginal no explicable.

Por otra parte, antes de iniciar el tratamiento se realizó una historia clínica con los antecedentes y examen físico de las pacientes voluntarias incorporadas al estudio, las cuales, fueron diagnosticadas por la severidad de los síntomas de laxitud vaginal y por la respuesta que de forma subjetiva describieron posterior a cada tensado, antes, durante y después del tratamiento, realizados cada 21 días posterior a cada sesión de intervención. Además, fueron evaluados a través de la Escala Visual Análoga (EVA) de 0 a 5 puntos, la presencia de gases vaginales y la amplitud vaginal, en donde a mayores valores mayor severidad de la sintomatología. También se evaluó la evolución de la fuerza muscular del piso pélvico, mediante el test de Oxford (anexo II), con puntuaciones que varían de 0 a 5, en donde 0 representa ausencia de la contracción muscular y 5 la sujeción con fuerza de los dedos y elevación de la pared posterior en contra de una resistencia máxima¹¹. La función sexual se evaluó a través del Índice de Función Sexual Femenina (IFSFF) descrita por Rosen et al¹² (anexo III). El cual está comprendido por diferentes preguntas, cada pregunta posee de 5 a 6 opciones que se le asigna un puntaje del 0 al 5, y que contempla de forma subjetiva el deseo, excitación, lubricación, orgasmo, satisfacción y dolor, en los cuales a menor puntaje mayor es la disfunción de cada

componente. Los valores obtenidos para los mismos son multiplicados por un factor y el resultado del IFSF es la suma aritmética de sus componentes. A mayor puntaje mayor sexualidad.

El grado de satisfacción del tratamiento se realizó a través de la escala de Lickert (anexo IV), herramienta de medición psicométrica, que contiene preguntas concretas y de opción múltiple, cuyo puntaje representa 1 para totalmente insatisfecho, 2 para insatisfecho, 3 para neutral, 4 para satisfecho y 5 para totalmente satisfecho.

Las pacientes fueron divididas en 3 grupos, de 10 mujeres cada uno, a las que se les aplicó diferentes longitudes de onda del láser diodo (Plataforma de manufactura China 980/1470 nm de 30 w). A un primer grupo de pacientes se le aplicó láser diodo 980 nm, al segundo grupo una longitud de onda de 1470 nm, y al tercer grupo se utilizó modalidad dual (980/1470 nm), en donde ambas longitudes de onda se aplicaron de forma simultánea. El láser diodo se administró circunferencialmente a 360 grados, con una pieza endovaginal y espéculo de cristal en toda la mucosa vaginal, incluido el introito. Se aplicó la terapia láser a modo pulsado con una potencia por parámetros preestablecidos, de 15 w para longitud 980 nm, 5 w para longitud 1470 nm, manteniendo iguales potencias para el grupo que utilizó ambas longitudes al mismo tiempo. El tiempo del pulso fue de 1 seg, con intervalos de descanso entre pulsos de 0,4 seg. Se aplicaron

3 sesiones, separadas por un intervalo de 21 días, con una duración de tiempo de 6 minutos por sesión.

Los datos obtenidos fueron procesados mediante el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) para Windows. Así mismo, la información se resumió mediante la distribución de frecuencia relativa, utilizando como medida porcentaje, así como la prueba de chi-cuadrado para la comparación de los resultados obtenidos entre los diferentes grupos, para las variables categóricas. Además, medidas de tendencia central, como el promedio y la desviación estándar (de), con comparaciones intergrupales mediante la prueba de t de student, para las variables numéricas. Se tomó significancia para todo $p \leq 0,05$.

Resultados

Tabla 1. Características clínicas de las pacientes incorporadas al estudio por protocolo de tratamiento a diferentes longitudes de onda del láser diodo. Caracas Junio 2023 – Marzo 2024.

Láser diodo	980 nm	1470 nm	980/1470 nm	p
n	10	10	10	
edad (años ± de)	38,5 ± 7,5	37,2 ± 6,4	40,4 ± 5,8	>0,05
Gestas (núm ± de)	2,1 ± 1,0	2,8 ± 1,7	2,4 ± 1,3	>0,05
Partos (núm ± de)	0,6 ± 0,3	1,2 ± 0,5	1,4 ± 0,5	>0,05
Cesáreas (núm ± de)	1,2 ± 1,0	1,2 ± 1,1	0,7 ± 0,9	>0,05
Abortos (núm ± de)	0,3 ± 0,5	0,4 ± 0,7	0,3 ± 0,7	>0,05
Síntomas (%):				
gases vaginales	70,0	90,0	80,0	0,689
dispareunia	20,0	10,0	0,0	
resequedad vaginal	10,0	40,0	50,0	
amplitud vaginal	60,0	80,0	50,0	

poca lubricación	70,0	40,0	60,0	
disminución de libido	20,0	10,0	10,0	
ausencia de sensibilidad	20,0	40,0	20,0	
IUE	0,0	0,0	20,0	
Test de Oxford	2,5 ± 0,5	2,1 ± 0,9	2,1 ± 1,3	>0,05
IFSF	24,5 ± 2,9	20,0 ± 5,6	22,8 ± 3,5	>0,05

De acuerdo a la Tabla 1, fueron reclutadas voluntariamente para la ejecución del presente trabajo 30 mujeres, en edades comprendidas entre 27 y 50 años, diagnosticadas con presencia de diferente sintomatología como gases vaginales, dispareunia, resequead vaginal, amplitud vaginal, poca lubricación, disminución de libido, ausencia de sensibilidad e IUE, las cuales fueron distribuidas de forma aleatoria en grupos de 10 pacientes, para ser tratadas con láser diodo a diferentes longitudes de onda, a un grupo se le colocó 980 nm, a otro 1470 nm, y a otro la combinación de ambas longitudes (980/1470 nm). Los diferentes grupos empezaron el ensayo en igual condición clínica, sin presentar diferencia significativa en cuanto a la edad, número de gestas, partos, cesárea y abortos, así como la frecuencia de la sintomatología presente. Todas las pacientes presentaban un nivel débil de la fuerza muscular del piso pélvico (test de Oxford) y aunque todas indicaron tener una vida sexual activa, todas presentaron valores menores a 26 puntos en el IFSF, lo que conlleva a la comparencia de poseer disfunción sexual femenina. Todas las pacientes pertenecientes a

los diferentes grupos culminaron el protocolo completo de intervención.

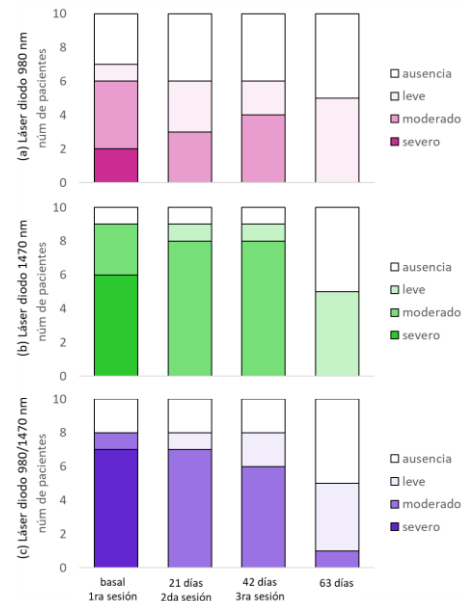


Figura 1. Descripción en el seguimiento de la evolución clínica de la severidad de la presencia de gases vaginales en las pacientes tratadas con láser diodo a diferentes longitudes (980 nm, 1470 nm, 980/1470 nm).

En la figura 1, se describe la evolución clínica del tratamiento con láser diodo a diferentes longitudes de onda en la severidad de la presencia de gases vaginales. Se pudo observar un cambio a partir de la primera sesión en los tres grupos de tratamiento, en donde, las pacientes con una condición de severo (980 nm: 20%, 1470 nm: 60% y 980/1470 nm: 70%) pasaron a moderado (980 nm: 30%, 1470 nm: 80% y 980/1470 nm: 70%) y leve (980 nm: 30%, 1470 nm: 10% y 980/1470 nm: 10%), sin embargo estos cambios de la disminución de la severidad en relación a los gases vaginales solo fueron significativos en las pacientes tratadas con láser diodo 1470 nm (p=0,03) y 980/1470 nm (p=0,006). Al culminar el protocolo

completo de intervención, es decir 21 días después de aplicar la tercera sesión (63 días), la mayoría de las pacientes tratadas con las diferentes longitudes, disminuyeron significativamente ($p < 0,05$) su sintomatología de gases vaginales a ser leve (980 nm: 50%, 1470 nm: 50% y 980/1470 nm: 40%) o a la resolución total de las mismas (980 nm: 50%, 1470 nm: 50% y 980/1470 nm: 50%).

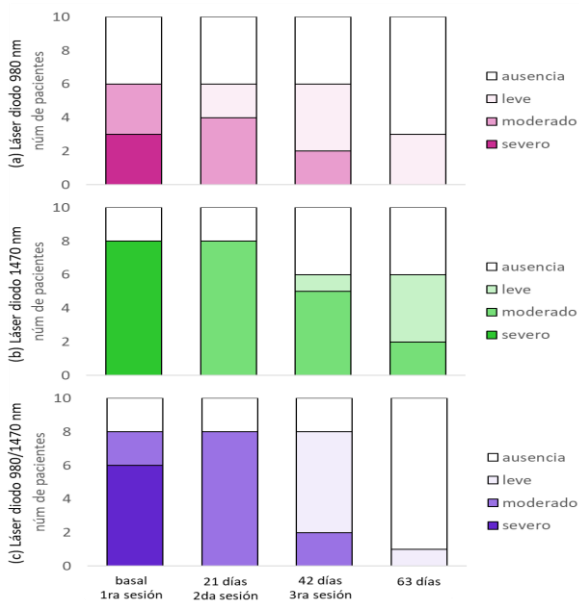


Figura 2. Descripción en el seguimiento de la evolución clínica de la severidad de la amplitud vaginal en las pacientes tratadas con láser diodo a diferentes longitudes (980 nm, 1470 nm, 980/1470 nm).

De igual forma, en la figura 2 se describe la evolución clínica de la severidad de la amplitud vaginal. En donde se obtuvo una disminución de la severidad de la misma a partir de la primera sesión (seguimiento a los 21 días), para los tratamientos con láser diodo a 980 nm (moderado: 40%; leve: 20%; y ausencia: 40%), a 1470 nm (moderado: 80%; y ausencia: 20%) y a 980/1470 nm (moderado: 80%; y ausencia: 20%), al comparar la

frecuencia obtenida en la condición basal para 980 nm (severo: 30%; moderado: 30%; y ausencia: 40%), 1470 nm (severo: 80%, y ausencia: 20%) y 980/1470 nm (severo: 60%; moderado: 20%; y ausencia: 20%), en donde solo fue significativo ($p < 0,05$) para los grupos de pacientes tratados a 1470 nm y 980/1470 nm. Asimismo, todos los grupos presentaron una disminución significativa ($p = 0,02$; $p = 0,002$; $p = 0,004$; respectivamente) de la severidad al culminar el protocolo completo de tratamiento con láser diodo a 980 nm (leve: 30%; y ausencia: 70%), a 1470 nm (moderado: 20%; leve: 40%; y ausencia: 40%) y a 980/1470 nm (leve: 10%; y ausencia: 90%).

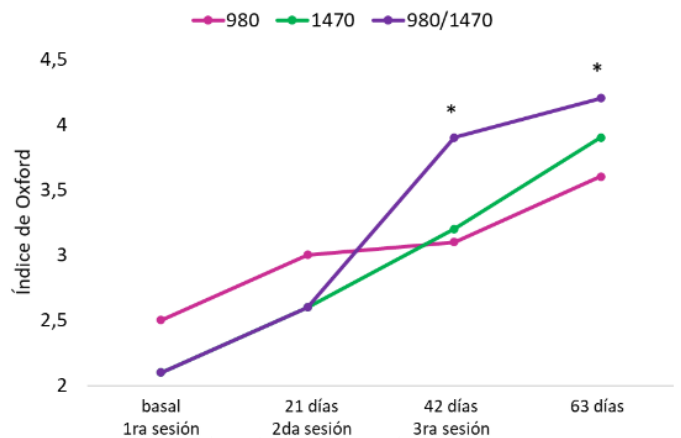


Figura 3. Evolución clínica de la fuerza muscular del piso pélvico (test de Oxford) en las pacientes tratadas con láser diodo a diferentes longitudes (980 nm, 1470 nm, 980/1470 nm). * $p < 0,05$; diferencia significativa al comparar los resultados basales con respecto a los obtenidos a los 42 días y 63 días, para las diferentes longitudes.

Por otro lado, se observó un aumento gradual de la fuerza muscular del piso pélvico (figura 3), en el cual se obtuvo un incremento significativo ($p < 0,05$) a partir del seguimiento

de la segunda sesión (42 días; 980 nm: $3,1 \pm 0,3$; 1470 nm: $3,2 \pm 1,3$; y 980/1470 nm: $3,9 \pm 0,9$) y tercera sesión (63 días; 980 nm: $3,6 \pm 0,5$; 1470 nm: $3,9 \pm 1,1$; y 980/1470 nm: $4,2 \pm 0,9$), al compararse con los resultados obtenidos antes de iniciar el protocolo de intervención (980 nm: $2,5 \pm 0,5$; 1470 nm: $2,1 \pm 0,9$; y 980/1470 nm: $2,1 \pm 1,3$). Pasando de poseer una condición débil a tener una buena fuerza muscular del piso pélvico, para los tres tipos de tratamiento. Sin embargo, aunque se observó en las longitudes combinadas (980/1470 nm) un leve incremento del mismo después de la 2da sesión (42 días) al compararse con las otras longitudes, esta no llegó a tener significancia estadística cuando se comparó con los resultados obtenidos en el grupo donde se aplicó 980 nm y 1470 nm por separado, asimismo tampoco se encontró diferencia significativa en los resultados obtenidos entre las diferentes longitudes aplicadas al culminar el estudio.

En la figura 4, se presentan fotos representativas a diferentes tiempos de evaluación de los resultados del tratamiento, en los distintos grupos de pacientes, si bien el tratamiento se aplicó intravaginal a nivel del conducto, se puede apreciar cambios anatómicos externos, en el cual ocurre una elongación longitudinal de la vagina y una mayor tonicidad de los labios mayores, además de cambios visibles en el aumento de la lubricación.



Figura 4. Fotos representativas de cambios vaginales externos y lubricación en las pacientes tratadas con láser diodo a diferentes longitudes (980 nm, 1470 nm, 980/1470 nm)

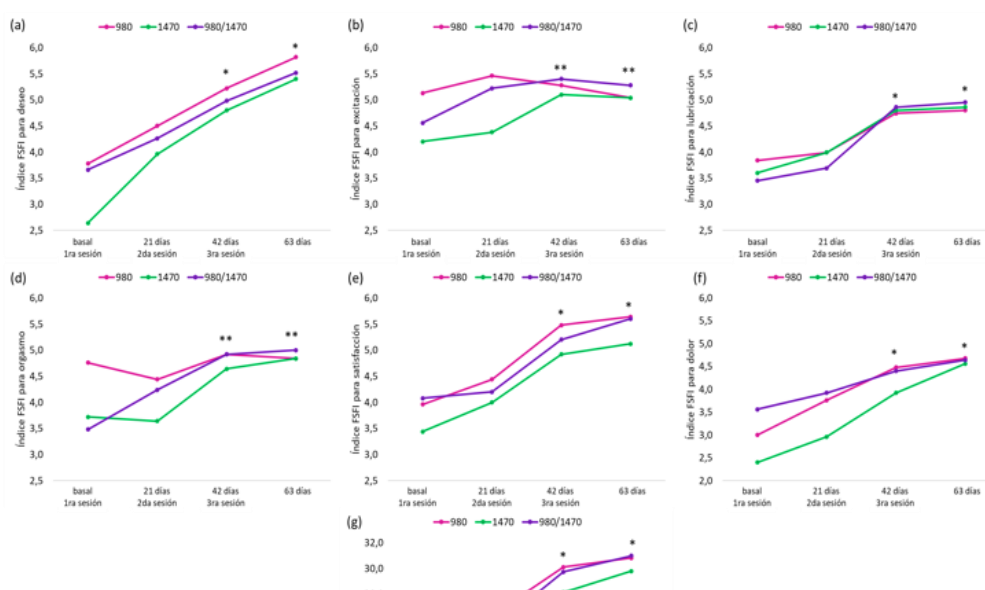


Figura 5. Evolución clínica de la función sexual femenina (IFSF) en las pacientes tratadas con láser diodo a diferentes longitudes (980 nm, 1470 nm, 980/1470 nm). (a) deseo, (b) excitación, (c) lubricación, (d) orgasmo, (e) satisfacción, (f) dolor y (g) puntuación total del IFSF. * $p < 0,05$; diferencia significativa al comparar los resultados basales con respecto a los obtenidos a los 42 días y 63 días, para las diferentes longitudes. ** $p < 0,05$; diferencia significativa al comparar los resultados basales con respecto a los obtenidos a los 42 días y 63 días, para las longitudes 1470 nm y 980/1470 nm.

En la figura 5, se indica los resultados obtenidos del IFSF y los diferentes factores que componen al mismo (deseo, excitación, lubricación, orgasmo, satisfacción y dolor). En general, se observó un aumento gradual de la puntuación total del IFSF, para las diferentes longitudes en todo el seguimiento del estudio, con un incremento significativo (980 nm: $p < 0,0001$; 1470 nm: $p = 0,0007$; 980/1470 nm: $p < 0,0001$) a partir de la segunda sesión (42 días) en contraste con los valores basales obtenidos para los diferentes grupos, de un 18,7% para el grupo de pacientes tratados con 980 nm, un 29,0% para las tratadas con 1470 nm, y un 23,4% para las longitud combinadas, los cuales se mantuvieron similares al culminar

el ensayo clínico (980 nm: $30,8 \pm 0,5$; 1470 nm: $29,8 \pm 1,5$; y 980/1470 nm: $31,0 \pm 0,9$) (figura 5g). Similarmente, se observó este mismo patrón en la mejoría sexual para los componentes de deseo (figura 5a), lubricación (figura 5c), satisfacción (figura 5e) y dolor (figura 5f), con un aumento significativo ($p < 0,05$) a partir de la segunda sesión en contraste con los valores basales para los diferentes protocolos de tratamiento. Sin embargo, en cuanto los factores de excitación (figura 5b) y orgasmo (figura 5d), estos tuvieron un incremento significativo a partir de la segunda sesión, solo en los grupos tratados con 1470 nm ($p = 0,02$; $p = 0,01$; respectivamente) y 980/1470 nm ($p = 0,02$; $p = 0,0002$; respectivamente). Al final del

estudio, no hubo diferencia significativa en los resultados obtenidos para la puntuación total y los diferentes factores que componen el IFSF, entre las diferentes longitudes utilizadas.

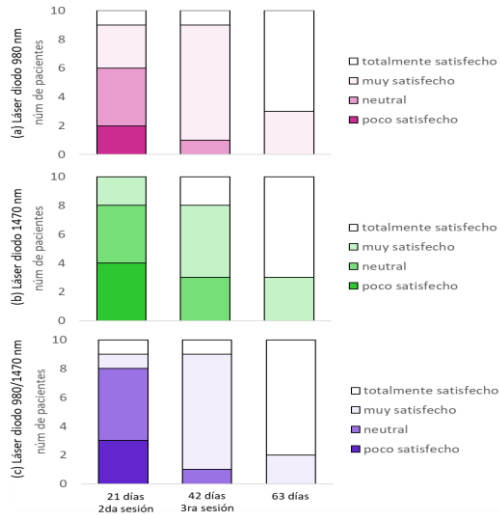


Figura 6. Niveles de satisfacción obtenidos en el seguimiento de las pacientes tratadas con láser diodo a diferentes longitudes (980 nm, 1470 nm, 980/1470 nm).

En concordancia, a partir del seguimiento de la segunda sesión (42 días) incrementaron los niveles de satisfacción de las pacientes (Figura 6) para los diferentes protocolos aplicados (980 nm: 90%; 1470 nm: 70%; 980/1470 nm: 90%), llegando a alcanzar entre muy y totalmente satisfechas en el 100% de las pacientes al culminar el estudio. Por lo regular, no se encontraron complicaciones, ni efectos adversos, después de aplicar los diferentes protocolos, pero vale la pena destacar, que después de la primera sesión una paciente portadora de un dispositivo intrauterino (Mirena®), presentó dolor leve tipo espasmódico que perduró 24h.

Discusión

En este trabajo, se confirma que la intervención con láser diodo a una longitud de onda (980 nm y 1470 nm) y dual (980/1470 nm) puede remodelar eficazmente los tejidos vaginales laxos en mujeres, al aumentar la integridad y la tonicidad vaginal. Asimismo, también se demuestra una disminución en la producción de gases vaginales, síndrome asociado a hiperlaxitud vaginal¹³, y un aumento en la función sexual después de tres sesiones de tratamiento. Por lo tanto, este estudio proporciona una evaluación integral de la eficacia del tratamiento con láser diodo a 980 nm, 1470 nm y dual (980/1470 nm) para la laxitud vaginal en mujeres latinas. Hasta las fecha, los protocolos basados en energía, más comúnmente descritos no invasivos y de carácter ambulatorio para el tratamiento de la laxitud vaginal son: radiofrecuencia, láser CO₂ (1600 nm) y Er:YAG (2940 nm)^{9,14-16}. Sin embargo, algunos estudios, indican una baja eficiencia de aproximadamente el 50% en la mejora de la laxitud vaginal con procedimientos de radiofrecuencia¹⁶.

En contraste, el láser CO₂, aunque posee una gran eficacia en el rejuvenecimiento de la mucosa, su modo de acción, puede provocar efectos adversos como cicatrices, infecciones, alteraciones pigmentarias e inflamación, los cuales son dependientes de la experticia de los médicos y el diseño del láser¹⁷. En cambio, los dispositivos no ablativos evitan la mayoría de estos efectos adversos, ya que los haces

generan daño térmico dirigido solo al tejido conectivo interior, estimulando la producción de colágeno y preservando el epitelio, efecto que puede ser alcanzado mediante el láser diodo¹⁸.

Al igual que otras tecnologías no ablativas, el láser diodo se basa en el concepto de efecto fototérmico, induciendo el calentamiento controlado de las capas ricas en colágeno de la pared vaginal, lo que estimula la actividad de los fibroblastos para la producción de colágeno, lo que genera una mejora de su síntesis y conlleva a un aumento de las concentraciones del mismo en los tejidos vaginales¹⁸. Un mayor contenido de colágeno ayuda a restaurar la integridad estructural y la elasticidad de la mucosa vaginal, este proceso de remodelación tisular revierte algunos cambios atróficos, como el elongamiento y la pérdida de elasticidad, así como la vascularización^{18,19}.

Estudio como el de Barba et al¹⁸, demostró que un láser vaginal de diodo es una opción segura y eficaz en mujeres con síndrome genitourinario, reduciendo los síntomas en aplicar tres sesiones de tratamiento, en donde un 73,1% de los pacientes refirieron una mejoría subjetiva de sus síntomas según las puntuaciones de los índices de impresión global de mejora del paciente y el EVA, así como una mejora significativa en todos los ámbitos de la vida sexual. Aunque el trabajo anterior está enfocado en mujeres con menopausia, similares

resultados fueron encontrados en nuestro estudio con mujeres sexualmente activas y en edad reproductiva, en donde se observó durante y después de aplicar las diferentes modalidades del láser diodo, en la mayoría de las pacientes la reducción de la severidad en la presencia de gases vaginales, de leve a la resolución completa de la misma, así como una disminución de la amplitud, una mayor tonificación de la musculatura del canal vaginal, una mejora significativa de la función sexual femenina y los diferentes ámbitos que lo constituyen.

Resultados que también son consistentes con otras modalidades láser, como el CO₂ fraccionado y Er:YAG no ablativo²⁰. En este sentido, un metaanálisis examinó la eficacia del tratamiento con láser de CO₂ en mujeres posmenopáusicas con atrofia vulvovaginal, en el que se incluyeron 12 artículos y 459 participantes, en donde se reportó en contraste con las mediciones iniciales, aumentos estadísticamente significativos ($p < 0,001$) en la salud vaginal con disminución de los síntomas de la atrofia vaginal, incluyendo resequead, picazón, ardor y dispareunia, también con un incremento significativo de la función sexual femenina, en evaluaciones de seguimiento al mes, a los 3, 6 y 12 meses²¹, sin embargo, este aumento de la función sexual, posee una progresión más lenta, alcanzando valores normales a los 6 meses postratamiento con láser CO₂⁵, al contrario de lo encontrado en el grupo de paciente incorporados en este estudio el cual tuvo un aumento significativo del IFSF a partir de la segunda sesión.

En otros estudios, se demuestra a través de análisis histológico, como el tratamiento con láser de CO₂ fraccionado puede conducir a la restauración de la estructura de la mucosa vaginal y el trofismo fisiológico en las pacientes^{8,22}. De igual forma, se han realizado diversos estudios para evaluar el papel de un láser Er:YAG Smooth, Barber et al²³ identificaron el impacto y el nivel de satisfacción de 40 mujeres que fueron tratadas con este sistema láser, en donde el 78% de las pacientes mostraron mejoría clínica, mientras que el grado de satisfacción fue superior al 90%. Así, también Bojanini y Mejía²⁴, después de tres meses de tratamiento con Er:YAG, reportaron que el 70% de las pacientes informó ausencia de sequedad vaginal, mientras que el 90% de las pacientes no informó más síntomas de dispareunia.

Un aumento de la fuerza muscular del piso pélvico postratamiento con tecnología láser también ha sido reportado en otros estudios, reportes como el de Gao et al⁸ y Lauterbach et al²⁵ indican cambios biomecánicos finos en los tejidos vaginales después del tratamiento con láser CO₂ fraccionado, debido a la mejora en la elasticidad vaginal, la tonicidad, la fuerza y el reflejo de contracción de los músculos pélvicos. Lo que concuerda, con los resultados obtenidos a diferentes longitudes de onda con el láser diodo. Esta tonificación del conducto vaginal, para nuestra sorpresa también se ve reflejada en la estructura externa de la vagina,

estudios como el de Cihantimur y Herold²⁶, han abordado el concepto estético vaginal, el cual incluye un aumento de labios mayores, con una reducción de los labios menores y ajuste del canal vaginal.

Por otro lado, todas las pacientes incorporadas a este estudio, presentaban disfunción sexual al inicio, con puntuaciones iniciales del IFSF menores a 26,5, pero posterior a la segunda sesión de tratamiento estos aumentaron significativamente, alcanzado valores cercanos a 30, valores similares a los reportados en mujeres sanas en edad reproductiva de 25 a 29 años, para la población latina²⁷. Algunos autores han propuesto que este aumento de IFSF, además de ser consecuencia de la tonificación del conducto vaginal, podrían explicarse mediante la teoría de la neurogénesis térmica, en la que la estimulación térmica repetida puede inducir el crecimiento de neuritas²⁸, se necesitan estudios más amplios para confirmar estos hallazgos.

El uso de sistema láser representa un avance tecnológico novedoso para el tratamiento de atrofia vaginal, así como para la laxitud del mismo, estos sistemas se han venido extendido también a otros procedimientos ginecológicos¹⁸, pero hasta donde se sabe, son limitados los trabajos y la mayoría de ellos se enfocan en mujeres pre y postmenopáusicas, al contrario de este, que evalúa la eficacia de un láser vaginal de diodo en el tratamiento de la laxitud en mujeres en edad reproductiva. Esto

representa una nueva alternativa prometedora a otros dispositivos, como los de CO₂ y Er:YAG, con resultados que elevan la calidad de vida de las mujeres, y más aún pueden ser aplicados en pacientes con contraindicaciones para la terapia hormonal y en las que la autoaplicación de terapias tópicas no es factible, debido al hecho de que afecciones como el cáncer de mama, tumores sensibles a los estrógenos, incluidos algunos cánceres ginecológicos, y tromboembolismo, potencialmente responden a los niveles séricos de estrógenos²⁹.

Además de su prometedora eficacia, se ha demostrado que los dispositivos basados en energía son rentables, no requieren sedación ni tiempo de inactividad para los pacientes y poseen mayores tasas de adherencia. Ninguna de las mujeres incorporadas al estudio, presentó dolor con la intervención ni efectos secundarios, con excepción de una paciente que refirió dolor de tipo espasmódico, posiblemente por la interferencia del dispositivo intrauterino que tenía, pero el mismo fue de carácter transitorio y desapareció espontáneamente después de 24 horas, sin embargo, esta respuesta podría ser objeto de estudio para futuros trabajos.

Entre las limitaciones encontradas, están representadas por un pequeño tamaño de la muestra, la falta de un grupo de control y el seguimiento limitado, que podría extenderse a seis y doce meses después de aplicado el protocolo completo con las diferentes longitudes, así como estudios histológicos y el

estudio de biomarcadores relacionados con las colagenasas y la angiogénesis, para observar diferencias más detalladas en la acción sobre el tejido de las longitudes a 980 nm, 1470 nm y 980/1470 nm.

Conclusiones

El láser diodo, a sus diferentes longitudes de onda (980nm, 1470 nm y 980/1470 nm) representa una alternativa no invasiva de carácter ambulatorio, eficaz, segura y confiable en el tratamiento de laxitud vaginal y la restauración funcional vaginal. Se obtuvieron en el presente estudio cambios significativos exitosos en las pacientes a partir de la segunda sesión con las diferentes longitudes ondas, en cuanto a una disminución en la producción de gases vaginales, un aumento en la integridad, la tonicidad vaginal, de la fuerza muscular del piso pélvico y de la función sexual, con alta tasas de satisfacción del por parte de todas las pacientes tratadas.

Se observó el mismo patrón de respuesta para las tres modalidades del láser diodo (980nm, 1470 nm y 980/1470 nm) para las diferentes variables estudiadas, entre ellos: severidad de gases vaginales y amplitud vaginal, fuerza muscular del piso pélvico, función sexual femenina y los parámetros que lo componen, así como los niveles de satisfacción.

Ninguna de las pacientes presento efectos adversos durante y después del tratamiento, con excepción de una paciente que indicó dolor de tipo espasmódico transitorio, que desapareció espontáneamente después de 24 horas, la cual poseía un dispositivo intrauterino.

Referencias bibliográficas

1. Krychman ML. Vaginal Laxity Issues, Answers and Implications for Female Sexual Function. *J Sex Med* [Internet]. 2016 [cited 2024 Apr 1];13(10):1445–7. Available from: <https://academic.oup.com/jsm/article-abstract/13/10/1445/6940395>
2. Rajshekhar S, Thiagamorthy G, Cardozo L. Vaginal rejuvenation: improving sex by design? *Obstet Gynaecol Reprod Med* [Internet]. 2018 [cited 2024 Apr 1];28(11–12):368–70. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751721418301726>
3. Millheiser L, Kingsberg S, Pauls R. A cross-sectional survey to assess the prevalence and symptoms associated with laxity of the vaginal introitus. *Neurourol Urodyn* [Internet]. 2010 [cited 2024 Apr 1];21:1102–3. Available from: <https://www.ics.org/Abstracts/Publish/105/000206.pdf>
4. Mehta A, Bachmann G. Vulvovaginal Complaints. *Clin Obs Gynecol* [Internet]. 2008 [cited 2024 Apr 1];51(3):549–55. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18677149/>
5. Lauterbach R, Dabaja H, Matanes E, Gruenwald I, Lowenstein L. The Efficacy and Safety of CO2 Laser Treatment for Sexual Function and Vaginal Laxity Improvement in Pre-Menopausal Women. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2021 [cited 2024 Apr 1];53(2):199–203. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lsm.23263>
6. Newman R, Campbell PC, Gooneratne ML, Lowenstein L, Mu G, Qureshi AA, et al. Genito Pelvic Vaginal Laxity: Classification, Etiology, Symptomatology, and Treatment Considerations. *Curr Sex Heal Reports* [Internet]. 2018 [cited 2024 Apr 1];10(4):222–36. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11930-018-0168-z>
7. Singh N, Rashid M, Bayliss L, Graham P. Pelvic floor muscle training for female urinary incontinence: Does it work? *Arch Gynecol Obstet* [Internet]. 2016 [cited 2024 Apr 1];293(6):1263–9. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00404-015-3965-x>
8. Gao L, Wen W, Wang Y, Li Z, Dang E, Yu L, et al. Fractional Carbon Dioxide Laser Improves Vaginal Laxity via Remodeling of Vaginal Tissues in Asian Women. *J Clin Med* [Internet]. 2022 [cited 2024 Apr 1];11(17). Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/17/5201>
9. Hardy LA, Chang CH, Myers EM, Kennelly MJ, Fried NM. Computer simulations of thermal tissue remodeling during transvaginal and transurethral laser treatment of female stress urinary incontinence. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2017 [cited 2024 Apr 1];49(2):198–205. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lsm.22491>
10. Asociación Médica Mundial (AMM). La Asociación Médica Mundial (AMM). 2015. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos – WMA – The World Medical Association. Available from: https://conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/Declaracion_Helsinki_Brasil.pdf
11. Martínez Bustelo S, Ferri Morales A,

- Patiño Nuñez S, Viñas Diz S, Martínez Rodríguez A. Entrevista clínica y valoración funcional del suelo pélvico. *Fisioterapia* [Internet]. 2004 [cited 2024 Apr 1];26(5):266–80. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563804731119>
12. Rosen R, Brown C, Heiman J, Leiblum S, Meston C, Shabsigh R, et al. The female sexual function index (FSFI): A multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function. *J Sex Marital Ther* [Internet]. 2000 [cited 2024 Apr 1];26(2):191–205. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/009262300278597>
 13. Amarengo G, Turmel N, Chesnel C, Mezzadri M, Le Breton F, Charlanes A, et al. Vaginal gas: Review. *Prog en Urol* [Internet]. 2019 [cited 2024 Apr 1];19(17):1035–40. Available from: <https://europepmc.org/article/med/31759885>
 14. Alvisi S, Gava G, Orsili I, Giacomelli G, Baldassarre M, Seracchioli R, et al. Vaginal health in menopausal women. *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2019 [cited 2024 Apr 1];55(10):615. Available from: https://scholar.google.com/scholar?q=Vaginal+Health+in+Menopausal+Women&hl=es&as_sdt=0,5
 15. Carrillo Auñon E. Síndrome genitourinario de la menopausia. revisión de la literatura. nuevas opciones terapéuticas. [Internet]. zaguan.unizar.es Carrillo Auñón, I Querol Nasarrezaguan.unizar.es. 2017 [cited 2024 Apr 1]. Available from: <https://zaguan.unizar.es/record/65485>
 16. Wattanakrai P, Limpjaroenviriyakul N, Thongtan D, Wattanayingcharoenchai R, Manonai J. The efficacy and safety of a combined multipolar radiofrequency with pulsed electromagnetic field technology for the treatment of vaginal laxity: a double-blinded, randomized, sham-controlled trial. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2022 [cited 2024 Apr 1];37(3):1829–42. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-021-03438-3>
 17. Fitzpatrick R, Geronemus R, Goldberg D, Kaminer M, Kilmer S, Ruiz-Esparza J. Multicenter Study of Noninvasive Radiofrequency for Periorbital Tissue Tightening. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2003 [cited 2024 Apr 1];33(4):232–42. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lsm.10225>
 18. Barba M, Cola A, De Vicari D, Costa C, Castelli AP, Volontè S, et al. Efficacy of a Diode Vaginal Laser in the Treatment of the Genitourinary Syndrome of Menopause. *Bioengineering* [Internet]. 2023 [cited 2024 Apr 1];10(10). Available from: <https://www.mdpi.com/2306-5354/10/10/1158>
 19. Sokol ER, Karram MM. An assessment of the safety and efficacy of a fractional CO2 laser system for the treatment of vulvovaginal atrophy. *Menopause* [Internet]. 2016 [cited 2024 Apr 1];23(10):1102–7. Available from: https://journals.lww.com/menopausejournal/fulltext/2016/10000/An_assessment_of_the_safety_and_efficacy_of_a.9.aspx
 20. Benini V, Ruffolo AF, Casiraghi A, Degliuomini RS, Frigerio M, Braga A, et al. New Innovations for the Treatment of Vulvovaginal Atrophy: An Up-to-Date Review. *Med* [Internet]. 2022 [cited 2024 Apr 1];58(6). Available from: <https://www.mdpi.com/1648->

- 9144/58/6/770
21. Filippini M, Porcari I, Ruffolo AF, Casiraghi A, Farinelli M, Uccella S, et al. CO₂-Laser therapy and Genitourinary Syndrome of Menopause: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Sex Med* [Internet]. 2022 [cited 2024 Apr 1];19(3):452–70. Available from: <https://academic.oup.com/jsm/article-abstract/19/3/452/6961232>
 22. Zerbinati N, Serati M, Origoni M, Candiani M, Iannitti T, Salvatore S, et al. Microscopic and ultrastructural modifications of postmenopausal atrophic vaginal mucosa after fractional carbon dioxide laser treatment. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2015 Jan 1 [cited 2024 Apr 1];30(1):429–36. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-014-1677-2>
 23. Barber MA, Eguiluz I, Baren C, Leon F De, Palmas L. Patient Satisfaction with Vaginal Erbium Laser Treatment of Stress Urinary Incontinence, Vaginal Relaxation Syndrome and Genito-urinary Syndrome of Menopause. *J Laser Heal Acad* [Internet]. 2016 [cited 2024 Apr 1];2016(1):18–23. Available from: <https://poliklinika-harni.hr/images/uploads/386/zadovoljstvo-pacijentica-nakon-laserske-terapije.pdf>
 24. Bojanini B, Mejía C. Laser treatment of vaginal atrophy in post-menopause and post-gynecological cancer patients. *J Laser Heal Acad* [Internet]. 2014 [cited 2024 Apr 1];1:65–71. Available from: https://www.laserandhealthacademy.com/media/objave/academy/priponke/65_71_bojanini_laha_2014_1.pdf
 25. Lauterbach R, Gutzeit O, Matanes E, Linder R, Mick I, Aharoni S, et al. Vaginal Fractional Carbon Dioxide Laser Treatment and Changes in Vaginal Biomechanical Parameters. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2021 [cited 2024 Apr 1];53(9):1146–51. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lsm.23405>
 26. Cihantimur B, Herold C. Genital beautification: A concept that offers more than reduction of the labia minora. *Aesthetic Plast Surg* [Internet]. 2013 [cited 2024 Apr 1];37(6):1128–33. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00266-013-0211-4>
 27. Blümel M JE, Binfa E L, Cataldo A P, Carrasco V A, Izaguirre L H, Sarrá C S. Índice de función sexual femenina: un test para evaluar la sexualidad de la mujer. *Rev Chil Obstet Ginecol* [Internet]. 2004 [cited 2024 Apr 1];69(2). Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchog/v69n2/art06.pdf>
 28. Kudo TA, Kanetaka H, Mochizuki K, Tominami K, Nunome S, Abe G, et al. Induction of neurite outgrowth in PC12 cells treated with temperature-controlled repeated thermal stimulation. *PLoS One* [Internet]. 2015 [cited 2024 Apr 1];10(4). Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0124024>
 29. Cruz VL, Steiner ML, Pompei LM, Strufaldi R, Fonseca FLA, Santiago LHS, et al. Randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial for evaluating the efficacy of fractional CO₂ laser compared with topical estriol in the treatment of vaginal atrophy in postmenopausal women. *Menopause* [Internet]. 2018 [cited 2024 Apr 1];25(1):21–8. Available from: https://journals.lww.com/menopausejournal/fulltext/2018/01000/Randomized,_double-blind,_placebo_controlled.6.aspx

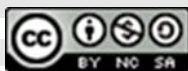
Artículo original

Fecha de recepción:
20-12-2023
Fecha de aceptación:
10-02-2024

Los autores manifiestan no
poseer conflictos de intereses

© 2024 Publicado por: Revista
Iberoamericana de Láser Médico
(RILMED)

Los autores/as conservan los derechos de autor y ceden a la revista el derecho de la primera publicación, con acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para mayor información por favor póngase en contacto con ailmed.direcciondeinvestigacion@gmail.com



Para comunicarse con el autor
principal
E-mail: leidyrincon84@gmail.com
Venezuela

**LÁSER FRACCIONADO ERBIUM GLASS DE 1550 NM EN EL
TRATAMIENTO DE ALOPECIA ANDROGENÉTICA**

Leidy Rincón¹, Suárez Óscar²

RESUMEN

El estudio se centró en evaluar la eficacia y seguridad del láser fraccionado Erbium Glass de 1550 nm en monoterapia y combinado con minoxidil tópico al 5% en el tratamiento de alopecia androgenética, en una muestra de pacientes que consultaron al centro clínico Aldana laser center, Caracas-Venezuela de abril 2023 a enero de 2024. La investigación se abordó desde un estudio cuasi experimental, se incluyeron al azar 30 pacientes, con alopecia androgenética, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, 15 recibieron láser Erbium Glass de 1550 nm en monoterapia (M) y 15 terapia combinada (TC) con minoxidil tópico al 5% en el área afectada del cuero cabelludo. Los resultados evidenciaron que las características basales de los pacientes fueron similares. La densidad capilar aumento en ambos grupos de forma independiente a predominio de terapia combinada (M: 18 unidades foliculares/cm², TC: 40 unidades foliculares/cm²), con diferencias estadísticamente significativas al comparar medianas ($p = 0,021$). En la evaluación de la fotografía global por observadores expertos, el mayor porcentaje de pacientes (66,7%) presentó crecimiento capilar moderado en ambos grupos. 73% de los pacientes no presentaron efectos adversos, el resto presentó dolor leve, moderado y erosiones. La satisfacción fue moderada en el mayor porcentaje de los pacientes de ambos grupos, sin diferencias estadísticas significativas ($p = 0,642$). Se concluye que el láser fraccionado Erbium Glass de 1550 nm, demostró eficacia y seguridad en el tratamiento de alopecia androgenética, al estimular el crecimiento capilar, con ninguno y/o escasos efectos adversos.

Palabras clave: Alopecia androgenetica; eficacia; efectos adversos; láser Erbium Glass; seguridad

**1550 NM ERBIUM GLASS FRACTIONATION LASER IN THE TREATMENT
OF ANDROGENETIC ALOPECIA**

ABSTRACT

Objective: To evaluate the efficacy and safety of the 1550 nm Erbium Glass fractionated laser in monotherapy and combined with topical 5% minoxidil in the treatment of androgenetic alopecia in a sample of patients who consulted the Aldana Laser Center clinical center, Caracas-Venezuela in April. 2023 to January 2024. Methods: Quasi-experimental study, 30 patients with androgenetic alopecia who met the inclusion and exclusion criteria were randomly included, 15 received 1550 nm Erbium Glass laser in monotherapy (M) and 15 combined therapy. (TC) with topical 5% minoxidil to the affected area of the scalp. Results: The baseline characteristics of the patients were similar. Capillary density increased in both groups independently (M: 18 follicular units/cm², TC: 40 follicular units/cm²) with statistically significant differences when comparing medians ($p = 0.021$). In the evaluation of the global photograph by expert observers, the highest percentage of patients (66.7%) presented moderate hair growth in both groups. 73% of the patients did not present adverse effects, the rest presented mild, moderate pain and erosions. The satisfaction was moderate in the highest percentage of patients in both groups, without significant statistical differences ($p = 0.642$). Conclusion: the 1550 nm Erbium Glass fractional laser demonstrated efficacy and safety in the treatment of androgenetic alopecia, by stimulating hair growth, with no and/or few adverse effects.

Keywords: Androgenetic alopecia; effectiveness; Adverse effects; Erbium Glass laser; security

¹ IMédico cirujano, internista y dermatólogo; Universidad central de Venezuela. Médico adjunto del departamento de dermatología y sifilografía; Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo". Medico dermatólogo en Aldana Láser Center. Caracas -Venezuela

² Médico cirujano, Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado. Master en medicina estética, Universidad de Barcelona España. Experto universitario en medicina estética facial, Universidad Cardenal Herrera España. Master en fotomedicina, Universidad Politécnica de Cataluña España

Introducción

La alopecia androgenética (AGA), es la alopecia no cicatricial más común. Su incidencia y prevalencia dependen de la edad y la raza. Se estima que el 30% de los hombres caucásicos tendrán AGA a los 30 años, 50% a los 50 años y el 80-85% a los 70 años. La prevalencia en la población asiática es menor, se observó en el 14.1% de los hombres coreanos de todas las edades y en la población africana del 14.6% en hombres y de 3.5% en mujeres, en mujeres caucásicas la prevalencia del 40 al 50% ^(1,2).

La etiología de la alopecia androgenética es de causa multifactorial y poligenética, e involucra diversos factores, como anomalías endocrinas, andrógenos circulantes, microinflamación, y cambios epigenéticos ^(3,4).

El principal mecanismo patogénico implica la conversión local y sistémica de testosterona en dihidrotestosterona (DHT) por la enzima 5- α -reductasa (5 α R) ⁽³⁾. Actualmente la vía Wnt/ β -catenina se ha propuesto involucrada en este mecanismo, ya que el receptor de andrógenos interactúa con la β -catenina de una manera dependiente de andrógenos y su unión puede inhibir la señalización de Wnt y el crecimiento del pelo ⁽¹⁾.

En la AGA hay una miniaturización progresiva del folículo piloso, que conduce a la transformación vellosa de pelo terminal, esto resulta en una alteración de la dinámica del

ciclo del pelo en donde la duración de la fase anágena disminuye gradualmente y de la fase telógena aumenta. A medida que la duración de la fase anágena determina el crecimiento del pelo, el nuevo pelo anágeno se vuelve más corto y más fino, lo que conduce a menor densidad capilar y evidencia de alopecia, con un deterioro significativo en la calidad de vida que a menudo causa angustia psicológica. ^(1,4)

En cuanto al diagnóstico, se realiza mediante una historia clínica, típica de pérdida crónica de pelo con adelgazamiento en áreas frontal, parietal o de vértice, prurito y/o tricodinia. Además, antecedentes de enfermedades sistémicas, uso de medicamentos que aumentan los andrógenos, historia familiar de alopecia androgenética, estilo de vida como el tabaquismo y la exposición a los rayos ultravioleta (factores agravantes), en femeninas, disfunción hormonal ^(5,6).

Con respecto al examen general del cuero cabelludo y del pelo, el cuero cabelludo suele ser normal, pero el paciente puede tener factores agravantes como dermatitis seborreica y fotodaño. El objetivo principal del examen clínico es identificar si la pérdida de pelo tiene un patrón o no según la clasificación de Hamilton y Norwood en hombres y la clasificación de Ludwig en mujeres. La tricoscopia se ha convertido en una herramienta útil en el diagnóstico de la alopecia androgenética ⁽⁶⁾.

Las características de la tricoscopia en hombres son: la diversidad del diámetro del

pelo (anisotricosis) superior al 20 % (que corresponde a la transformación del vello), la pigmentación perifolicular/signo peripilar (el cambio más común observado en los asiáticos) y puntos amarillos, atriquia focal, y cambios de pigmentación en panal de abejas. En mujeres, los criterios mayores son 1) más de cuatro puntos amarillos en cuatro imágenes en el área frontal 2) menor grosor promedio del pelo en el área frontal en comparación con el área occipital, 3) diversidad del diámetro del pelo (anisotricosis) con más del 10% de pelos finos (menos de 0,03 mm) en la zona frontal. Los criterios menores incluyen aumento de la proporción frontal a occipital de (1) unidades pilosebáceas con un solo pelo, (2) pelo veloso y (3) decoloración perifolicular^(7,8).

Es importante destacar, que el cumplimiento de dos criterios mayores o uno mayor y dos menores permite el diagnóstico de alopecia androgenética en mujeres basado en tricoscopia con una especificidad del 98%⁽⁶⁾. Otras técnicas de diagnóstico son: el tricograma, el fototricograma, la biopsia cutánea, la fotografía global, y los laboratorios en mujeres (andrógeno libre, Dehidroepiandrosterona (DHEAS) y prolactina)^(5,6).

El tratamiento tiene como objetivo frenar el proceso de miniaturización del pelo y revertirlo. Esto depende de varios factores como la eficacia, viabilidad, riesgos y costos. Dentro de los tratamientos actuales están la farmacoterapia oral (finasteride, minoxidil,

dutasteride, espirolonactona, acetato de ciproterona, flutamida), farmacoterapia tópica (minoxidil, cetirizina, ácido valproico, cortexolona 17a-propionato, latanoprost); es importante resaltar que el minoxidil es uno de los tratamientos de primera línea aprobado para la alopecia androgenética, este es un vasodilatador potente, acorta la fase telógena y origina la entrada prematura de los folículos en reposo en anágeno, prolonga la fase de anágeno y aumenta el tamaño del folículo piloso), tratamientos intralesionales (PRP, dutasteride, células madre), terapia fotobiomoduladora: Diodo emisor de Luz (LED) roja, y terapias láser (láser de baja potencia (LLLT) 650 a 900 nm a 5 mW, láser de alta potencia: No ablativo fraccional: Erbium Glass 1550 nm; láser ablativo fraccionado: Erbium:YAG 2940-nm, y CO2 10,600-nm), y cirugía (trasplante capilar)^(9,10,11).

El láser Erbium Glass 1550nm, es un láser fraccionado no ablativo que puede penetrar el cuero cabelludo de manera más efectiva que otros láseres. Está clasificado dentro de los láseres de alta potencia en crecimiento del pelo, su cromóforo es el agua y su mecanismo de acción lo logra a través de fototermólisis fraccional, en el que los fotones forman micro columnas térmicas lineales aleatorias que penetran profundamente en la dermis, aumentando el flujo sanguíneo y la acumulación de citocinas y factores de crecimiento como el FGF (factor de crecimiento de fibroblastos), EGF (factor de

crecimiento epidérmico), IGF-1 (factor de crecimiento insulínico 1), HGF (factor de crecimiento hepático), TGF- β (factor de crecimiento transformante beta), VEGF (factor de crecimiento endotelial vascular), NGF (factor de crecimiento nervioso) y señal de la vía Wnt/b-catenina, promoviendo en paciente con alopecia androgenética, el aumento de la densidad y grosor del pelo, además de la relación anágena: telógena, y aumenta la tasa de crecimiento del pelo. Se utiliza en monoterapia y como Drug delivery (entrega de medicamento local) con minoxidil y algunos estudios con plasma rico en plaquetas^(12,13,14).

En un estudio piloto de alopecia androgenética patrón masculino realizado por Kim et al.⁽¹²⁾ a 20 participantes masculinos, con Láser Fraccional Erbium Glass 1550 nm a intervalos de 2 semana por 5 sesiones (Spot 300/cm² y energía de 5 mJ), los resultados indicaron mejoría clínica en la densidad capilar y tasa de crecimiento del pelo de forma no significativa.

También Meehansan et al., en 2018⁽¹²⁾ realizaron un estudio donde evaluaron la eficacia del láser fraccional Erbium Glass de 1550 nm en el tratamiento de alopecia androgenética y su efecto sobre la expresión del factor de crecimiento insulínico 1 y Wnt/b-catenina en ratones C3H/HeN (5-10-mm, energía de pulso de 6 mJy spot 800/cm²), y observaron aumento de la densidad y el grosor del pelo, después de 5 meses.

Por otra parte, Alhattab et al. en 2020⁽¹⁴⁾ realizaron un estudio en hombres y mujeres con

alopecia androgenética, en donde usaron laser fraccional Erbium Glass de 1550 nm (7 mm, 6 mJ de pulso energía, 1 HZ frecuencia), con un solo pase y observaron aumento de la densidad y diámetro del pelo a predominancia de hombres en escala de Hamilton y Norwood de 2 -4 y los efectos adversos que describieron fueron eritema dolor urente y prurito leve.

Además, Suchonwanit et al. en 2019⁽¹⁵⁾, en un estudio aleatorizado, controlado, cegado por el investigador y de cuero cabelludo dividido, evaluaron la eficacia y seguridad del láser fraccional Erbium Glass de 1550 nm, utilizado en combinación con minoxidil tópico al 5% versus minoxidil al 5% solo, para el tratamiento de alopecia androgenética, observando mejores resultados en la densidad y diámetro del pelo usando terapia combinada, sin que se hayan identificado efectos adversos graves.

Se debe agregar que para evaluar la respuesta al tratamiento en la alopecia androgenética, se cuenta con varios métodos entre los que se conocen evaluación fotográfica global, tricoscopia manual o digital con fotografía, y tricograma. El tricoscopio manual es un equipo que amplifica la imagen a 10 x, con 25 mm y que permite visualizar de forma rápida y menos costosa las estructuras capilares para poder realizar seguimiento después de tratamiento. Esto se realiza a través de una ventana de crecimiento de pelo, en el que se marca y recorta o se afeita el pelo, en un área del cuero cabelludo de 1 cm², y en donde se

mide después del tratamiento la longitud del pelo que vuelve a crecer en dicha área. Esta prueba se utiliza para medir el crecimiento pelo y para convencer a los pacientes de que su pelo está creciendo bien ^(16,17).

Considerando la evidencia acumulada y la ausencia de estudios publicados de este tipo en población venezolana, se planteó la siguiente interrogante: ¿El Láser Fraccionado Erbium Glass de 1550 nm (Sellas Evo ®) es eficaz y seguro en el tratamiento de Alopecia Androgénica?

Metodología

La presente investigación fue de tipo cuasi experimental y la población estuvo conformada por pacientes masculinos y femeninos, con alopecia androgénica que acudieran al Centro Clínico Aldana Laser Center, en Caracas-Venezuela de abril a octubre de 2023, la muestra se conformó por 30 pacientes con alopecia androgénica que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, de los cuales se tomaron al azar 2 grupos cada uno de 15 personas. Grupo Monoterapia (M): Laser Erbium Glass de 1550 nm y grupo terapia combinada (TC) Laser Erbim Glass de 1550 nm más minoxidil tópico (loción capilar al 5%).

Entre los criterios de inclusión se estudiaron pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años, con Alopecia Androgénica, según clasificación de Hamilton –Norwoodde 2 al 7 para hombres y escala de Ludwigde 1, 2, 3 para mujeres (Figura 1).

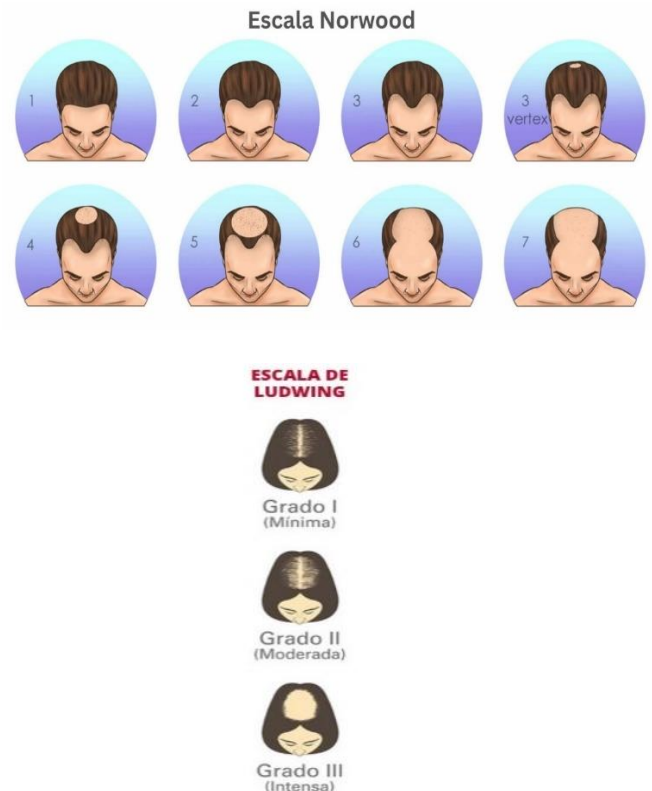


Figura 1. Escalas de Alopecia Androgénica Hombres y Mujeres.

Se excluyeron pacientes con otras causas de alopecia, enfermedades dermatológicas, autoinmunes, sistémicas, infección activa, embarazo, antecedentes de mala cicatrización de heridas, trasplante de pelo, portadores de marcapasos, pacientes que hayan usado 6 meses antes terapia láser, minoxidil, finasterida, medicamentos anti-androgénicos (p. ej, espironolactona, acetato de ciproterona, ketoconazol), esteroides anabólicos y medicamentos que pueden potenciar hipertrichosis (ciclosporina, fenitoína).

Los criterios bioéticos y de Helsinki se llevaron a cabo a través de un consentimiento informado donde se explicó el mecanismo de acción del Láser Erbium Glass de 1550 nm en alopecia androgénica, procedimiento, efectos

adversos, y médico responsable. El proyecto fue evaluado y aprobado por el coordinador médico del centro clínico Aldana Laser center y el estudio fue financiado por el centro clínico y el autor.

Con respecto al instrumento de recolección de datos se llenó una historia clínica que constó de 3 partes: Parte I datos patronímicos; parte II antecedentes personales familiares, psicobiológicos, examen funcional y parte III examen físico, tricoscopia manual, en casos dudosos de alopecia androgenética se planteó realizar biopsia del cuero cabelludo para confirmación histopatológica y corroborar diagnóstico pero ningún paciente lo ameritó, y se usó la clasificación clínica de severidad ya descrita.

Para aplicar el procedimiento, a cada paciente se le inspeccionó el cuero cabelludo clínicamente y utilizando un dermatoscopio manual (Dermalite DI 200 híbrido®) en búsqueda del área de menor densidad capilar, se demarcó con un marcador de tinta semipermanente verde el sitio objetivo afectado del cuero cabelludo, de 1 cm² utilizando una regla para elegir el área y se recortó el pelo de esta área además se realizó un croquis en hoja blanca tipo carta del área marcada en el cuero cabelludo, luego se fotografió el cuero cabelludo y área dermatoscópica con cámara de celular Samsung® A72 de 64 MP, al inicio y al final del estudio.

El protocolo de tratamiento fue: Un grupo

de 15 pacientes recibió 10 sesiones de tratamiento con láser fraccionado Erbium Glass de 1550 nm (Sellas Evo®) en monoterapia, con intervalos de 2 semanas usando los parámetros fijos de densidad 256 spot/cm², energía de pulso de 15 mJ, diámetro 50 mm. Se realizó 1 pase en modo estático y 1 pase en modo dinámico, desfocalizados a 1 cm de distancia del cuero cabelludo en el área afectada de alopecia androgenética. Las medidas de bioseguridad que se utilizaron fueron; lentes de protección para el operador y el paciente, mascarilla quirúrgica y guantes de nitrilo para el operador. El otro grupo de 15 pacientes recibieron la misma parametría del láser Erbium Glass de 1550 nm previamente expuesto y se asoció minoxidil loción capilar al 5% y ambulatorio cada 12 horas, posterior al tratamiento con láser, además con las mismas medidas de bioseguridad anteriormente expuestas.

En la evaluación de los resultados, se determinó la efectividad de forma objetiva considerando la densidad capilar (recuento de unidades foliculares/cm²), con fotografía de la tricoscopia manual antes y después de tratamiento y de forma subjetiva evaluando las fotografías globales del cuero cabelludo en cada paciente observando el crecimiento del pelo antes y después de tratamiento, a través de una escala global de 7 puntos: ligeramente aumentado (+1), moderadamente aumentado (+2), significativamente aumentado (+3), sin cambios (0), ligeramente disminuido (-1),

moderado disminuido (-2) y disminuido significativamente (-3). La tricoscopia manual fue digitalizada en computadora y evaluada por el autor, las fotos globales fueron digitalizada en computadora, y evaluadas por 2 dermatólogos quienes actuaron como observadores independientes.

La seguridad se evaluó a través de la descripción de los efectos adversos reportados por los pacientes y observados por el médico después de la aplicación del láser fraccional erbium glass de 1550 nm.

La satisfacción del paciente se evaluó de forma subjetiva a través de la escala global de 7 puntos: ligera mejoría (+1), moderada mejoría (+2), significativa mejoría (+3), sin cambios (0), ligera deficiencia (-1), moderada deficiencia (-2) y significativa deficiencia (-3).

Por otra parte, el análisis estadístico se realizó con el programa STATA 17, en el cual se calculó la media y desviación estándar de las variables continuas, en el caso de variables nominales u ordinales, se determinó sus frecuencias y porcentajes. Se determinó la distribución de probabilidad normal aplicando la prueba Shapiro-Wilk. La diferencia de medias de la densidad capilar entre grupos se comprobó usando la prueba t de Student para muestras independientes, en el caso de los cambios de densidad capilar pre y post tratamiento se aplicó la prueba t de Student para muestras pareadas.

Las diferencias de la mediana del cambio del crecimiento de densidad capilar se

compararon usando la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Las diferencias entre variables nominales y ordinales, entre grupos, se obtuvieron con la prueba chi-cuadrado de Pearson. Se consideró un valor como estadísticamente significativo si $p < 0,05$. Los datos fueron tabulados y procesados con R Studio versión 3.3.0+

Resultados

Fueron evaluados 30 pacientes con alopecia androgenética, de los cuales, 15 recibieron laser Erbium Glass de 1550 nm en monoterapia (grupo M) y 15 en terapia combinada con minoxidil tópico al 5% (grupo TC).

TABLA 1.
Características demográficas y basales de los pacientes con alopecia androgenética.

Variables	Monoterapia	Terapia combinada	P
n	15	15	-
Edad (años)(*)	37 ± 10	39 ± 10	0,747
Sexo	M	M	-
Tiempo con AA (**)	5 (1 - 15)	6 (2 - 25)	0,285
Escala de Norwood-Hamilton			0,627
II	2 (13,3)	1 (6,7)	
III	7 (46,7)	5 (33,3)	
IV	3 (20,0)	7 (46,7)	
V	2 (13,3)	1 (6,7)	
VI	1 (6,7)	1 (6,7)	

(*) media ± DE
(**) mediana (mínimo-máximo)
Frecuencias expresadas como n (%)

Fuente: Historia Clínica

demográficas y basales de los pacientes, la edad media en el grupo de monoterapia fue de 37 ± 10 años y de terapia combinada de 39 ± 10 años; sin diferencias estadísticas entre grupos ($p = 0,747$), todos los pacientes fueron

TABLA 3.
Evaluación de la fotografía global antes y después del tratamiento por observadores expertos

Resultados	Monoterapia		Terapia combinada	
	Obs 1	Obs 2	Obs 1	Obs 2
Ligeramente aumentado	3 (20,0)	4 (26,7)	3 (20,0)	5 (33,3)
Moderadamente aumentado	10 (66,7)	10 (66,7)	7 (46,7)	7 (46,7)
Significativamente aumentado	2 (13,3)	1 (6,7)	5 (33,3)	3 (20,0)

Diferencias pareadas:

En monoterapia (obs 1 vs obs 2): $p = 0,317$

En terapia combinada (obs 1 vs obs 2): $p = 0,102$

Fuente: Fotografías digitales clínicas y dermatoscópicas

masculinos, en relación a la escala de Norwood-Hamilton, en el grupo de monoterapia, los casos más frecuentes correspondieron a grado III, 7 (46,7%) pacientes, mientras que en el grupo terapia combinada, correspondiendo a grado IV, 7 (46,7%) pacientes, sin diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,627$), la duración de la alopecia androgenética, fue de 5 años (rango: 1 – 15 años) en el grupo de monoterapia vs 6 años (rango: 2 – 25 años) en terapia combinada; sin diferencias estadísticas ($p = 0,285$).

En la tabla 2 se determinó la densidad

TABLA 2.
Densidad capilar por dermatoscopia manual antes y después de tratamiento

Tiempos	Monoterapia	Terapia combinada	p
Antes (*)	54 ± 12	53 ± 15	0,903
Después (*)	78 ± 24	89 ± 23	0,215
Diferencia (**)	18	40	0,021
p (antes-después)	< 0,001	< 0,001	-
(*) media ± desviación estándar			
(**) mediana			

Fuente: Historia Clínica

capilar por dermatoscopia manual antes y después del tratamiento en ambos grupos, en donde la media entre grupos, antes de tratamiento en el grupo de monoterapia fue de 54 ± 12 y en terapia combinada 53 ± 15 ; sin diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,903$), y después del tratamiento en el grupo de monoterapia 78 ± 24 y de terapia combinada 89 ± 23 ; sin diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p = 0,215$). Y para calcular el valor del aumento de la densidad capilar antes y después de la terapia, se calculó la mediana, siendo que creció 18 unidades

foliculares/cm² en el grupo de monoterapia en comparación con 40 unidades foliculares/cm² en grupo terapia combinada, con diferencias significativas según la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney ($p = 0,021$).

La tabla 3, evaluó la fotografía global antes y después del tratamiento entre observadores independientes según grupos. En monoterapia, el observador 1, destacó 3 pacientes (20%) con crecimiento ligeramente aumentado, 10 pacientes (66,7%) moderadamente aumentados y 2 pacientes (13,3%) significativamente aumentado, mientras que, el observador 2, observó 4 pacientes (26,7%) ligeramente aumentado, 10 (66,7%) moderadamente aumentado y 1 (6,7%) significativamente aumentado; en el grupo de terapia combinada, en el observador 1, refirió 3 pacientes (20%) ligeramente aumentado, 7 (46,7%) moderadamente aumentado y 5 (33,3%) significativamente aumentado, el observador 2, considero 5 pacientes (33,3%) ligeramente aumentado, 7 (46,7%) moderadamente aumentado y 3 (20%) significativamente aumentado, sin diferencia estadística entre observadores en el grupo M ($p = 0,102$) ni en el grupo TC ($p = 0,317$).

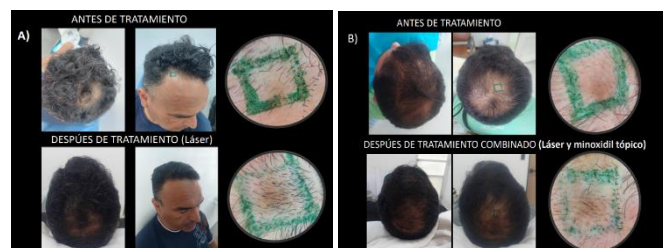


Figura 2. Imagen antes y después del tratamiento

Con respecto a lo anterior, en la figura 2 se observa la Foto global y dermatoscopia manual de 2 pacientes masculinos antes y después de los grupos monoterapia y terapia combinada en donde se observa oscurecimiento capilar después de la terapia laser aplicada. Paciente A) Grupo Monoterapia. Masculino de 53 años con AAG grado III vertex según NW. B) Grupo terapia combinada. Masculino de 39 años con AAG grado V según NW.

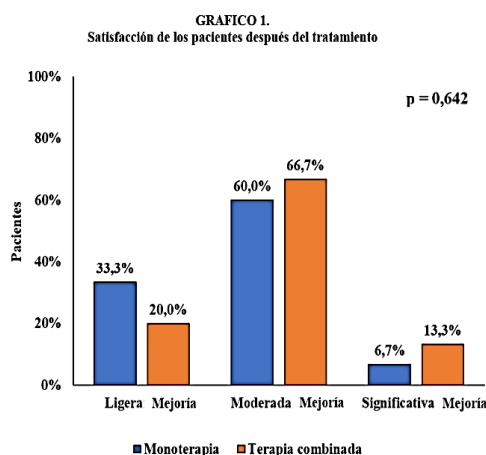
TABLA 4.
Efectos adversos

Efectos adversos	Monoterapia	Terapia combinada
Ninguno	11 (73,3)	11 (73,3)
Dolor (escala EVA)		
Leve	3 (20,0)	4 (26,7)
Moderado	1 (6,7)	0 (0,0)
Erosiones	1 (6,7)	0 (0,0)

p = 0,587
Valores de frecuencia expresados como n (%)

Fuente: Historia Clínica

La tabla 4 evidencia los efectos adversos en cada grupo de pacientes, en el grupo monoterapia, 11 (73,3%) sin efectos adversos, 3 (20%) dolor leve, 1 (6,7%) dolor moderado y 1 (6,7%) con erosiones; en el grupo de terapia combinada, 11 (73,3%) sin efectos adversos, 4 (26,7%) dolor leve. No hubo diferencia



estadística significativa al comparar estos resultados ($p = 0,587$).

En el gráfico 1, se evaluó la satisfacción de los pacientes después del tratamiento, en el grupo de monoterapia 5 pacientes (33,3%) refirieron ligera mejoría, 9 (60%) moderada mejoría y 1 (6,7%) significativa mejoría; mientras que, en grupo terapia combinada, 2 (20%) ligera mejoría, 10 (66,7%) moderada mejoría y 2 (13,3%) significativa mejoría; sin diferencias estadísticas entre grupos ($p = 0,642$).

Discusión

El láser Erbium Glass de 1550 nm actualmente es una de las alternativas terapéuticas fotobiomoduladoras estudiadas para la alopecia androgenética, dado sus beneficios en la estimulación del crecimiento capilar tanto en monoterapia como en terapia combinada^(12,15) A pesar de que existen múltiples estudios que hablan de este tema, ninguno ha evaluado el láser Erbium Glass de 1550 nm en monoterapia y en terapia combinada con Minoxidil para el tratamiento de alopecia androgenética en un mismo estudio.

En la presente investigación se observó que, al evaluar los parámetros de eficacia como la densidad capilar por dermatoscopia manual antes y después del tratamiento, aumentó en ambos grupos de forma independiente a predominio del grupo de terapia combinada (monoterapia 18 unidades foliculares/cm² vs terapia combinada 40 unidades foliculares

/cm²) con significancia estadística ($p = 0,021$). Meehansan et al.,⁽¹³⁾ en Tailandia en 2018, describieron aumentó la densidad capilar después de monoterapia con láser Erbium Glass de 1550 nm con significancia estadística (70.43 ± 26.88 unidades foliculares/cm² vs 93.91 ± 29.96 unidades foliculares/cm²; $p = .001$) y Suchonwanit et al.,⁽¹⁶⁾ en Londres en 2019, reportaron aumentó esta densidad capilar con terapia combinada de láser Erbium Glass de 1550 nm y minoxidil tópico al 5% (antes $96,58 \pm 16,52$, después $147,12 \pm 18.19$ unidades foliculares/cm²) con significancia estadística ($p = 0.001$).

Hay que mencionar como hallazgo casual, oscurecimiento capilar en algunos pacientes de ambos grupos (ver figura 4), esto pudiéndose explicar por el mecanismo de acción reportado del láser Erbium Glass de 1550 nm, al estimular citoquinas y factores de crecimiento, que pueden controlando el sistema oxidativo. Haddad et al,⁽²⁰⁾ en Brasil en 2022, también observaron oscurecimiento capilar en varios pacientes estudiados.

En lo que respecta a la evaluación de la fotografía global por observadores independientes antes y después del tratamiento, no hubo diferencias estadísticas de criterios entre observadores, y el mayor porcentaje de pacientes en ambos grupos presentaron crecimiento moderado. Similares resultados encontraron Suchonwanit et al,⁽¹⁶⁾ en Londres en 2019, en donde el mayor porcentaje de pacientes tenían crecimiento moderado a

predominio de pacientes con terapia combinada (19 pacientes).

Por otra parte, en relación a los efectos adversos como criterio de seguridad en esta investigación, la mayoría de los pacientes no tenían efecto adverso (11:73,3%), y un pequeño porcentaje presentó dolor leve y/o moderado y erosiones, como lo reportado por Alhattab et al,⁽¹⁵⁾ en Iraq en 2019, cuyos efectos adversos no fueron significativos durante el tratamiento y de los observados destacaron: erosiones, y sensación de quemadura.

En cuanto a la satisfacción, se observó en ambos grupos que, el mayor porcentaje percibieron mejoría moderada, a diferencia de lo reportado por Antonio et al.⁽¹⁹⁾ en Brasil en 2017, quienes refirieron significativa satisfacción (75.8%) posterior a la aplicación de Láser Erbium Glass de 1550 nm, combinado con inyecciones farmacológicas de principios activos (1 ml de finasteride al 0,05%, 2 ml de minoxidil al 0,5%, 2 ml de vitaminas y 2 ml de factores de crecimiento). Pero similares resultados informaron Suchonwanit et al,⁽¹⁶⁾ en Londres 2019, en donde el mayor porcentaje de pacientes tenían mejoría moderada.

Conclusiones

Considerando la evidencia acumulada y la ausencia de estudios publicados de este tipo en población venezolana, se concluye que:

El láser Er: Glass de 1550 nm, aumento la densidad capilar en los 2 grupos estudiados, con mejores resultados en terapia combinada, satisfacción moderada, y ninguno o escasos

efectos adversos post tratamiento, demostrando así su eficacia y seguridad.

El aporte de la presente investigación generó información científica, que contribuyó a considerar la aplicación de este láser fraccionado de alta potencia (Erbium Glass de 1550 nm) en el tratamiento de pacientes con alopecia androgenética.

Se recomienda indicar Láser Erbium Glass de 1550 nm en terapia combinada con medicamentos o productos estudiados y aprobados para alopecia androgenética. Asimismo, realizar otros estudios de investigación del láser fraccionado Erbium Glass de 1550 nm en alopecia androgenética que incluya: muestra más grande, pacientes de ambos sexos y tricoscopio digital para tomar en cuenta los cambios del diámetro capilar después de tratamiento. Es pertinente, incorporar otros láseres de alta potencia descritos en el tratamiento de alopecia androgenética como láser CO₂ 10.600 nm y Erbium YAG 2940 nm, con parametría acorde para la enfermedad.

Referencias bibliográficas

1. Ávila V, Espinoza N y Serrano C. Alopecia androgenética: revisión de tratamientos y nuevas opciones terapéuticas. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*. Octubre-diciembre 2021;19(4):369-375
2. Chen S, Xie X, Zhang G, Zhang Y. Comorbidities in Androgenetic Alopecia: A Comprehensive Review. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2022 Oct;12(10):2233-2247.
3. Herz M, et al. Efficacy of Intralesional and Oral Dutasteride in the Treatment of Androgenetic Alopecia: A Systematic Review. *Skin Appendage Disord*. 2020 Nov;6(6):338-345.
4. Martínez J, Villarreal C, Ortiz R, Ocampo J, Rojas A. Genetic and molecular aspects of androgenetic alopecia. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2018 May-Jun;84(3):263-268.
5. Manabe M, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of male-pattern and female-pattern hair loss. *J Dermatol*. 2018 Sep;45(9):1031-1043.
6. Kaliyadan F, Nambiar A, Vijayaraghavan S. Androgenetic alopecia: an update. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2013 Sep-Oct;79(5):613-25.
7. Fernández L, Ballesteros M, Vañó S. Trichoscopy: An Update. *Actas Dermosifiliogr*. 2022 Dec24:S0001-7310(22)01064-X.
8. Kasumagic E. Trichoscopic Findings in Androgenetic Alopecia. *Med Arch*. 2021 Apr;75(2):109-111.
9. York K, Meah N, Bhojru B, Sinclair R. A review of the treatment of male pattern hair loss. *Expert Opin Pharmacother*. 2020 Apr;21(5):603-612.
10. Nestor M, Ablon G, Gade A, Han H, Fischer D. Treatment options for androgenetic alopecia: Efficacy, side effects, compliance, financial considerations, and ethics. *J Cosmet Dermatol*. 2021 Dec;20(12):3759-3781.
11. León Ruiz, et al. Minoxidil as a treatment for alopecia: bibliographic review and practical guideline. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica* 2022;20(3):350-357
12. Perper M, Aldahan AS, Fayne RA, Emerson CP, Nouri K. Efficacy of fractional lasers in treating alopecia: a literature

- review. *Lasers Med Sci.* 2017 Nov;32(8):1919-1925.
13. Meephansan J, Unggraphakorn N, Ponnikorn S, Suchonwanit P, Poovorawan Y. Efficacy of 1,550-nm Erbium-Glass Fractional Laser Treatment and Its Effect on the Expression of Insulin-Like Growth Factor 1 and Wnt/ β -Catenin in Androgenetic Alopecia. *Dermatol Surg.* 2018 Oct;44(10):1295-1303.
14. Heng K, Meephansan J, Suchonwanit P. Alterations of collagen type 1, skin fibroblasts, and macrophages in the scalp following the treatment of 1550-nm erbium glass fractional laser for androgenetic alopecia. *J Cosmet Dermatol.* 2022 Apr;21(4):1762-1763.
15. Alhattab M, Al Abdullah M, Al-Janabi M, Aljanaby W, Alwakeel H. The effect of 1540-nm fractional erbium-glass laser in the treatment of androgenic alopecia. *J Cosmet Dermatol.* 2020 Apr;19(4):878-883.
16. Suchonwanit P, Rojhirunsakool S, Khunkhet S. A randomized, investigator-blinded, controlled, split-scalp study of the efficacy and safety of a 1550-nm fractional erbium-glass laser, used in combination with topical 5% minoxidil versus 5% minoxidil alone, for the treatment of androgenetic alopecia. *Lasers Med Sci.* 2019 Dec;34(9):1857-1864.
17. Serrano-Falcón C, Fernández-Pugnaire MA, Serrano-Ortega S. Hair and scalp evaluation: the trichogram. *Actas Dermosifiliogr.* 2013 Dec;104(10):867-76.
18. Lacarrubba F, D'Amico V, Nasca MR, Dinotta F, Micali G. Use of dermatoscopy and video dermatoscopy in therapeutic follow-up: a review. *Int J Dermatol.* 2010 Aug;49(8):866-73.
19. Antonio J, Antonio C, Tridico L. Androgenetic alopecia treatment: associating 1550nm erbium-glass laser with drug injections of active principles. *Surg Cosmet Dermatol* 2017;9(1):19-23.
20. Haddad N, Arruda S, Sadick N. Evaluating the Efficacy of Platelet Rich Plasma and 1550 nm Fractional Laser in Combination and Alone for the Management of Androgenetic Alopecia. *J Drugs Dermatol.* 2022 Nov 1;21(11):1166-1169.



RILMED
REVISTA IBEROAMERICANA DE LÁSER MÉDICO