

Carta al Editor

Daniel Moya*, Herminio Olivieri*, Juan Ignacio Crosa*

*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires, Argentina

Estimado Sr. Editor:

Hemos leído con atención el trabajo “Fascitis plantar: análisis de opciones terapéuticas” del Dr. Iglesias y colaboradores publicado recientemente en la RAAOT.¹ Felicitamos a los autores por el interesante estudio sobre una afección de tan alta incidencia.

Después de más de 20 años de contribuir al desarrollo de las ondas de choque en nuestro país, nos gratifica ver que se jerarquiza el método al mencionarlo en una publicación de estas características. Como bien refieren los autores, esta opción terapéutica es considerada en el algoritmo de tratamiento del consenso sobre fasciopatía plantar del American College of Foot and Ankle Surgeons.² En dicho documento, se expresa que la terapia de ondas de choque extracorpóreas es segura y eficaz en el tratamiento de la fascitis plantar.² La misma institución ya había incluido a las ondas de choque como opción de tratamiento hace 12 años en otro de sus consensos.³

Por tener experiencia en la terapéutica de ondas de choque, quisiéramos simplemente aclarar algunos conceptos sobre esa técnica vertidos en el artículo.

En la citada publicación se menciona que las ondas de choque son una opción de tratamiento, pero no se detalla qué tipo de tecnología se propone. Con el nombre genérico de “ondas de choque” se incluyen, en realidad, dos tipos de ondas mecánicas: las *ondas de choque focales*, u ondas de choque propiamente dichas, y las *ondas radiales de presión*, que, desde el estricto punto de vista físico, no son ondas de choque. Estas dos tecnologías difieren en sus dispositivos de generación, características físicas y mecanismos de acción, pero comparten varias indicaciones.⁴ También el nivel de riesgo de su uso es distinto, por lo que la International Society for Medical Shockwave Therapy y otras instituciones recomiendan la aplicación de ondas focales en el ámbito médico.⁴ En el caso de la fasciopatía plantar, ambas técnicas pueden ser efectivas.⁵

El artículo describe su mecanismo de acción mencionando que las ondas de choque “realizan una microrrotura, reagudizando una reacción inflamatoria”. En realidad, la *microrrotura* es un concepto mecánico válido para el efecto de las ondas de choque sobre los cálculos renales, pero no en los tejidos vivos. En la litotricia, se aplican las ondas focales sobre un acúmulo mineral inerte con el objeto de fragmentarlo y que se pueda eliminar por las vías urinarias.

La estimulación mecánica suele traer a la mente el concepto obsoleto de *terapias físicas*.⁶ En los tejidos musculoesqueléticos, el efecto de las ondas es, en cambio, biológico. Las ondas mecánicas actúan por un fenómeno denominado *meconotransducción*, por el cual las células son capaces de reconocer un estímulo mecánico y responder biológicamente.^{5,6} Este estímulo se detecta por receptores transmembrana y se comunica al núcleo celular por canales proteicos, desencadenando una respuesta biológica.

El fascinante proceso que disparan las ondas de choque incluye cambios en la permeabilidad de las membranas celulares, el estímulo de las mitocondrias con liberación de ATP, la dilución de la sustancia P, la reducción de fibras nerviosas no mielínicas, la modulación de los procesos inflamatorios, la vasculogénesis (proceso de formación de vasos sanguíneos por una producción *de novo* de células endoteliales), la angiogénesis (formación de vasos sanguíneos nuevos a partir de los vasos preexistentes), el aumento en la concentración de óxido nítrico y factores de crecimiento y, finalmente, la movilización, migración y diferenciación de células pluripotenciales.⁵⁻⁸ Todo esto está demostrado por una abundante bibliografía de ciencias básicas cuya enumeración excede el alcance de esta carta. El resultado final es el estímulo de las funciones celulares, la inducción de la regeneración biológica y la restauración de la homeostasis celular.

Dr. DANIEL MOYA • drdanielmoya@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-1889-7699>

Cómo citar este artículo: 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>

Si son utilizadas en forma adecuada y con equipos confiables, las ondas de choque no producen lesiones tisulares en los tejidos musculoesqueléticos. Cyteval y colaboradores⁹ evaluaron con resonancia magnética hombros tratados con ondas focales, inmediatamente antes de aplicar las ondas de choque, 6 horas después y 2 semanas más tarde. No encontraron complicaciones o impacto significativo en las estructuras anatómicas en ninguno de los casos.

Los autores mencionan que la aplicación “puede ser única o seriada”, pero, en realidad, la inmensa mayoría de los protocolos incluyen de 3 a 5 sesiones,¹⁰ como los mismos autores aclaran más adelante en el texto.

En lo que respecta a la aplicación en sí, se describe que “se pueden aplicar con anestesia local”, aunque este es un tema controversial.¹¹ Numerosos estudios han reportado peores resultados al usar anestesia específicamente en cuadros de fasciopatía plantar.¹²⁻¹⁴ Uno de los motivos es que la presencia de fluidos en el área de aplicación modifica la *impedancia acústica* de la zona a tratar y altera la penetración de las ondas.

Aun la anestesia general o la regional podrían modificar el efecto de las ondas. La evidencia apunta a un papel importante del sistema nervioso periférico en la mediación de los efectos celulares de las ondas de choque aplicadas al sistema musculoesquelético.^{11,15-17}

La percepción de las ondas estimula nociceptores (fibras C), que, además de cumplir su función sensorial, liberan una variedad de neuropéptidos que inducen extravasación de proteínas, estimulación de fibroblastos y activación celular.^{11,15} La anestesia neutralizaría este efecto.

En definitiva, contamos con una herramienta que, desgraciadamente, ha sido subestimada por ser nosotros cirujanos y tratarse de un procedimiento conservador, no invasivo. Esto lleva a desconocimiento, confusiones y, muchas veces, a ceder su uso a otras especialidades y profesiones. Sin embargo, debemos tener en cuenta que, en esencia, el especialista en ortopedia y traumatología es, o debería ser, un experto en el diagnóstico de la patología musculoesquelética y en su tratamiento, no solo quirúrgico, sino también conservador. Las ondas focales y las radiales, bien utilizadas, son una gran alternativa no invasiva en el tratamiento de este tipo de cuadros crónicos y degenerativos.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de Herminio Olivieri: <https://orcid.org/0000-0002-4526-5833>

ORCID de Juan Ignacio Crosa: <https://orcid.org/0000-0003-2373-013X>

BIBLIOGRAFÍA

1. Iglesias M, Sperone E, Macklin Vadell A, Bigatti A. Fascitis plantar: análisis de opciones terapéuticas. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(3):413-21. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.3.1359>
2. Schneider HP, Baca J, Carpenter B, Dayton P, Fleische AE, et al. American College of Foot and Ankle Surgeons Clinical Consensus Statement: Diagnosis and treatment of adult acquired infracalcaneal heel pain. *J Foot Ankle Surg* 2018;57(2):370-81. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.10.018>
3. Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR, Mendicino RW, Schuberth JM, Vanore JV, Weil LS Sr, Zlotoff HJ, Bouché R, Baker J. American College of Foot and Ankle Surgeons Heel Pain Committee. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010. *J Foot Ankle Surg* 2010;49(3)(Suppl):S1-19.
4. Loske AM, Moya D. Shock waves and radial pressure waves: time to put a clear nomenclature into practice. *J Reg Sci.* 2021;1(1):4-8.
5. Moya D, Ramón S, Schaden W, Wang CJ, Guiloff L, Cheng JH. The role of extracorporeal shockwave treatment in musculoskeletal disorders. *J Bone Joint Surg Am* 2018;100(3):251-63. doi: 10.2106/JBJS.17.00661. PMID: 29406349.
6. d'Agostino MC, Craig K, Tibalt E, Respizzi S. Shock wave as biological therapeutic tool: From mechanical stimulation to recovery and healing, through mechanotransduction. *Int J Surg* 2015;24(Pt B):147-53. doi: 10.1016/j.ijssu.2015.11.030. Epub 2015 Nov 28. PMID: 26612525.
7. Cheng JH, Wang CJ. Biological mechanism of shockwave in bone. *Int J Surg* 2015;24(Pt B):143-6. doi: 10.1016/j.ijssu.2015.06.059. Epub 2015 Jun 25. PMID: 26118613.

8. Gollmann-Tepeköylü C, Lobenwein D, Theurl M, et al. Shock wave therapy improves cardiac function in a model of chronic ischemic heart failure: Evidence for a mechanism involving VEGF signaling and the extracellular matrix. *J Am Heart Assoc* 2018;7:e010025.
9. Cyteval C, Baron-Sarrabère MP, Jorgensen C, Cottin A, Benis J, Sany J, Taourel P. MRI study before and after extracorporeal shock wave therapy in calcifying tendinitis of the shoulder [In French]. *J Radiol* 2003;84(6):681-4. PMID: 12910173.
10. Eid J, Moya D. Quality standards and techniques for the application of focused shockwaves and radial pressure waves in musculoskeletal disorders. *J Reg Sci* 2021;1(1): 9-12.
11. Santos PRD, Dos Santos BS, Mansur NSB. Shockwave therapy and anesthesia: What evidence is there? *J Reg Sci* 2021;1(1):13-5.
12. Rompe JD, Meurer A, Nafe B, Hofmann A, Gerdesmeyer L. Repetitive low-energy shock wave application without local anesthesia is more efficient than repetitive low-energy shock wave application with local anesthesia in the treatment of chronic plantar fasciitis. *J Orthop Res* 2005;23:931-41.
13. Labek G, Auersperg V, Ziernhöld M, Poulos N, Böhler N. Influence of local anesthesia and energy level on the clinical outcome of extracorporeal shock wave-treatment of chronic plantar fasciitis. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2005;143:240-6.
14. Lou J, Wang S, Liu S, Xing G. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy without local anesthesia in patients with recalcitrant plantar fasciitis: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Phys Med Rehabil* 2017;96(8):529-34. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000666>. PMID: 27977431.
15. Klonschinski T, Ament SJ, Schlereth T, Rompe JD, Birklein F. Application of local anesthesia inhibits effects of low-energy extracorporeal shock wave treatment (ESWT) on nociceptors. *Pain Med* 2011;12:1532-7.
16. Maier M, Averbeck B, Milz S, Refior HJ, Schmitz C. Substance P and prostaglandin E2 release after shock wave application to the rabbit femur. *Clin Orthop Relat Res* 2003;406:237-45.
17. Hausdorf J, Lemmens MA, Kaplan S, Marangoz C, Milz S, Odaci E, et al. Extracorporeal shockwave application to the distal femur of rabbits diminishes the number of neurons immunoreactive for substance P in dorsal root ganglia L5. *Brain Res* 2008;1207:96-101.