



## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

doi: 10.35366/108769



# Viabilidad del tejido adiposo obtenido por liposucción asistida por ultrasonido de cuarta generación con equipo Heus

Viability of adipose tissue obtained by fourth generation ultrasound-assisted liposuction with Heus equipment

Dr. Alejandro Guerrero-Reyes\*

### Palabras clave:

viabilidad de tejido adiposo, liposucción asistida, ultrasonido Heus.

### Keywords:

adipose tissue viability, assisted liposuction, Heus ultrasound.

### RESUMEN

En los inicios de la liposucción el tejido adiposo que se extraía se desechaba, actualmente es útil como relleno, como precursor de células madre y como apósito biológico. La liposucción tradicional emplea una bomba de aspiración o una jeringa para extraer el tejido adiposo. Diversas tecnologías se han diseñado para hacer eficiente el trabajo del cirujano al efectuar una liposucción, una de éstas es el ultrasonido. Para el cirujano es muy importante tener la certeza de que el tejido adiposo que extrae con asistencia de ultrasonido tenga la viabilidad adecuada para ser integrado en el sitio al que lo transfiere. El objetivo de este trabajo es conocer el grado de viabilidad del tejido adiposo obtenido por liposucción asistida con el equipo Heus (ultrasonido de cuarta generación). A 30 pacientes les succionamos tres muestras de tejido adiposo: una muestra con liposucción sin ultrasonido, otra muestra con Heus a 40% de potencia y una muestra más con Heus a 70% de potencia. A las muestras, 90 en total, se les realizó análisis histológico de viabilidad con el método de hematoxilina-eosina. Los resultados de patología mostraron el mismo porcentaje de viabilidad cuando no se emplea Heus que cuando se emplea el equipo a 40 y 70% de potencia. Podemos concluir, de acuerdo con los resultados del estudio histológico, que la liposucción asistida por ultrasonido de cuarta generación con el equipo Heus mantiene la misma viabilidad de los adipocitos que la liposucción tradicional.

### ABSTRACT

*In the early days of liposuction, the adipose tissue that was removed was discarded, nowadays it is useful as a filler, as a precursor of stem cells, as a biological dressing. Traditional liposuction uses a suction pump or syringe to remove the adipose tissue. Several technologies have been designed to make the surgeon's work efficient when performing liposuction; one of these is ultrasound. assistance has the adequate viability to be integrated in the site to which it is transferred. The aim of this work is to know the degree of viability of the adipose tissue obtained with Heus (fourth generation ultrasound) assistance, liposuction. We took three samples of adipose tissue from 30 patients: one sample with liposuction without ultrasound, another sample with Heus at 40% power and another sample with Heus at 70% power. The samples, 90 in total, underwent histological viability analysis with the hematoxylin-eosin method. The pathology results showed the same percentage of viability when Heus was not used as when the equipment at 40 and 70% power was used. We can conclude, according to the results of the histological study, that fourth-generation ultrasound-assisted liposuction with Heus equipment maintains the same viability of adipocytes as traditional liposuction.*

\* Cirujano plástico.  
Clínica de Cirugía  
Plástica y Especialidades  
Médicas, S.C. Ciudad  
Juárez, Chihuahua,  
México.

Recibido: 22 junio 2022  
Aceptado: 12 septiembre 2022

**Citar como:** Guerrero-Reyes A. Viabilidad del tejido adiposo obtenido por liposucción asistida por ultrasonido de cuarta generación con equipo Heus. *Cir Plast.* 2022; 32 (4): 157-164. <https://dx.doi.org/10.35366/108769>



## INTRODUCCIÓN

En sus inicios, la liposucción se indicó para mejorar el contorno corporal, al disminuir tejido adiposo de zonas específicas, se recomendaba además extraer pequeños volúmenes, ya que el sangrado que se presentaba en las liposucciones era abundante.<sup>1</sup> Posteriormente, con el advenimiento de la solución y técnica de Klein, se logró disminuir la pérdida hemática, con lo que aumentaron las áreas de extracción y los volúmenes de lipoaspiración.<sup>2</sup>

En la actualidad, las indicaciones de la liposucción son amplias, ya que además de las indicaciones estéticas, se utiliza como método quirúrgico en casos de reconstrucción y para obtener tejido adiposo utilizable como relleno o como precursor de células madre.<sup>3-5</sup>

Con el fin de facilitar al cirujano la extracción de tejido adiposo, emergen tecnologías que emplean láser,<sup>6</sup> radiofrecuencia,<sup>7</sup> microaire<sup>8</sup> y ultrasonido.<sup>9</sup>

La liposucción asistida por ultrasonido se inicia a finales de la década de los 80,<sup>10,11</sup> con equipos que se denominan ultrasonidos de primera generación, con una frecuencia de 20 kHz en la cual trabajan estos equipos.<sup>11</sup> A mediados de la década de 1990, se fabrica el equipo *Lysonix 2000* (*Lysonix Inc., Carpinteria, CA*), que produce una frecuencia de 22.5 kHz. Por la misma década, la empresa *Mentor Corporation, Santa Barbara, CA*, produce el equipo *Mentor Contour Genesis*, el cual genera una frecuencia de 27 kHz. Estos equipos son considerados ultrasonidos de segunda generación. Ambos equipos emplean cánula hueca, de tal manera que conforme se efectúa el proceso de emulsificación de la grasa, también se realiza la aspiración.<sup>12,13</sup>

Aunque los ultrasonidos de segunda generación mejoraron, ya que aumentaron la frecuencia hasta 22.5 kHz en el caso del equipo *Lysonix 2000* y a 27 kHz en el *Mentor Contour Genesis*, las complicaciones por seromas, quemaduras o necrosis cutánea continuaron hasta el punto que se recomendó no emplear ultrasonido en las liposucciones.<sup>14,15</sup>

El análisis de las complicaciones que se presentaron con los equipos de ultrasonido de primera y segunda generación permitió conocer la importancia de la frecuencia (cantidad de

kHz), potencia (vatios), tipo de cánula (hueca o sólida), diámetro de la cánula, cantidad necesaria de solución infiltrada, tiempo de aplicación por zona y velocidad de movimiento de la cánula transmisora del ultrasonido.<sup>11</sup>

El equipo VASER (*Sound Surgical Technologies LLC, Lafayette, CO*), se emplea desde 2001; es el ultrasonido de tercera generación. Las cánulas son de 2 a 3 mm, el ultrasonido sólo es emitido en la punta, de tal manera que únicamente el tejido que está frente de la punta es el que recibe la energía, las cánulas tienen tres ranuras en la punta. Este diseño permite mejorar la fragmentación y emulsificación del tejido graso; el menor diámetro y las ranuras en la punta de las cánulas juegan un papel importante en la disminución de las complicaciones, ya que gracias a ese diseño el requerimiento de potencia (vatios) se reduce.<sup>16</sup>

A partir de 2018 se emplea un equipo que los fabricantes describen como ultrasonido de cuarta generación, su nombre es Heus (*Indemex, CDMX, Mx*). De acuerdo con la ficha técnica que proporcionan los fabricantes, Heus emite una frecuencia de 40 kHz, tiene una potencia de salida de 40 vatios, emplea cánulas sólidas de 2 a 3 mm de diámetro, con tres anillos y un acabado rugoso en la punta. Este diseño permite una emulsificación rápida y constante empleando potencias menores, lo que se traduce en menor calentamiento del cuerpo de la cánula y menor riesgo de daño a los tejidos adyacentes. El equipo tiene un regulador de potencia, la cual se programa según el requerimiento en porcentajes de 10 en 10. Los fabricantes recomiendan emplear para una liposucción primaria 60 a 70%. En los casos de liposucciones secundarias con tejido fibroso presente, la potencia debe aumentar.

Como en la mayoría de las liposucciones para mejorar el contorno corporal se emplea el tejido adiposo succionado como material de relleno, es importante para el cirujano conocer la viabilidad de este tejido cuando la liposucción es asistida por ultrasonido.

En la literatura de nuestra especialidad, como de otras especialidades, no encontramos publicaciones que muestren la viabilidad del tejido adiposo obtenido por liposucción asistida por Heus, por lo que este trabajo es el primero que se realiza para conocer la viabilidad de los

adipocitos después de una liposucción asistida por Heus.

El objetivo de este estudio es mostrar la viabilidad del adipocito obtenido por liposucción asistida tradicional, con exposición de Heus a 40 y 70% de potencia.

## MATERIAL Y MÉTODO

Es un estudio piloto, prospectivo, descriptivo y transversal. Todas las lipoaspiraciones, para obtener las muestras del grupo de liposucción tradicional y las lipoaspiraciones asistidas por Heus a 40 y 70% de potencia, fueron efectuadas en una clínica privada dedicada a cirugía plástica por el cirujano que presenta este estudio. Los análisis histológicos se realizaron en dos diferentes servicios de patología. La duración del estudio fue de tres meses, que empezaron en noviembre de 2021 y terminaron en enero de 2022. Incluyó 30 pacientes, 28 mujeres y dos hombres, con edad de 24 a 52 años, índice de masa corporal (IMC) 25 a 30. Se incluyeron pacientes con abdomen tipo I y II de la clasificación de Matarasso, todos sanos, sin comorbilidades. Todos los pacientes firmaron consentimiento informado. Se excluyó a pacientes que tuvieran cirugías previas o que se aplicaron mesoterapia en el sitio a liposucionar.

Es un estudio histológico para conocer y comparar la viabilidad entre los adipocitos que se obtienen de una liposucción tradicional, contra la aspiración asistida con Heus a una potencia de 40% (16 W) y los que se obtienen con lipoaspiración con Heus a 70% (28 W) de potencia.

### Técnica quirúrgica, instrumental y equipo para la obtención del tejido adiposo a estudiar

Cánula de infiltración de solución con vasoconstrictor de múltiples orificios.

Bomba peristáltica para infiltrar solución vasoconstrictora.

Cánula de aspiración de 3 mm con cuatro orificios.

Bomba de aspiración.

Equipo Heus (Indemex, CDMX, Mx), frecuencia 40 kHz, potencia 40 W, el equipo cuenta con regulador digital de potencia de 0 a 100%, que permite disminuir o aumentar la

potencia de salida en porcentajes de 10 en 10. Se empleó cánula sólida de 21 cm de longitud, 3 mm de diámetro y con tres anillos en la punta.

En todos los pacientes se empleó anestesia por bloqueo peridural en la cara anterior del abdomen. Se seleccionaron tres áreas para la toma de las muestras: la zona de la línea media supraumbilical para la muestra sin ultrasonido, zona inguinal derecha para la muestra con ultrasonido a una potencia de 40% (16 W) y zona inguinal izquierda para la muestra con ultrasonido a una potencia de 70% (28 W). Todas las áreas a liposucionar se infiltraron con solución y técnica súper húmeda, 1 mL de infiltración por 1 mL de aspirado, con 1,000 mL de solución salina y 1 mg de adrenalina. Para la infiltración de la solución se empleó bomba peristáltica.

Después de 20 minutos de periodo de latencia se aspiró 100 mL de la línea media supraumbilical sin aplicación de ultrasonido. A continuación, en la región inguinal derecha, se aplicó ultrasonido con la cánula de tres anillos a una potencia de 40% durante dos minutos. Posteriormente se aplicó ultrasonido en la región inguinal izquierda con cánula de tres anillos durante dos minutos, con una potencia de 70% durante dos minutos. La aspiración de las muestras se efectuó con bomba de aspiración y con cánula de 3 mm y cuatro orificios.

En cada una de las zonas se aspiró un total de 100 mL, los cuales se decantaron por gravedad durante 20 minutos, quedaron 80 mL de masa decantada, de la cual se tomaron 10 mL que se colocaron en frascos estériles en una solución de formol a 10%, etiquetados como SH, H40, H70, donde SH correspondía al aspirado sin Heus, H40 al lipoaspirado con Heus a 40% y H70 con Heus a 70%. Las muestras se enviaron, en los primeros 120 minutos de su obtención, al laboratorio de patología del Dr. Elías Abbud Abbud y al laboratorio del patólogo Dr. Armando Prats Suárez, ambos de Cd. Juárez, Chihuahua, para los estudios histológicos correspondientes.

### Método histológico para estudiar la viabilidad del tejido adiposo

De los treinta pacientes se obtuvieron tres muestras de cada uno, por lo que quedaron

un total de 90 muestras de tejido adiposo para estudio y comparación. Cada patólogo recibió para estudio las muestras de quince pacientes, por lo que cada patólogo estudió en total 45 muestras. Desde el diseño del estudio numeramos a los pacientes del 1 al 30, con el fin de que el patólogo Prats recibiera las muestras de los pacientes numerados con números nones y al Dr. Abbud se le envió las muestras de pacientes de números pares.

El envío de las muestras se realizó de la siguiente manera: el mismo día en el que se efectuó lipoaspiración a cada paciente, y en un periodo menor a dos horas, se envió al patólogo la muestra con tejido adiposo extraído con liposucción tradicional, otra muestra de tejido adiposo obtenido con liposucción asistida por Heus a 40% y otra muestra de tejido adiposo extraído por liposucción asistida con Heus a 70%.

Para el estudio histopatológico, tanto el Dr. Elías Abbud como el patólogo Armando Prats, realizaron el método de análisis histológico que se describe a continuación.

El producto de lipoaspiración de cada uno de los recipientes fue decantado en recipientes más grandes, dejándolos reposar por 10 minutos para que se extendieran libremente y para que la solución fijadora se separara del tejido. Se obtuvo una muestra aleatoria de 1 mL por cada 10 mL de tejido que fue colocado en una cápsula de plástico para su procesamiento y tinción ulterior.

Se utilizó la técnica estándar de parafina para el procesamiento del tejido, que consta

de: 1) fijación, 2) deshidratación, 3) aclaramiento, 4) impregnación de parafina líquida, 5) inclusión en bloques de parafina sólida, 6) corte, 7) tinción y 8) montaje. Se empleó un procesador automático de tejidos con formaldehído neutral buferado a 10% como material fijador, alcohol etílico de pureza ascendente (50, 70, 96 y 100%) para la deshidratación, xilol para el aclaramiento y parafina líquida para la impregnación. Posteriormente se llevó a cabo la inclusión del tejido en moldes de parafina para la formación de bloques sólidos con tejido. Se realizaron cortes de 4  $\mu$ m de espesor del tejido incluido en los bloques de parafina, utilizando un microtomo y después fueron colocados en laminillas portaobjetos. Para la tinción se utilizó la técnica de hematoxilina-eosina, suprimiendo la parafina del portaobjetos y utilizando calor para su posterior inmersión en xilol, alcohol en concentraciones descendentes y agua, para luego utilizar la técnica estándar de tinción y terminar con el montaje con cubreobjetos.

## RESULTADOS

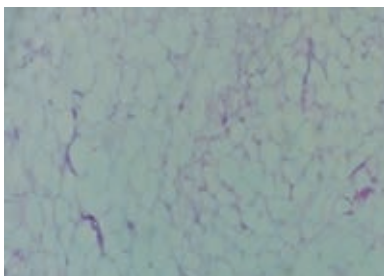
De los 30 pacientes se obtuvieron tres muestras de tejido adiposo de cada uno, en total se estudiaron 90 muestras y, de ellas, 30 fueron del grupo con liposucción tradicional, 30 del grupo de estudio de liposucción asistida con equipo Heus a 40% (16 W) de potencia, y 30 del grupo con liposucción asistida con Heus a 70% de potencia (28 W).

Patólogo Dr. Elías Abbud Abbud, (Centro Médico de Especialidades Cd. Juárez, Chih. Mx)

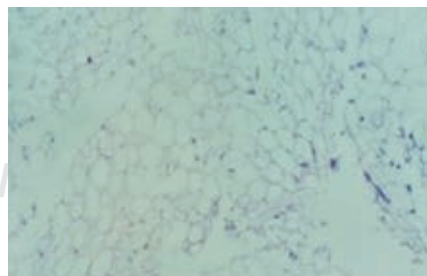
Sin Heus (ultrasonido)

Con Heus 40% (16 W) de potencia

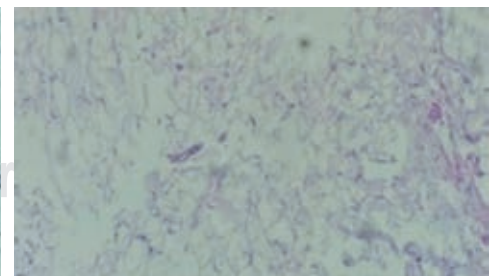
Con Heus 70% (28 W) de potencia



Aspecto normal 85%



Disrupción, histología normal 85%

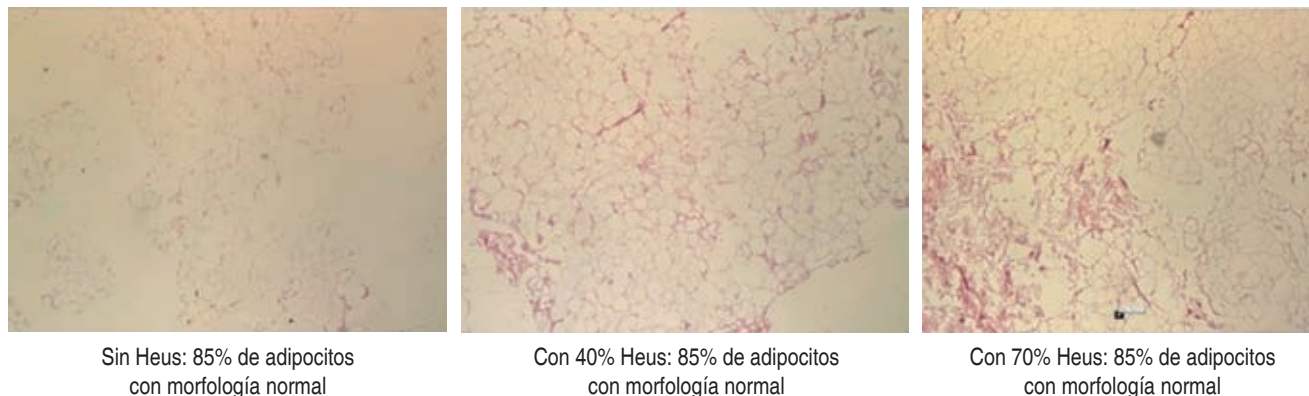


Adipocitos con aspecto normal  
Disr 85%

Ligero engrosamiento del tabique intercelular

**Figura 1:** Resultados del patólogo Dr. Elías Abbud Abbud.

Resultados del patólogo Dr. Armando Prats Suárez

**Figura 2:** Resultados del patólogo Dr. Armando Prats Suárez.

Los resultados de los estudios histológicos del patólogo Elías Abbud (*Figura 1*) mostraron, en el grupo con liposucción tradicional, 85% de adipocitos sin alteraciones morfológicas; en las 30 muestras del grupo de liposucción asistida con Heus a 40% de potencia, los adipocitos sin alteraciones morfológicas representaron 85%; en las 30 muestras del grupo que recibió ultrasonido con Heus, 85% de los adipocitos mostraron morfología íntegra

Los reportes de resultados del patólogo Armando Prats (*Figura 2*) muestran que la misma cantidad (85%) de adipocitos viables, es decir, con morfología íntegra, se encuentran en el grupo sin Heus, en el grupo intervenido con Heus a 40% de potencia y el grupo en que se aplicó Heus a 70% de potencia.

El porcentaje de viabilidad que reportaron los dos patólogos fue de 85% en las 90 muestras.

## DISCUSIÓN

Este estudio piloto es el primer reporte que muestra que los adipocitos extraídos con liposucción asistida por ultrasonido de cuarta generación, con el equipo Heus a la potencia de 40 o 70%, presentan el mismo porcentaje de viabilidad que los adipocitos aspirados con liposucción tradicional.

Los intentos de utilizar el tejido adiposo autólogo como material de relleno datan del siglo XIX.<sup>16-18</sup> Cuando se inició la liposucción, los adipocitos extraídos eran simplemente

desechados.<sup>19-20</sup> Conforme se empezó a desarrollar el concepto integral de la cirugía del contorno corporal, inició la era que emplea el tejido adiposo obtenido por liposucción como material de relleno, en la cara,<sup>21,22</sup> manos,<sup>23,24</sup> mamas,<sup>25,26</sup> glúteos,<sup>27,28</sup> y pantorrillas.<sup>29,30</sup>

Con el auge de la liposucción, y para facilitarla, se desarrollaron equipos que emplean diferentes energías, por ejemplo, láser,<sup>31,32</sup> microaire,<sup>33,34</sup> radiofrecuencia<sup>35,36</sup> y ultrasonido.<sup>37-39</sup>

Emplear los adipocitos como material de relleno da lugar a la investigación de la supervivencia del adipocito, desde el momento y forma de cómo se obtiene hasta el momento y forma en que se implantan.<sup>40-42</sup>

Para una adecuada viabilidad y, por lo tanto, permanencia del injerto de tejido adiposo, Coleman estableció que la forma ideal para obtener el tejido graso que se va a trasplantar es empleando una cánula de 2.1 a 2.4 mm, con dos orificios en el extremo y conectada a una jeringa de 10 mL.<sup>43,44</sup>

A diferencia de Coleman, para aspirar el tejido graso de este estudio empleamos una cánula de cuatro orificios y una bomba de aspiración, en lugar de una jeringa, ya que la intención de esta investigación es conocer la viabilidad del adipocito obtenido de una liposucción de volúmenes mayores a 500 mL y asistida por ultrasonido de cuarta generación.<sup>45,46</sup>

En la solución que infiltramos, de forma previa a la liposucción, no agregamos lidocaína,

todos los pacientes fueron intervenidos con anestesia regional, por lo que la lidocaína no tiene ninguna función, además existen reportes de que es tóxica para el adipocito.<sup>47</sup>

La tinción con hematoxilina-eosina nos permite evaluar la morfología de los adipocitos para considerarlos viables.<sup>48-52</sup>

Aunque los resultados mostrados en este reporte señalan un alto porcentaje de adipocitos viables, es importante señalar como limitantes de este estudio que se trata de una muestra pequeña, que se limita a sólo un método de análisis histológico, que sólo muestra la morfología del adipocito, y que falta, por lo tanto, analizar la funcionabilidad celular (Figura 3). Por lo que es recomendable que se realicen estudios que permitan conocer, más allá de toda duda, si el tejido adiposo que se obtiene por lipoaspiración asistida con el equipo Heus contiene la cantidad conveniente de adipocitos viables para utilizar como injerto.

## CONCLUSIÓN

El análisis con hematoxilina-eosina muestra que la liposucción asistida por ultrasonido de cuarta generación, con el equipo Heus empleado a una potencia de 40 y 70%, proporciona tejido adiposo viable en la misma proporción que la liposucción tradicional, por lo que se puede emplear como injerto.

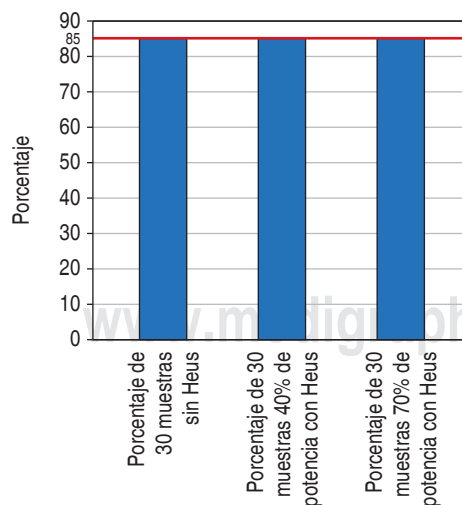


Figura 3: Porcentajes de viabilidad de adipocitos.

## REFERENCIAS

- Coleman III WP. The history of liposuction and fat transplantation in America. *Dermatol Clin* 1999; 17 (4): 723-727.
- Klein JA. The tumescent technique for lipo-suction surgery. *Am J Cosm Surg* 1987; 4 (4): 263-267.
- Stasch T, Hoehne J, Huynh T, De Baeremaeker R, Grandel S, Herold C. Debridement and autologous lipotransfer for chronic ulceration of the diabetic foot and lower limb improves wound healing. *Plast Reconstr Surg* 2015; 136 (6): 1357-1366.
- Ruan QZ, Rinkinen JR, Doval AF, Scott BB, Tobias AM, Lin SJ, Lee BT. Safety profiles of fat processing techniques in autologous fat transfer for breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2019; 143 (4): 985-991.
- Zhang J, Liu Y, Chen Y, Yuan L, Liu H, Wang J, Zhang Y. Adipose-derived stem cells: current applications and future directions in the regeneration of multiple tissues. *Stem Cells Int* 2020; 2020: 8810813. doi: 10.1155/2020/8810813.
- McBean JC, Katz BE. Laser lipolysis: an update. *J Clin Aesthet Dermatol* 2011; 4 (7): 25.
- Dayan E, Chia C, Burns AJ, Theodorou S. Adjustable depth fractional radiofrequency combined with bipolar radiofrequency: a minimally invasive combination treatment for skin laxity. *Aesthet Surg J* 2019; 39 (Supplement\_3): S112-S119.
- Abboud MH, Dibo SA, Abboud NM. Power-assisted liposuction and lipofilling: techniques and experience in large-volume fat grafting. *Aesthet Surg J* 2020; 40 (2): 180-190.
- García O. VASER-assisted liposuction of gynecomastia. In: García O Jr. Ultrasound-assisted liposuction. Springer, Cham, 2020, pp. 87-97.
- Zocchi M. Clinical aspects of ultrasonic liposculpture. *Perspect Plast Surg* 1993; 7 (02): 153-172.
- Jewell ML. Ultrasonic-assisted liposuction: introduction and historic perspectives. In: García O Jr. Ultrasound-Assisted Liposuction, Springer, Cham, 2020, pp. 3-8.
- Cáceres RR. Las tres generaciones de la UAL (lipoplastia asistida por ultrasonido). *Rev Arg Cir Plast* 2018; 24 (2): 57-66.
- Hsiao HY, Lai CY, Liu JW, Yu YY, Chang FCS, Huang JJ. Fate of fat grafting *in vivo* and *in vitro*: does the suction-assisted lipectomy device matter? *Aesthet Surg J* 2021; 41 (10): NP1323-NP1336.
- Cimino WW. History of ultrasound-assisted lipoplasty. In: Body Contouring, Springer, Berlin, Heidelberg, 2010, pp. 399-403.
- Moretti E, Londoño L, Caballero YE, Galetto M, Godoy A. Efecto del ultrasonido quirúrgico de alta potencia en el tejido dérmico y adiposo: estudio experimental para aplicación en marcación abdominal. *Cir Plast Iberolatam* 2016; 42 (3): 227-232.
- Ince B, Oltulu P, Yildirim MEC, Ismayilzade M, Dadaci M. Effects of aspiration time on immediate viability of adipocyte cell in ultrasound-assisted liposuction (UAL) and in traditional suction-assisted lipectomy (SAL). *J Plast Surg Hand Surg* 2019; 53 (1): 14-19.

17. Billings E Jr, May JW Jr. Historical review and present status of free fat graft auto transplantation in plastic and reconstructive surgery. *Plast Reconstr Surg* 1989; 83 (2): 368-381.
18. Bellini E, Grieco MP, Rapisio E. The science behind autologous fat grafting. *Ann Med Surg* 2017; 24: 65-73.
19. Fodor PB. Reflections on lipoplasty: history and personal experience. *Aesthet Surg J* 2009; 29 (3): 226-231.
20. Illouz YG. Body contouring by lipolysis: a 5-year experience with over 3000 cases. *Plast Reconstr Surg* 1983; 72 (5): 591-597.
21. Flynn TC, Coleman WP III, Field LM, Klein JA, Hanke WC. History of liposuction. *Dermatol Surg* 2000; 26 (6): 515-520.
22. Azoury SC, Shakir S, Bucky LP, Percec I. Modern fat grafting techniques to the face and neck. *Plast Reconstr Surg* 2021; 148 (4): 620e-633e.A.
23. Marten T, Elyassnia D. Facial fat grafting: why, where, how, and how much. *Aesthet Plast Surg* 2018; 42 (5): 1278-1297.
24. Deptula P, Fox P. Autologous Fat Grafting in Hand Surgery. *J Hand Surg Am* 2021; 46 (7): 594-600.
25. Zhou J, Xie Y, Wang WJ, Herrler T, Hang RL, Zhao PJ, Li QF. Hand rejuvenation by targeted volume restoration of the dorsal fat compartments. *Aesthet Surg J* 2018; 38 (1): 92-100.
26. Deschler A, Stroumza N, Pessis R, Azuelos A, Atlan M. Primary breast augmentation with autologous fat grafting alone: evaluation of patient satisfaction using the BREAST-Q. *Aesthet Surg J* 2020; 40 (11): 1196-1204.
27. Nahabedian MY. Large-volume autologous fat grafting to the breast. *Aesthet Surg J* 2021; 41 (Supplement\_1), S16-S24.
28. Cansanco AL, Condé-Green A, David JA, Vidigal RA. Subcutaneous-only gluteal fat grafting: a prospective study of the long-term results with ultrasound analysis. *Plast Reconstr Surg* 2019; 143 (2): 447-451.
29. Mendieta C, Stuzin JM. Gluteal augmentation and enhancement of the female silhouette: analysis and technique. *Plast Reconstr Surg* 2018; 141 (2): 306-311.
30. Swanson E. Calf augmentation. In: Swanson E. Evidence-based body contouring surgery and VTE prevention. Springer, Cham, 2018, pp. 241-251.
31. Andjelkov K, Atanasijevic T. The safety of lipofilling in calves. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2021; 9(10S): 10.
32. Chia CT, Albert MG, Del Vecchio S, Theodorou SJ. 1000 consecutive cases of laser-assisted liposuction utilizing the 1440 nm wavelength Nd: YAG laser: assessing the safety and efficacy. *Aesthet Plast Surg* 2018; 42 (1) :9-12.
33. Pereira-Netto D, Montano-Pedroso JC, Marson WL, Ferreira LM. Laser-assisted liposuction (LAL) versus traditional liposuction: systematic review. *Aesthet Plast Surg* 2018; 42 (2): 376-383.
34. Fodor PB, Vogt PA. Power-assisted lipoplasty (PAL): a clinical pilot study comparing PAL to traditional lipoplasty (TL). *Aesthet Plast Surg* 1999; 23 (6): 379-385.
35. Saad AN, Pablo Arbelaez J, De Benito J. High definition liposculpture in male patients using reciprocating power-assisted liposuction technology: techniques and results in a prospective study. *Aesthet Surg J* 2020; 40 (3): 299-307.
36. Mulholland RS. *Body Tite®: The science and art of radiofrequency assisted lipocoagulation (RFAL) in body contouring surgery*. In: The Art of Body Contouring. Intech Open 2019.
37. Chia CT, Marte JA, Ulvila DD, Theodorou SJ. Second generation radiofrequency body contouring device: Safety and efficacy in 300 local anesthesia liposuction cases. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2020; 8 (9): e3113.
38. Zocchi ML. Ultrasonic assisted lipoplasty: technical refinements and clinical evaluations. *Clin Plast Surg* 1996; 23(4): 575-598.
39. Rohrich RJ, Beran SJ, Kenkel JM, Adams WP Jr, Di Spaltro F. Extending the role of liposuction in body contouring with ultrasound-assisted liposuction. *Plast Reconstr Surg* 1998; 101 (4): 1090-1102.
40. Jewell ML, Fodor PB, de Souza Pinto EB, Al Shamari MA. Clinical application of VASER-assisted lipoplasty: a pilot clinical study. *Aesthet Surg J* 2002; 22 (2): 131-146.
41. Landau MJ, Birnbaum ZE, Kurtz LG, Aronowitz JA. Proposed methods to improve the survival of adipose tissue in autologous fat grafting. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2018; 6 (8): e1870.
42. Coleman SR, Carraway JH. Hand rejuvenation with structural fat grafting. *Plast Reconstr Surg* 2002; 110 (7): 1731-1744.
43. Nemir S, Hanson SE, Chu CK. Surgical decision making in autologous fat grafting: an evidence-based review of techniques to maximize fat survival. *Aesthet Surg J* 2021; 41 (Supplement\_1): S3-S15.
44. Pu LL, Coleman SR, Cui X, Ferguson RE Jr, Vasconez HC. Autologous fat grafts harvested and refined by the Coleman technique: a comparative study. *Plast Reconstr Surg* 2008; 122 (3): 932-937.
45. Beidas OE, Gusenoff JA. Update on liposuction: what all plastic surgeons should know. *Plast Reconstr Surg* 2021; 147 (4): 658e-668e.
46. Del Vecchio D, Rohrich RJ. A classification of clinical fat grafting: different problems, different solutions. *Plast Reconstr Surg* 2012; 130 (3): 511-522.
47. Pu LL. Fat grafting for facial rejuvenation and contouring: a rationalized approach. *Ann Plast Surg* 2018; 81 (6S): S102-S108.
48. Girard AC, Mirbeau S, Atlan M, Festy F, Roche R, Hoareau L. De la biología al injerto de tejido adiposo: cómo mejorar el lipoinjerto. *Cir Plast Iberolatín* 2013; 39: s33-s38.
49. Pu LL, Cui X, Fink BF, Cibull ML, Gao D. The viability of fatty tissues within adipose aspirates after conventional liposuction: a comprehensive study. *Ann Plastic Surg* 2005; 54 (3): 288-292.
50. Ferguson RE, Cui X, Fink BF, Vasconez HC, Pu LL. The viability of autologous fat grafts harvested with the LipiVage system: a comparative study. *Ann Plast Surg* 2008; 60 (5): 594-597.
51. Agostini T, Lazzeri D, Pini A, Marino G, Quattrini AL, Bani D, Dini M. Wet and dry techniques for structural fat graft harvesting: histomorphometric and cell viability assessments of lipoaspirated samples. *Plast Reconstr Surg* 2012; 130 (2): 331e-339e.
52. Pérez-Willis WA, Yance-Morales M, Pérez-Soto WA. Técnica de aislamiento de la fracción vascular estromal

derivada del tejido adiposo: obtención de células madre adultas para diversas aplicaciones. *Cir Plast* 2019; 29 (2): 202-209.

**Conflicto de intereses:** el autor declara no tener asociaciones financieras o comerciales que puedan tener conflicto de intereses con ninguna persona, ni grupo.

**Financiamiento:** el autor de este estudio financió los recursos para realizar este estudio.

Correspondencia:

**Dr. Alejandro Guerrero Reyes**

E-mail: [aguerrerores@gmail.com](mailto:aguerrerores@gmail.com)

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)