

Artículo original

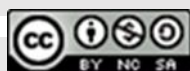
Fecha de recepción :
13-11-2023
Fecha de aceptación:
18-02-2024

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

ailmed.direcciondeinvestigacion@gmail.com



Para comunicarse con el autor
principal
E-mail:
nancycastle0807@gmail.com
Venezuela

**EFFECTIVIDAD DEL ENDOLÁSER CORPORAL CON DIODO
1470 NM EN EL TRATAMIENTO DE LA LIPODISTROFIA
BRAQUIAL: REPORTE ECOGRÁFICO**

Nancy Castillo¹; Oscar Suárez²

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 BODY ENDOLASER IN
THE TREATMENT OF BRACHIAL LIPODYSTROPHY:
ULTRASOUND REPORT**

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

¹ Médico Cirujano, Universidad de los Andes. Cirujano General Instituto Venezolano de los Seguros Sociales Cirujano Plástico y Reconstructivo Universidad Central de Venezuela

² 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 translúcida 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)

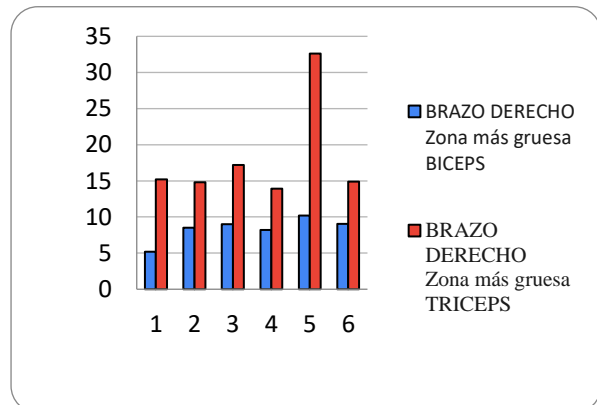


Gráfico 2
Después del procedimiento (Brazo der)

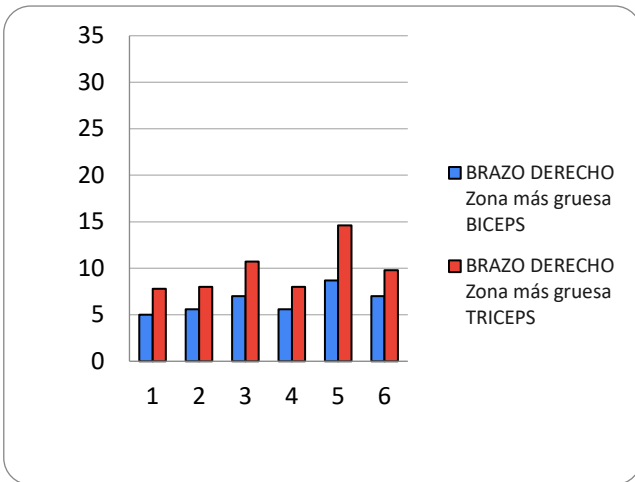


Gráfico 3
Antes del procedimiento (Brazo Izq)

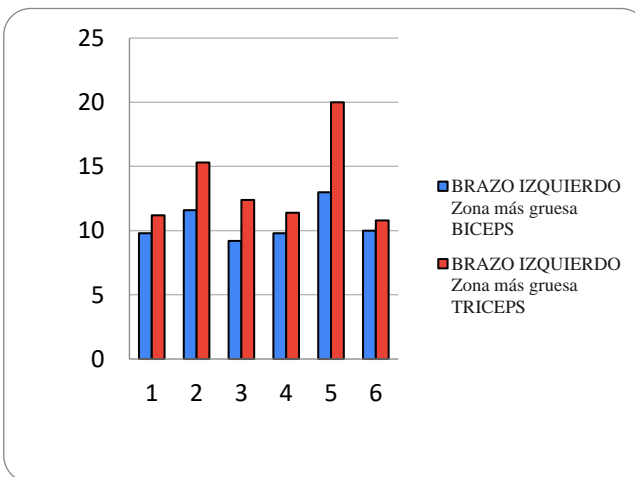
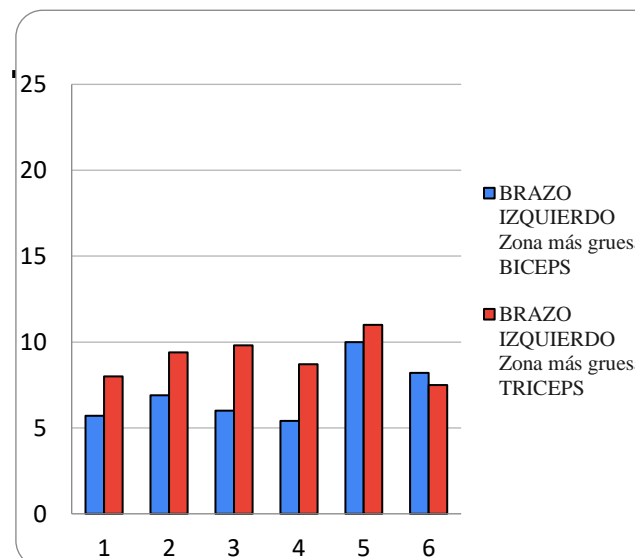


Gráfico 4
Después del procedimiento (Brazo Izq)

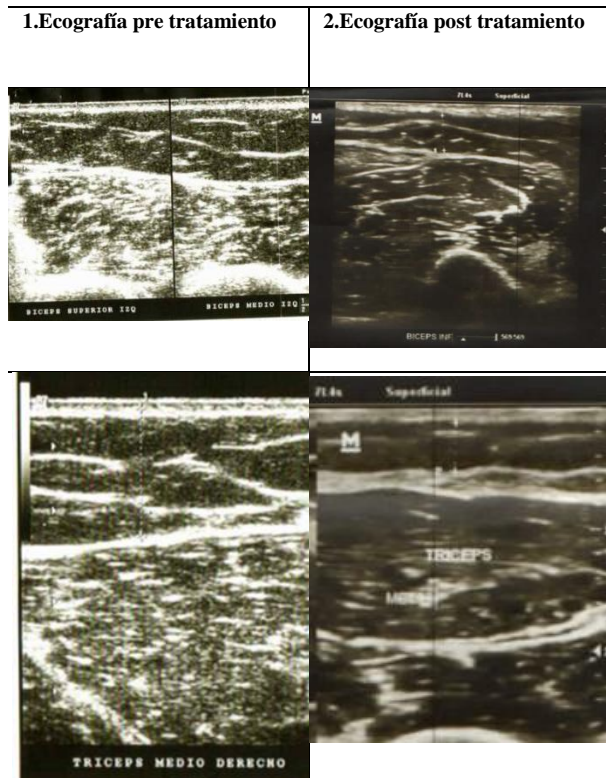


posterior al tratamiento de endoláser. En los gráficos 1 y 2 en donde se compara los brazos derechos, tanto en su porción anterior (área del bíceps) con una media de 8.36 mm de grosor; como en su porción posterior (tríceps) con una media inicial de 18.1 mm y en los que posterior al tratamiento se evidencio 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).

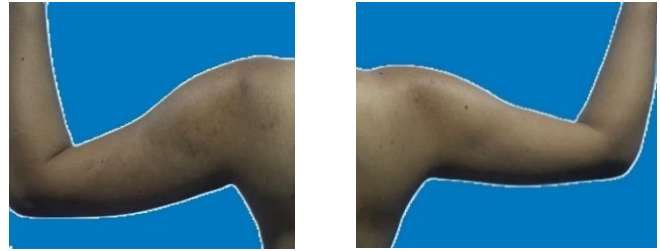
Figura 1 y 2
Ecografías



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

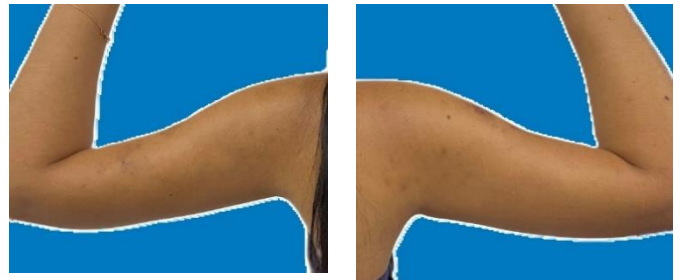


Figura 4

Paciente 2
Femenino
Antes



Después

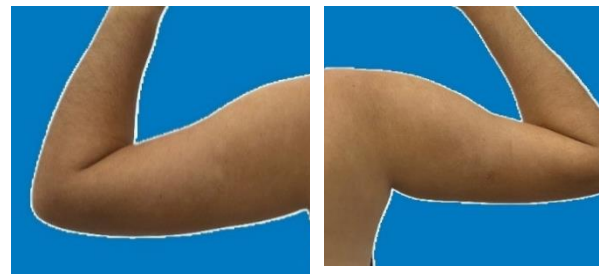
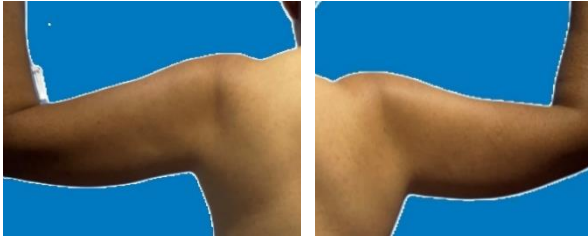


Figura 5

Paciente 3
Femenino
Antes



Después

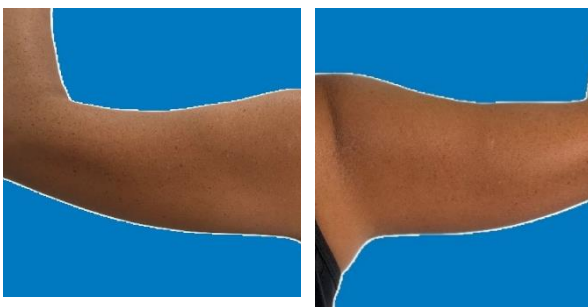


Tabla 3
Complicaciones o efectos presentados en el postoperatorio inmediato y mediano

	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. Plástica Iberoamericana*. 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>