

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA**  
**CLÍNICA CENTRAL CIRA GARCÍA**  
**FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA SALUD**

**I SIMPOSIO SOBRE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN  
TECNOLOGÍA DE LA SALUD**

**UTILIDAD DE LA ONDA DE PRESION RADIAL Y EL ULTRASONIDO EN LA  
LIPOSUCCIÓN ABDOMINAL**

**UTILITY OF RADIAL PRESSURE WAVE AND ULTRASOUND IN ABDOMINAL  
LIPOSUCTION**

Dra. Jannety Berty Tejedas<sup>1</sup>, Dr. C Ricardo Izquierdo Medina<sup>2</sup>,  
Dr. C Ivete Cabrera Díaz de Arce<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dra en Medicina. **Especialista de Primer Grado en Medicina Física y Rehabilitación, Máster en Medicina Bioenergética y Natural** en las APS. Clínica Central Cira García. La Habana. Cuba. Email: [rehabilita@cirag.cu](mailto:rehabilita@cirag.cu)

<sup>2</sup>Licenciado en Enfermería. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Máster en Urgencias Médicas y Comunicación Social.

Profesor Titular. Investigador Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana. Cuba. Email: [rizzo@infomed.sld.cu](mailto:rizzo@infomed.sld.cu)

<sup>3</sup>Lic. en Educación. Especialidad Defectología. Máster en Ciencias en Psicología de la Salud. Dr. C. de la Educación Médica, Profesor Auxiliar, Facultad de Tecnología de la Salud. La Habana. Cuba. Email [ivettec@infomed.sld.cu](mailto:ivettec@infomed.sld.cu)

**RESUMEN**

**Introducción:** en el postoperatorio tardío de la liposucción abdominal aparecen zonas localizadas de lipodistrofia. La intervención con onda de presión radial y ultrasonido de baja frecuencia resultan de utilidad.

**Objetivos:** demostrar los beneficios de la onda de presión radial y el ultrasonido de baja frecuencia. Establecer la eficacia de los mismos y comprobar la disminución del pániculo adiposo y la mejoría en la imagen corporal.

**Métodos:** estudio causiexperimental de enero 2023 a enero 2024, población 16 pacientes femeninas, con edades entre 45 y 50 años, con lipodistrofia abdominal posliposucción. Se les realizó medición de circunferencia abdominal y cuestionario de formas del cuerpo antes y después de aplicados la onda de presión radial y el ultrasonido, semanal, por 12 semanas, 12 sesiones en total.

**Resultados:** la mensuración del abdomen en su tercio superior e inferior mejoran en 4 cm y en su tercio medio en 3 cm. Los pacientes mostraron satisfacción personal

y mejoría con su imagen corporal. Se recolectó información en base de datos Excel y se procesó mediante la media y los porcentos. Valores de p menor que 0.5% se tomaron como significativos.

**Conclusiones:** la onda de presión radial y el ultrasonido de baja frecuencia resultaron procedimientos tecnológicos beneficiosos, novedosos y eficaces entre el 75 y el 100% para el abordaje postquirúrgico de la lipodistrofia abdominal. Se disminuyó significativamente la circunferencia abdominal de las pacientes en sus tercios superior, medio e inferior. Se logró la valoración positiva de la autoimagen corporal.

**Palabras clave:** onda de presión radial, ultrasonido de baja frecuencia, liposucción abdominal, lipodistrofia

## ABSTRACT

**Introduction:** in the late postoperative period of abdominal liposuction, localized areas of lipodystrophy appear. Intervention with radial pressure wave and low-frequency ultrasound are useful.

**Objectives:** to demonstrate the benefits of radial pressure wave and low-frequency ultrasound. To establish their efficacy and to verify the decrease in the adipose tissue and the improvement in body image.

**Methods:** causi-experimental study from January 2023 to January 2024, population 16 female patients, aged between 45 and 50 years, with post-liposuction abdominal lipodystrophy. Abdominal circumference measurement and a body shape questionnaire were performed before and after applying radial pressure wave and ultrasound, weekly, for 12 weeks, 12 sessions in total.

**Results:** the measurement of the abdomen in its upper and lower third improved by 4 cm and in its middle third by 3 cm. The patients showed personal satisfaction and improvement with their body image. Information was collected in an Excel database and processed using the mean and percentages. P values less than 0.5% were considered significant.

**Conclusions:** radial pressure wave and low-frequency ultrasound were beneficial, novel and effective technological procedures between 75 and 100% for the post-surgical approach to abdominal lipodystrophy. The abdominal circumference of the patients was significantly reduced in its upper, middle and lower thirds. A positive assessment of body self-image was achieved.

**Keywords:** radial pressure wave, low frequency ultrasound, abdominal liposuction, lipodystrophy

## Introducción

Las ondas de presión radial son ondas de sonido con picos de presión de hasta 30 MPa y tiempos de ascenso mucho mayores que las ondas de choque focales, de aproximadamente 3  $\mu$ s (generadores balísticos). Su uso en fisioterapia dermatofuncional data desde el 2008.<sup>1-6</sup>

Las ondas, una vez emitidas, sufren los efectos del medio por el que se transmiten como en el caso de cualquier onda mecánica. Están expuestas a fenómenos de reflexión, refracción, difracción y absorción. Un acople inadecuado y la presencia de burbujas de aire, disminuirá marcadamente la entrega de energía al área a tratar. Los cambios generados por la impedancia acústica pueden también ser favorables en las transiciones de partes blandas a hueso.<sup>1-5</sup>

Tanto las ondas radiales como las focales generan fenómenos de cavitación. Los fenómenos de cavitación determinarían parte de los efectos terapéuticos, pero también influyen en efectos secundarios<sup>1-6</sup>

La tecnología de ultrasonidos de baja frecuencia y altas intensidades permite tratar de forma selectiva las células grasas, moléculas de triglicéridos produciendo su rotura sin dañar los tejidos de alrededor. Produce un efecto directo en el tejido graso subcutáneo denominada cavitación. Este puede ser estable o inestable. En el ultrasonido convencional no se da la cavitación inestable.<sup>7</sup>

Emiten ondas mecánicas superiores al espectro audible de las personas de 16 KHz. Los efectos biológicos dependen de la frecuencia y cuando más alta es la frecuencia 3 MHz la absorción es más superficial a diferencia de las frecuencias más bajas 1 MHz.<sup>8,9</sup>

La lipodistrofia localizada es una afección compleja (Distrofia no inflamatoria del tejido conjuntivo o DITC o paniculopatía edematosa-fibroesclerosa, de localización múltiples y manifestaciones diferentes en función de los factores originarios. Su instalación es progresiva, insidiosa e irreversible de forma natural, y con afecciones tisulares y celulares. Se presenta con mayor frecuencia en el sexo femenino por la influencia hormonal.<sup>10</sup>

La solución quirúrgica es demandada para eliminar los depósitos de grasa antiestéticos y remodelar a largo plazo el contorno corporal. Si la liposucción se combina con el uso de las ondas de presión radiales y los ultrasonidos de baja frecuencia los resultados son más estéticos y satisfactorios a corto plazo.<sup>11</sup>

Las ondas de presión radial despolimerizan los triglicéridos, expulsan los AGNE de los adipocitos, eliminan la fibrosis los tejidos para liberarlos, mezclan el líquido intersticial para una mejor evacuación de los desechos y limitan la entrada de los AGNE en el adipocito.<sup>12</sup>

Las ondas ultrasónicas de alta intensidad generan ciclos de presión positiva y negativa que produce la cavitación y la ruptura de la membrana del adipocito y la matriz lipídica se dirige al espacio intercelular, luego es transportado al sistema hepatobiliar por el sistema linfático y esto provoca disminución del volumen del tejido graso local.<sup>13</sup>

## **Metodología**

Se realizó un estudio cuasi experimental, de enero del 2023 a enero de 2024 en el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Clínica Central Cira García. La población fue de 16 pacientes divididos en dos grupos, de 8 en cada uno, en edades comprendidas entre 45 y 50, operadas de Liposucción Abdominal con lipodistrofia abdominal, al grupo I se les aplicó la onda de presión radial y al grupo II ultrasonido de baja frecuencia, ambos grupos 1 aplicación semanal total 12 sesiones.

Se tomaron a cada paciente las mediciones de la circunferencia abdominal y se le aplicó el cuestionario BSQ (Body Shapes Questionary) para verificación de las alteraciones de la imagen corporal antes de iniciar la terapia y al finalizar la misma. Se recolectó la información en la base de datos del equipo. Se procesó la información utilizando la media y porcentajes, se reflejó en tablas y gráficos.

Se recogió consentimiento informado para inclusión en el estudio.

Observación Clínica. Metodología.

- Medición de la circunferencia abdominal (medición umbilical del perímetro de la cintura): Algunos estudios y organizaciones miden la circunferencia de la cintura en el ombligo. Es una medida horizontal.

- Evaluación a través de cuestionarios. El Body Shapes Questionary fue elaborado por Cooper y otros en 1987. Consta de 34 preguntas que se puntúan en una escala de Likert de 1 a 6. Permite obtener una puntuación global (suma de las puntuaciones directas de los ítems) y se pueden derivar 4 subescalas:

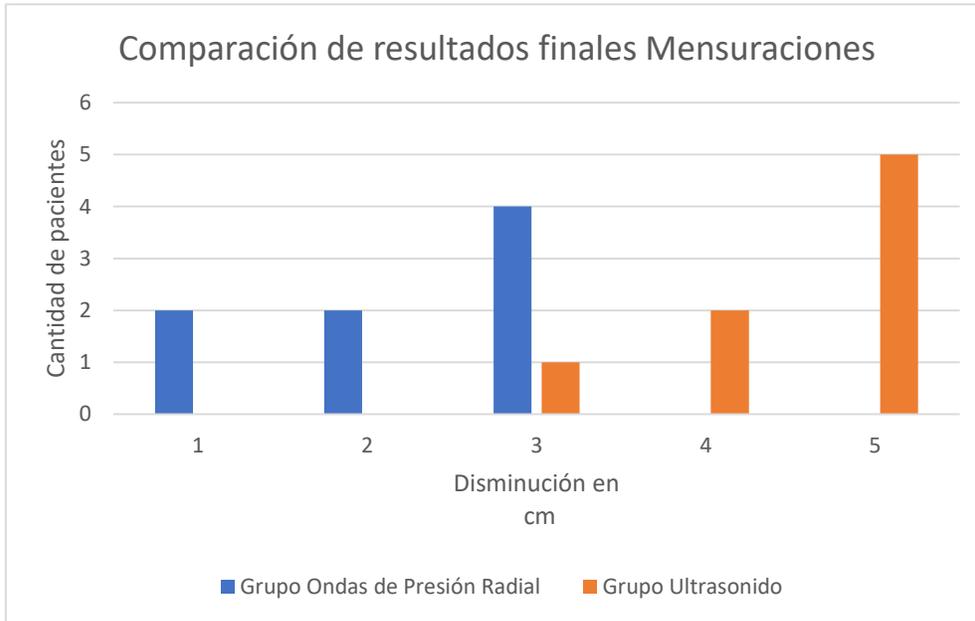
Insatisfacción Corporal, Miedo a Engordar, Baja Estima por la Apariencia y Deseo de perder peso. La puntuación total máxima es de 105 puntos.

Por encima de esta se considera patológica y debe acudir a un psicólogo o psiquiatra.

- Se consideró mejoría de la lipodistrofia cuando se reduce la medida de la circunferencia abdominal entre 3 y 5 cm en el paciente.
  - Se administraron las ondas de presión radial y el ultrasonido de baja frecuencia con los siguientes parámetros:
  - Ondas de presión radiales (Frecuencia 2000 Hz, Intensidad de los disparos 2, No. Disparos o Vacío 1000). Región infraumbilical, 2 cm por debajo del ombligo. Tiempo de aplicación 20 minutos.
  - Ultrasonido de baja frecuencia (Frecuencia 40KHz, Potencia 30 Vatios, ciclo de trabajo 100%, Área de tratamiento 10 cm<sup>2</sup>. Tiempo de aplicación 30 minutos. Región infraumbilical, 2 cm por debajo del ombligo.
- 
- Se procesó estadísticamente la información para conocer valores de significación mediante paquete estadístico Excel.

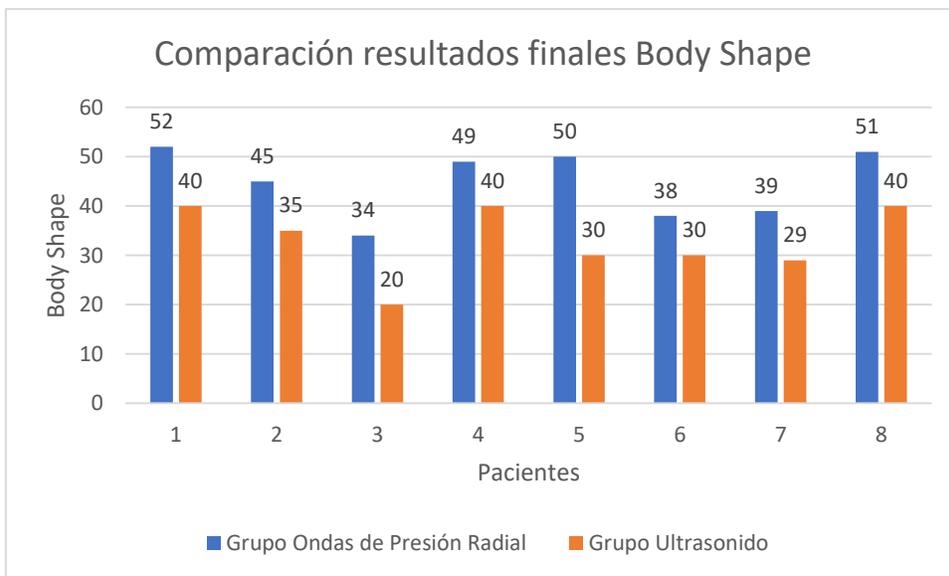
## Resultados

En el grupo I la mitad de los pacientes mejoraron en 4 cm mientras que en el grupo II en la valoración final de las mediciones tiene 5 pacientes que mejoraron en 5 cm. En cuanto al resultado final por grupos del cuestionario Body Shape en el grupo II también se exhiben mejores valoraciones de la autoimagen corporal.



Fuente: Fichas Clínicas

Gráfico 1: Comparación de resultados finales de las mediciones de ambos grupos



Fuente: Fichas clínicas

## Gráfico 2: Comparación de resultados finales del Body Shape por grupos

### Discusión

Hasta el momento no encontramos antecedentes en el país descritos o publicados con las ondas de presión radial y ultrasonidos de baja frecuencia después de realizada la liposucción abdominal, lo comenzamos a utilizar desde el 2015. Los resultados son muy alentadores. Constituye una opción eficaz y novedosa para la mujer cubana que tiene un concepto de belleza exigente.

Beltrán en el año 2019 concluye que el uso de la combinación de dos técnicas (manual y de electroestática) se pueden considerar como tratamiento efectivo para abordajes postquirúrgicos con un porcentaje de mejoría del 92%, reduciendo de manera global el número de problemas después del postoperatorio con posibles fibrosis y flacidez en la piel.<sup>11</sup>

Romero en el año 2017 mostró la posibilidad de abordar la lipodistrofia abdominal por métodos no invasivos, comparó 2 grupos de 6 pacientes cada uno, a los que se les aplicó Lipoláser y Ultracavitación por separado, se les realizó periódicamente medidas antropométricas y de la circunferencia abdominal, ambos tratamientos brindaron de reducción de medidas y de tejido graso.<sup>14</sup>

Por otra parte Insuna y Fernandez-Tresguerres en el año 2012 realizaron un estudio experimental pero con 106 pacientes, encontraron resultados similares al estudio anterior pero sin reducción de peso.<sup>15</sup>

Estudio de Saladino (2016) enfatiza el rol del kinesiólogo en la rehabilitación de cirugías estéticas.<sup>16</sup>

Se destacan los artículos publicados por Froes en el año 2023 sobre Fisioterapia Dermatofuncional, postula la posibilidad de reducir la obesidad mediante mecanismos no invasivos, noción con la que difiero debido a que el resultado obtenido con la experimentación nos muestra que es mayor la disminución de forma focal que de manera global como para reducir de peso significativamente sin llevar orientación nutricional.<sup>13</sup>

En la actualidad se conocen y utilizan las técnicas electromagnéticas como los ultrasonidos focalizados de alta intensidad (HIFU), la radiofrecuencia y las ondas de presión radial.<sup>17-19</sup>

### Conclusiones

La onda de presión radial y el ultrasonido de baja frecuencia resultaron procedimientos tecnológicos beneficiosos, novedosos, con una efectividad entre el 75 y 100% respectivamente, para el abordaje postquirúrgico de la lipodistrofia abdominal. Se logró la valoración positiva de la autoimagen corporal con mejores puntajes en el grupo II.

### Bibliografía

1. Achim M. Loske. Medical and Biomedical Applications of Shock Waves. Springer International Publishing AG, Switzerland, 2018.
2. Digest Guidelines for extracorporeal shockwave treatment.2019. Acceso Julio2020.[https://www.shockwavetherapy.org/fileadmin/user\\_upload/ISMSTGuidelines.pdf](https://www.shockwavetherapy.org/fileadmin/user_upload/ISMSTGuidelines.pdf)
3. Moya D. Shock Waves and Radial Pressure Waves: Time to Put a Clear Nomenclature into Practice. Journal of Regenerative Science 2021; 1(1): 4-8.
4. Reglamento (UE) 2017/745 DEL Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de Abril de 2017, sobre los Productos Sanitarios.<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R0745&from=ES>
5. Moya D, Olivieri H, Crosa JI. Carta al Editor. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol 2022;87(5):741-743. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.5.1667>
6. D. Moya, S. Ramón, L. Guiloff, P. Terán J. Eid, E. Serrano. Malos resultados y complicaciones en el uso de ondas de choque focales y ondas de presión radial en patología musculoesquelética. Revista Rehabilitación. Sociedad Española de Rehabilitación. DOI: 10.1016/j.rh.2021.02.007. Disponible online el 6 de Abril de 2021.
7. Michelle, C. Physical agents in rehabilitation. 2ª ed. Editorial Saunders. 2019
8. Salvador, H. Métodos para disminución de peso en adultos con sobrepeso y obesidad. 2021 ScienDirect. Obtenido de:  
[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=ultracavitaci%C3%B3n+en+adiposidad+localizada&oq=#d=gs\\_qabs&t=1680794998392&u=%23p%3DNP%20L6jz5v%20Vt0J](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=ultracavitaci%C3%B3n+en+adiposidad+localizada&oq=#d=gs_qabs&t=1680794998392&u=%23p%3DNP%20L6jz5v%20Vt0J).
9. González FA. Efectos de ultrasonido de baja frecuencia combinado con ondas interferenciales tetrapolar en tejido graso abdominal, en pacientes femeninas de 25 a 45 años. Tesis para optar por la Licenciatura en kinesiología y Fisiatría. Universidad Abierta Interamericana. Argentina. 2023.
10. Escobar-Vega H, Vargas-Rincón GD, Expósito Jalturín Miquel-Romero LM. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929 Volumen 29. Número 2 (Julio – Diciembre del 2019): 376-391.
11. Beltrán López, D. M., Calupiña Gómez, K. E. Análisis comparativo entre drenaje linfático manual y electroterapia en el tratamiento post-quirúrgico de liposucción abdominal (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas 2019).
12. Allam N. M., Elshorbagy R. T., Eid M. M., Abdelbasset W. K., Elkholi, S. M., & Eladl H. M. Comparison of Extracorporeal Shock Wave Therapy versus Manual Lymphatic Drainage on Cellulite after Liposuction: A Randomized Clinical Trial. Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM. 2021, 9956879. <https://doi.org/10.1155/2021/9956879>

13. Froes Meyer P, et al. Use of Stationary Ultrasound Device In Subcutaneous Abdominal Fat Tissue: Analysis of Clinical Effects. J Clin AesthetDermatol. 2023; 16(2):19-23.
14. Romero Montes C A. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Curso especial de titulación de Licenciado en Fisioterapia. Comparativa de reducción en tejido graso abdominal con fisioterapia Dermatofuncional: lipoláser no invasivo y ultracavitación. 2017. Disponible en:<https://hdl.handle.net/20.500.12753/2145>
15. Insua Nipoti, E., Fernández-Tresguerres, J. A. Tratamiento de adiposidades localizadas mediante técnicas no quirúrgicas. Nutr. clín. diet. Hosp 2012; 37-43.
16. Saladino Y. El rol del kinesiólogo en la rehabilitación post cirugías estéticas. Universidad FASTA. Facultad de Ciencias Médicas. Departamento de Kinesiología. [Trabajos Finales de Graduación de Licenciatura en Kinesiología](#).2016.
17. Swanson E. A Systematic Review of Subsurface Radiofrequency Treatments in Plastic Surgery. Ann PlastSurger 2022;89: 274-285.
18. Swanson E. Electromagnetic Treatments for Body Contouring. Annals Plastic Surgery. Volume 90, Number 2, February 2023.
19. Sachin M. Shridharani. Early experience of a novel approach to body contouring—Combining liposuction with magnetic muscle stimulation for improved aesthetic outcome: A pilot study. J Cosmet Dermatol.2022; 21:2695–2696.