



Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Carrera de Kinesiología

Año 2023

Trabajo Final de Carrera (Tesis)

**Efectividad de aplicar ondas de choque en pacientes femeninas
con Paniculopatía Edemato fibroesclerótica. Revisión
sistemática**

Effectiveness of applying shock waves in female patients with
Edematofibrosclerotic Panniculopathy. Systematic review

Alumna:

Zorzoli, Micaela Ayelén

MicaelaAyelen.zorzoli@alumnos.uai.edu.ar

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana.

Tutora:

Bonelli, Viviana Norma

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana.

Efectividad de aplicar ondas de choque en pacientes femeninas con Paniculopatía Edemato fibroesclerótica. Revisión sistemática

Effectiveness of applying shock waves in female patients with Edematofibrosclerotic Panniculopathy. Systematic review

Autor: Zorzoli, Micaela.

Resumen

Introducción: La Paniculopatía Edemato-fibroesclerótica es una enfermedad prevalente en las consultas kinésicas dermatofuncional, por lo tanto, en el presente trabajo se describirán la histopatología de la PEFE y las evidencias disponibles en cuanto a la efectividad de las ondas de choque como agente físico que se aplica para reducir el grado en el que se encuentra la misma. **Objetivos:** El objetivo principal es describir las evidencias disponibles en cuanto a la efectividad en el retroceso de los estadios de la aplicación de ondas de choque sobre piernas y glúteos en paciente femeninas con PEFE. **Resultados:** A partir de la investigación se obtuvieron 22 resultados en Pubmed, Google Scholar de las cuales en 13 se realizó una lectura compresiva con el fin de obtener resultados que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión propuesto para realiza la investigación. **Conclusión:** La revisión sistemática nos permitió encontrar las teorías mas recientes sobre la efectividad de las ondas de choque en pacientes femeninas con PEFE. Demostrando que el tratamiento de ondas de choque presento efectos positivos en las celulitis, un porcentaje considerable de pacientes con celulitis pasaron de tener cambios de moderado a leve con respecto a la gravedad.

Palabras claves: Celulitis, Paniculopatía Edemato fibroesclerótica, Ondas de choque

Abstract

Background: Edemato-fibrosclerotic Panniculopathy is a prevalent disease in dermatofunctional kinesic consultations, therefore, in the present work the histopathology of PEFE and the available evidence regarding the effectiveness of shock waves as a physical agent that is applied will be described. to reduce the degree to which it is found. **Objectives:** The main objective is to describe the available evidence regarding the effectiveness in the regression of the stages of the application of shock waves on the legs and buttocks in female patients with PEFE. **Results:** From the investigation, 22 results were obtained in Pubmed, Google Scholar, of which 13 were made a comprehensive reading in order to obtain results that met the inclusion and exclusion criteria proposed for the investigation. **Conclusion:** The systematic review allowed us to find the most recent theories on the effectiveness of shock waves in female patients with PEFE. Demonstrating that shock wave treatment had positive effects on cellulite, a considerable percentage of patients with cellulite went from having moderate to mild changes with respect to severity.

Keywords: Cellulitis, Panniculopathy Fibrosclerotic edema, Shock waves.

Introduccion

En los últimos años las ondas de choque lo que busca es lograr disminuir estadios en las celulitis. En la actualidad, la búsqueda del cuerpo ideal está relacionada con insatisfacciones internas que generan baja autoestima. En las últimas décadas se desvalorizó el cuerpo; hoy está sobrevalorado y se ha convertido en un bien valioso. Por esa razón, la búsqueda de tratamientos invasivos o no invasivos en medicina estética se ha incrementado de manera alarmante¹

Una de las insatisfacciones corporales más comunes que produce quejas en las mujeres después de la pubertad es la celulitis, también conocida como lipodistrofia ginoide y Paniculopatía fibroesclerótica edematosa²

Esta es una condición estética crónica que afecta principalmente a glúteos y muslos y se deriva de trastornos metabólicos y anatómicos de la piel y tejido celular subcutáneo, con alteraciones visibles en la apariencia del contorno corporal, causada por el daño del tabique fibrótico, generando deformidades como depresión y elevación del relieve de la piel, comúnmente conocida como “piel de naranja” o “requesón”³

La fisiopatología de la celulitis está relacionada con varios factores predisponentes como el biotipo, la herencia, la raza, el peso corporal, la edad, los cambios hormonales, el tabaquismo y la predisposición genética.

La celulitis es una de las patologías a la que le prestamos más atención hoy, es una afección de la piel que afecta hasta al 80 % de las mujeres pospuberales de todas las razas la cual no perjudica a la salud interna en estadios leves y moderados, pero si en el aspecto estético causando alteraciones psicológicas en algunas ocasiones.

Clásicamente, se afirmaba que había un empeoramiento en situaciones asociadas con un aumento de los niveles de estrógenos; como el embarazo, la lactancia o el uso prolongado de anticonceptivos orales. Sin embargo, Emanuele E no encontraron diferencias significativas en cuanto a polimorfismos genéticos en los receptores de estrógenos en mujeres con y sin celulitis. Esto lleva a la conclusión de que la mayor prevalencia de celulitis en las mujeres, no se debe principalmente a la acción de estas hormonas, sino que está influida por variaciones en genes que influyen en la microcirculación del tejido adiposo y la fibrosis como respuesta a la hipoxia

Fue descrita por primera vez por Alquin y Pavot en 1920 y originalmente se pensó que era "edema intersticial asociado con un aumento en el contenido de grasa." ⁴



Fig. 1 Paniculopatía Edemato fibroesclerótica

El diagnóstico de la celulitis se lleva a cabo utilizando algunos métodos de evaluación, que no están claramente definidos. En 1978, Nurnberger y Müller desarrollaron un método de evaluación clínica para la celulitis que la caracteriza en grados de severidad entre los grados cero, uno (cambios en la apariencia de la piel sólo visibles al pellizcarla o con la contracción muscular), dos (cambios visibles en la apariencia de la piel sin necesidad de manipulación.) y tres (cambios visibles en la apariencia de la piel sin necesidad de manipulación, asociados con nódulos subcutáneos.). La escala se utiliza como evaluación de referencia para tratamientos estéticos; sin embargo, presenta limitaciones porque no evalúa los aspectos morfológicos que inciden en la severidad de la celulitis⁵

Se han propuesto un gran número de modalidades terapéuticas para el tratamiento de la celulitis; entre ellos se encuentran agentes tópicos como cosméticos, ultrasonido, terapia con láser de radiofrecuencia, masaje terapéutico, terapia de plataforma de vibración/oscilación, carboxiterapia, luz pulsada intensa y, más recientemente,

terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT)⁶⁻⁷

Con las investigaciones científicas se ha observado que las ondas de choque producen la activación de procesos metabólicos, favorece la formación del colágeno y la estimulación de la circulación. Por este motivo hoy en día se aconseja para el tratamiento de la celulitis.

Según Modena la TOCH comenzó a utilizarse en tratamientos estéticos luego de observaciones del uso de esta terapia en tratamientos ortopédicos, en las que se evidenció, además de la mejora en la movilidad y el dolor y la mejora del aspecto de la piel y contorno corporal, lo que sugiere que hubo una disminución en la circunferencia corporal en la región tratada.⁸

En la literatura se encontraron alrededor de doce artículos científicos sobre el tema, que demuestran la eficacia de la terapia de ondas de choque como un método seguro y no invasivo.⁹

La transmisión de ondas acústicas hacia el tejido subcutáneo parece ser una alternativa segura en el tratamiento de la celulitis. La evidencia muestra que las ondas de choque de esta técnica, muy utilizada en urología para fragmentar cálculos renales, en la celulitis promueven la lipólisis al romper la pared celular del adipocito, mejoran el flujo sanguíneo local y permiten el drenaje linfático con la consiguiente disminución del linfedema. Asimismo, parece estimular la producción de colágeno y elastina, lo que mejora la elasticidad de la piel.¹⁰

Un estudio publicado por "Journal of Cosmetic and laser therapy" demuestra

que el tratamiento de ondas de choque presento efectos positivos en las celulitis, un porcentaje considerable de pacientes con celulitis pasaron de tener cambios de moderado a leve con respecto a la gravedad.¹¹

TOCH, una terapia eficaz y segura en el tratamiento de la condición de celulitis, aspecto de la piel y mejora de la calidad de vida, corroborando otros estudios previamente publicados con el mismo objetivo de tratamiento y destacando que el tratamiento con esta modalidad terapéutica de hecho puede contribuir a los nuevos avances tecnológicos hacia el tratamiento de la PEFE¹².

A través de la tecnología no invasiva se busca reducir el padecimiento tisular, disminuir los tiempos de recuperación e incrementar la contracción de la piel, lo que reduce la necesidad de una lesión en la piel por medio de una intervención quirúrgica.

Se puede concluir que la TOCH es eficaz en el tratamiento clínico de la celulitis, con el objetivo de disminuir sus grados de evolución, mejorar el aspecto de la piel y restaurar la calidad de vida con resultados duraderos.

La insatisfacción con el propio cuerpo se refleja en los diversos conceptos relacionados con los estándares de belleza que cada cultura desarrolla, y en consecuencia la imagen corporal se ve influenciada por diferentes aspectos socioculturales, biológicos y ambientales que generan condiciones de depresión, ansiedad y baja autoestima que tanto afectan a las mujeres hoy en día.



Fig2 Aplicación de ondas de choque en muslo

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio es una revisión sistemática con metodología cualitativa.

Estrategia de Búsqueda

Se realizó la búsqueda bibliográfica de las plataformas Pubmed y Google Scholar. Utilizando los términos MeSH: "CELLULITE"- "EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY"

Estos términos fueron combinados con operadores booleano "AND", para realizar una búsqueda más específica.

Población de estudio

Personas que presenten Paniculopatía Edemato- fibroesclerótica.

Objetivos

Objetivo general:

Determinar la efectividad en el retroceso de por lo menos un estadio de la aplicación de ondas de choque sobre muslos y glúteos en pacientes femeninas con Paniculopatía Edemato-fibroesclerótica.

Criterio de elegibilidad

Se incluyeron estudios observacionales que demostraron cumplir con los siguientes criterios de inclusión.

CRITERIOS DE INCLUSION
✓ Personas Femeninas que presenten PEFE en muslos y glúteos.
✓ Personas femeninas que presentaron la menarca.

Para evaluar el cumplimiento de los criterios de elegibilidad, se analizaron los títulos, los abstract y parte de la sección de discusión de los artículos que resultaron de haber aplicado la estrategia de búsqueda descripta.

CRITERIOS DE EXCLUSION
✓ Personas femeninas gestantes con PEFE.
✓ Personas femeninas con PEFE que estén transitando cáncer.
✓ Personas femeninas con PEFE que estén con la presencia de marcapasos.

RESULTADOS

El proceso de selección se realizó en tres etapas: mediante identificación de palabras clave, en una segunda etapa lectura de resúmenes y en una tercera etapa de lectura de artículos completos

La estrategia de búsqueda realizada permitió identificar 22 publicaciones. Fueron descartados los que no cumplían los criterios de inclusión o cumplían los de exclusión dando como resultado 13 artículos. Se realizará una selección mediante una lectura de los títulos y resúmenes de los considerados relevantes para la investigación.

DISCUSIÓN

Al comparar los resultados obtenidos con la literatura publicada hasta la fecha, se pueden encontrar similitudes en cuanto al tipo de estudio y los resultados encontrados. Sin embargo, los estudios encontrados varían considerablemente en cuanto al nivel de evidencia, el dispositivo utilizado y el protocolo de tratamiento

Existen dos dispositivos de ondas de choque diferentes, las ondas de choque focales y las radiales.

Las ondas de choque radiales se caracterizan por tener una intensidad de impulso menor, lo que disminuye la energía y la penetrancia. Estas ondas radiales son por lo tanto idóneas para tratar zonas más superficiales como síndromes de dolor miofascial. A su vez, son las utilizadas en el campo de la medicina estética como tratamiento para la celulitis¹³

En el campo de la medicina estética, esta técnica ha supuesto toda una revolución en los últimos años, ya que permite el tratamiento de la celulitis, el lipoedema y el linfedema¹⁴⁻¹⁵.

Esta es una técnica no invasiva, que no requiere la administración de fármacos y con resultados visibles a las pocas sesiones de tratamiento. Concretamente, en pacientes con celulitis y linfedema, se produce una mejora muy significativa de las propiedades biomecánicas de la piel, lo que hace que disminuyan las protusiones de la dermis y de la hipodermis superficial. Este efecto es causado por el remodelado del colágeno que se produce en las zonas tratadas.¹⁶

Según el estudio publicado por “Journal of Cosmetic and laser therapy” demostraron efectos positivos en un grupo considerado de pacientes donde mostraron mejorías en la clínica de la celulitis

Según Knobloch, Karsten y Joest, Beatrice y Vogt, Peteren 2010 presentan un ensayo aleatorizado en donde las pacientes elegibles eran mujeres de 18 años o más y 65 años o menos con celulitis con celulitis documentada 1º-4º según la puntuación de Nürnberger. Los criterios de exclusión fueron sospecha o evidencia de embarazo, ausencia de celulitis, ausencia de consentimiento informado o edad menor de 18 años o mayor de 65 años. Grupo de intervención: Seis sesiones de ondas de choque focalizadas extracorpóreas durante seis sesiones (2000 impulsos, 0,25 mJ/m² cada 1-2 semanas) tanto en la región de los glúteos como de los muslos más un entrenamiento específico de fuerza de glúteos. Grupo de control: Seis sesiones de ondas de choque enfocadas extracorpóreas simuladas durante seis sesiones (2000 impulsos, 0,01 mJ/m² cada 1-2 semanas) en las regiones de glúteos y muslos más un entrenamiento específico de fuerza de glúteos. Seguimiento: 12 semanas. Este ensayo controlado aleatorizado proporcionará pruebas muy necesarias sobre la eficacia clínica de la terapia de ondas de choque extracorpóreas enfocadas como complemento del entrenamiento de fuerza de los glúteos en mujeres que padecen celulitis.¹⁷

Según Knobloch y Kraemer en su metanálisis de 2015 presentan los estudios de Adatto en donde trataron a 25 mujeres con una media de

edad de 42,6 años y un IMC de 24 de media. Realizaron seis sesiones con una frecuencia de dos por semana en una pierna, usando la otra como control. Compararon, en cada paciente, la pierna tratada con el control en dos momentos: siete días tras finalizar el tratamiento y 12 semanas después. Se encontraron diferencias significativas entre la pierna tratada y el control en cuanto a la mejora de la profundidad de las depresiones causadas por la celulitis, las rojeces y la suavidad de la piel.¹⁸

Schlaudraff et al en 2014, realizaron un estudio en 14 mujeres con celulitis aplicando el tratamiento con ondas de choque extracorpóreas con control intra-individual. Las pacientes fueron tratadas en una sola pierna dos veces por semana, un total de cuatro semanas. Tras la realización del tratamiento se produjo una mejora del grado de celulitis pasando del $2,5 \pm 0,09$ basal, a $1,57 \pm 0,18$ al acabar todas las sesiones. Ninguna paciente empeoró su grado de celulitis, a la vez que no se observaron efectos adversos al tratamiento. Citado en el metanálisis de Knobloch y Kraemer en 2015.

Nassar et al en 2015, realizaron un ensayo clínico randomizado con control intra-individual en 15 pacientes realizando el tratamiento con ondas de choque en una sola pierna. La frecuencia fue de dos sesiones por semana hasta alcanzar ocho sesiones. La evaluación post-tratamiento se realizó doce semanas después. Se observaron diferencias significativas en cuanto a la reducción de la circunferencia de la pierna y la disminución del espesor del tejido adiposo subcutáneo; medidas por ecografía, en la pierna tratada en

comparación con la pierna control. Citado en el metaanálisis de Knobloch y Kraemer en 2015.

Según Kuhn et al presentaron el caso de una mujer de 50 años con celulitis grado 3 en el muslo izquierdo tratada con el dispositivo ActiVitor-Derma (cuatro sesiones de terapia, 800 impulsos por sesión, densidad de flujo de energía $0,115 \text{ mJ/mm}^2$). Con base en mediciones de ultrasonido de alta frecuencia y alta resolución, termografía de contacto y biopsias histopatológicas, los autores informaron "alguna mejoría en la epidermis y la matriz extracelular de la dermis"¹⁹

Finalmente Russe-Wilflingseder et al asignaron aleatoriamente a 16 mujeres con celulitis (edad media $42,7 \pm 7,4$ años, IMC medio $22,5 \pm 1,85 \text{ kg/m}^2$) a ondas de choque radiales utilizando el dispositivo D-Actor 200 ($n=11$; ocho tratamientos una vez a la semana; 1000 impulsos a 2–3 bar de presión de aire aplicados utilizando un transmisor de impacto profundo DI15 (Storz Medical, Tägerwil, Suiza); 2500 impulsos a 3–5 bar aplicados por el transmisor D-Actor D20-S; frecuencia de las ondas de choque no proporcionada) o tratamiento simulado ($n=5$; protocolo de tratamiento idéntico al protocolo RSWT pero usando una pieza de mano de placebo que no emitió ondas). El resultado clínico se evaluó mediante un cuestionario de satisfacción del paciente, control de peso, mediciones de la circunferencia del muslo, apariencia visual de la piel en fotografías estandarizadas y un análisis de imágenes tomadas con un sistema de imágenes tridimensionales especialmente diseñado. Los pacientes fueron investigados al inicio del estudio, antes del último tratamiento y 1 y 3 meses

después del último tratamiento. Al combinar los resultados de cuatro criterios de eficacia en las dos visitas de seguimiento, los autores encontraron una mejora estadísticamente significativa en la piel de las mujeres tratadas con ondas de choque radiales, pero no en las tratadas con placebo. Los autores concluyeron que el tratamiento con ondas de choque radiales es seguro y eficaz para los pacientes con celulitis. Esto está en línea con los resultados del presente estudio.²⁰

La terapia con ondas de choque acústica es muy segura, careciendo de efectos adversos graves para las pacientes. Únicamente se puede objetivar enrojecimiento o entumecimiento de la zona tratada. El tratamiento se puede aplicar a cualquier edad y en diferentes zonas del cuerpo: abdomen, glúteos, muslos, brazos, flancos, cadera, rodillas, tobillos, monte de venus, cuello y cara

Se ha comprobado en esta revisión sistemática que, tras el tratamiento con ondas de choque, se produce una disminución del grosor de estos septos con la consiguiente mejora de la apariencia de la celulitis al suavizarse la piel de esa zona.

Los estudios publicados varían sustancialmente en cuanto a los aparatos utilizados, el tipo de onda de choque (radial o focal), los parámetros establecidos (energía, cantidad de impulsos y presión), así como el protocolo de tratamiento (frecuencia y número de sesiones). Sin embargo, todos los autores coinciden con la efectividad de las ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento de la celulitis, objetivándose en todos los estudios realizados una mejora en la apariencia de la

piel, una disminución de la circunferencia de la zona tratada, a la vez que una disminución del grosor del tejido adiposo subcutáneo.

Es importante el seguir investigando nuevas técnicas de tratamiento, ya que la presencia de celulitis, en la mayoría de los casos, lleva de la mano un estigma social importante

El usar métodos objetivos para evaluar los resultados del tratamiento, como ecografía o toma de fotografías estandarizadas, mejoraría la eficacia analítica. Las escalas de satisfacción individual son subjetivas y no siempre se correlacionan con los resultados medidos de manera cuantitativa.

Se puede afirmar que los estudios demostrados, obtenidos, en esta revisión indican que esta técnica es efectiva y válida como tratamiento de la celulitis. A continuación, se muestran los gráficos de barras que detallan el tiempo empleado y la cantidad de sesiones de cada estudio realizado:

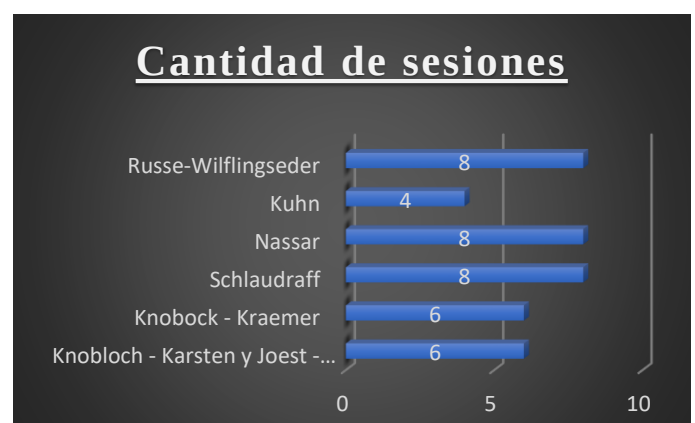


Fig. 3

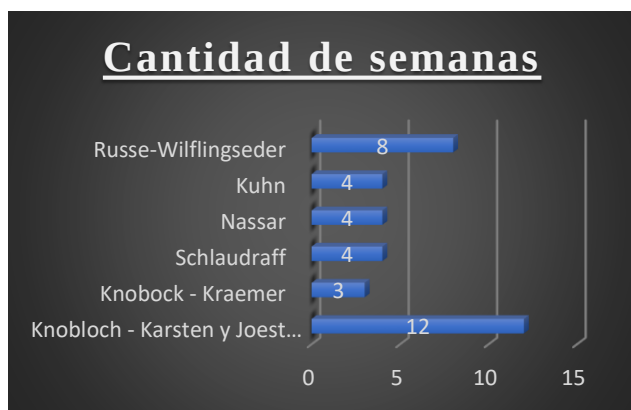


Fig. 4

A través de estos gráficos, observo que el tiempo empleado (Fig. 4) y la cantidad de sesiones (Fig. 3) para realizar un estudio en particular va a depender de las siguientes variables:

- Edad promedio de pacientes a analizar,
- Métodos y herramientas empleadas,
- Frecuencia de sesiones.

Todos los estudios demostraron tener resultados positivos. La falta de datos más certeros no me permite medir con exactitud la efectividad de cada uno, pero a primera vista llego a la conclusión de que puedo medir la misma a través de la cantidad de semanas empleadas.

CONFLICTOS DE INTERES

Se declara no tener conflictos de interés.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hexsel, D. S.-S. (2012). Evaluación de aspectos psicológicos, psiquiátricos y conductuales de pacientes con celulitis: un estudio piloto. *Surg Cosmet Dermatol* , 4 (2), 131-6.
2. De la Casa Almeida, M. S. (2013). Etiología de la celulitis: una revisión. *Revista de la Academia Europea de Dermatología y Venereología*, 27 (3), 273-278. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2012.04622.x>
3. Eldsouky, F. y. (2018). Evaluación y eficacia de la terapia con dióxido de carbono (carboxiterapia) versus mesolipólisis en el tratamiento de la celulitis. *Revista de Terapia Cosmética y Láser*, 20 (5), 307-312.
4. N., S. (2018). Treatment for cellulite. *International journal of women's dermatology*,, 5(1), 68-72. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2018.09.002>
5. Nürnberger, F. y. (1987). La llamada celulitis: una enfermedad inventada. *Revista de cirugía dermatológica y oncología* , 4 (3), 221-229
6. Uebel, C. P. (2018). UEBEL, Carlos Óscar, et al. Celulitis: un enfoque de tratamiento quirúrgico. *Revista de cirugía estética* , vol. 38, nº 10pág. 1099-1114. Obtenido de <https://doi.org/10.1093/asj/sjy028>
7. Writers, A. (2015). "Cellulita: no hay pruebas claras de que ningún tipo de tratamiento sea eficaz". *Drugs and Therapy Perspectives* , vol. 31, núm. 12, págs. 437-440.

8. Hexsel, D. C. (2017). Terapia de ondas acústicas para celulitis, remodelación corporal y reducción de grasa. *Revista de Terapia Cosmética y Láser*, 19 (3), 165-173.
9. Modena, D. N. (2019). Effectiveness of the Electromagnetic Shock Wave Therapy in the Treatment of Cellulite. *Dermatology research and practice*. doi:10.1155/2019/8246815
10. Luebberding, S., Krueger, N., & Sadick, N. S. (2015). Cellulite: an evidence-based review. *American journal of clinical dermatology*, 16(4), 243–256. <https://doi.org/10.1007/s40257-015-0129-5>
11. Doris Hexsel, Fernanda Oliveira Camozzato, Aline Flor Silva & Carolina Siega (2016): Acoustic wave therapy for cellulite, body shaping and fat reduction, *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, DOI: 10.1080/14764172.2016.1269928
12. DA Modena, CN da Silva, C. Grecco et al., "Onda de choque extracorpórea: mecanismos de acción y aspectos fisiológicos para la celulitis, la conformación del cuerpo y la grasa localizada: revisión sistemática", *Journal of Cosmética and Laser Therapy*, vol. 19, núm. 6, págs. 314–319, 2017.
13. Sadick N. (2018). Treatment for cellulite. *International journal of women's dermatology*, 5(1), 68–72.
14. Császár NBM, Angstman NB, Milz S, Sprecher CM, Kobel P, Farhat M, et al. Radial shock wave devices generate cavitation.
15. de Godoy JMP, Groggia MY, Ferro Laks L, Guerreiro de Godoy M de F. Intensive Treatment of Cellulite Based on Physiopathological Principles. *Dermatol Res Pract*. 2012;2012:1–5.
16. Fritz K, Salavastru C, Gyurova M. Clinical evaluation of simultaneously applied monopolar radiofrequency and targeted pressure energy as a new method for noninvasive treatment of cellulite in postpubertal women. *J Cosmet Dermatol*. 2018;17(3):361–4.
17. Knobloch, Karsten & Joest, Beatrice & Vogt, Peter. (2010). Cellulite and extracorporeal Shockwave therapy (CelluShock-2009) - a Randomized Trial. *BMC women's health*. 10. 29. 10.1186/1472-6874-10-29.

18. Knobloch K, Kraemer R. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for the treatment of cellulite - A current metaanalysis. *Int J Surg*. 2015;24:210-7.
19. Kuhn C, Angehrn F, Sonnabend O, Voss A. Impacto de las ondas de choque extracorpóreas en la piel humana con celulitis: un estudio de caso de una instancia única. *Clin Interv Envejecimiento* . 2008;3:201-210.
20. Russe-Wilflingseder K, Russe E, Vester JC, Haller G, Novak P, Krotz A. Estudio controlado con placebo, aleatorizado prospectivamente, doble ciego para la investigación de la eficacia y seguridad de la terapia de ondas acústicas (AWT ®) para el tratamiento de la celulitis . *J Cosmet láser Ther* . 2013;15:155-162.