

**Ciencia Latina**  
Internacional

---

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,  
Volumen 8, Número 1.

**DOI de la Revista:** [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i1](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1)

## **LIPOSUCCIÓN FACIAL: ¿LÁSER DIODO VS. ULTRASONIDO VS. RADIOFRECUENCIA?**

**FACIAL LIPOSUCTION: DIODE LASER VS ULTRASOUND VS  
RADIOFREQUENCY?**

**Dr. Jesús Eduardo Daniel Gallaga Towns**  
Universidade Brasil

**Dra. Lucia Isabel Martínez Garza**  
Universidade Brasil

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i1.9904](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9904)

## Liposucción Facial: ¿Láser Diodo vs. Ultrasonido vs. Radiofrecuencia?

**Dr. Jesús Eduardo Daniel Gallaga Towns<sup>1</sup>**[dr.gallaga@gmail.com](mailto:dr.gallaga@gmail.com)<https://orcid.org/0009-0007-4369-2595>Universidade Brasil  
Brasil**Dra. Lucia Isabel Martínez Garza**[lucia\\_mtz7@hotmail.com](mailto:lucia_mtz7@hotmail.com)<https://orcid.org/0009-0007-5533-4752>Universidade Brasil  
Brasil

### RESUMEN

Se realizó una revisión sistemática de las publicaciones de las bases de datos Scencedirect, Wiley online, Pubmed y Springerlink, que fueron publicados en los últimos 15 años. Dos revisores independientes tamizaron las publicaciones para incluir aquellas que mostraran evidencia clínica de la utilidad de la liposucción facial asistida por láser diodo, ultrasonido, radiofrecuencia. Se incluyeron 10 estudios que cumplieron con los criterios de selección. Se registraron el autor, año de publicación, tamaño de la población, energía entregada y resultados. Como resultados se halló que todos los estudios incluidos reportan mejoras significativas con el uso de liposucción asistida por radiofrecuencia variando del 15% al 48% de satisfacción significativa; sin embargo, la liposucción asistida por láser mostró un desempeño sobresaliente en la mayoría de estudios, con una potencia aplicada que varió ampliamente entre 400 joules a 6.6 kJ. Se concluye que la liposucción asistida por láser mostró mejoras incluso hasta del 80%.

**Palabras claves:** liposucción facial, diodo láser, ultrasonido, radiofrecuencia, terapia combinada

*Artículo recibido 22 diciembre 2023*

*Aceptado para publicación: 30 enero 2024*

---

<sup>1</sup> Autor Principal

Correspondencia: [dr.gallaga@gmail.com](mailto:dr.gallaga@gmail.com)

# Facial Liposuction: Diode Laser vs Ultrasound vs Radiofrequency?

## ABSTRACT

Background: Facial liposuction remains a popular approach for facial contouring, yet achieving optimal results in terms of skin tightening and fat removal can be challenging. This study investigates the difference of laser diode, ultrasound, and radiofrequency technologies in a single procedure for enhanced clinical outcomes. Methods: A systematic revision was conducted on articles that had patients undergoing facial liposuction with a combination of laser diode, ultrasound, and radiofrequency modalities. Fat removal volume, skin tightening assessment via objective measures (e.g., skin elasticity), and subjective patient satisfaction were evaluated. Conclusion: This study suggests that combining laser diode, ultrasound, and radiofrequency technologies in facial liposuction may offer superior outcomes compared to traditional liposuction in terms of fat removal, skin tightening, and patient satisfaction. Further prospective studies with larger sample sizes are warranted to confirm these findings.

**Keywords:** facial liposuction, laser diode, ultrasound, radiofrequency, combination therapy

*Artículo recibido 15 noviembre 2023*  
*Aceptado para publicación: 28 diciembre 2023*



## INTRODUCCIÓN

### Compartimentos de grasa superficiales

Los compartimentos grasos superficiales de la cara comprenden los siguientes: el compartimento graso nasolabial; las almohadillas adiposas “malares” de la mejilla temporal medial, media y lateral; las almohadillas temporal central, media y lateral de las mejillas en la frente; y las almohadillas adiposas orbitarias superior, inferior y lateral. La grasa nasolabial se encuentra medial a los compartimentos de la almohadilla grasa de las mejillas y contribuye al saliente del pliegue nasolabial. El ligamento de retención orbicular por debajo del borde orbitario inferior representa el borde superior del compartimento graso nasolabial y el compartimento medial de la mejilla. El compartimento de grasa de la mejilla media se encuentra entre los compartimentos de grasa de la mejilla temporal medial y lateral y está delimitado superiormente por una banda de fascia denominada tabique superior de la mejilla. Las almohadillas de grasa laterales de la mejilla temporal abarcan toda la cara desde la frente hasta el área cervical. Por encima y por debajo de los ojos, los compartimentos grasos orbitarios superior e inferior se encuentran dentro del perímetro del ligamento de retención orbicular. Estas almohadillas de grasa periorbitaria están separadas entre sí medial y lateralmente por los cantos medial y lateral, respectivamente. El compartimento graso de la órbita lateral es la tercera almohadilla de grasa orbitaria y está delimitado superiormente por el tabique temporal inferior e inferiormente por el tabique de la mejilla superior. El músculo cigomático mayor se adhiere, a través de tabiques fibrosos, a los compartimentos grasos superficiales suprayacentes a lo largo de su longitud. En el tercio inferior de la cara, el compartimento de grasa de la papada se adhiere al músculo depresor del ángulo de la boca y está limitado medialmente por el depresor de los labios e inferiormente por bandas del músculo platisma. La grasa premental y preplatismal linda con el compartimento de grasa de la papada. <sup>(1)</sup>

### El modelo de atrofia / hipertrofia para el envejecimiento

El proceso de envejecimiento hace que ciertas áreas del rostro sufran atrofia de la grasa, mientras que otras experimentan una persistencia o hipertrofia de la grasa. La atrofia grasa ocurre en las áreas periorbitaria, frente, bucal, temporal y perioral. La hipertrofia grasa, sin embargo, se observa submentalmente, en la papada, el pliegue nasolabial lateral, el pliegue labiomental lateral y las áreas malares laterales. El área suborbitaria puede mostrar cambios atróficos con concavidades y evidencia

del borde orbitario subyacente, o hipertrofia con acumulación de grasa infraorbitaria y festoneado. El envejecimiento imparte un aspecto demacrado al rostro delgado con una angulosidad marcada y un aspecto pronunciado "flácido" en la mitad superior del rostro. Los rostros delgados aparecen esqueletizados después de los estiramientos faciales y rejuvenecen fácilmente con solo el reemplazo de volumen. Las caras grasas ocurren con mayor frecuencia en personas con un percentil alto de grasa corporal. A diferencia del rostro joven, que almacena grasa de manera difusa, el rostro envejecido acumula grasa en las áreas propensas a la hipertrofia, como se mencionó anteriormente. Esto le da un aspecto pesado a la mitad inferior de la cara, con flacidez prominente y caída en el área de la papada. Esta cara también muestra cambios atróficos en las áreas perioral, periorbitaria, de la sien y de las mejillas. Para lograr el rejuvenecimiento, las áreas hipertróficas deben eliminarse mediante lipectomía por succión. Además, es necesario aumentar las áreas atróficas. <sup>(2)</sup>

Cambios cervicomentales relacionados con la edad (clasificación Dedo).

**Clase I:** Ángulo cervicomentales bien definido con poca grasa y buen tono de piel y platismo

**Clase II:** Laxitud leve de la piel del cuello uterino sin deposición significativa de grasa o debilidad del platismo

**Clase III:** Acumulación de grasa con tono cutáneo y muscular adecuado

**Clase IV:** Grados variables de dehiscencia y debilidad del platismo con presencia de bandas en reposo o contracción

**Clase V:** Retrognatía congénita o adquirida que puede presentarse como plenitud del cuello

**Clase VI:** Posición anormal del hioides con un hioides bajo que oscurece el ángulo cervicomentales <sup>(3)</sup>

### **Liposucción**

En 1921, un cirujano francés fue el primero en realizar una liposucción en una bailarina francesa, lo que finalmente provocó la amputación de la pierna de la bailarina debido a complicaciones. Durante las últimas décadas a través de la innovación, la creatividad, el ingenio y el trabajo duro, la liposucción es ahora una de los procedimientos cosméticos más populares en todo el mundo. Actualmente existen varias tecnologías de liposucción diferentes. <sup>(4)</sup>

Según el último informe de la Sociedad Estadounidense de Cirugía Plástica Estética, en 2018 se realizaron más de 250,000 procedimientos de liposucción en los Estados Unidos, lo que convierte a la

liposucción en uno de los mejores procedimientos quirúrgicos estéticos, solo superado por el aumento de senos. Durante los últimos 40 años, se han descrito varias tecnologías y técnicas. Estas tecnologías pertenecen a 4 familias principales según su mecanismo de acción: liposucción asistida por succión (SAL), liposucción asistida por ultrasonido (UAL), liposucción asistida por láser (LAL) y liposucción asistida por potencia (PAL). También se han introducido en el mercado dispositivos como las tecnologías basadas en radiofrecuencia. Esta evolución tecnológica ha permitido que los procedimientos de liposucción ofrezcan mejores resultados estéticos combinados con menores tasas de complicaciones, mayor seguridad del paciente y mayor comodidad para el cirujano. Estas mejoras han ayudado a cimentar la popularidad de la liposucción y la han convertido en una opción más atractiva para los pacientes. pacientes que buscan mejorar su apariencia física, contornear su figura y lograr resultados que no pueden obtener con dieta y ejercicio. <sup>(5)</sup>

El dispositivo de liposucción ideal sería (1) eliminar el exceso de grasa fácilmente sin comprometer la viabilidad de la piel suprayacente, (2) causar la contracción de la envoltura de tejido blando, (3) tener complicaciones sistémicas y locales mínimas, (4) ser aplicable para su uso en pacientes bajo anestesia tumescente local, y (5) dan como resultado un mínimo de hematomas e hinchazón que resulta en un período de recuperación posoperatorio más corto. <sup>(6)</sup>

### **Selección de pacientes adecuados para liposucción**

Uno de los mayores desafíos de la cirugía plástica facial es el arte de la selección adecuada de pacientes, y la liposucción facial no es una excepción. La selección del paciente comienza con una entrevista informal para tener una idea de la motivación, las expectativas y la cooperación del paciente. Se debe investigar la motivación del paciente para realizar un procedimiento cosmético.

Algunos pacientes esperan que un cambio en la apariencia externa tenga un impacto significativo en su vida personal o profesional (por ejemplo, para obtener un ascenso en el trabajo, para disuadir la infidelidad de su cónyuge). Estos pacientes seguramente se sentirán decepcionados. Las expectativas de un paciente deben ser precisas y realistas. La liposucción facial permite eliminar un área particular de plenitud subcutánea y, aunque no afectará directamente a otras áreas, el cambio de contorno puede crear la ilusión de afectar las áreas circundantes y, por lo tanto, influir en el equilibrio general del rostro. Por ejemplo, puede parecer que una lipectomía submentoniana realza la proyección del mentón, acorta la

altura vertical de la cara y crea una cara más ancha y con apariencia de querubín. Del mismo modo, la liposucción facial y de la mandíbula puede crear un contorno facial más angular pero no aumentará la proyección malar y podría crear una apariencia demacrada. Las expectativas del paciente deben comunicarse antes de la operación. Las imágenes por computadora pueden ayudar en la comunicación, pero también pueden ser engañosas si no se usan con prudencia. La cooperación es imperativa durante la fase postoperatoria. Un paciente que no puede evitar el sol o continuar con un vendaje compresivo después de la operación no es un buen candidato para el lipocontorneado y debe ser disuadido de someterse a la cirugía. <sup>(7)</sup>

### **Consideraciones para liposucción asistida**

En el caso del rostro, una pequeña cantidad de liposucción de 20 mL puede traer un resultado bastante bueno. Algunos médicos que se encuentran con su primera liposucción facial pueden dudar si puede tener algún efecto si se extraen menos de 20 ml de grasa. Sin embargo, esta cantidad puede tener un efecto. Cuando se eliminan más de 50 ml de grasa, asumimos que se succiona una gran cantidad de grasa de la cara. Los pacientes pueden estar muy satisfechos con esto. La liposucción de más de 100 ml de la cara es una cantidad muy grande. <sup>(8)</sup>

Se debe tener precaución con cualquier técnica de liposucción asistida por energía porque las razones de su ventaja pueden ser simultáneamente dañinas si se usan de manera inapropiada. Esto se relaciona con las cualidades inherentes de los dispositivos de energía y la curva de aprendizaje del operador asociada con su uso. Varios estudios citaron un aumento en las tasas de complicaciones con el uso de dispositivos de energía, que incluyen lesiones térmicas, seromas y deformidades y / o contracturas irregulares del contorno de la piel. también muchos estudios que demuestran grandes tamaños de muestra de pacientes tratados con dispositivos de energía que muestran un perfil de eficacia seguro y una tasa de complicaciones aceptable. <sup>(9)</sup>

### **Liposucción asistida por ultrasonido**

La técnica asistida por ultrasonido es rápida con la sonda avanzando fácilmente mientras socava el tejido subcutáneo de las áreas objetivo. En un contorneado de rostro completo, se suele comenzar por la region submental, que se aborda con una incision, en el vértice de la region submental (linea media) y otros por debajo del lobulo de la oreja de cada lado respectivo, después de una buena tumescencia. Esto se logra

con 80-100 ml de solución. El socavamiento se obtiene en un plano subcutáneo, respetando la fascia plastismal. La sonda socava suavemente el tejido de la region submental. Los nervios están localizados en un plano más profundo y la sonda no los encuentra durante la fase de socavación. En la región mandibular, se debe tener cuidado de evitar la rama del nervio facial. Sin embargo, si la acción de la energía ultrasónica en el tejido subcutáneo se limita con una pequeña cantidad de energía suministrada junto con una sonda con una cavitación muy eficiente, los efectos secundarios potenciales secundarios a la capa de mielina subyacente de las ramas del nervio facial no están presentes. <sup>(10)</sup>

La consola VASER consta de un sistema integrado que incluye todos los elementos necesarios para la infiltración controlada de flujo de líquido tumescente, la destrucción selectiva de grasa de tejido, la aspiración con presión negativa y la acumulación de grasa en recipientes desechables. Los pedales controlan la infiltración y la entrega de ultrasonido y los diales en el componente de pantalla digital ajustan la tasa de flujo y la salida de potencia de ultrasonido. Las sondas de titanio sólido que se utilizan para emulsionar la grasa antes de la aspiración son de pequeño diámetro y contienen ranuras en los extremos distales en una disposición tal que la energía ultrasónica se administra tanto desde la punta como desde los lados. Una sonda de tres ranuras suministra más energía desde los lados de la sonda en comparación con una sonda de dos o una ranura y da como resultado un halo más grande de destrucción de grasa alrededor de la punta de la sonda a medida que atraviesa los tejidos. Una sonda con una ranura, por otro lado, entrega la mayor parte de su energía desde el extremo, en lugar de los lados de la sonda, y se utiliza para una eliminación más agresiva de la grasa fibrosa. Además del número de ranuras, las sondas varían en diámetro de 2.2 a 4.5 mm. Para la lipoplastia del cuerpo con VASER, las sondas de 4.5, 3.7 y 2.9 mm se pueden usar e intercambiar dependiendo de los volúmenes de grasa que se estén tratando y si el tejido es fibroso o blando. <sup>(11)</sup>

### **Interacción del ultrasonido con la grasa**

Las células grasas individuales están contenidas dentro de grupos más grandes de células que comprenden tejido graso. Las células grasas forman parte de los lóbulos de grasa, que forman parte de las perlas de grasa, que se encuentran dentro de las secciones de grasa, que se encuentran dentro de los compartimentos de grasa. Dado que las células grasas tienen la capacidad de cambiar drásticamente de tamaño (de 20 a más de 200 micrones de diámetro a medida que una persona aumenta de peso), están

unidas entre sí de forma relativamente débil en comparación con las células de los músculos, la fascia, los nervios y los vasos sanguíneos. Tenga en cuenta que, si bien las células grasas están unidas de forma débil, las células de la pared de los vasos sanguíneos tienen uniones estrechas (evitando así la fuga de sangre al medio intersticial).

Durante el contorno corporal, se infunde líquido tumescente en toda el área de tejido graso objetivo. Como se señaló anteriormente, el fluido tumescente contiene de forma natural pequeñas burbujas de gas del orden de 5 a 10 micrones. A medida que se infunde el líquido, las microburbujas se dispersan por toda la matriz del tejido. Debido al empaquetamiento relativamente suelto del tejido graso, el líquido tumescente rodea las células grasas, lo que permite que las burbujas de gas se filtren entre las células individuales. Por el contrario, las uniones estrechas entre las células dentro de las paredes de los vasos sanguíneos y los tejidos conectivos evitan que las burbujas de gas se intercalen entre estos tejidos y los afecten. Cuando se someten al campo de ultrasonido de la punta de la sonda, las burbujas crecen por difusión rectificadora a su tamaño resonante, permitiendo que las burbujas actúen como cuñas entre las células grasas, desalojando las células de la matriz adiposa. Una vez que las burbujas alcanzan su tamaño resonante, colapsan, tirando y aflojando aún más la matriz de tejido graso. Luego, la progresión comienza de nuevo.

Esta selectividad de tejido natural de la tecnología VASER ayuda a reducir la pérdida de sangre del paciente durante los procedimientos y ayuda a mantener un entorno de tejido sano después de la cirugía, acelerando la curación y minimizando la incomodidad del paciente.<sup>(12)</sup>

### **Cavitación (mecanismo de burbujas)**

La cavitación se puede definir como una actividad peculiar inducida por la aplicación de ondas de ultrasonido en un líquido o material similar al líquido que contiene burbujas o bolsas de gas o vapor. Las consecuencias podrían ser la producción de (1) cavitación estable o (2) transitoria.

Para permitir que ocurra la cavitación, se deben cumplir las siguientes condiciones:

1. Debe haber grasa disuelta en el tejido.
2. Debe tener un sitio de nucleación en el que se formen las microburbujas.
3. La densidad / viscosidad del medio no debe ser muy alta.

Los tejidos grasos cavitan más fácilmente que los tejidos compactos y la infiltración tumescente facilita la cavitación. Hay un aumento de la fragilidad de la célula diana (adiposidad) y la intensidad acústica debe superar un umbral para que las burbujas crezcan. Como consecuencia del fenómeno de cavitación, la implosión de burbujas da como resultado la rotura celular y la emulsificación de grasas. <sup>(13)</sup>

### **Posibles complicaciones**

Con la experiencia acumulada y la mejora en el equipo, los resultados han mejorado con progresivamente menos complicaciones. Aún así, las irregularidades superficiales menores y las asimetrías continúan siendo las complicaciones más comunes, habiendo ocurrido en aproximadamente el 3% de los pacientes. A muchos pacientes no les preocupa este problema porque encuentran que su resultado general ha superado sus expectativas. Kloehn et al reportó que la succión ultrasónica a lo largo del borde mandibular para la reducción y retracción de la papada, aunque es posible, en casos anteriores ha provocado una parálisis temporal del séptimo nervio en uno de siete casos. <sup>(14)</sup>

### **Liposucción asistida por láser**

Los dispositivos láser más utilizados para ayudar con la liposucción incluyen un láser de helio-neón (635<nm), un láser de diodo (600-980 nm) y, más recientemente, un láser de neodimio: granate de itrio y aluminio de 1064 nm (Nd: YAG). <sup>(15)</sup> Recientemente, la FDA aprobó el uso interno del láser de neodimio-dopado con itrio-aluminio-granate (Nd: YAG) para la lipólisis láser en los EE. UU. Y en algunos países de Europa y América del Sur. Numerosos estudios han demostrado los aspectos útiles de la acción del láser subdérmico no solo en la grasa sino también en los tejidos circundantes (dermis, vasos, glándulas sudoríparas y glándulas sebáceas). Entre los efectos relacionados directamente con el uso del láser Nd: YAG de 1,064 nm es la alteración de las células grasas y la estimulación de la formación de nuevo colágeno. <sup>(16)</sup>

Goldman y sus colegas mostraron evidencia histológica de coagulación de vasos sanguíneos pequeños, ruptura de adipocitos, reorganización de la dermis reticular y coagulación del colágeno en el tejido graso con un láser de neodimio de longitud de onda de 1064 nm actualizado: itrio-aluminio-granate. En un ensayo clínico prospectivo, aleatorizado, doble ciego y controlado que comparó los resultados entre la lipoplastia asistida por succión y la lipoplastia asistida por láser en pacientes en los que los autores asignaron al azar la mitad de una parte del cuerpo para cada modalidad, no hubo diferencias clínicas

importantes para la lipoplastia asistida por succión versus la lipoplastia asistida por succión. Se observó una lipoplastia asistida por láser.<sup>55</sup> Aunque no hay evidencia concluyente para el uso de láseres en la liposucción, la reciente adopción del láser de 1440 nm puede resultar eficaz para la emulsificación. La longitud de onda más larga tiene 20 veces más absorción en el tejido adiposo que la de 1064 nm / 1320 nm y 40 veces más absorción que las longitudes de onda de 924 nm / 980 nm. <sup>(17)</sup>

Cuando los adipocitos absorben calor, el equilibrio de Na<sup>+</sup> / K<sup>+</sup> de la célula se altera, permitiendo la entrada de líquido extracelular en la célula. Este influjo de líquido forma vacuolas intracitoplasmáticas y provoca tumefacción reversible. La edematización celular puede continuar hasta que finalmente cause lisis celular. Con una exposición más prolongada a la energía láser, la temperatura de los adipocitos aumenta y las proteínas intra y extracelulares se desnaturalizan a 40-100 ° C. La necrosis coagulativa provoca la muerte celular y las lipasas liberadas por los adipocitos provocan la licuefacción del tejido circundante. Esto facilita la aspiración estándar de la grasa que sigue a la exposición al láser. <sup>(18)</sup>

### **Técnica**

Se colocan marcas únicas en el paciente que representan cuadrados de 5x5 cm sobre el área de tratamiento, y se utilizan para regular la distribución de energía. A continuación, se prepara y cubre al paciente como para un procedimiento de liposucción. Se instila el líquido tumescente de elección, pero solo a un máximo de 100 ml por sector. La grasa se interrumpe con la energía del láser que dispara hacia adelante. Se utilizan dos longitudes de onda de energía: 1064 nm para la coagulación de vasos sanguíneos pequeños y 1440 nm para la rotura de la grasa y el endurecimiento de las fibras verticales utilizando el contenido de agua de la misma. Se realiza un segundo paso de láser con el láser inmediatamente debajo de la dermis con monitoreo de temperatura y punto final en el rango de 45° C a 47° C. El láser está configurado para dejar de disparar entre 45° C y 47° C, dependiendo del color de la piel. Una vez que se completan los tratamientos con láser, se realiza la succión para eliminar la cantidad adecuada de grasa no deseada. El punto final profundo del láser es la pérdida de resistencia y, superficialmente, el objetivo de temperatura. La técnica posoperatoria es similar a cualquier otra técnica de liposucción. <sup>(19)</sup>

### **Complicaciones**



En un estudio de 2008 de Katz et al., se describió una tasa de complicaciones del 0.93% para una cohorte de 537 casos consecutivos de liposucción asistida por láser en un solo centro utilizando un láser de neodimio: itrio-aluminio-granate (Nd: YAG) de 1064 nm. Un informe anterior de 1000 casos consecutivos utilizando Nd: YAG de 1064 y / o 1320 nm demostró una tasa de complicaciones del 0.007%. En la serie realizada por Chia et al. en el año 2017 de 1000 casos consecutivos de liposucción asistida por láser, la tasa de complicaciones ha disminuido al 0.001%.<sup>(20)</sup>

### **Liposucción asistida por radiofrecuencia**

La energía de radiofrecuencia se alterna entre el electrodo interno y el electrodo externo a través de las capas de la piel. La densidad de radiofrecuencia es mayor alrededor del electrodo interno más pequeño que alrededor del externo más grande. En esta disposición, el calentamiento es selectivo, con una temperatura más baja en la superficie de la piel por seguridad, mientras que las temperaturas alcanzadas son más altas dentro de la capa de grasa. Esto también logra una deposición de energía altamente eficiente y controlada solo en el tejido entre los electrodos y evita la necesidad de una almohadilla de conexión a tierra. La energía de radiofrecuencia transmitida entre los dos electrodos induce la coagulación de la grasa y la contracción de la red fibroseptal, provocando la retracción del colgajo de tejido blando a través de la posterior neocolagénesis,

El objetivo de la temperatura exterior es alcanzar los 40 a 42 ° C. Una vez que se alcanza el punto final de temperatura de superficie de 40 a 42 ° C, la radiofrecuencia se desactiva y se termina el tratamiento. Una vez finalizada esta parte del tratamiento, a esto le sigue una lipectomía asistida por succión con fines de contorno, si es necesario. Para áreas más pequeñas de la cara (FaceTite) y para el estiramiento de tejidos blandos donde no se requiere remoción de grasa, no se realiza liposucción. Sin embargo, se observa que en áreas de deposición significativa de calor fuera de la cara y posiblemente el cuello, donde se prevé que el volumen de grasa coagulada por el dispositivo sea > 100 ml, es importante eliminar los productos finales licuados con una pequeña cantidad de liposucción a pesar de que no se requiere contorneado. Esto se hace para eliminar los fluidos calentados que de otra manera se acumularían en las áreas operadas y aumentarían el riesgo de formación posterior de seromas y necrosis grasa.<sup>(21)</sup>

Se ha postulado que la tensión de tejido blando modulada por energía de radiofrecuencia se debe a la contracción térmica inmediata y a largo plazo de la red fibroseptal en el espacio subcutáneo y a un

calentamiento inflamatorio no ablativo de la dermis causado por la energía de radiofrecuencia aplicada de manera bipolar. Recientes trabajos han mostrado una contracción del tejido blando del 35% a los 12 meses con liposucción asistida por radiofrecuencia. Esto se comparó con una contracción de los tejidos blandos del 8.1% observada en la lipoplastia tradicional asistida por succión no térmica en el mismo intervalo de tiempo. <sup>(22)</sup>

Las posibles complicaciones de la liposucción incluyen entumecimiento o hiperestesia, seroma, hinchazón crónica, dolor, hiperpigmentación, hematoma, infección y descamación de la piel. También pueden producirse cicatrices de acceso poco atractivas, una superficie cutánea irregular o abultada y laxitud residual de la piel. Para aquellas modalidades que dependen del calor, pueden ocurrir quemaduras en el punto de acceso. Los "canulazos finales (last strides)" pueden ocurrir si la cánula se pasa demasiado cerca de la piel en el recorrido más lejano de la incisión, causando una quemadura o depresión dérmica. Con este procedimiento puede producirse necrosis grasa, que los pacientes notan como nódulos palpables. <sup>(23)</sup>

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó una revisión sistemática en las bases de datos Scienedirect, Wiley online, Pubmed y Springerlink, utilizando los términos de búsqueda que se describen en el apartado "Estrategias de búsqueda", se buscaron estudios de los últimos 15 años. Se siguió la metodología PRISMA para la selección de los estudios incluidos en el estudio. Posterior a la obtención de los estudios que cumplieran con los criterios de selección, fue extraída la información relevante para el análisis de los resultados clínicos.

### **Criterios de inclusión**

Fueron incluidos estudios publicados entre los años 2008 y 2022, que contaran con evaluación clínica del aspecto de la piel, además de aquellos a los que se tuviera acceso al texto completo.

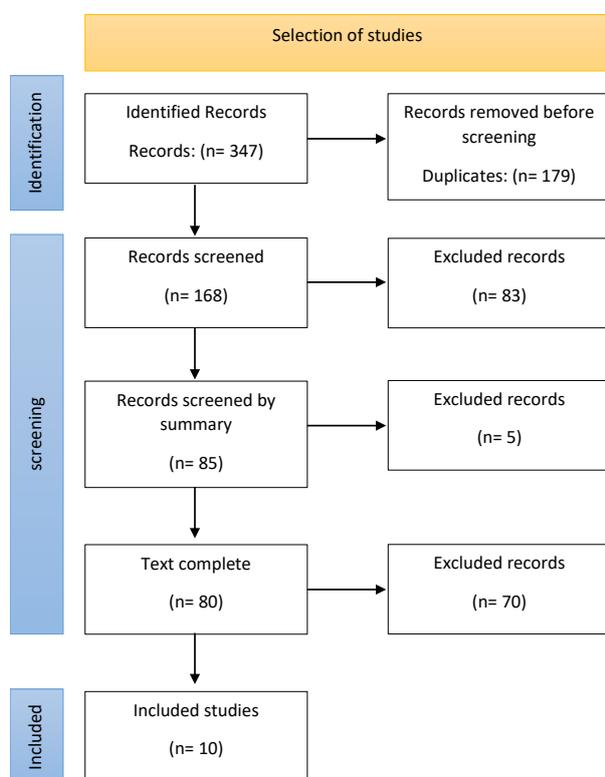
## Criterios de exclusión

Se excluyeron publicaciones fuera del periodo de estudio, además se excluyeron capítulos de libro, artículos de revisión, publicaciones de conferencias y estudios a los que no se tuviera acceso al texto completo.

## Estrategia de búsqueda

Se realizó la búsqueda con las siguientes palabras clave: “liposuction assisted ultrasound” “liposuction laser radiofrequency” “face”.

## Diagrama PRISMA del proceso de selección de registros



## Extracción de datos

El método de extracción de datos de los estudios que cumplieron con los criterios de selección fue el uso de una ficha de recolección de datos. Para el análisis cualitativo, los dominios de extracción incluyeron: autor año de publicación, tamaño de población, energía entregada, y resultados.

## RESULTADOS

**Cuadro 1:** Estudios con liposucción asistida por radiofrecuencia

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Tamaño de población</b>	<b>Energía entregada</b>	<b>Resultados</b>
<b>Keramidas</b> <sup>(24)</sup>	2016	55 pacientes	La energía aplicada tuvo una media de 4.5 kJ (2–8.5 kJ)	Valoración del paciente Extremadamente feliz: 20%, bueno: 42%, satisfecho: 23%, malo: 15%. Valoración del médico Excelente: 12%, bueno: 35%, moderado: 48%, pobre: 5%.
<b>Chia</b> <sup>(25)</sup>	2020	3 pacientes	Media de 20.2 kJ (0.6-90 kJ)	No se presentaron complicaciones
<b>Kim</b> <sup>(26)</sup>	2016	20 pacientes	500 a 2000 j	Mejora del 20-25%
<b>Ahn</b> <sup>(27)</sup>	2011	42 pacientes	1-10 kJ	Mejora significativa en la apariencia

**Cuadro 2:** Estudios con liposucción asistida por laser

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Tamaño de población</b>	<b>Energía entregada</b>	<b>Resultados</b>
<b>Sasaki</b> <sup>(28)</sup>	2009	75	400 J / 5 x 5 cm <sup>2</sup>	Mejora del 80% en la percepción del paciente Nodularidades en el 5% a seis meses
<b>Collawn</b> <sup>(29)</sup>	2011	25	1544.2 joules	Reducción adecuada de tejido maxilar a diez meses
<b>Valizadeh</b> <sup>(30)</sup>	2015	36	No especificado	Mejora muy significativa en

				grupo con láser en comparación con grupo con liposucción no asistida (83% vs 22%)
<b>Mandour</b> <sup>(31)</sup>	2020	57	6.6 Kj	61.4% muy satisfechos, 31.58% moderadamente satisfechos, 5.26% neutral.

**Cuadro 3:** Estudios con liposucción asistida por ultrasonido

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Tamaño de población</b>	<b>Energía entregada</b>	<b>Resultados</b>
<b>Zahra</b> <sup>(32)</sup>	2020	15 pacientes	0.8 a 1.5 MHz	Resultado estético excelente: 60%, moderado: 33.3%, leve: 6.6%, sin cambio: 0%
<b>Rooijens</b> <sup>(33)</sup>	2008	15 pacientes	No especificado	Mejora significativa a los 6 meses

## DISCUSIÓN

La presente revisión muestra que la liposucción asistida por ultrasonido es una técnica efectiva, con buenos resultados estéticos. Los resultados clínicos mencionados en la literatura son satisfactorios y varían de buenos a excelentes en la mayoría de las series. Hay una menor incidencia de lipoplastias de revisión y la necesidad de procedimientos secundarios de recuento corporal cuando se utiliza el dispositivo VASER. Cuando se analizan las características de VASER y se comparan con equipos anteriores de liposucción asistida por ultrasonido, la satisfacción del paciente y del cirujano es buena, el

dolor es promedio para los procedimientos de lipoplastia y los hematomas y la hinchazón son mínimos.

<sup>(34)</sup> Se ha descrito que una desventaja clara de los dispositivos de liposucción asistida por ultrasonido radica en que los dispositivos tradicionales combinan diseños de sonda ineficaces, que requieren altos niveles de potencia para fragmentar la grasa subcutánea, debido a su capacidad de aspiración muy limitada debido a sus pequeñas luces internas. Además de los adipocitos objetivo, otras estructuras como nervios, fibras de colágeno vasos sanguíneos y linfáticos pueden ser atraídos (tirados) hacia el puerto de la cánula, exponiéndolos a daños por energía de ultrasonido. Además, algunos de los diseños de cánulas huecas ("tee de golf") tienen bordes de ataque afilados que pueden causar lesiones mecánicas adicionales al tejido. <sup>(35)</sup> Esta desventaja técnica fue superada por los equipos de última generación. Matarasso et al describió en el año 2012 que, en una serie de pacientes, el lado tratado con VASER mostró una mejora estadísticamente significativa en la retracción de la piel (53 por ciento) y una reducción en la pérdida de sangre (26 por ciento) comparado con la liposucción asistida por succión. <sup>(36)</sup>

La seguridad de la técnica asistida por ultrasonido se pone de manifiesto por el hecho que entre los pacientes analizados por Massignan et al, 71 (93.42%) no presentaron complicaciones relacionadas con la liposucción posquirúrgica con la ayuda del VASER. Cinco casos (6.57%) presentaron complicaciones, siendo las que se presentaron: hiperpigmentación, lesión termal del puerto de entrada y lesión epidermal. <sup>(37)</sup>

Todos los estudios incluidos reportan mejoras significativas con el uso de liposucción asistida por radiofrecuencia variando del 15% al 48% de satisfacción significativa. La energía entregada varió entre 0.6 a un máximo de 10 Kj. Este efecto positivo en la estética facial es respaldado por el hecho que la liposucción asistida por radiofrecuencia es una tecnología prometedora para el contorno corporal con las siguientes ventajas aparentes:

- Capacidad para calentar un volumen significativo de tejido de forma rápida y uniforme
- Capacidad para controlar el calentamiento de los tejidos mediante la monitorización directa de la temperatura y la impedancia del tejido.
- Desfragmentación de las células grasas y coagulación de los vasos sanguíneos en la zona tratada, reduciendo el sangrado y los hematomas.

- Desnaturalización evidente del colágeno después del tratamiento con liposucción asistida por radiofrecuencia
- Contracción y retracción significativa del tejido adiposo y dérmico después del tratamiento. <sup>(38)</sup>

La liposucción asistida por radiofrecuencia conduce a un trauma mínimo del tejido además de un estiramiento adecuado de la piel, lo que constituye una ventaja en comparación con la liposucción tumescente o asistida por energía. <sup>(39)</sup>

A pesar de todas las ventajas descritas, existe un riesgo mínimo de secuelas y complicaciones debido a las funciones de retroalimentación de circuito cerrado del dispositivo; menor riesgo de quemaduras térmicas ya que la energía suministrada en vatios, la impedancia de los tejidos blandos y el límite de temperatura de la piel están preestablecidos. <sup>(40)</sup> Por tal motivo, Se debe tener precaución para evitar lesiones térmicas y resecciones excesivas. Es posible que se necesite hielo estéril para enfriar áreas de eritema en la piel ("puntos calientes") que pueden resultar en ampollas y quemaduras de espesor total. Conocer la posición exacta del electrodo interno y mantener la punta profunda es fundamental para evitar "golpes finales". Con una cuidadosa consideración de la anatomía con marcas precisas y atención al calentamiento uniforme de los tejidos, estos riesgos se mitigan. <sup>(41)</sup>

La liposucción asistida por láser mostró un desempeño sobresaliente en la mayoría de estudios, este hecho pudiera ser resultado debido a que esta modalidad es ideal para procedimientos primarios y secundarios; es útil para acumulaciones pequeñas, bien definidas y localizadas de exceso de grasa o para áreas más grandes del contorno corporal. <sup>(42)</sup> Los estudios histológicos han mostrado efectos positivos como en la coagulación de pequeños vasos en la grasa, rotura de adipocitos, reorganización de la dermis reticular y coagulación del colágeno graso. La coagulación del colágeno y la reorganización de la dermis, efectos ya observados con otros tipos de láser, contribuirían a una retracción cuadrada del tejido. <sup>(43)</sup>

La potencia aplicada varió ampliamente entre 400 joules a 6.6 kJ. El efecto de la potencia aplicada es de suma importancia ya que parece que la longitud de onda del láser no es una variable crítica, sino que la intensidad del láser y la dosis de energía total del láser son las variables más importantes para ablandar o licuar la grasa. Sin embargo, cuando se transmite libremente la energía láser, como se hace en la lipólisis con láser, existe una mayor posibilidad de eventos adversos como lesiones epidérmicas y

dérmicas con dosis más altas de energía láser. <sup>(44)</sup> Las relaciones dosis-respuesta producidas en los estudios de Mordon y Kim, indican que una energía acumulada de 12,000 J produciría aproximadamente 25 cm<sup>3</sup> de pérdida de grasa. <sup>(45)</sup> Como ventaja de este sistema, la visualización de la transiluminación a través de la piel, hace que el procedimiento sea muy preciso, dado que el cirujano sabe exactamente dónde está actuando el láser. <sup>(46)</sup>

## CONCLUSIONES

La liposucción asistida por láser mostró mejoras incluso hasta del 80%, que fue superior a las demás modalidades estudiadas; de las cuales, la menos estudiada fue la liposucción asistida por ultrasonido.

Una gran debilidad de la revisión es que los estudios incluidos no basan los resultados en escalas que muestren reproducibilidad entre estudios; al basarse en percepciones subjetivas no muestran una reproducibilidad adecuada entre estudios.

Se sugiere el uso de asistencia por láser principalmente ya que cuenta con el beneficio de un haz de luz visible debajo de la piel que permite la localización exacta de la punta de la cánula, y con ello un mejor control, además que cuenta con un efecto tensante de la piel que comparte con la técnica asistida por radiofrecuencia, utilizando menos energía para el efecto que la radiofrecuencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Prendergast P. Anatomy of the Face and Neck. En: Shiffman M, Di Giuseppe A. Cosmetic Surgery. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013
- 2.- Donofrio L. Fat Distribution: a Morphologic Study of the Aging Face. Dermatologic Surgery 2000; 26(12):1107–1112
- 3.- Persing S, Steinbacher D. Submental Liposuction. En: Aesthetic Orthognathic Surgery and Rhinoplasty. John Wiley & Sons 2019
- 4.- Barnes C, Weinstein B, et al. Millennial-Assisted Liposuction The Next-Generation/Future Technique. Ann Plast Surg 2020; 85:105–106
- 5.- Saad A, Arbelaez J, et al. High Definition Liposculpture in Male Patients Using Reciprocating Power-Assisted Liposuction Technology: Techniques and Results in a Prospective Study. Aesthetic Surgery Journal 2020; 40(3):299–307

- 6.- Theodorou S, Paresi R, et al. Radiofrequency-Assisted Liposuction Device for Body Contouring: 97 Patients under Local Anesthesia. *Aesth Plast Surg* 2012; 36:767–779
- 7.- Fariior E, Cook R, et al. Facial Recontouring with Liposuction. En: Shiffman M, Di Giuseppe A. *Liposuction: Principles and Practice*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- 8.- Park J. Face Liposuction. En: *Liposuction*. Springer, Singapore 2018
- 9.- Collins P, Moyer K. Evidence-Based Practice in Liposuction. *Ann Plast Surg* 2018; S403-S405
- 10.- Di Giuseppe A. Ultrasound-Assisted Lipoplasty for Face Contouring with VASER. En: *Liposuction*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2006
- 11.- Prendergast P. Body Contouring with Ultrasound-Assisted Lipoplasty (VASER). En: *Aesthetic Medicine* 2011; Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- 12.- Schafer M. Basic Science of Ultrasound in Body Contouring. En: Garcia O. *Ultrasound-Assisted Liposuction*. Springer Nature Switzerland, 2020
- 13.- Di Giuseppe A. Ultrasound-Assisted Liposuction: Physical and Technical Principles. En: *Liposuction*. Springer, Berlin, Heidelberg 2006
- 14.- Kloehn R. Liposuction With “Sonic Sculpture”: Six Years Experience With More Than 600 Patients. *Aesthetic Surgery Quarterly* 1996; 123-128
- 15.- Tierney E, Kouba D, et al. Safety of Tumescent and Laser-Assisted Liposuction: Review of the Literature. *J Drugs Dermatol* 2011; 10(12):1363-1369
- 16.- Goldman A, de Mundstock E, et al. Evaluation of Tissue Tightening by the Subdermal Nd: YAG Laser-Assisted Liposuction Versus Liposuction Alone. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery* 2011; 4(2):122-128
- 17.- Chia C, Neinstein R, et al. Evidence-Based Medicine: Liposuction. *Plast. Reconstr. Surg* 2017; 139:267e
- 18.- Regula C, Lawrence N. Update on Liposuction: Laser-Assisted Liposuction Versus Tumescent Liposuction. *Curr Derm Rep* 2014; 3:127–134
- 19.- DiBernardo B, DiBernardo G, et al. Subsurface Laser and Radiofrequency for Face and Body Rejuvenation. *Clin Plastic Surg* 2016; 43(3):527-533



- 20.- Chia C, Albert M, et al. 1000 Consecutive Cases of Laser-Assisted Liposuction Utilizing the 1440 nm Wavelength Nd:YAG Laser: Assessing the Safety and Efficacy. *Aesth Plast Surg* 2017; 42(1):9-12
- 21.- Theodorou S, Del Vecchio D, et al. Soft Tissue Contraction in Body Contouring With Radiofrequency-Assisted Liposuction: A Treatment Gap Solution. *Aesthetic Surgery Journal* 2018; 38(S2):S74–S83
- 22.- Chia C, Theodorou S, et al. Radiofrequency-Assisted Liposuction Compared with Aggressive Superficial, Subdermal Liposuction of the Arms: A Bilateral Quantitative Comparison. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2015; 3:e459
- 23.- Duncan D. Improving Outcomes in Upper Arm Liposuction: Adding Radiofrequency-Assisted Liposuction to Induce Skin Contraction. *Aesthetic Surgery Journal* 2012; 32(1):84–95
- 24.- Keramidas E, Rodopoulou S. Radiofrequency-assisted Liposuction for Neck and Lower Face Adipodermal Remodeling and Contouring. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2016; 4:e850
- 25.- Chia C, Marte J, et al. Second Generation Radiofrequency Body Contouring Device: Safety and Efficacy in 300 Local Anesthesia Liposuction Cases. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2020; 8:e3113
- 26.- Kim E, Kwon H, et al. Lower face lifting and contouring with a novel internal real-time thermosensing monopolar radiofrequency. *Lasers Med Sci* 2016; 31(7):1379-1389
- 27.- Ahn D, Mulholland R, et al. Non-Excisional Face and Neck Tightening Using a Novel Subdermal Radiofrequency Thermo-Coagulative Device. *Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications* 2011; 1:141-146
- 28.- Sasaki G, Tevez A. Laser-Assisted Liposuction for Facial and Body Contouring and Tissue Tightening: A 2-Year Experience With 75 Consecutive Patients. *Semin Cutan Med Surg* 2009; 28:226-235
- 29.- Collawn S. Smartlipo MPX <sup>TM</sup>sculpting of the body and face. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy* 2011; 13:172–175

- 30.- Valizadeh N, Jalaly N, et al. Evaluation of safety and efficacy of 980-nm diode laser-assisted lipolysis versus traditional liposuction for submental rejuvenation: A randomized clinical trial. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy* 2015; 1–5
- 31.- Mandour S, El-Tatawy R, et al. Efficacy and safety of 1440-nm Nd:YAG laser on lower face and neck rejuvenation. *Lasers in Medical Science* 2020; 10.1007/s10103-020-03177-x
- 32.- Zahra T, Halim M, et al. Comparative Study of High-Intensity Focused Ultrasound (HIFU) Versus Laser Assisted Liposuction in Neck Tightening and Correction of Double Chin Deformity among Young Females. *Egypt J Plast Reconstr Surg* 2020; 44(1):111-118
- 33.- Rooijens P, Zweep H, et al. Combined Use of Ultrasound-Assisted Liposuction and Limited-Incision Platysmaplasty for Treatment of the Aging Neck. *Aesth Plast Surg* 2008; 32:790–794
- 34.- Pinto E, Abdala P, et al. Liposuction and VASER. *Clin Plastic Surg* 2006; 33:107–115
- 35.- Jewell M, Fodor P, et al. Clinical Application of VASER–assisted Lipoplasty: A Pilot Clinical Study. *Aesthetic Surg J* 2002; 22:131-146
- 36.- Matarasso A. Discussion: A Multicenter, Prospective, Randomized, Single-Blind, Controlled Clinical Trial Comparing VASER-Assisted Lipoplasty and Suction-Assisted Lipoplasty. *Plast Reconstr Surg* 2012; 129(4):690e-691e
- 37.- Massignan F. Evaluation of the safety of VASERTM in liposuction surgery to improve body contour. *Rev Bras Cir Plást* 2019; 34(4):458-467
- 38.- Paul M, Mulholland R. A New Approach for Adipose Tissue Treatment and Body Contouring Using Radiofrequency-Assisted Liposuction. *Aesth Plast Surg* 2009; 33:687–694
- 39.- Blugerman G, Schavelzon D, et al. A Safety and Feasibility Study of a Novel Radiofrequency-Assisted Liposuction Technique. *Plast Reconstr Surg* 2010; 125: 998
- 40.- Paul M. Radiofrequency Assisted Liposuction Comes of Age. *Plastic Surgery Practice* 2009; 18-19.
- 41.- Theodorou S, Chia C. Radiofrequency-assisted Liposuction for Arm Contouring: Technique under Local Anesthesia. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2013; 1:e37
- 42.- Goldman A, Gotkin R. Laser-Assisted Liposuction. *Clin Plastic Surg* 2009; 36:241–253

- 43.- Goldman A, Schavelzon D, et al. Laserlipolysis: Liposuction Using Nd-YAG Laser. Rev Soc Bras Cir Plást São Paulo 2002; 17(1):17-26
- 44.- Zelickson B, Dressel T. Discussion of Laser-Assisted Liposuction. Lasers in Surgery and Medicine 2009; 41:709–713
- 45.- Fakhouri T, El Tal A, et al. Laser-Assisted Lipolysis: A Review. Dermatol Surg 2012; 38:155–169
- 46.- Goldman A. Submental Nd:YAG Laser-Assisted Liposuction. Lasers in Surgery and Medicine 2006; 38:181–184

