

## EDITORIAL

---

EFICACIA DE LOS TRATAMIENTOS CON  
LASER EN EL MANEJO DE LAS ESTRÍAS  
(STRIAE DISTENSAE):  
REVISIÓN SISTEMÁTICA

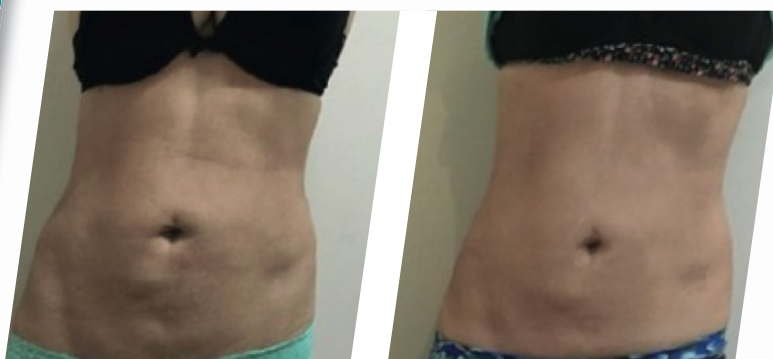
---

ALEXANDRA MORILLO DELGADO

TRATAMIENTO PARA REDUCCIÓN DEL  
PANÍCULO GRASO CON LÁSER 810-940 NM  
EN APLICACIÓN DINÁMICA; ESTUDIO PILOTO

---

MARIANA VELA ACUÑA, CHRISTINE NAVARRETE MOLINA,  
ANDREA ARAYA JARQUÍN, MARIANO VÉLEZ-GONZÁLEZ



## AGENDA LÁSER

---



**NUEVO**

# Máster en láser y sistemas lumínicos en patología dermatológica



**MÁSTER PROPIO UB. 60 ECTS**

Semipresencial. Noviembre 2022

**DIRECCIÓN ACADÉMICA**

**Dr. Rafael Serena**

Presidente de la SELMQ

**Dr. Mariano Vélez**

Miembro fundador de la SELMQ

**Dr. Mario Trelles**

Director emérito. Presidente de la ELA

✉ ifmil@comb.cat

☎ 93 567 88 88



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

**FMiL**  
Instituto de Formación  
Médica y Liderazgo

# I Editorial

## Boletín SELMQ

### DIRECTOR

Dr. Mariano Vélez González

### CONSEJO EDITORIAL: JUNTA SELMQ

#### PRESIDENTE

Dr. Rafael Serena Sánchez

#### PRESIDENTE DE HONOR

Dr. Mario Trelles

#### VICEPRESIDENTE 1º

Dr. Fernando Urdiales

#### VICEPRESIDENTE 2º

Dr. Pablo Naranjo

#### SECRETARIO

Dra. Virginia Benítez Roig

#### TESORERO

Dr. Pedro Martínez Carpio

#### VOCAL

Dr. Alejandro Camps Fresneda

#### VOCAL

Dr. Pablo Naranjo

#### VOCAL

Dr. Mariano Vélez González

#### VOCAL

Dr. Diego del Ojo

### DIRECCIÓN Y REDACCIÓN

#### SELMQ

Sociedad Española

Láser Médico Quirúrgico

E-mail: selmq@bocentium.com

http: www.selmq.net

Depósito Legal: B-51.047-02

ISSN. 2013-701X

Pronto vamos a llegar a los dos años desde que se inició la pandemia del COVID, pero la SELMQ sigue su andadura consiguiendo realizar su congreso anual de forma presencial por segundo año consecutivo, los días 16 al 18 de Junio del 2022 y nuevamente en Málaga. En el XXIX Congreso de la SELMQ, se realizan unos cursos precongreso que incluirán el curso básico de láser y otros sistemas lumínicos, como en otros años, y como novedad, dos cursos; uno de ellos, sobre Aplicaciones de la Fotobiomodulación y el otro sobre la Terapia Fotodinámica en Medicina. Los mismos serán impartidos con ponentes de alto prestigio en dichas áreas. Respecto al Congreso, se está preparando un programa de gran interés, con novedades y nuevas aplicaciones de los láseres y los sistemas basados en la energía.

En esta dinámica la SELMQ publica un nuevo número del Boletín, ahora de forma digital mirando que su contenido sea de interés para el Socio.

En este número hemos visto de interés la publicación de dos estudios uno de revisión actualizada del tratamiento de las estrías con láser y otro de tipo clínico sobre aplicación de láser de diodo IR para remodelar el área corporal.

Para que el boletín pueda publicar más números cada año, es necesario que los Socios participen más activamente, mediante el envío de artículos de interés para todos los asociados. Esperamos que este año 2022, nos permita cumplir con nuestros objetivos

Dr. Mariano Vélez González.

Director

### ÍNDICE

<b>EDITORIAL</b> .....	Pág. 3
<b>NORMAS PUBLICACIÓN</b> .....	Pág. 4
<b>EFICACIA DE LOS TRATAMIENTOS CON LASER EN EL MANEJO DE LAS ESTRÍAS (STRIAE DISTENSÆ): REVISIÓN SISTEMÁTICA</b>	
Alexandra Morillo Delgado .....	Págs. 5-18
<b>TRATAMIENTO PARA REDUCCIÓN DEL PANÍCULO GRASO CON LÁSER 810-940 NM EN APLICACIÓN DINÁMICA; ESTUDIO PILOTO</b>	
Mariana Vela Acuña, Christine Navarrete Molina, Andrea Araya Jarquín, Mariano Vélez González .....	Págs. 19-29
<b>AGENDA LÁSER</b> .....	Pág. 30

# Normas de publicación del Boletín

## BOLETÍN DE LA SELMQ

Publicación Oficial de la Sociedad Española de Láser Médico-Quirúrgico

El Boletín de la SELMQ se dirige a un colectivo de científicos y médicos expertos en la materia, exigentes y selectivos en sus lecturas. Se aceptan para publicación artículos originales de investigación básica, clínica y bibliográfica relacionados con las ciencias básicas y clínicas del fotodiagnóstico, fototerapia y laserterapia, así como sus aplicaciones en cualquiera de las especialidades de la Medicina y la Cirugía.

El contenido del sumario es variable entre números, con distintas modalidades de publicación: artículo editorial, artículo original, revisión sistemática, meta-análisis, reportajes breves, casos clínicos y cartas al director. El Consejo Editorial podrá establecer otros apartados, de redacción propia, considerados de interés para los socios (resúmenes de artículos científicos de especial relevancia o de aparición reciente, información sobre las actividades de la Sociedad, sobre próximos congresos nacionales e internacionales relacionados con la materia, etc.)

## NORMAS DE PUBLICACIÓN

Los trabajos de investigación original básica, clínica o bibliográfica deben presentarse bajo las normas y formato convencionales de las publicaciones científicas. Con los siguientes apartados en orden consecutivo:

- 1) Título
- 2) Autores: indicando el grado académico, el cargo que ocupan en la institución que representan y el nombre de la institución.
- 3) Resumen: se indicará brevemente el objetivo del estudio, los materiales y métodos empleados, los resultados obtenidos y las conclusiones más importantes. La extensión será de 100 a 150 palabras.
- 4) Palabras clave: las más representativas del trabajo.
- 5) Abstract: corresponderá a la traducción al inglés del apartado 3.
- 6) Key words: corresponderán a la traducción al inglés del apartado 4.
- 7) Introducción: será suficientemente breve para si-

tuar al lector en la temática tratada, destacando en el último párrafo cuáles son los objetivos del trabajo.

8) Material, pacientes y métodos: con el detalle suficiente para poder replicar los resultados a partir de la información descrita (manejo del paciente o de los materiales de laboratorio, parámetros dosimétricos utilizados, número de sesiones, análisis estadísticos, etc.)

9) Resultados: podrán incluir un máximo de 3 tablas y 4 figuras o fotografías. Las tablas se numerarán con números romanos y las figuras con números arábigos.

10) Discusión y conclusiones: se comentarán los resultados obtenidos en base al estado actual del conocimiento en la materia tratada, indicando cuando sea conveniente las concordancias o discrepancias encontradas con otros autores.

11) Las citas bibliográficas se enumerarán sucesivamente en el texto al final de cada frase, en números arábigos, entre paréntesis. La bibliografía o referencias se indicará al final del texto, siguiendo las normas de Vancouver. Cuando el número de firmantes sea superior a siete, se citarán los tres primeros seguidos de la abreviatura et al. A modo de ejemplos:

Camps-Fresneda A, Frieden IJ, Eichenfield LF, et al. American Academy of Dermatology guidelines of care for hemangiomas of infancy. *J Am Acad Dermatol* 1997; 37: 631-637.

Martínez-Carpio PA, Heredia García CD, Angulo Llorente I, Bonafonte Márquez E, De Ortueta D, Trelles MA. Estado actual de la cirugía refractiva: bases fundamentales para la consultoría médica en atención primaria. *Bol Soc Esp Laser Med Quir* 2008; 20: 4-10.

**Los artículos para revisión se remitirán por correo electrónico, en formato WORD a doble espacio a:**

**Dr. Mariano Vélez González**  
[marianovelg@hotmail.com](mailto:marianovelg@hotmail.com)

El Comité de Redacción facilitará el artículo para su revisión confidencial a dos expertos independientes en la temática tratada, que decidirán la aceptación o rechazo para publicación en el Boletín. La resolución de los revisores se comunicará a los autores con la mayor brevedad posible.

# Eficacia de los tratamientos con laser en el manejo de las estrías (striae distensae): revisión sistemática

Morillo Delgado, Alexandra M.D.

## RESUMEN

### Introducción

Las striae distensae (SD) son lesiones dermatológicas comunes que se presentan con elevada frecuencia en casos de cambios de peso, embarazo, condiciones endocrinas, o exposición prolongada a esteroides. Las SD inicialmente se presentan como placas lineales edematosas (*striae rubra*). Posteriormente se convierten en blancas y atróficas (*striae alba*) debido a la reorganización del colágeno y de la elastina. Existen una gran variedad de tratamientos, aunque en general no han demostrado tener resultados duraderos. Los láser representan una posibilidad terapéutica no invasiva que han demostrado tener éxito en focalizar el tratamiento a cromóforos específicos en las *striae rubra*, al dirigirse al componente vascular, y en las *striae alba*, al inducir la formación de colágeno.

### Materiales y métodos

Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura para obtener todos los artículos que evaluaron tratamientos láser para striae distensae.

### Resultados

Se ha observado que las *striae rubra* responden mejor a una gran variedad de longitudes de onda y pueden ser tratadas de manera efectiva sin presentar mayores efectos adversos. Los láseres fraccionales son los que muestran mayor eficacia en el tratamiento de las striae alba al estimular la producción de colágeno y elastina. Se ha comprobado que algunos láseres no fraccionales producen una repigmentación temporal en las *striae alba*. Conclusiones. Se puede concluir que los láseres son un tratamiento eficaz para el manejo de *striae distensae*, sin embargo se necesitan estudios comparativos de mayor población para poder extrapolar estos resultados a la población.

## ABSTRACT

### Introduction

Striae distensae (SD) are common dermatological lesions that occur with high frequency in cases of weight changes, pregnancy, endocrine conditions, or prolonged exposure to steroids. They have also been associated to genetic diseases like Marfan's Syndrome and Ehlers-Danlos Syndrome. SD initially present as oedematous lineal plaques (*striae rubra*). Later they become white and atrophic (*striae alba*) due to the reorganization of collagen and elastin. There are a wide variety of treatments available, however, they have not been able to show lasting results. Lasers represent a non-invasive alternative therapy that has been shown to be successful in targeting specific chromophores on striae rubra, by targeting its blood vessels, and striae alba, by inducing collagen and elastin production.

### Materials and Methods.

A comprehensive review of the literature was conducted to obtain all the articles that studied laser treatments for striae distensae.

### Results.

It was observed that striae rubra respond better to a great variety of wavelengths and can be treated effectively without presenting major adverse effects. Fractional lasers show the greatest efficacy in the treatment of striae alba by stimulating collagen production and realignment. Some non-fractional lasers are able to produce temporary repigmentation in the striae alba. Conclusions. It can be concluded that lasers are an effective treatment for the management of striae distensae, however large comparative studies are needed to be able to extrapolate these results in the general population.

**Palabras Clave (Key Words)** Laser, striae distensae, striae rubra, striae alba, estrías, láser fraccional, láser no fraccional.

## INTRODUCCIÓN

Las *striae distensae* o estrías son cicatrices lineales visibles que en áreas de daño dérmico ocurren por estiramiento excesivo de la piel. (1) Entre los factores de riesgo se encuentra: obesidad infantil, embarazo, pérdida o ganancia rápida de peso, y exposición a esteroides. (2, 3). Además están asociadas a diferentes enfermedades asociadas a hipercortisolismo como Enfermedad de Cushing, y colagenopatías genéticas como Síndrome de Marfan y EhlerDanlos. (4, 5) Las lesiones aparecen principalmente en el abdomen, mamas, muslos y glúteos. (1-4). Inicialmente, se presentan como lesiones lineales rojas, y edematosas llamadas *striae rubra* (SR). (6, 7). Con el paso del tiempo, si no se tratan, se convierten atróficas e hipopigmentadas, convirtiéndose en las permanentes *striae alba* (SA). (3, 6, 7). En cuanto a su fisiopatología, se cree que es debido a la liberación de elastinas por mastocitos, lo cual provoca una elastólisis en la dermis media. (8) Además, como contribuyentes de la apariencia atrófica se tiende a una reorganización del colágeno y de la fibrilina. (6, 7, 9)

Las estrías, aunque sean benignas, se han convertido en una causa frecuente de preocupación cosmética, sobre todo en mujeres.(1) Debido a la actual preferencia de realizar actividades al aire libre con el uso de vestimentas que exponen parte del cuerpo, el tratamiento de las mismas se ha convertido en una necesidad de varios pacientes.

Sin embargo, no se ha encontrado un tratamiento preventivo o terapéutico que muestre resultados consistentes. Los láser y terapias lumínicas ofrecen una variedad de longitudes de onda que van dirigidos a diferentes cromóforos con diferentes fluencias. Teóricamente es una ventaja, ya que se ofrecen tratamientos individualizados basados en el tipo de SD y su localización, y el tipo de piel del paciente. (10) Algunas longitudes de onda van dirigidas hacia los vasos sanguíneos en las *striae rubra* para disminuir su apariencia.(11) Para las *striae alba*, el tratamiento va dirigido a la estimulación de producción de colágeno y elastina. Se han estudiado una variedad de láseres con diferentes parámetros para el tratamiento de *striae alba*, *rubra* o ambas con una gran variedad de resultados. En esta revisión se presentan los resultados clínicos e histológicos para evaluar la eficacia de varios láseres que se han estudiado para el manejo de *striae distensae*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Estrategia de la búsqueda

Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la información de la base de datos Medline (PubMed), Cochrane Central Register of Controlled Trials, Google Scholar, EndNote y Mendeley. Se inició la búsqueda en abril 2020 y se realizó una nueva búsqueda en diciembre 2020 para asegurar la inclusión de artículos nuevos publicados posterior a la búsqueda inicial. Para realizar la búsqueda se cruzaron los siguientes descriptores y palabras clave: láser, laser therapy, stretch marks, *striae distensae*, estrías.

### Selección de Artículos para el Análisis

#### Criterios de Inclusión:

- Estudios que aporten datos necesarios de eficacia en el tratamiento de estrías con laser
- Estudios con materiales y métodos que puedan reproducir la investigación
- Ensayos clínicos, Estudios prospectivos, Estudios retrospectivos
- Se trate de publicación reconocida por organización científica

#### Criterios de Exclusión:

- Artículos en idiomas ajenos a inglés o español.
- Artículos que no utilicen equipos láser como objeto de estudio (Radiofrecuencia, Microondas, Ultrasonido, Aplicaciones Tópicas, Microneedling).
- Artículos donde se utilicen otras fuentes lumínicas (IPL, PDT, UVA/UVB, LLT, incluyendo LED)
- Artículos que sean revisiones de literatura o reportes de casos. Artículos que no sean estudiados en humanos.
- No se incluyeron artículos combinados o comparativos de otros tratamientos ajenos a tratamientos láser (Aplicaciones tópicas, ultrasonido, microneedling, radiofrecuencia, IPL, LLLT, PDT, UVA/UVB)

### Nivel de evidencia

Se utilizó la escala de Sackett (Fig. 1) (12) para valorar el nivel de cada artículo seleccionado.

Recomen- dación	Nivel	Terapia, prevención, etiología y daño	Pronóstico	Diagnóstico	Estudios económicos
A	1a	RS con homogeneidad y Meta-análisis de EC	RS con homogeneidad y Meta-análisis de estudios de cohortes concurrente	RS de estudios de diagnóstico nivel 1	RS de estudios económicos de nivel 1
	1b	EC individuales con intervalo de confianza estrecho	Estudio individual de cohorte concurrente con seguimiento superior al 80% de la cohorte	Comparación independiente y enmascarada de un espectro de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	Análisis que compara los desenlaces posibles, contra una medida de costos. Incluye un análisis de sensibilidad
B	2a	RS con homogeneidad de estudios de cohortes	RS de cohortes históricas	RS de estudios diagnósticos de nivel mayor a 1	RS de estudios económicos de nivel mayor a 1
	2b	Estudio de cohortes individual. EC de baja calidad	Estudio individual de cohortes históricas	Comparación independiente enmascarada de pacientes no consecutivos, sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	Comparación de un número limitado de desenlaces contra una medida de costo. Incluye análisis de sensibilidad
	3a	RS con homogeneidad de estudios de casos y controles			
	3b	Estudio de casos y controles individuales		Estudios no consecutivos o carentes de un estándar de referencia	Análisis sin una medida exacta de costo, pero incluye análisis de sensibilidad
C	4	Serie de casos. Estudio de cohortes y casos y controles de mala calidad	Serie de casos. Estudios de cohortes de mala calidad	Estudios de casos y controles sin la aplicación de un estándar de referencia	Estudio sin análisis de sensibilidad
D	5	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, o basada en fisiología, o en investigación teórica	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, o basada en fisiología, o en investigación teórica	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, o basada en fisiología, o en investigación teórica	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, o basada en teoría económica

Por homogeneidad se entiende una RS que está libre de variaciones (heterogeneidad) en las direcciones o grados de resultados entre los estudios individuales.

Fig. 1 Clasificación de nivel de evidencia según Sackett

## RESULTADOS

### Resultados de la búsqueda

Se obtienen inicialmente 523 estudios para evaluación. Con la ayuda del sistema Covidence de Cochrane, se importaron todas las referencias obtenidas de todas las bases de datos,

de las cuales 141 fueron eliminadas por duplicados. Se analizaron los resúmenes de 382 estudios, de los cuales 67 fueron seleccionados para lectura de texto completo. Utilizando rigurosamente los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 30 artículos para la revisión. (Fig. 2)

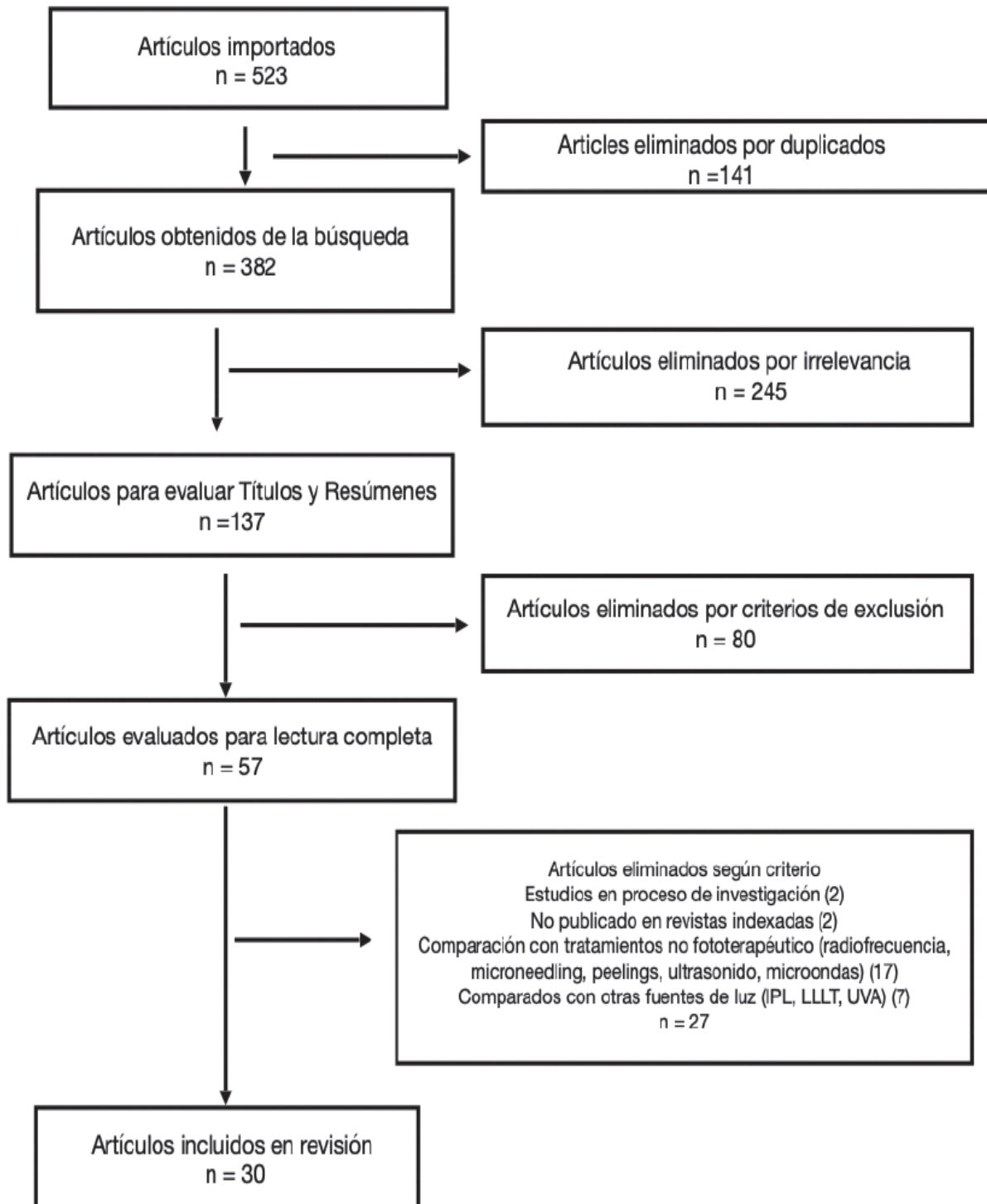


Fig. 2 Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos

La tabla 1 proporciona una lista de los tipos de láser con sus longitudes de onda reportados. El resto de las tablas presenta un resumen de los detalles de cada estudio evaluado.

Láser	Longitud de Onda (nm)
Excimer	308
Copper-Bromide	577
Colorante Pulsado	585, 595
Nd:YAG	1064, 532/1064
Diodo	1450
Er:YAG	2940
Er:Glass	1540, 1550
CO <sub>2</sub>	10600

Nd:YAG (neodymium Ytrium Aluminio Granate), Er: Glass (Erbium Glass), Er:YAG (Erbium Ytrium Aluminio Granate)

**Tabla 1.** Tipos de láser y sus longitudes de onda estudiadas para el tratamiento de Striae Distensae

### Láser Fraccional

Los láser fraccional suministran energía lumínica a los tejidos a través de columnas microscópicas rodeadas de áreas no tratadas, resultando en reepitelización rápida y la inducción de formación de colágeno. A diferencia de los no fraccionados, estas columnas se pueden organizar en diferentes patrones, produciendo una serie de zonas microtérmicas. El uso de patrones aleatorios, se piensa, que es para realizar una entrega uniforme de energía a la piel entre zonas tratadas y no tratadas. Los láser fraccionales existen ablativos y no ablativos. Los láser ablativos utilizan como cróforo el agua, efectuando así una vaporización del tejido de la dermis y de la epidermis. En esta categoría de láser tenemos al CO<sub>2</sub> de 10600nm, Er:Glass de 1550, 1540nm, y Er:YAG de 2940nm. De éstos, el Er:YAG produce menor cantidad de daño térmico circundante, pero tiene menor capacidad hemostática. El láser de CO<sub>2</sub> produce mayor daño circundante, es el que tiene mayor poder hemostático, pero es el que tiene mayor riesgo de efectos secundarios. (13) El Er:Glass es un láser nuevo también conocido como fototermólisis fraccional. Se caracteriza por mantener intacta la membrana epidérmica.(14) Para el tratamiento de SD,

los láseres de CO<sub>2</sub>, Er:YAG y Er:Glass han sido estudiados. (Tabla 2).

### Láser Er:Glass fraccional (No Ablativo)

El láser de Er:Glass es uno de los más documentados para el manejo de SD.

Utilizando longitudes de onda de 1550, 1540, y 1565nm. Kim et al. utilizó una longitud de onda de 1550nm en 6 pacientes donde se les aplicó en 8 sesiones, 15mJ/MTZ con pulsos de 10ms y 8 pases. Sus resultados reportan un aumento de grosor de epidermis y colágeno. Como efectos adversos encontraron dolor e hiperpigmentación leve. (15)

Stotland trató 14 pacientes con un láser erbio 1550nm. Trece de los pacientes con SA y una con SR. Ocho estrías fueron seleccionadas aleatoriamente para la evaluación, de las cuales 5 presentaron una mejoría del 26-50%. En varios de los pacientes se observó un eritema transitorio e hiperpigmentación postinflamatoria. El estudio defiende que la fototermólisis fraccional es segura y eficaz para el tratamiento de estrías.(14)

Bak et al. trataron 22 mujeres asiáticas con dos sesiones de fototermólisis fraccional espaciadas cada 4 semanas. Al final del tratamiento el 27% de los sujetos presentaron mejoría marcada (51-75%). Se observó hiperpigmentación postinflamatoria en dos pacientes. Histológicamente hubo un aumento en el grosor de la dermis y epidermis, representando un aumento en la producción de colágeno. Este cambio fue predominante en las estrías alba. Es por esto que los autores sugieren que la fototermólisis fraccional es más efectiva para las estrías blancas de evolución tardía debido a la inducción de producción de colágeno. (16)

Guimares et al. en el 2012 estudiaron el láser erbio 1550nm en diez pacientes posterior a una mastoplastia de aumento. Se realizaron entre cuatro y ocho sesiones cada cuatro semanas. La mejoría promedio fue de 8.4 sobre 10 en un promedio de 6.5 sesiones. En una de las pacientes se observó hiperpigmentación postinflamatoria.(17)

Malekzad et al. estudiaron el erbio 1540nm fraccional en diez pacientes con estria alba. Se utilizó una fluencia de 50-70mJ/cm<sup>2</sup> en 4 sesiones cada 4 semanas. Reportan resultados de mejoría leve (25-64%) en dos pacientes, el resto presentó mejoría pobre (1-24%). Una paciente presentó acné en el área de tratamiento. Sin embargo los autores defienden su uso para tratar SA por sus mínimos efectos adversos.(18)

Información General	Característica de Estudios		Metodos				Características de Paciente			Resultados	
	Autores	Tipo de Estudio	Nivel de Evidencia (Escala de Sackett)	Laser	Longitud de Onda	Protocolo de Tratamiento	Numero total de Pacientes	Tipo de Piel (Clasificación Fitzpatrick)	Tipo de Estría	Resultados Obtenidos (% de mejoría)	Efectos Adversos
Kim 2008	Estudio Experimental no Aleatorizado	1b	Er:Glass	1550 nm	- 15mJ/MTZ, densidad de 125 MTZ/pase, pulso de 10ms, y 8 pases (densidad acumulativa 1000MTZ/cm2). - 8 sesiones en intervalo de 4 semanas	6	III-IV	SA	- Aumento de grosor de epidermis y colágeno. - Sin cambios significativos de Índice de Mejoría e Índice de Eritema	Dolor e hiperpigmentación leve	
Stotland 2008	Estudio Experimental Prospectivo	1b	Er:Glass	1550 nm	- 12-18J/cm2, densidad 125-250 MTZ/cm2, y entre 8-12 pases. - 6 sesiones en intervalos de 2-3 semanas	14	I-IV	SA y SR	- 7 Pacientes presentaron mejoría <25%, 2 presentaron mejoría 26-50%, 2 presentaron mejoría 51-75%, 1 presentaron > 75%	Edema y Eritema	
Bak 2009	Estudio Experimental no Aleatorizado	1b	Er:Glass	1550 nm	- 2 sesiones en intervalo de 4 semanas. - 30mJ a nivel de densidad 6 y 8 pases	22	NE	NE	6 de 22 (27%) presentaron mejoría marcada (51-75%)	Eritema leve e hiperpigmentación	
Lee 2010	Estudio Retrospectivo	1b	CO2	10600 nm	- 1 sesión - 10mJ, densidad 2, 300 Hz, spot 1-10mm, 1 pase	27	NE	SA	- 2 (7.4%) presentaron mejoría >75%, 14 (51.9%) mejoría de 51-75%, 9 (63.3%) mejoría de 26-50%, y 2 (7.4%) mejoría 1-25%	Eritema, prurito, costras	
Monteiro 2012	Estudio Experimental no Aleatorizado	1b	Er:Glass	1550 nm	- 80-100mJ, densidad 100, 1 pase. - 8 sesiones en intervalo de 4 semanas	10	NE	NE	- Mejoría marcada	Eritema y costras	
Mielczak 2014	Estudio Experimental Antes-Despues	1b	Er:Glass	1540 nm	- 50-70mJ - 3 sesiones en intervalo de 4 semanas	10	III-IV	NE	- Mejoría de 1-24%	Hiperpigmentación leve	
Tretti Clementoni 2015	Estudio Experimental no Aleatorizado	1b	Er:Glass	1565 nm	- 40-55mJ/cm2, 2 pases - 3 sesiones en intervalos de 4-5 semanas	12	II-III	NE	- Mejoría de 51-75%	Eritema y edema	
Gulda 2017	Estudio Experimental no Aleatorizado	1b	Er:Glass	1540 nm	- 50mJ y 4 pases. - 6 sesiones en intervalo de 4 semanas	10	II-III	SA	80% presentaron mejoría	Eritema y edema	
Park 2017	Estudio Experimental no Aleatorizado	1b	Er:Glass	1550 nm	- 25mJ, densidad 4 y 8 pases. - 3 sesiones en intervalos de 4 semanas	17	IV-VI	NE	- Mejoría significativa	NE	
Waniphakdeedecha 2017	Estudio Experimental Aleatorizado	1b	Er:YAG	2940 nm	- Un lado: 400mJ en pulso corto, 300 microsegundos con overlap de 50%, seguido de 1 pase de 2.2J/cm2 en modo Smooth, 250mseg sin overlap. - Otro lado: 400mJ, en pulso corto, 300 microseg con overlap 50%, 2 pases. - 2 sesiones en intervalo de 4 semanas	21	III-IV	NE	- 2(SP y SM), 3 (SP) pacientes presentaron no mejoría, 4 (SP y SM) (SP) presentaron 1-25%, 6 (SP y SM) 5 (SP) presentaron 26-50%, 3 (SP y SM) 4 (SP) presentaron 51-75%, y 1 (SP y SM) (SP) presentaron > 75%.	Dolor e hiperpigmentación postinflamatoria	
Guerfler 2018	Ensayo Clínico Prospectivo	1b	Er:Glass	1565 nm	- 40-50mJ y 2 pases. - 3 sesiones en intervalo de 4 semanas	16	I-IV	SA	58.8% de mejoría	Eritema, dolor y edema	
Meningaud 2018	Estudio Experimental Prospectivo	1b	Er:YAG + ReccoSMA	2940 nm	- 2.3J/cm2, 3Hz y pulso de 0.3 microsegundos. - 6 sesiones en intervalos de 4 semanas	20	I-VI	NE	- Mejoría de elasticidad neta (32.7%). - 70% de pacientes reportaron mejoría marcada (51-75%)	Edema	
Tehranchina 2018	Ensayo Clínico Prospectivo	1b	CO2	10600 nm	- Deep Fx2, 10J/cm2, spot 12, 2 pases. - 2 sesiones en intervalo de 4 semanas	30	III-V	SA	- 6 (20%) presentaron no mejoría, 19 (63.3%) presentaron mejoría mínima (1-25%), 5 (16.7%) presentaron mejoría moderada (26-50%)	Eritema e hiperpigmentación postinflamatoria	

Tabla 2. Láser fraccional

Tretti Clementoni y Lavagno estudiaron el láser de erbio 1565nm en doce pacientes con tres sesiones cada uno. Se utilizaron dos pases: el primero utilizando alta densidad dentro de los márgenes de la estría, el segundo utilizando baja densidad con forma hexagonal para incluir los bordes. Todos los participantes presentaron una mejoría del 50-75%. Como efecto adverso presentaron eritema y edema que se resolvió con el tiempo.(19)

Guida et al. estudiaron el láser erbio de 1540nm en diez pacientes en ocho sesiones cada cuatro semanas. Utilizaron 50mJ/cm<sup>2</sup> y cuatro pases. Se observó mejoría en el 80% de los pacientes. Los autores defienden que es una terapia segura y eficaz para el tratamiento de estrías alba.(20)

Park et al estudiaron a 17 pacientes, a las cuales se les aplicó láser erbio de 1550nm a 25mJ y ocho pases. Realizaron seis sesiones en intervalos de cuatro semanas. Tuvieron una marcada mejoría del aspecto de las estrías. Como efectos adversos presentaron eritema, edema y prurito transitorio.(21)

Guertler et al. estudiaron el efecto un láser erbio de 1565nm en 16 pacientes con estira alba. Utilizando 40-50mJ en dos pases en tres sesiones con intervalos de cuatro semanas. Se observó una mejoría del 58.8% con efectos adversos de eritema y dolor transitorio. Los autores defienden la seguridad y eficacia de este láser para el tratamiento de estrías alba.(22)

### Láser CO<sub>2</sub> Fraccional (Ablativo)

El láser CO<sub>2</sub> de 10600nm también ha sido utilizado para el manejo de striae distensae. Tehranchinia et al. evaluaron la repuesta del láser CO<sub>2</sub> en 30 pacientes a 10J/cm<sup>2</sup>, con spot 12 y 2 pases. Realizaron 2 sesiones cada cuatro semanas. El 63.3% de los pacientes presentaron una mejoría pobre, con efectos adversos de eritema e hiperpigmentación postinflamatoria. Los autores concluyen que las striae alba son de difícil manejo, y que el tratamiento con láser CO<sub>2</sub> trae mínimos resultados con efectos adversos leves.(23)

Lee et al. estudiaron de manera retrospectiva a 27 pacientes con SA, las cuales fueron tratadas con una sesión con el láser Ultrapulse CO<sub>2</sub> fraccional. Utilizando 10mJ, densidad 2, 300Hz, spot 1-10mm, 1 pase. Observaron los siguientes resultados: 2 pacientes (7,4%) presentaron mejoría >75%, 14 pacientes (51,9%) mejoría de 51-75%, 9 pacientes (33,3%) mejoría de 26-50%, y 2 pacientes (7,4%) mejoría

1-25%. Como efectos adversos presentaron eritema, prurito, costras, e hiperpigmentación transitoria.(24)

### Láser Er:YAG (No Ablativo)

El láser Er:YAG trabaja con una longitud de onda de 2940nm. Wanitphakdeedecha et al realizaron un estudio donde veinte y un pacientes fueron tratadas por dos meses con láser Er:YAG con spot de 7mm. La estría fue dividida en dos partes: la primera fue tratada con un pase de 400mJ en pulso corto con 50% de overlap, y un pase de 2.2J/cm<sup>2</sup> en modo smooth sin overlap. La segunda parte de la estría fue tratada con dos pases de 400mJ en pulso corto con 50% de overlap. Los resultados reportan que en ambos grupos se redujo el volumen de la Sd medido por Visioscan. Como efecto adverso presentaron hiperpigmentación postinflamatoria.

Los autores defienden que el Er:YAG es un tratamiento prometedor para el manejo de SD, sin embargo habría que utilizar fluencias bajas en fototipos de piel mas altos.(25) Meningaud et al. evaluaron el uso de Er:YAG + RecoSMA en 20 pacientes.

Utilizando una fluencia de 2.3J/cm<sup>2</sup>, 3Hz y pulsos de 0,3μs en seis secciones cada cuatro semanas. en sus resultados reportan una mejoría de la elasticidad neta (32.7%) y el 70% de los pacientes presentan una mejoría marcada (51-75%).(26)

### Láser No Fraccional

Los láser no fraccionados preceden los fraccionares por décadas. Son aquellos que entregan un rayo de luz de alta energía en la piel, con el daño térmico circundante disminuyendo progresivamente desde un punto central. Esto genera una distribución menos exacta de energía en comparación con los fraccionares. Sin embargo, se han estudiado una variedad para el manejo de estrías. (Tabla 3)

### Láser de Excimer

Goldberg et al. estudiaron el uso de láser excímer de 308nm en 75 pacientes con estría alba. Utilizaron trenes de pulso de 30ns a 250Hz con fluencias de 150-250J/cm<sup>2</sup>. Sus resultados reportan una mejoría significativa en el 80% de los pacientes. Como efecto adverso reportan eritema transitorio. (27)

Información General		Característica de Estudios		Metodos				Características de Paciente			Resultados	
Autores	Tipo de Estudio	Nivel de Evidencia (Escala de Sackett)	Laser	Longitud de Onda	Protocolo de Tratamiento	Numero total de Pacientes	Tipo de Piel (Clasificación Fitzpatrick)	Tipo de Estría	Resultados Obtenidos (% de mejora)	Efectos Adversos		
McDaniel 1996	Estudio Experimental No Aleatorizado	2a	PDL	585nm	- 2,5-4J/cm2, pulsos de 450 microsegundos.	39	NE	NE	- Densidades de potencia baja mejoraron apariencia de estría. - Aumento de elastina	Púrpura transitoria, eritema		
Nehal 1996	Estudio Experimental No Aleatorizado	1b	PDL	585nm	- 4,25J/cm2, 450 microsegundos, 10 mm spot. - Intervalos de 2 meses por 1-2 años	5	NE	NE	- Mejoría ligera en apariencia de estría	Púrpura e hiperpigmentación		
Goldberg 2003	E ensayo Clínico Aleatorizado	1b	Excímer	308nm	- Trenes de pulsos de 30 ns a 250 Hz. - Fluencias de 150 - 250J/cm2	75	II-IV	SA	- 76% de pacientes presentaron mejorías. - Mejoría significativa en 80% de pacientes	Eritema		
Jimenez 2003	E ensayo Clínico Aleatorizado	1b	PDL	585nm	- Fluencia 3J/cm2, overlap 10%, 450 microsegundos, spot 10mm. - 2 sesiones, 1 c/8 semanas.	20	II-IV	SA y SR	- 65% de mejoría neta en estrías tratadas. - Aumento de contenido de colágeno	Hiperpigmentación		
Longo 2003	E ensayo Clínico Aleatorizado	2a	Copper-Bronide	577nm	- 4J/cm2 (manos), 8J/cm2 (otras areas), 150ms, spot 1,5mm. Overlap de 1/3 entre los spots - 5 sesiones en intervalos de 4 semanas	15	II-III	NE	- 50-90% de mejoría en los pacientes	Sensación de quemado y costras		
Tay 2006	E ensayo Clínico Aleatorizado	1a	Diodo	1450nm	- Spot 6mm, pulsos de 40 ms, fluencia aleatoria de 4, 6 o 12J/cm2 (4J/cm2 en 4p, 6J/cm2 en 3p, y 12J/cm2 en 4p). - 3 sesiones con intervalo de 8 semanas	11	IV-VI	SR y SA	- No se encontró mejoría clínica en las estrías tratadas	Eritema e hiperpigmentación postinflamatoria		
Goldman 2008	E ensayo Clínico Aleatorizado	2a	Nd:YAG	1064nm	- Fluencias entre 80-100J/cm2, spot 2,5mm, delay de 15-20ms, frecuencia de 2hz. - 3 sesiones con intervalo de 3 a 6 semanas	20	II-IV	NE	- 4 pacientes (menor de 30%), 8 pacientes (30%-70%), 8 (mejor de 70%)	Edema y Eritema		
Ostovar 2010	E ensayo Clínico Aleatorizado	2a	Excímer	308nm	- Fluencia inicial de 50J/cm2 (si no se encontraba eritema tras 1era sesión se aumentaba 50J/cm2). - 10 sesiones (max) en intervalos de 1 semana	10	NE	SA	- 80% de pacientes tuvo mala respuesta al tratamiento (menor de 25%)	Eritema		
Elsae 2016	E ensayo Clínico Aleatorizado Comparativo	1b	Nd:YAG pulso largo	1064nm	- Estrías divididas en 3 secciones y tratadas con fluencia de 75J/cm2 vs 100J/cm2 vs control, spot 5mm, pulsos de 15ms, frecuencia de 1Hz. - 4 tratamientos con intervalos de 3 semanas	45	III-V	SR y SA	- Se encontró mejoría histopatológica y clínica significativa en grosor y longitud. - SA mostró mejor resultado a 100J/cm2. - SR mostró mejor resultado a 75J/cm2	Hiperpigmentación leve		

Tabla 3. Láser no fraccionado

Ostovari et al. estudiaron el uso de láser excímer con una fluencia de 50J/cm<sup>2</sup>. El 80% presentó malos resultados. Los autores no recomiendan el uso de este tipo de láser para el tratamiento de estrías alba.(28)

#### Láser Colorante Pulsado vs Laser CO<sub>2</sub> de pulso corto

El láser de colorante es uno de los más antiguos utilizados para esta modalidad. McDaniel et al. estudió 39 pacientes con una fluencia de 2,5-4J/cm<sup>2</sup>, pulsos de 450 microsegundos. Sus resultados muestran que hubo un incremento de la producción de elastina. Utilizando el spot de 10mm con 3J/cm<sup>2</sup> de fluencia se verían los mejores resultados. (29)

Nehal et al. reportaron ninguna mejoría clínica en pacientes con estría alba madura. Los autores concuerdan con que el láser colorante pulsado 585nm no es un tratamiento apropiado para striae alba madura.(30)

Jimenez et al. estudiaron a veinte pacientes con SD y fueron tratadas con fluencia de 3J/cm<sup>2</sup>, 450µs y spot de 10 mm. Los autores reportan un 65% de mejoría neta en las estrías tratadas y aumento en la formación de colágeno. Una paciente presentó hiperpigmentación postinflamatoria. (31)

#### Láser de Neodymium Yttrium Aluminio Granate (Nd:YAG)

Goldman et al. estudiaron a 20 pacientes (26 áreas de tratamiento) con fluencias entre 800-100J/cm<sup>2</sup>, spot de 2.5mm, delay de 15-20ms, frecuencia de 3 Hz en tres sesiones con intervalos de tres a seis semanas. Sus resultados reportan que el 40% tuvo excelente mejoría (>70%), 40% con mejoría notable (30-70%) y 10% con poca mejoría (<30%). Como efecto adverso reportan eritema y edema.(32)

Elsaie et al. realizaron un ensayo clínico aleatorizado comparativo con Nd:YAG pulso largo en 45 pacientes comparando dos fluencias (75J/cm<sup>2</sup> y 100J/cm<sup>2</sup>). Dividieron la estría en tres partes iguales, utilizando en cada extremo una fluencia y el medio como control. Realizaron cuatro tratamientos con intervalos de tres semanas. Se encontró mejoría histopatológica y clínica significativa en grosor y longitud. Las striae alba mejor resultado con fluencia de 100J/cm<sup>2</sup>, mientras que las striae rubra mostró mejor resultado con fluencia de 75J/cm. Como efecto adverso reportan hiperpigmentación leve.(33)

#### Láser de Diodo

El láser de diodo de 1450nm fue el seleccionado por Tay et al. como alternativa para tratar estrías en pacientes con piel oscura (Fitzpatrick IV-VI). Sin embargo, los resultados no fueron favorables. Utilizaron fluencias aleatorias de 4, 8 ó 12J/cm<sup>2</sup> (4J/cm<sup>2</sup> en 4 pacientes, 8J/cm<sup>2</sup> en 3 pacientes, y 12J/cm<sup>2</sup> en 4 pacientes), spot de 6mm con pulsos de 40ms. Se realizaron tres sesiones con intervalos de seis semanas. No encontraron mejoría clínica en las estrías tratadas. Además siete pacientes (65%) desarrollaron hiperpigmentación inflamatoria. Los autores concluyeron que el láser de diodo 1450nm no es efectivo en SD en pacientes de piel oscura y que causan efectos adversos significativos. (34)

#### Láser de Bromuro Cobre

Longo et al. utilizaron el láser de Cobre Bromuro de 577nm para tratar a 15 pacientes con SD. Utilizaron fluencias de 4J/cm<sup>2</sup> en estrias mamarias y de 8J/cm<sup>2</sup> en las demás áreas, spot de 1,5mm y pulsos de 150ms. Realizaron cinco sesiones con intervalos de cuatro semanas. Obtuvieron resultados favorables, reportando una mejoría completa en cinco de las pacientes y una mejoría parcial en ocho. A trece de las pacientes se les realizó un control a los dos años del estudio, y los resultados obtenidos originalmente se mantuvieron en el tiempo.

Estos resultados a largo plazo hacen que este láser sea una alternativa para el tratamiento considerando la falta de literatura que reporte seguimiento de larga duración. Sin embargo, la limitación más grande de este estudio es el pequeño número de pacientes tratadas, ya que, limitan la posible multiplicación de los resultados en una población mayor.(35)

#### Estudios Comparativos

##### Láser Colorante Pulsado vs Láser CO<sub>2</sub> de pulso corto

Nouri et al estudiaron a pacientes con tipo de piel IV-VI y reportaron resultados pobres comparando el láser de CO<sub>2</sub> de pulso corto con el láser Colorante Pulsado de 585nm. Las 4 pacientes estudiadas no. presentaron mejoría alguna con ninguno de los láser utilizados. Dos pases con el láser de CO<sub>2</sub> trajo como consecuencia hiperpigmentación en dos de las pacientes con piel clase IV. Hiperpigmentación también fue un efecto adverso presentado con el Colorante Pulsado. Los autores concluyen que estos láser deben ser evitados en pacientes con tipo de piel IVVI. (36)

Información General	Característica de Estudios		Metodos		Características de Paciente			Resultados		
	Tipo de Estudio	Nivel de Evidencia (Escala de Sackett)	Láser	Longitud de Onda	Protocolo de Tratamiento	Numero total de Pacientes	Tipo de Piel (Clasificación Fitzpatrick)	Tipo de Estría	Resultados Obtenidos (% de mejoría)	Efectos Adversos
Nouri 1999	Estudio Clínico Aleatorizado Comparativo	1b	Colorante Pulsado vs CO2 pulso corto	585nm vs 10600nm	- División de estría en 3 partes: A fue tratada con CO2, spot 3mm, 1er pase con 400 mJ, 2do pase con 350mJ, B: control, C: Colorante pulsado, spot 10mm, fluencia 3J/cm2. - Pacientes fueron evaluados en la semana 1, luego cada 4 semanas para un total de 20 semanas - Se divide abdomen en 2: En una área seleccionada de manera aleatoria pacientes fueron tratadas con Er:Glass, 50mJ con densidad de spot 100spot/cm2, con scan de 5x10mm. - Otra mitad fue tratada con CO2, Fluencia 40-50mJ, densidad de spot 75-100%, scan de 8x8mm. - 3 sesiones en intervalos de 4 semanas	4	IV-VI	NE	No hubo mejoría significativa con ningún tratamiento	Hiperpigmentación
Yang 2011	Estudio clínico Aleatorizado	1b	Fototerapia vs ablación de CO2 fraccional	1560nm vs 10600nm	- Un lado tratado aleatoriamente con YSP 2840nm, 1 pase (250ms), a 3,2L, spot 7mm con overlap de 50%; seguidos de 2 pases en pulso corto (0.3ms) a 1L con esp 7mm, 50% overlap. - Lado opuesto Nd:YAG pulso largo con 2 pases de 60ms a 50J/cm2 con spot 6mm, y 50% overlap. - 3 sesiones con intervalos de 4 semanas	24	IV	SA	- Mejoría clínica fue observada en 90,9% de ambos grupos. -Aumento de elasticidad y disminución de grosor de estrías en ambos grupos. - No hubo diferencia estadísticamente significativa entre el uso de los equipos laser	Dolor durante sesión, hiperpigmentación inflamatoria con mayoría en CO2
Gungor 2014	Estudio Clínico Aleatorizado	1b	Láser no ablativo (Nd:YAG pulso largo) vs láser ablativo (Er:YAG)	1064nm vs 2940nm	- 3 sesiones con CO2 fraccional multipulsado con intervalo de 4 semanas. -Energía 140mJ, pulso de 20-1540 us, tamaño de scanner 3x3 a 20x20 y 14x18J/cm2. -Grupo 2. -3 sesiones de CO2 fraccional, alternadas en intervalos de 2 semanas con 2 sesiones de Colorante Pulsado (Se inicio con CO2 fraccional) -CO2 fraccional multipulsado: Energía 140mJ, pulso de 20-1540 us, tamaño de scanner 3x3 a 20x20 y spot 0.5-2mm, Fluencia 14-18 J/cm2. -Colorante Pulsado: Fluencia de 5-5J/cm2, spot de 7mm, pulso de 0.5ms.	20	III-IV	SR y SA	- 17 pacientes tuvieron un a mala respuesta (<25%), 3 pacientes (mejoría 25-50%)	Eritema, leve o hiperpigmentación inflamatoria
Nasiri 2014	Estudio Clínico Aleatorio	1b	Láser fraccional CO2 vs terapia combinada en CO2 y Colorante pulsado	10000 vs 10600 + 585nm	- Grupo 1: -3 sesiones con CO2 fraccional multipulsado con intervalo de 4 semanas. -Energía 140mJ, pulso de 20-1540 us, tamaño de scanner 3x3 a 20x20 y 14x18J/cm2. -Grupo 2. -3 sesiones de CO2 fraccional, alternadas en intervalos de 2 semanas con 2 sesiones de Colorante Pulsado (Se inicio con CO2 fraccional) -CO2 fraccional multipulsado: Energía 140mJ, pulso de 20-1540 us, tamaño de scanner 3x3 a 20x20 y spot 0.5-2mm, Fluencia 14-18 J/cm2. -Colorante Pulsado: Fluencia de 5-5J/cm2, spot de 7mm, pulso de 0.5ms.	3 (88 lesiones)	III-IV	SA	- Superficie media disminuyo significativamente en ambos grupos. -Combinación de colorante pulsado con CO2 fue mas efectivo.	Eritema, Hiperpigmentación inflamatoria
Wang 2016	Estudio Clínico Aleatorio	1b	Er:Glass no ablativo fraccional	1540nm vs 1410nm	- Lado derecho: 1540nm XD-50J/cm2, 15ms, 2 pases, XF-50J/cm2, 15 ms, 2 pases para una densidad de 23%. - Lado izquierdo: 1410nm 30J/cm2, 5 pases, densidad 18%	10	I-IV	SR y SA	- 28% de los tratados con 1410nm y 33% de los tratados con 1540nm presentaron mejoría de 75%. - 70% de los tratados con 1410nm y 66% de los tratados con 1540nm presentaron mejoría de 25-50%	Eritema, Edema, Hurdos, hiperpigmentación inflamatoria
Zelieski-Larsen 2018	Ensayo Clínico Aleatorizado Doble Ciego	1b	Er:Glass no ablativo fraccional vs Nd:YAG Picosegundo Fraccional	1565nm vs 1064/532nm	- 1er lado abdominal: 1064/532nm. - Picosegundo 1064nm (pieza de mano fraccional), spot 6mm, 1.2mJ/jabam con 4 pases. - Picosegundo 532nm (pieza de mano fraccional), spot 6mm, y 2 pases. - 2do lado abdominal: 1565nm no ablativo. - Spot cuadrado de 12mm, 40J, y 1 pase. - 3 sesiones con intervalos de 3 semanas	20	NE	SA	- Mejoría significativa en estructura de estría de 31% con ambos laser. - Grado de atrofia mismo un 30% con 1565nm Er:Glass y un 31% con Nd:YAG Picosegundo 1064/532. - 46% de mejoría con con Er:Glass fraccional 1565nm y 46% de mejoría con Nd:YAG 1064/532 Picosegundo fraccional.	No se reportaron efectos adversos

Tabla 4. Estudios comparativos

### *Laser Er:Glass Fraccional No Ablativa vs Laser CO<sub>2</sub> Fraccional Ablativo*

Yang y Lee en 1999 compararon el Er:Glass fraccional de 1550nm no ablativo con el CO<sub>2</sub> fraccional ablativo en 24 pacientes con striae alba y tipo de piel IV. El abdomen fue dividida en dos partes y de manera aleatoria fueron tratadas con Er:Glass o con CO<sub>2</sub>. Se realizaron 3 sesiones con intervalos de cuatro semanas. Se observó una mejoría clínica en 90,9% de ambos grupos. Se encontró un aumento de elasticidad y disminución del grosor de las estrías en ambos grupos. Sin embargo, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el uso de un equipo de láser u otro. En relación a los efectos adversos reportan que el CO<sub>2</sub> fue mas doloroso, con mayor presentación de hiperpigmentación (82% de estrías tratadas) y formación de costras.(37)

### *Laser Er:YAG Ablativo vs Laser Nd:YAG No Ablativo*

Gungor et al. comparan el láser Nd:YAG No Ablativo de 1064nm con el láser Er:YAG Ablativo de 2940nm en 20 pacientes con tipo de piel II-IV. Aleatoriamente en cada lado de zona de tratamiento fue tratado con 3 pases de Er:YAG y el lado opuesto con 2 pases de Nd:YAG. Se realizaron tres sesiones con intervalos de cuatro semanas. De las 20 pacientes, 3 presentaron SR y tuvieron una mejoría moderada al tratamiento (33-66%). Sin embargo, las 17 patentes restantes presentaban SA y obtuvieron pobres resultados (<33%). Histológicamente, hubo aumento en las fibras de elástica. Como efecto adverso, seis de las pacientes presentaron eritema e hiperpigmentación con el láser Er:YAG.(38)

### *Laser Er:Glass Fraccional No Ablativo (1540nm) vs Laser Er:Glass Fraccional No Ablativo (1410nm)*

Wang et al. compararon en diez pacientes con tipo de piel I-VI, SA y SR dos longitudes de onda de Er:Glass Fraccional No Ablativo. Se realizaron seis tratamientos cada 3-6 semanas y una visita 90 días al finalizar el tratamiento. Se dividió el abdomen en dos áreas, el lado derecho se utilizó 1540nm XD-50J/cm<sup>2</sup>, 15ms, 2 pases, XF-50J/cm<sup>2</sup>, 15 ms, 2 pases, para una densidad de 25%; y el lado izquierdo 1410nm 30J/cm<sup>2</sup>, 5 pases, densidad 16%. Según los observadores ciegos, el 28% de los tratados con 1410nm y 33% de los tratados con 1540nm presentaron mejoría de 51-75%. No hubo una diferencia significativa entre los dos tipos de láser. Los pacientes tratados respondieron una encuesta en donde se observó que el 72% de los tratados con 1410nm y 66% de los tratados con 1540nm presentaron mejoría de 25-50%. Entre los efectos adversos encontraron dolor (1540nm>1410nm), eritema, edema, prurito e hiperpigmentación inflamatoria (1540nm <1410nm).(39)

### *Laser Er:Glass Fraccional No Ablativo vs Laser Nd:YAG Picosegundo Fraccional*

Zaleski-Larsen et al. compararon la efectividad del láser Er:Glass Fraccional No Ablativo con un Nd:YAG de Picosegundo Fraccional en 20 pacientes con SA. Realizaron tres sesiones con intervalos de tres semanas. Dividieron el abdomen en dos lados. El 1ero tratado con el láser Nd:YAG picosegundo fraccional (1064/532nm). El 2do lado tratado con Er:Glass Fraccional No ablativo (1565nm). El endpoint para ambos láser fue la obtención de eritema. Reportan mejoría significativa en estructura de estría de 31% con ambos láser. El grado de atrofia mejoro un 30% con 1565nm Er:Glass y un 31% con Nd:YAG Picosegundo 1064/532. Los pacientes reportan un 48% de mejoría con con Er:Glass fraccional 1565nm y 45% mejoría con Nd:YAG 1064/532 picosegundo fraccional. No reportan efectos adversos. (40)

### *Láser CO<sub>2</sub> Fraccional vs Terapia combinada con Láser CO<sub>2</sub> Fraccional y Colorante Pulsado*

Naeini et al. compararon la efectividad del Laser Ultra-pulse de CO<sub>2</sub> sólo con la combinación de ese mismo láser y un láser Colorante Pulsado 585nm para el tratamiento de SA. Se trataron tres pacientes con un total de 88 estrías, las cuales fueron divididas de manera aleatoria para un total de 44 en lado derecho e izquierdo. Un lado recibió tratamiento con CO<sub>2</sub> con los siguientes parámetros: 3 sesiones con CO<sub>2</sub> fraccional multipulsado con intervalo de 4 semanas. Energía 140mJ, pulsos de 20-9540 µs, tamaño de scanner de 3x3 a 20x20 y spot 0,5-2mm. Fluencia 14-18 J/cm<sup>2</sup>. El lado contralateral recibió la terapia combinada: 3 sesiones de CO<sub>2</sub> fraccional, alternadas en intervalos de 2 semanas con 2 sesiones de Colorante Pulsado (Se inicio con CO<sub>2</sub> fraccional). CO<sub>2</sub> fraccional multipulsado: Energía 140mJ, pulsos de 20-9540 µs, tamaño de scanner de 3x3 a 20x20 y densidad de spot 0,5-2mm. Fluencia 14-18 J/cm<sup>2</sup>. Colorante Pulsado: Fluencia de 5-7 J/cm<sup>2</sup>, spot de 7mm, pulsos de 0,5ms. Los resultados reportan que la superficie media disminuyó significativamente en ambos grupos, y que la combinación de CO<sub>2</sub> con Colorante Pulsado fue mas efectivo.(41)

## **DISCUSIÓN**

Una gran variedad de tipos de láser con diferentes parámetros han sido estudiados para el manejo de striae distensae. La literatura estudiada muestra que además de cambios clínicos, los láser producen cambios histológi-

cos a nivel de producción de colágeno y elastina gracias a la estimulación de fibroblastos. Entre los dos tipos de estrías, la striae rubra ha sido la más sensible a tratamientos con láser, debido al componente vascular que predomina en su composición. Pueden ser tratadas satisfactoriamente con láser no fraccionales como Nd:YAG, Cobre: Bromo, y Colorante Pulsado; y láseres fraccionales. Debido a su componente vascular responden con buenos resultados al Colorante Pulsado.(29, 31) El mejorar la striae rubra puede, potencialmente, prevenir su progresión a striae alba. Algunos láser como diodo, colorante pulsado y CO<sub>2</sub> no fraccionado causan más daño que reparo en pieles más oscuras, por eso no son recomendados en fototipos altos.

Las estrías maduras, striae alba, han demostrado ser más difíciles de tratar de manera efectiva, ya que se ha perdido el predominio vascular y la epidermis se adelgaza, pasando a ser atrófica con ausencia de apéndices cutáneos.(42) Según la literatura evaluada, los láseres fraccionales son los que se han visto más eficaces en su tratamiento, gracias a la distribución uniforme de energía que estos láseres presentan. Los láseres fraccionales no ablativos son una alternativa prometedora gracias a sus efectos adversos reducidos y menor tiempo de recuperación. Con respecto a los láser no fraccionales, el láser excímer ha sido estudiado y muestra buenos resultados, con la limitación de ser temporales. El láser Colorante Pulsado no ha mostrado ser eficaz contra las SA, sin embargo, existe evidencia que al combinarse con CO<sub>2</sub> se ha encontrado mejorar la apariencia de las estrías maduras.(41)

## CONCLUSIONES

Existe una gran variedad de opciones de tratamiento láser para estrías. Lo primordial es realizar una historia clínica adecuada, identificando el tipo de estría y tipo de piel, para poder ofrecer el tratamiento que mejor se acople a la paciente. Sin embargo, hay que mantener expectativas realistas, ya que, ningún tratamiento ha demostrado ser 100% eficaz. En las striae rubra se puede conseguir una mejoría significativa y a largo plazo. Se pueden tratar de manera efectiva con láseres no fraccionales. Con las striae alba los láseres fraccionados son los que presentan mejor efectividad debido a su distribución uniforme de energía. Sin embargo, no hay suficientes estudios publicados con gran número de pacientes y con evaluación a largo plazo para poder generalizar estos resultados.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lokhande AJ, Mysore V. *Striae Distensae Treatment Review and Update*. Indian Dermatol Online J. 2019;10(4):380-95.
2. Elsaie ML, Baumann LS, Elsaie LT. *Striae distensae (stretch marks) and different modalities of therapy: an update*. Dermatol Surg. 2009;35(4):563-73.
3. Al-Himdani S, Ud-Din S, Gilmore S, Bayat A. *Striae distensae: a comprehensive review and evidence-based evaluation of prophylaxis and treatment*. Br J Dermatol. 2014;170(3):527-47.
4. Shuster S. *The cause of striae distensae*. Acta Derm Venereol Suppl (Stockh). 1979;59(85):161-9.
5. Agg B, Benke K, Szilveszter B, Pólos M, Daróczy L, Odler B, et al. *Possible extracardiac predictors of aortic dissection in Marfan syndrome*. BMC Cardiovasc Disord. 2014;14:47.
6. Watson RE, Parry EJ, Humphries JD, Jones CJ, Polson DW, Kielty CM, et al. *Fibrillin microfibrils are reduced in skin exhibiting striae distensae*. Br J Dermatol. 1998;138(6):931-7.
7. Ud-Din S, McGeorge D, Bayat A. *Topical management of striae distensae (stretch marks): prevention and therapy of striae rubrae and albae*. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2016;30(2):211-22.
8. Sheu HM, Yu HS, Chang CH. *Mast cell degranulation and elastolysis in the early stage of striae distensae*. J Cutan Pathol. 1991;18(6):410-6.
9. Mitts TF, Bunda S, Wang Y, Hinek A. *Aldosterone and mineralocorticoid receptor antagonists modulate elastin and collagen deposition in human skin*. J Invest Dermatol. 2010;130(10):2396-406.
10. Aldahan AS, Shah VV, Mlacker S, Samarkandy S, Alsaidan M, Nouri K. *Laser and Light Treatments for Striae Distensae: A Comprehensive Review of the Literature*. American Journal of Clinical Dermatology. 2016;17(3):239-56.
11. Glassberg E, Lask GP, Tan EM, Uitto J. *Cellular effects of the pulsed tunable dye laser at 577 nanometers on human endothelial cells, fibroblasts, and erythrocytes: an in vitro study*. Lasers Surg Med. 1988;8(6):567-72.
12. Sackett DL, Wennberg JE. *Choosing the best research design for each question*. BMJ. 1997;315(7123):1636-.
13. Alexiades-Armenakas M, Sarnoff D, Gotkin R, Sadick N.

- Multi-center clinical study and review of fractional ablative CO<sub>2</sub> laser resurfacing for the treatment of rhytides, photoaging, scars and striae.* J Drugs Dermatol. 2011;10(4):352-62.
14. Stotland M, Chapas AM, Brightman L, Sukal S, Hale E, Karen J, et al. *The safety and efficacy of fractional photothermolysis for the correction of striae distensae.* J Drugs Dermatol. 2008;7(9):857-61.
  15. Kim BJ, Lee DH, Kim MN, Song KY, Cho WI, Lee CK, et al. *Fractional photothermolysis for the treatment of striae distensae in Asian skin.* Am J Clin Dermatol. 2008;9(1):33-7.
  16. Bak H, Kim BJ, Lee WJ, Bang JS, Lee SY, Choi JH, et al. *Treatment of striae distensae with fractional photothermolysis.* Dermatol Surg. 2009;35(8):1215-20.
  17. Pacheco Guimarães PAM, Haddad A, Sabino Neto M, Lage FC, Ferreira LM. *Striae distensae after breast augmentation: treatment using the nonablative fractionated 1550-nm erbium glass laser.* Plast Reconstr Surg. 2013;131(3):636-42.
  18. Malekzad F, Shakoei S, Ayatollahi A, Hejazi S. *The Safety and Efficacy of the 1540nm Non-Ablative Fractional XD Probe of Star Lux 500 Device in the Treatment of Striae Alba: Before-After Study.* J Lasers Med Sci. 2014;5(4):194-8.
  19. Tretti Clementoni M, Lavagno R. *A novel 1565 nm non-ablative fractional device for stretch marks: A preliminary report.* J Cosmet Laser Ther. 2015;17(3):148-55.
  20. Guida S, Galimberti MG, Bencini M, Pellacani G, Bencini PL. *Treatment of striae distensae with non-ablative fractional laser: clinical and in vivo microscopic documentation of treatment efficacy.* Lasers Med Sci. 2018;33(1):75-8.
  21. Park KK, Roberts E, Tung RC. *One Thousand Five Hundred Fifty Nanometer Erbium-Doped Nonablative Fractional Laser for the Treatment of Striae Distensae in Patients of Skin of Color (Fitzpatrick Skin Types IV-VI).* Dermatol Surg. 2018;44(8):1151-3.
  22. Guertler A, Reinholz M, Steckmeier S, Gauglitz GG. *Evaluation of a non-ablative, fractional 1565 nm laser for the improvement of striae distensae albae.* J Eur Acad Dermatol Venerol. 2019;33(1):220-6.
  23. Tehranchinia Z, Mahboubianfar A, Rahimi H, Saedi N. *Fractionated CO(2) Laser in the Treatment of Striae Alba in Darker Skinned Patients - A Prospective Study.* Lasers Med Sci. 2018;9 (1):15-8.
  24. Lee SE, Kim JH, Lee SJ, Lee JE, Kang JM, Kim YK, et al. *Treatment of striae distensae using an ablative 10,600-nm carbon dioxide fractional laser: a retrospective review of 27 participants.* Dermatol Surg. 2010;36(11):1683-90.
  25. Wanitphakdeedecha R, Meeprathom W, Manuskiatti W. *A pilot study of treatment of striae distensae with variable square pulse Erbium: YAG laser resurfacing.* J Cosmet Dermatol. 2017;16(4):466-70.
  26. Meningaud JP, SidAhmed-Mezi M, Billon R, Rem K, La Padula S, Hersant B. *Clinical benefit of using a multifractional Er:YAG laser combined with a spatially modulated ablative (SMA) module for the treatment of striae distensae: A prospective pilot study in 20 patients.* Lasers Surg Med. 2019;51(3):230-8.
  27. Goldberg DJ, Sarradet D, Hussain M. *308-nm Excimer laser treatment of mature hypopigmented striae.* Dermatol Surg. 2003;29(6):596-8; discussion 8-9.
  28. Ostovari N, Saadat N, Nasiri S, Moravvej H, Toossi P. *The 308-nm excimer laser in the darkening of the white lines of striae alba.* J Dermatolog Treat. 2010;21(4):229-31.
  29. McDaniel DH, Ash K, Zukowski M. *Treatment of stretch marks with the 585-nm flashlamp-pumped pulsed dye laser.* Dermatol Surg. 1996;22(4):332-7.
  30. Nehal KS, Lichtenstein DA, Kamino H, Levine VJ, Ashinoff R. *Treatment of mature striae with the pulsed dye laser.* J Cutan Laser Ther. 1999;1(1):41-4.
  31. Jiménez GP, Flores F, Berman B, Gunja-Smith Z. *Treatment of striae rubra and striae alba with the 585-nm pulsed-dye laser.* Dermatol Surg. 2003;29(4):362-5.
  32. Goldman A, Rossato F, Prati C. *Stretch marks: treatment using the 1,064-nm Nd:YAG laser.* Dermatol Surg. 2008;34(5):686-91; discussion 91-2.
  33. Elsaie ML, Hussein MS, Tawfik AA, Emam HM, Badawi MA, Fawzy MM, et al. *Comparison of the effectiveness of two fluences using long-pulsed Nd:YAG laser in the treatment of striae distensae.* Histological and morphometric evaluation. Lasers Med Sci. 2016;31(9):1845-53.
  34. Tay YK, Kwok C, Tan E. *Non-ablative 1,450-nm diode laser treatment of striae distensae.* Lasers Surg Med. 2006;38(3):196-9.

35. Longo L, Postiglione MG, Marangoni O, Melato M. *Two-year follow-up results of copper bromide laser treatment of striae*. J Clin Laser Med Surg. 2003;21(3):157-60.
36. Nouri K, Romagosa R, Chartier T, Bowes L, Spencer JM. *Comparison of the 585 nm pulse dye laser and the short pulsed CO<sub>2</sub> laser in the treatment of striae distensae in skin types IV and VI*. Dermatol Surg. 1999;25(5):368-70.
37. Yang YJ, Lee GY. *Treatment of Striae Distensae with Nonablative Fractional Laser versus Ablative CO<sub>2</sub> Fractional Laser: A Randomized Controlled Trial*. Ann Dermatol. 2011;23(4):481-9.
38. Güngör S, Sayilgan T, Gökdemir G, Ozcan D. *Evaluation of an ablative and nonablative laser procedure in the treatment of striae distensae*. Indian J Dermatol Venereol Leprol. 2014; 80 (5):409-12.
39. Wang K, Ross N, Osley K, Sahu J, Saedi N. *Evaluation of a 1540-nm and a 1410nm Nonablative Fractionated Laser for the Treatment of Striae*. Dermatol Surg. 2016;42(2):225-31.
40. Zaleski-Larsen LA, Jones IT, Guiha I, Wu DC, Goldman MP. *A Comparison Study of the Nonablative Fractional 1565-nm Er: glass and the Picosecond Fractional 1064/532-nm Nd: YAG Lasers in the Treatment of Striae Alba: A Split Body Double-Blinded Trial*. Dermatol Surg. 2018;44(10):1311-6.
41. Naeini FF, Nikyar Z, Mokhtari F, Bahrami A. *Comparison of the fractional CO<sub>2</sub> laser and the combined use of a pulsed dye laser with fractional CO<sub>2</sub> laser in striae alba treatment*. Adv Biomed Res. 2014;3:184.
42. Bertin C, Lopes-DaCunha A, Nkengne A, Roure R, Stamatias GN. *Striae distensae are characterized by distinct microstructural features as measured by non-invasive methods in vivo*. Skin Res Technol. 2014;20(1):81-6.

---

## Correspondencia:

Alexandra Morillo Delgado

Correo electrónico: [alemorillo91@gmail.com](mailto:alemorillo91@gmail.com)

# Tratamiento para reducción del panículo graso con láser 810-940 nm en aplicación dinámica; Estudio piloto

Mariana Vela Acuña<sup>1</sup>, Christine Navarrete Molina<sup>1</sup>,  
Andrea Araya Jarquín<sup>1</sup>, Mariano Vélez González<sup>2</sup>

1 - Clínica de Medicina Estética Vela Esthetics (San José, Costa Rica)

2 - Dep. Dermatología Hospital del Mar y Centro Medico Ronefor (Barcelona- España)

## RESUMEN

### ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

En la actualidad se han desarrollado múltiples sistemas en busca de mejorar el contorno corporal de forma no invasiva, dado que estos equipos ofrecen menos riesgos, costos financieros más bajos y tiempo de inactividad mínima para los pacientes. Dentro de los sistemas no invasivos están, entre otros, la aplicación de láser de diodo a diferentes longitudes, en los que se ha observado, en algunos de ellos, una eficacia real.

Exponemos en este estudio, la valoración de una nueva modalidad de tratamiento del contorno corporal por depósitos grasos, que combina dos longitudes de onda, mediante un tratamiento hipertérmico con un láser diodo 810-940 nm, con aplicación dinámica, para causar de forma eficiente una lesión controlada de los adipocitos, y con ello, una reducción del panículo graso de forma no invasiva. Por una parte, este estudio busca verificar que los parámetros de tratamiento son eficaces, seguros y tolerables. Además, se evalúa la respuesta del tratamiento sostenido a lo largo de 16 a 24 semanas.

### MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio prospectivo en dos grupos de pacientes que presentan afectación del contorno corporal con depósitos grasos. En el primer grupo fue de 20 pacientes y un segundo grupo de 8 pacientes, los cuales fueron tratados con un sistema con dos láseres de diodo de 810nm y 940 nm que emitían simultáneamente, y en modalidad

dinámica o en movimiento sobre el área abdominal, dividiendo su aplicación en áreas de 20x15 cm, y un total de un tiempo de aplicación de 10 min por área, que equivale a una dosis total de 75,6 KJ.

El primer grupo fue evaluado por medio de fotografías, por un grupo de 3 médicos independientes y cegados; quienes calificaron el grado de eficacia observado, según algún criterio objetivo. Las fotografías iniciales se compararon con las obtenidas luego de 2 sesiones, las cuales, se realizaron a intervalos de 8-12 semanas. Posteriormente se siguió la evaluación de su eficacia hasta las 16 a 24 semanas desde que se inició el tratamiento.

El segundo grupo se evaluó tomando medidas previas al tratamiento, las cuales se compararon con las tomadas 8-12 semanas después de la segunda cita.

### RESULTADOS

Según los resultados obtenidos en el primer grupo por los médicos independientes se consiguió entre el antes y después del tratamiento un 43,3% con una calificación de “excelente”; un 52%, calificación “bueno”; un 3%, “regular”; y solo el 2% fue calificado como “nulo”. No se observaron efectos adversos, salvo una ligera sensación de calor y eritema leve que desaparecía en pocos minutos. En el segundo grupo hubo una disminución de 4,75 cm de media.

## CONCLUSIÓN

Según las evaluaciones recibidas por los expertos, y las medias obtenidas de los pacientes, el tratamiento con láser diodo 810-940 nm en aplicación dinámica, es una posible opción de tratamiento para lograr reducir el panículo adiposo y la mejora del tensado de la piel de manera no invasiva, con parámetros dosimétricos que fueron seguros y tolerables. Al ser un estudio piloto, son necesarios más estudios clínicos, así como, histológicos para conocer su mecanismo de acción y ratificar su eficacia.

**Palabras Clave (Key Words)** Láser de diodo 810 y 940 nm, reducción de grasa, panículo adiposo corporal, no invasivo, obesidad

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se han desarrollado múltiples sistemas en busca de mejorar el contorno corporal de forma no invasiva, dado que estos equipos ofrecen menos riesgos, costos financieros más bajos y tiempo de inactividad mínima para los pacientes (1).

La obesidad y el exceso de tejido graso localizado siguen siendo tema de fuerte preocupación tanto a nivel de salud como estético en gran parte de la sociedad. Por tal motivo, se han desarrollado diferentes opciones para reducción de grasa localizada, de forma eficiente y segura.

Así pues, esta necesidad postula el procedimiento de liposucción como uno de los principales procedimientos quirúrgicos cosméticos en el mundo. Al respecto, La Sociedad Internacional de Cirugía Plástica Estética informó que en 2017 se llevaron a cabo más de 1,5 millones de procedimientos de liposucción a nivel mundial, lo cual lo convierte en el segundo procedimiento cosmético más común después de la cirugía para aumento de mamas (2).

Ahora bien, aunque la liposucción es extremadamente efectiva para eliminar grandes cantidades de grasa, es invasiva y se acompaña de un riesgo de complicaciones y efectos adversos. Estos, pueden incluir dolor posoperatorio, infección, recuperación prolongada, cicatrización, hematoma, equimosis y edema (3)., Así como, las complicaciones a largo plazo (trombosis ...) y las relacionadas con la anestesia (4) y posibles irregularidades del contorno que puede requerir reintervención quirúrgica en 2 a 10% de los casos (3).

Sin embargo, a pesar de los riesgos significativos, los costos financieros sustanciales y el tiempo de recuperación prolongado asociado con la cirugía, los métodos invasivos han tomado mayor protagonismo, dado su eficacia. Pero desde hace años se ha buscado alternativas no invasivas para la reducción del panículo graso y la celulitis.

Dentro de las metodicas de reducción del panículo adiposo no invasivo y con bajos efectos secundarios, complicaciones y sin baja laboral están entre otros; la radiofrecuencia, ultrasonidos, HIFUS (ultrasonidos focalizados), crioadipocitolisis, HIFEM y los lumínicos ( LLLT, láser de diodo) (5,6).

En esta búsqueda de metodicas para la eliminación de panículo adiposo junto a la mejora del contorno corporal, y que a su vez, complementen eficacia y seguridad, hemos observado que la aplicación de los laseres es una opción más, por su eficacia para el tratamiento del tejido adiposo. En el caso del láser de diodo 1060 nm (7-9) se producirá por su efecto térmico, según algunos estudios, al generar una posible apoptosis de los adipocitos, pero en el caso de los láseres a baja densidad de potencia y LEDs (LLLT) (10-12) se producirá por su efecto fotobiomodulador, según algunos estudios, al generar un posible un vaciamiento de los adipocitos (alteración de la membrana celular), ó por activación de la cascada de complemento que inducirían a una posible apoptosis y liberación de lípidos. Más recientemente se han presentado los láseres de diodo 810 nm ó la combinación (810nm + 940nm) en aplicación dinámica como posible opción, dado su grado de penetración y efecto calórico en profundidad que afecte al panículo graso, por lo que hemos realizado un estudio para comprobar su efecto sobre el panículo adiposo y al tensado de la piel .

## OBJETIVOS

Demostrar si es eficaz la combinación simultanea de dos longitudes de onda de 810 y 940 nm para la reducción del panículo adiposo, aplicado sobre la piel, en modo dinámico, e identificar parámetros seguros para producir los efectos sobre dicha área. Así como, desarrollar un protocolo para optimizar los resultados, estableciendo los intervalos entre sesiones, el tiempo del procedimiento, y evaluar los efectos secundarios y posibles complicaciones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño de este estudio piloto está dividido en dos partes o grupos para demostrar la eficacia del tratamiento del con-

torno corporal mediante la reducción del panículo adiposo y el tensado cutáneo. Asimismo, se tomó consentimiento informado a todos los pacientes involucrados en el estudio. De esta manera, se llevó a cabo un estudio prospectivo preliminar en un grupo de 20 pacientes, los cuales fueron evaluados por medio de fotografías, por un grupo de expertos; y un segundo grupo de 8 pacientes estandarizado, los cuales contaban, además, con medidas, tomadas para demostrar la reducción en centímetros, obtenidos por el tratamiento. Ambos grupos fueron seleccionados gracias a que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión y los datos demográficos los exponemos en la Tabla 1.

### Pacientes

Se incluyeron un total de 28 pacientes divididos en dos Grupos; Grupo 1 con 20 pacientes (20 sexo femenino) y grupo 2 con 8 pacientes (7 sexo femenino y 1 masculino), afectados por alteración del contorno corporal, tanto por acumulación de depósitos grasos, así como de la textura y flacidez cutánea. Los datos demográficos, los exponemos en la Tabla 1.

Tabla demográfica			
Pacientes (N=28)			
Edad (años)	Máxima	56	
	Mínimo	25	
	Media	37,8	
IMC	Máximo	40,3	
	Mínimo	19,4	
	Media	24,8	
Nivel de actividad física	Activa	18	
	Sedentaria	10	
Sexo	Femenino	27	96%
	Masculino	1	4%
Fototipo	II	15	54%

**Tabla 1.** Datos demográficos de los pacientes tratados con láser diodo 810-970 nm

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes consintieron ser voluntarios sanos.
- Hombres y mujeres.
- Fototipos Fitzpatrick (I-V).
- Edades entre 20 y 60 años.
- Índice de masa corporal (IMC)  $\geq 19$  y  $\leq 41$ , con depósitos de grasa localizados no deseados en los flancos y abdomen.
- Pacientes que durante el tratamiento no hayan tenido cambios de peso, inducidos por la dieta o cambios en la rutina de actividad física.

### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Fotosensibilidad o el uso de medicamentos fotosensibilizantes.
- Trastorno neuropático, alteración de sensibilidad al dolor y temperatura o neuropatía diabética.
- Infección sistémica activa o localizada en la piel a tratar.
- Presencia de trastorno de la coagulación o uso de medicación anticoagulante.
- Liposucción, lipoescultura o abdominoplastia previa o procedimiento similar en el área de tratamiento, en el último año.
- Antecedentes de queloides.
- Cáncer o enfermedad activa de la piel.
- Inmunosupresión o uso de tratamiento inmunosupresores.

### EQUIPO LÁSER Y METODOLOGÍA DE APLICACIÓN

Para este estudio se utilizó un dispositivo láser diodo MedioStar NeXT Pro (Asclepion Laser Technologies), con longitudes de onda de 810-940 nm que emitían simultáneamente, en metódica dinámica, en modo "Smooth pulse".

Se delimitaron zonas de 20 x15 cm, y se entregó una energía total de 75,6 KJ por zona durante 10 min. Se pasó el diodo en función de la tolerancia del paciente manteniendo una temperatura entre 40° a 45°, medido con un dispositivo de infrarrojo.

Ambos grupos de pacientes recibieron 2 sesiones de la combinación de láser diodo 810-940 nm, para reducción del panículo adiposo, en la zona de abdomen y flancos. El intervalo entre la primera y segunda cita, había sido aproximadamente entre 8-12 semanas.

### MÉTODOS DE EVALUACIÓN

El primer grupo de 20 pacientes fueron fotografiados antes del tratamiento, en 3 ángulos distintos para lograr una mejor apreciación de los ejes de profundidad. Luego se tomó una fotografía control (en los mismos ángulos) a las 8-12 semanas después de realizada la última sesión, para finalmente ser evaluadas por 3 expertos independientes y cegados.

Estos evaluadores expertos tenían experiencia clínica relevante (es decir, han utilizado tecnologías no invasivas para

reducción de grasa) y se les dieron indicaciones antes de la evaluación, como que el tratamiento es un método no invasivo, el número de sesiones realizadas, el intervalo entre ellas, además de una escala para evaluar el resultado obtenido para cada paciente, según las fotografías (ver Figura 1).

### EFFECTOS SECUNDARIOS Y COMPLICACIONES

Dolor o la sensación urente del calor; al inicio de cada sesión, se le indicó a cada paciente que el tratamiento no debe doler en ningún momento, por ende, se les dio una escala de dolor EVA de 1-10, donde 10 duele, 9 empieza a



Figura 1. Modelo utilizado para la evaluación de los expertos

La escala utilizada comprendía 4 puntos donde los expertos podían expresar el grado de eficacia que mostraba cada paciente, según su criterio. A estos puntos a su vez se le dio un valor para poder tabular los resultados: 1= malo, 2= regular, 3= bueno, 4=excelente. Y se les dio los siguientes criterios objetivos, para la evaluación:

**Malo:** no hay ningún cambio perceptible.

**Regular:** se observan cambios, pero son pobres.

**Bueno:** se ven cambios aceptables, para el número de sesiones.

**Excelente:** se aprecian cambios sobresalientes, para el número de sesiones.

El segundo grupo de 8 pacientes, tenían medidas previas al tratamiento, las cuales se tomaron las medidas de la circunferencia abdominal, y se escogió la mayor de las medidas abdominales, la cual fue tomada 6 cm por debajo de la cicatriz umbilical, en todos los pacientes. La medida previa al tratamiento se comparó con las tomadas 8-12 semanas después de la segunda cita.

molestar, 8 es una sensación de calor fuerte no dolorosa, y es lo que el paciente debe percibir durante el tratamiento. Además se evaluaron el eritema postratamiento, y otros efectos como la quemadura, edema etc.

### Resultados

Respecto a los resultados, hemos diferenciado entre los estudios obtenidos en el primer grupo y los del segundo grupo, y que a continuación exponemos:



Gráfico 1. Gráfico de la evaluación por expertos

Figura 2



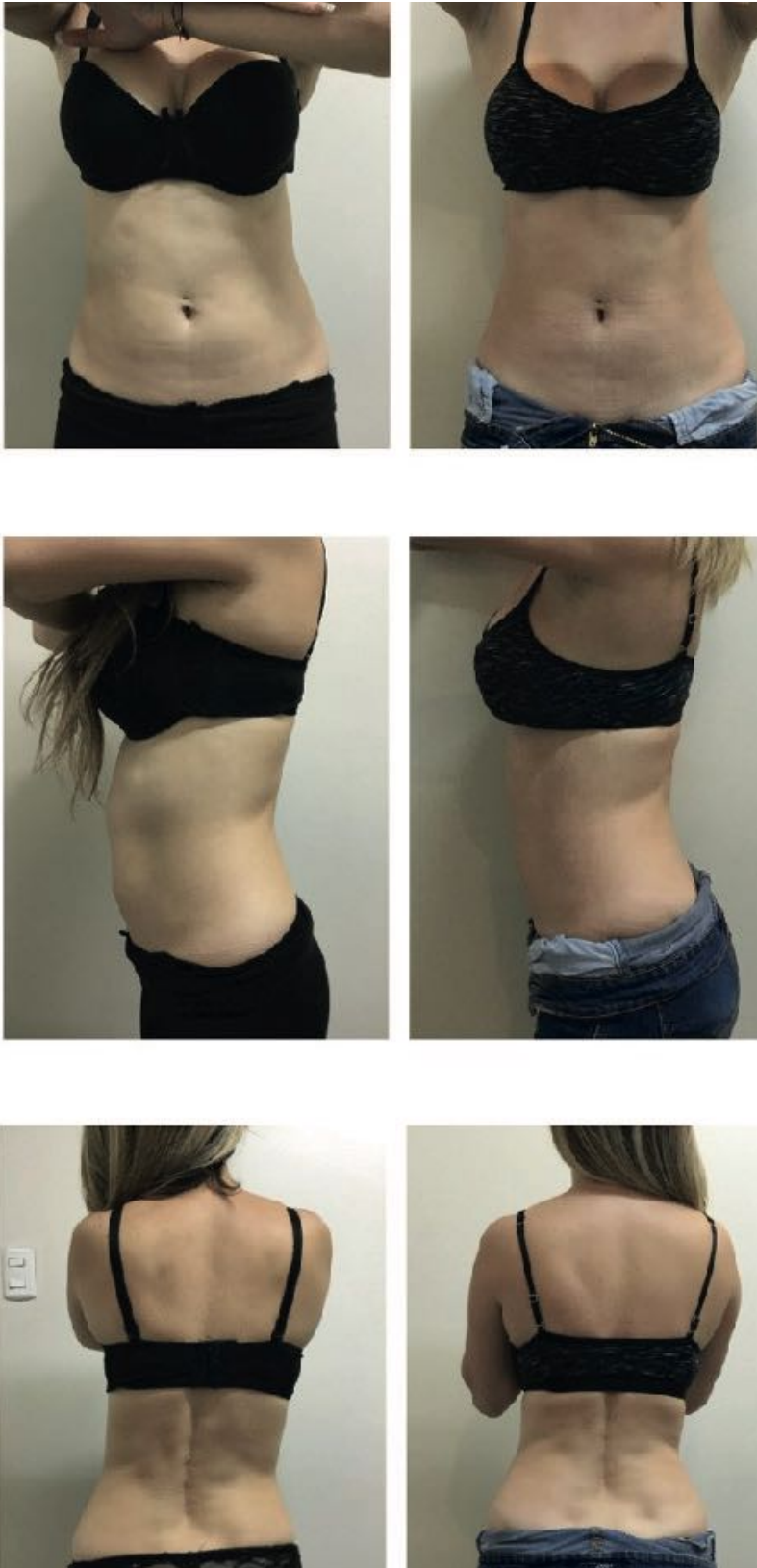
### PRIMER GRUPO

De los resultados obtenidos en el primer grupo de 20 pacientes, los expertos evaluaron con las fotos de antes y después, de la siguiente forma: 43,3%, obtuvieron una calificación de “excelente”; un 52%, “bueno”; un 3% “regular”; y solo el 2% fue calificado como “malo” y que observamos en el Grafico 1. También se observó, una mejora de la laxitud y tensado de la piel en parte de los pacientes.

A continuación, se muestran algunos casos particulares de pacientes (figura 2,3), mediante las fotografías de antes y después de la aplicación de 2 sesiones de láser de diodo como tratamiento de reducción de la adiposidad localizada. Las citas se realizaron con un intervalo de 8 a 10 semanas entre la primera y la segunda. La fotografía de la valoración final fue tomada de 8 a 12 semanas posterior a la segunda sesión; por lo tanto, la fotografía final se obtuvo 16 a 22 semanas posterior a la inicial.

La **figura 2** corresponde a una paciente femenina de 34 años, con obesidad grado II según su IMC, además adiposidad importante y flacidez, en flancos, en área sobre el pliegue costal y en el área lumbar. Se nota una gran disminución del tejido graso en todas las áreas tratadas. La textura de la piel mejoró en forma generalizada, esto se evidencia con la reducción del pliegue costal y la disminución de la apariencia de tejido con celulitis.

Figura 3



La **figura 3** corresponde a una paciente femenina de 30 años, con IMC normal, con adiposidad principalmente en abdomen. La textura de la piel mejoró en forma generalizada, la piel se nota más tensa y obtiene un mejor contorno, tanto en abdomen como flancos.

## SEGUNDO GRUPO

En los resultados obtenidos en el segundo grupo de 8 pacientes, se pueden apreciar en la tabla 2, cada paciente tuvo una medida de la circunferencia abdominal, esta se tomó 6 cm por debajo de la cicatriz umbilical; antes y después de 8-12 semanas de realizada la segunda sesión.

blemente los cambios en la reducción del panículo graso, parecen ser proporcionales al IMC y al porcentaje de grasa que tenga el paciente.

A pesar de que se ve reducción del contorno corporal, en casi todos los casos, se observa inmediatamente después de la sesión, los resultados son mejores a las 12 semanas.

**Tabla 2.** Medidas post tratamiento del grupo 2

	Medida antes	Medida de 8-12 semanas	Pérdida en
N=8	tratamiento (cm)	después de 2 citas de tratamiento (cm)	cm
Paciente 1	94	90	4
Paciente 2	96	91	5
Paciente 3	86	82,5	3,5
Paciente 4	102	95	7
Paciente 5	112	106	6
Paciente 6	87	85	2
Paciente 7	141	132	9
Paciente 8	76	74,5	1,5
<b>Total (media)</b>	<b>99,25</b>	<b>94,50</b>	<b>4,75</b>

La mayor cantidad de centímetros perdidos en un paciente fue de 9 cm, y la menor cantidad fue de 1,5 cm. El promedio de reducción, con 2 sesiones de tratamiento con láser diodo 810-940nm, fue de 4,75 cm.

Los 3 pacientes que presentan más reducción de medidas en centímetros, corresponden a las 3 circunferencias más grandes. Y las medidas con menor cantidad de pérdidas de centímetros, corresponden a los 3 pacientes con menor circunferencia abdominal del grupo.

A continuación, se podrán observar algún caso (figura 4) las fotografías de antes y después de algunos de los pacientes, y las respectivas medidas obtenidas:

También se observó en ambos grupos que los efectos inmediatos después del tratamiento, se deben a la reducción del contorno del área cutánea tratada, siendo más evidentes cuanto más grasa tiene el paciente en dicha zona, y posi-

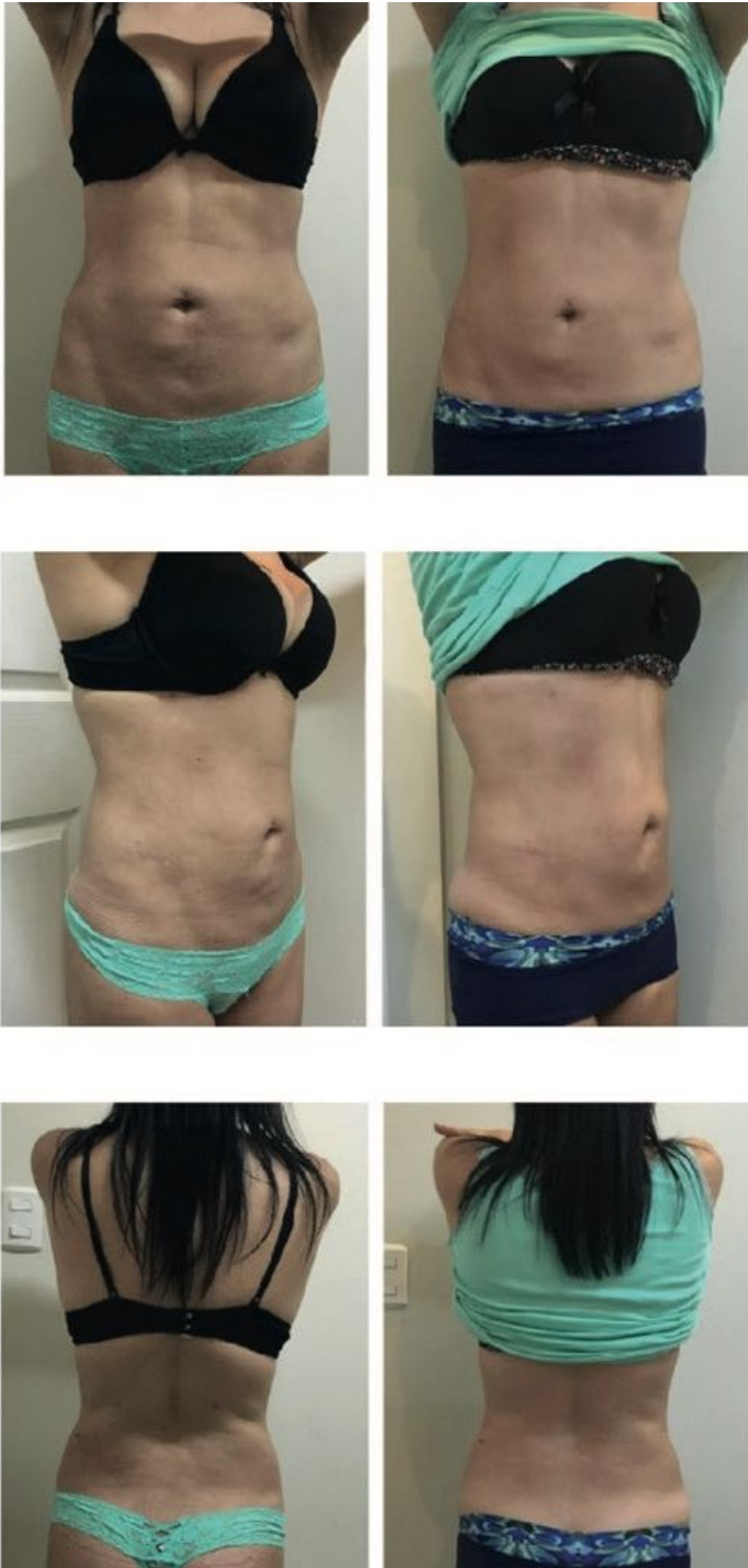
Por ello, no sería necesario realizar los tratamientos con un intervalo menor de las 8 semanas

A su vez, los efectos del tensado de la piel tratada están relacionados con el efecto térmico, al igual que sucede con otros sistemas luminicos, radiofrecuencia etc.

## EFFECTOS SECUNDARIOS Y COMPLICACIONES

De efectos secundarios que se observaron fueron eritema, transitorio, leve, que no fue superior a 12 horas en los pacientes con fototipos bajos y, por lo general, la sensación de calor durante el tratamiento.

Ninguno de los pacientes tratados tuvo complicaciones o efectos adversos post tratamiento a corto y mediano plazo.



**La figura 4,** corresponde a una paciente femenina, de 35 años de edad, que tenía una medida inicial 76 cm, y que después del tratamiento fue de 74,5 cm. Se observó una total reducción, tras 2 sesiones de 1,5 cm. Con una mejora de la textura y flacidez

## DISCUSIÓN

Respecto a los resultados obtenidos en el estudio del primer grupo de pacientes (n=20) que fue evaluado por un grupo de 3 expertos, se evidencia que el tratamiento con láser diodo 810-940 nm, en aplicación dinámica, muestra una reducción del panículo adiposo, así como, una mejora del tensado cutáneo del área tratada. Observando a su vez, un efecto inmediato en los primeros días, del que se desconoce el porqué, salvo que haya ruptura de las células xde grasa, siendo necesarios estudios complementarios.

Respecto al segundo grupo de pacientes, donde se evaluó la reducción en centímetros de la circunferencia abdominal, después del tratamiento, mostro una tendencia a la eficacia, ya que en todos los casos (n=8), se obtuvo una reducción de centímetros. Si lo comparamos con el primer grupo, que sirvió para realizar una primera evaluación para planificar otros estudios, este segundo grupo nos ha permitido realizar un estudio más objetivo, que confirma los resultados del primer grupo, aunque la muestra sea pequeña.

Sin embargo, en futuros estudios se tendría que aumentar el número de pacientes y agregar otros métodos de evaluación, más objetivos, para medir los resultados de la reducción de panículo graso, con mayor precisión. Así como, estudios histológicos que permitieran conocer el mecanismo de acción, y con ello, darles una mayor fiabilidad a los resultados.

Si comparamos este estudio con láser diodo dual de 810/940 nm con otros tratamientos que utilizan otros sistemas luminicos, que han demostrado eficacia en la disminución del panículo graso (7-12), nos pueden orientar sobre el posible mecanismo de acción de este tipo de tecnología. Así tenemos, que los posibles mecanismos de acción de estos sistemas, van a depender de que el efecto sea térmico o fotobiomodulador.

La reducción del panículo graso por un efecto fotobiomodulador es producido, por lo general, por los sistemas luminicos de LLLT (Low Level Light Therapy). Y el mecanismo de acción, según los estudios de diversos autores (10-12), se basa en la hipótesis de permeabilización de las membranas de los adipocitos, al generar la emisión lumínica

poros para la salida de los lípidos al espacio intersticial. O mediante otro mecanismo, a través de la cascada de complemento, que podría causar a la inducción de apoptosis de los adipocitos y posterior liberación de lípidos.

En el caso de los láseres de diodo que hemos utilizado es este estudio, el efecto sobre el panículo graso es producido por un efecto térmico, al igual que el láser de diodo 1060 nm. Con este laser de diodo 1060 nm se han realizado estudios para conocer el mecanismo de acción a través de estudios histológicos, los cuales, no observan diferencias en los adipocitos entre el tejido tratado con láser y el tejido control inmediatamente después del tratamiento, pero si a posteriori, esto podría sugerir que efectivamente el mecanismo que usa este tratamiento para reducir el panículo adiposo es por apoptosis. Este hecho lo corrobora, el estudio llevado por Decorato (9), en el cual, se realizó un análisis histológico después de la utilización del láser diodo 1060 nm, y describió que la histología no reveló signos evidentes de daño inmediatamente después del tratamiento, pero observó una respuesta inflamatoria a los 5 a 7 días con manifestaciones de daño celular de los adipocitos que comenzaron aproximadamente a los 14 días con evidencia adicional al mes. A su vez, observó un incremento de la actividad de macrófagos con aumento de la fibrosis, lo cual, sugiere un proceso de eliminación por fagocitosis del adipocito dentro de 2 a 3 meses, y en mayor grado a los 6 meses.” (8-9). Este proceso de eliminación produciría una disminución gradual de panículo graso, por vías celulares comunes, sin un aumento en los niveles de lípidos (9,13).

Por ello queda claro, que para futuras investigaciones se hagan los estudios histológicos en muestras de tejido vivo, ya que se sabe que ocurren varios mecanismos tardíos, en el proceso de eliminación del panículo graso. En esos casos podría ser de utilidad la realización de pruebas de inmunohistoquímica.

Otro hecho que debería de replantearse, basado en la falta de cambios a nivel histológico, en los primeros días de aplicado el láser, es saber: ¿Qué provoca los cambios tan drásticos que se ven inmediatamente después del tratamiento en la mayoría de los pacientes?

Según ello, nos podríamos hacer estas preguntas respecto al efecto sobre el panículo graso y cutáneo,

¿podría deberse a la contracción inmediata del tejido colágeno?, ¿será posible que el calor sostenido genere depleción de la célula de grasa, antes de que suceda la apoptosis? e incluso, ¿por qué con el tratamiento, la reducción del panículo grasoso con láser de diodo 1060 nm no se aprecian cambios en los pacientes hasta después del primer mes? (7,9). Todas estas preguntas deberán ser contestadas en futuras investigaciones con los diferentes láser de diodo con modalidad estática y dinámica, con métodos como microscopía electrónica, a partir de lo cual, tal vez se pueda saber qué sucede en los adipocitos inmediatamente después de la sesión.

Otro tema a evaluar sería, la modalidad de tratamiento y la dosis depositada por área ó zona tratada. Así, podríamos comparar este estudio con láser de diodo dual (810nm/940nm) mediante la técnica dinámica versus la estática con láser de diodo (1060 nm), y ver si alguno de estos datos nos permiten dilucidar diferencias entre una y otra técnica.

En el caso del láser de diodo (810-940 nm), en aplicación o modo dinámico, de este estudio. El calentamiento global, se produce por la energía total emitida de 75,6KJ en el área tratada, a través de pases sucesivos durante 10 min, manteniendo una temperatura entre 40 a 45° en la superficie cutánea tratada. Esto genera un efecto en profundidad y superficie, pudiendo afectar al panículo grasoso y al cutáneo.

En el caso de la técnica estática con láser de diodo (1060 nm). El calentamiento global, se produce por la energía total emitida en el área tratada (varios dispositivos) durante 25 min, manteniendo la epidermis a 15 °C, durante el tratamiento (8). Esto genera un efecto en profundidad y más limitado en la superficie cutánea, dado el enfriamiento cutáneo aplicado, pudiendo afectar al panículo grasoso y más limitado al cutáneo.

Por lo observado, el sistema de láser de diodo dual 810-940 nm. no produce molestias, ni inflamación, ni dolor, y el único efecto secundario es un eritema transitorio (máximo 12 horas), Además, es un tratamiento sin consumibles, con pocas sesiones (una o dos) e intervalos amplios entre las mismas (más de 8 semanas), y puede tener la posibilidad de tratar otras zonas, como: papada, brazos, muslos, abdomen. Así como, tratar la mayoría de los fototipos de

piel, aunque los parámetros para fototipo VI aún no están bien definidos.

Pero también este sistema de láser diodo dual (810/940 nm), tiene sus limitaciones como; es un tratamiento operador dependiente, y con ello, necesita un tiempo de ocupación por parte de personal que lo trata. Además, hay una falta de estudios, que nos orienten sobre su mecanismo de acción, así como, estudios clínicos con criterios de evaluación más objetivos, que confirmen su eficacia.

## CONCLUSIONES

Según las evaluaciones recibidas por los expertos, y las medias obtenidas de los pacientes, el tratamiento con láser diodo 810-940 nm en aplicación dinámica, es una posible opción de tratamiento para lograr reducir el panículo adiposo y la mejora del tensado de la piel de manera no invasiva, con parámetros dosimétricos que fueron seguros y tolerables. Al ser un estudio piloto, son necesarios más estudios clínicos, así como, histológicos para conocer su mecanismo de acción y ratificar su eficacia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kennedy, J., Verne, S., Griffith, R., Falto-Aizpurua, L., & Nouri, K. *Non-invasive subcutaneous fat reduction: a review*. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology. 2015; 29:1679–1688.
2. Cosmetic Surgery National. Data Bank: *Statistics 2018* <http://www.surgery.org/sites/default/files/ASAPS-Stats-2018.pdf>.
3. Mordon S, Plot E. *Laser lipolysis versus traditional liposuction for fatremoval*. Expert Rev Med Devices. 2009; 6: 677–688.
4. Garibyan L, Sipprell WH 3rd, Jalian HR, Sakamoto FH, Avram M, Anderson RR. *Three-dimensional volumetric quantification of fat loss following cryolipolysis*. Lasers Surg Med. 2014; 46: 75–80.
5. Daniel Mazzoni, Matthew J Lin, Danielle Dubin, Hooman Khorasani, *Review of non-invasive body contouring devices for fat reduction, skin tightening and muscle definition*. Australasian Journal of Dermatology. 2019 ; 34:129–133.
6. Kinney BM, Lozanova P. *High intensity focused electromagnetic therapy evaluated by magnetic resonance imaging: safety and efficacy study of a dual tissue effect based non-invasive abdominal body shaping*. Lasers Surg. Med. 2018; 51: 40–46.
7. Schilling L, Saedi N, Weiss R. *1060 nm diodo hipotermia láser lipólisis: Lo último en no invasiva contorno corporal*. J. Drugs Dermatol. 2017;16: 48-52.
8. Katz B, Doherty S. *Safety and Efficacy of a Noninvasive 1,060 nm Diode Laser for Fat Reduction of the Flanks*. Dermatol Surg. 2017; 44: 388-396.
9. Decorato JW, Chen B, Sierra R. *Subcutaneous Adipose Tissue response to a Non-Invasive Hyperthermic Treatment Using a 1,060 nm Laser*. Lasers in Surgery and Medicine. 2017; 49:480–489.
10. Neira R, Arroyave J, Ramirez H, et al. *Fat liquefaction: Effect of low-level laser energy on adipose tissue*. Plast Reconstr Surg. 2002; 110:912-922.
11. Caruso-Davis MK, Guillot TS, Podichetty VK, Mashtalir N, Dhurandhar NV, Dubuisson O, Yu Y, Greenway FL (2011) *Efficacy of low-level laser therapy for body contouring and spot fat reduction*. Obes Surg. 2009; 21:722–729.
12. Avci, P., Nyame, T. T., Gupta, G. K., Sadasivam, M., & Hamblin, M. R. *Low-level laser therapy for fat layer reduction: A comprehensive review*. Lasers in Surgery and Medicine. 2013;45: 349-357.
13. Franco W, Kothare A, Ronan SJ, Grekin RC, et al. *Hyperthermic injury to adipocyte cells by selective heating of subcutaneous fat with a novel radiofrequency device: feasibility studies*. Lasers Surg Med. 2010; 42: 361–370.

---

### Correspondencia:

Clínica de Medicina Estética Vela Esthetics

Teléfono: (506) 2281-0817

Correo electrónico: [consulta@velaesthetics.com](mailto:consulta@velaesthetics.com)

11800, San José, Costa Rica

# Agenda Láser

Ante la imposibilidad de dar información de posibles eventos a celebrar durante este año 2022, nos limitamos a dar más información, salvo la confirmada

## 2022

		<b>41TH MEETING ASLMS (AMERICAN SOCIETY FOR LASER MEDICINE AND SURGERY)</b>	Información: ASLMS, 2404 Stewart Square, Wausau, WI 54401 Tel: +1 7158459283 / Fax: +17158482493 E mail: information@aslms.org Web: www.aslms.org
15-18	<b>JUNIO MALAGA</b>	<b>XXIX CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE LASER MEDICO QUIRURGICO</b>	Información: Secretaria Técnica-Bocentium Email: selmq@bocentium.com Tel: +34 93 416 12 20
	<b>NOVIEMBRE BARCELONA</b>	<b>MASTER EN LASER, Y SISTEMAS LUMÍNICOS EN PATOLOGÍA DERMATOESTETICA (MODALIDAD SEMIPRESENCIAL)</b>	Información : Secretaría Instituto de Formación Médica y Liderazgo Colegio de Médicos de Barcelona Paseo de la Bosanova 47. 08017- Barcelona Tel: 935678888 / Fax: 935678859 email:ifmil@comb.cat web: www.ifmil.com
	<b>NOVIEMBRE BARCELONA</b>	<b>POSGRADO EN MEDICINA Y CIRUGÍA LÁSER Y SISTEMAS LUMÍNICOS</b>	Información : Secretaría Instituto de Formación Médica y Liderazgo Colegio de Médicos de Barcelona Paseo de la Bosanova 47. 08017- Barcelona Tel: 935678888 / Fax: 935678859 email:ifmil@comb.cat web: www.ifmil.com

## 2023

12-13	<b>ABRIL PHOENIX (ARIZONA) (USA)</b>	<b>42TH MEETING ASLMS (AMERICAN SOCIETY FOR LASER MEDICINE AND SURGERY)</b>	Información : ASLMS , 2404 Stewart Square , Wausau , WI 54401 Tel: +1 7158459283 / Fax: +1 158482493 Email: information@aslms.org Web: www.aslms.org
-------	--	---	--



## HOJA DE INSCRIPCIÓN

*Sociedad Española de Láser Médico Quirúrgico (S.E.L.M.Q.)*

Sr. Presidente de la Sociedad Española de Láser Médico Quirúrgico.  
Por la presente solicito mi ingreso en la Sociedad profesional y científica que Vd. preside.  
Adjunto: • Domiciliación Bancaria. • Aval de dos socios.

### DATOS PERSONALES

Apellidos:..... Nombre: .....

Domicilio: .....

Población: ..... C. Postal: ..... Provincia: .....

País: ..... Teléfono: ..... Fax: .....

Fecha nacimiento: ..... N.I.F.: .....

Titulación: ..... Especialidad: .....

Email: .....

**CENTRO TRABAJO** ..... Departamento .....

Dirección: ..... C.Postal: ..... Población: .....

Provincia: ..... Teléfono: .....

Firma:

---

### DOMICILIACIÓN BANCARIA

Banco/Caja: ..... Sucursal ó Agencia: .....

Nº cta. cte.	ENTIDAD	OFICINA	DC	NUMERO DE CUENTA	(TOTAL 20 DIGITOS)
Nº cta. ahorro	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Dirección: .....

Titular de la Cuenta: .....

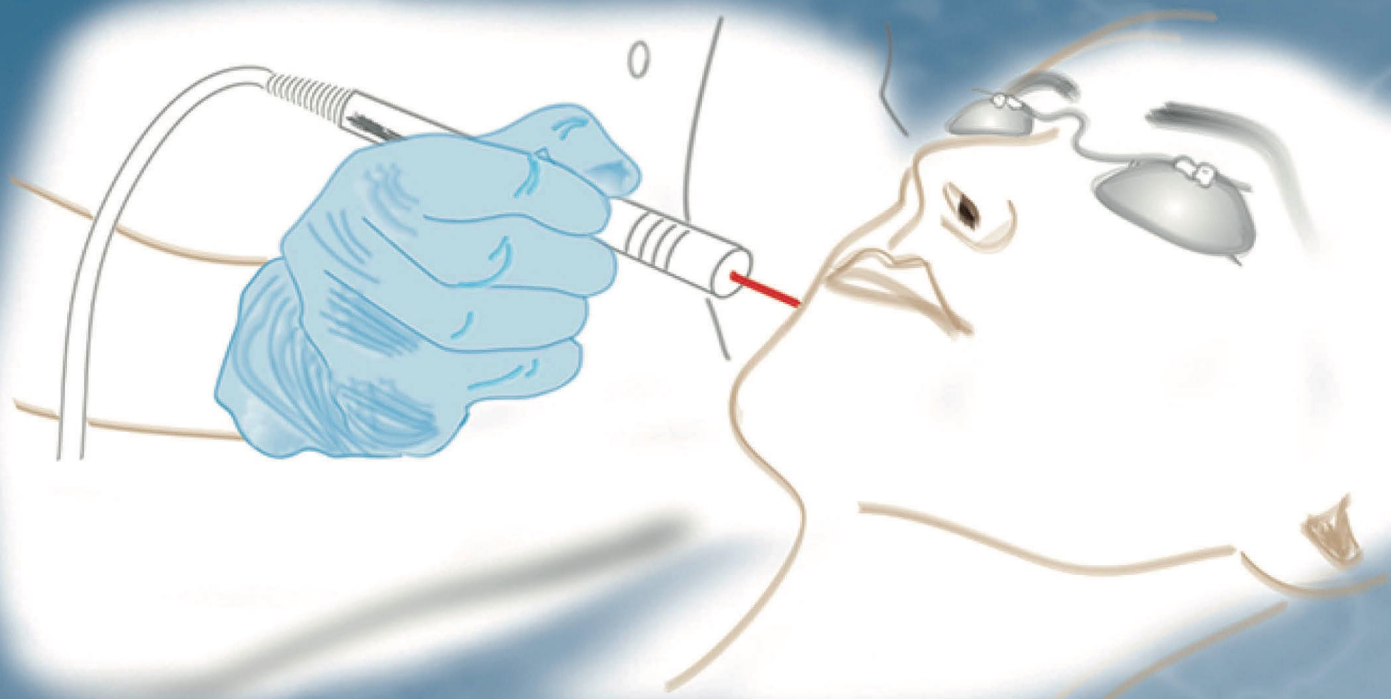
Población: ..... Provincia: ..... D.P.: .....

Firma:

..... de ..... de 20.....

# XXIX Congreso de la Sociedad Española de Láser Médico Quirúrgico

del **16** al **18** de **Junio** de **2022** · Hotel Barceló Málaga



M Á L A G A



SOCIEDAD ESPAÑOLA  
DE LÁSER MÉDICO  
QUIRÚRGICO

**SELMQ**



[www.congreso.selmq.net](http://www.congreso.selmq.net)