

Técnicas de rehabilitación física: ONDAS DE CHOQUE

María Pérez Hernández

www.fisiovet@fisiovet.es

www.fisiovet.es

1 Introducción

En medicina humana, la terapia de ondas de choque se utiliza desde hace tiempo en urología con el objetivo de destruir cálculos urinarios. Su aplicación en ortopedia se descubre por casualidad en pacientes que estaban siendo sometidos a terapia de ondas de choque para el tratamiento en cálculos renales, que a la misma vez padecían dolencias del sistema musculoesquelético. El dolor articular en estos pacientes mejoraba notablemente. Poco después se comenzaron a desarrollar equipos especializados para tratar este tipo de patologías y se empezó a ofrecer una nueva gama de aplicaciones para esta terapia.

2 Definición

Una *onda de choque* se define como una onda acústica o sónica, en la que la presión atmosférica se eleva del nivel del ambiente a una presión máxima en pocos nanosegundos. En la actualidad, para uso terapéutico, se emplean amplitudes de presión con un rango de poder entre 10 y 100 Megapascuales (1 Megapascal en 10 veces la presión atmosférica).

En contraste con el ultrasonido convencional, las ondas de choque tienen frecuencias muy bajas, lo que también significa menos absorción de energía por los tejidos. Además, se aplica con menor frecuencia, lo que se traduce en baja intensidad de promedio. Las ondas de choque no causan calor tisular, y ninguno de sus efectos clínicos se ha asociado a la modificación térmica de los tejidos. Asimismo, no se afecta por la presencia de materiales metálicos en el área de aplicación.

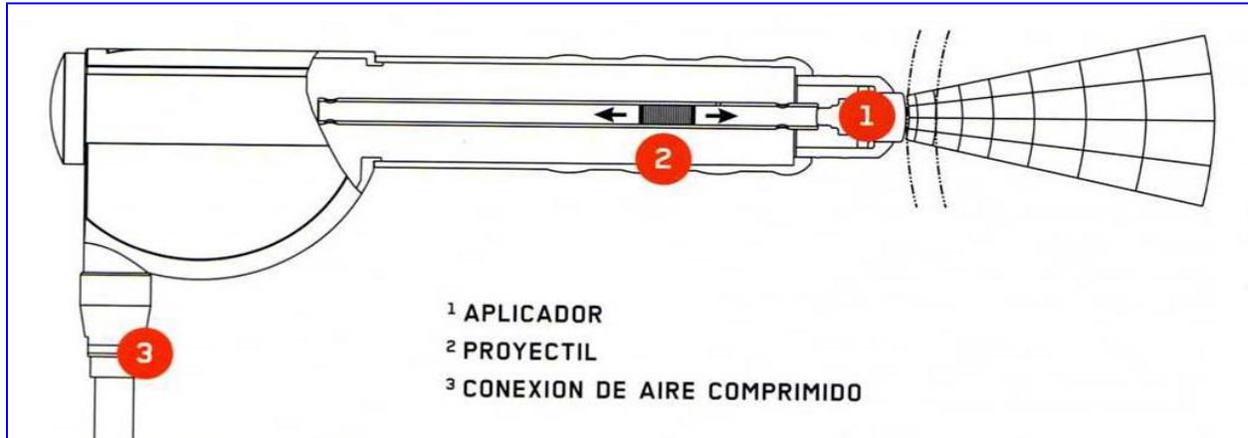
3 Efectos sobre los tejidos

Las ondas de choque generan intensas fuerzas de cizallamientos sobre superficies en contacto, y fuerzas de tensión que generan cavidades. Estas fuerzas son bien conocidas, ya que se llevan utilizando bastante tiempo en urología. Aunque el mecanismo curativo en el sistema musculoesquelético no es entendido por completo, en la mayoría de pacientes se observan las siguientes reacciones:

- En vasos sanguíneos, una intensidad por encima de 0,3mJ/mm² causa daño de la pared arterial, hemorragia intersticial, formación de trombos y hematomas. Incrementos posteriores en la energía causan ruptura de los capilares con extravasación sanguínea.
- Su efecto sobre el tejido óseo, consiste en la inducción de la generación de hueso, dada por estimulación de la diferenciación celular, osteoblástica y perióstica, además de ciertos efectos vasculares. El microtrauma que produce aplicar ondas de choque sobre el hueso esponjoso provoca microtraumas de la estructura trabecular fina, que da lugar a una mayor actividad celular y metabólica del hueso.
- En tendones y ligamentos, las ondas de choque generan cambios histológicos, como un aumento del número de fibroblastos.
- Localmente a su aplicación, tiene lugar inhibición de los mediadores de la inflamación como COX II, con efecto antiinflamatorio.
- En el área de aplicación, se produce liberación de radicales libres, de modo que se controla del proceso inflamatorio, en especial al aumentar la respuesta celular en la cadena de la inflamación.
- En el tejido nervioso se crea hiperestimulación, esto se traduce en un efecto reforzado de la analgesia (Teoría "Gate Control") y bloqueo mecánico transitorio de las terminaciones nerviosas.

4 Generación de ondas de choque

Todos los generadores de ondas de choque consisten en una fuente de energía eléctrica, un mecanismo de conversión electroacústica y un aparato que permite que las ondas converjan en un punto focal conocido. Explicado de forma simple, las ondas de choque, son impulsos sónicos obtenidos por percusión directa de un proyectil accionado sobre un cabezal móvil. Estos impulsos serán transmitidos mediante un aplicador a una zona focal específica o zona de tratamiento.



En función de cómo es generada la onda de choque, describiremos dos grupos como los más importantes:

-Electrohidráulico: un arco voltaico sumergido en agua entre dos electrodos provoca la vaporización súbita del agua circundante que genera una onda de choque en un foco reflector, que se transmite a través de agua desgasificada, a un segundo foco a tratar.

-Electromagnético: suministra un pulso eléctrico a una bobina enrollada en forma de espiral la cual se encuentra próxima a una lámina metálica rodeada de agua. La lámina es inducida a flexionarse y emite una onda de choque la cual es focalizada por medio de una lente acústica en frente de la lámina.

5 Beneficios

- Reducción de las dolencias y rehabilitación de funciones musculoesqueléticas normales.
- Tratamiento rápido y económico.
- Resultados visibles en poco tiempo.
- Aumento de la movilidad y vitalidad del paciente.
- Sin efectos clínicos secundarios relevantes, simplemente un leve cosquilleo, dolor o enrojecimiento de corta duración en el área tratada.

6 Aplicaciones

En los perros se aprecia una clara mejora en cuanto a movilidad y vitalidad, incluso después del primer tratamiento, pero por lo general ocurre en un par de semanas, dependiendo del problema a tratar. Estas son algunas de las aplicaciones más comunes:

- Patologías tendinosas y tendinitis.
- Degeneraciones articulares degenerativas.
- Espondiloartrosis.
- Displasia coxofemoral.

- Enfermedad de Legg-Calve-Perther.
- Fracturas con estrés o que no unen.
- Degeneración de tejidos conectivos.
- Lesiones musculares.
- En ciertos casos en los que no se considera la terapia quirúrgica.

7 Contraindicaciones

En la mayoría de casos, se trata de un procedimiento molesto para el paciente y puede requerir sedación o anestesia. Según estudios, no es recomendado aplicar terapia de ondas de choque sobre:

- Deben de pasar más de 8 días después de una intervención quirúrgica.
- La aplicación sobre implantes metálicos.
- Inflamación aguda.
- Foco Tumoral.
- Sobre áreas de crecimiento óseo.
- Infecciones, aunque algunos autores incluso lo recomiendan.
- Zona del cuerpo con gas.
- Alteraciones de la coagulación.
- Tratamientos con anticoagulantes.
- Trombosis.
- Focos purulentos.

8 Protocolos

Cada sesión dura aproximadamente unos 15 minutos, aunque en muchas ocasiones, la terapia tarda de 1 a 4 semanas hasta tener efecto completo, lo cual debe ser advertido al propietario. La terapia puede resultar dolorosa en algunos pacientes y requerir de sedación o anestesia durante la sesión. Después de la sesión, pueden aparecer petequias, inflamación o agravación de los síntomas en las 24-horas en las posteriores al tratamiento.

Para iniciar la terapia, el área a tratar en el paciente se debe afeitar y limpiar. Una vez elegidas el número de ondas de choque por sesión, así como la frecuencia y la presión, se aplica gel conductor. Para aplicar las ondas de choque, se sujeta el aplicador de forma perpendicular a la superficie, y mientras se aplica leve presión, se realizan pequeños movimientos circulares. Tras la sesión tiene lugar una reacción inflamatoria, que puede ser menos intensa si se combina con crioterapia previamente.

Estos son algunos protocolos (abordaje-presión-número de ondas de choque por sesión) recomendados para aplicar ondas de choque en determinadas patologías:

PATOLOGÍA	ONDAS DE CHOQUE FOCALES	ONDAS DE CHOQUE RADIALES
Artrosis de cadera	Ventral-0,15 mJ/mm ² -200 a 500	Lateral o Ventral-2,0 bar-500 a 2000
Artrosis de codo	Lateral y Medial- 0,13 mJ/mm ² -200 a 500 divididos en la zona distal y proximal, medial y lateralmente	Lateral y Medial-1,8 bar-500 a 1000
Artrosis de rodilla	Lateral y Medial-0,15 mJ/mm ² -200 a 500 divididos en la zona distal y proximal, medial y lateralmente	Lateral y Medial-1,5 bar-500 a 1000
Tendinopatía	Zona afectada del tendón-0,12 o 0,13 mJ/mm ² -200 a 500	Zona Afectada del tendón-1,7 bar-500 a 800

9 Conclusión

La terapia ondas de choque es una técnica efectiva y segura, que puede llegar a evitar la cirugía en determinados casos. Se trata de una modalidad física que complementa el plan de rehabilitación del paciente. Aunque sus beneficios son evidentes, es un alternativa que no esta tan extendida como otras terapia físicas.

10 Bibliografía

1. Bockstahler, B., Levine, D., Millis, D. 2004. Essential Facts of Physiotherapy in dogs and cats. Rehabilitation and Pain Management. BE VetVerlag.
2. McGowan, C., Goff L., Stubbs, N. 2007. Animal Physiotherapy. Assesment, Treatment and Rehabilitation of Animals. Blackwell Publishing.
3. Millis, D., Levine, D., Taylor, R. 2004. Canine Rehabilitation & Physical Therapy. Saunders.
4. Delius M., Medical applications and bioeffects of extracorporeal shock waves, Shock waves, (1994), 4: 55 - 72
5. Müller M., Experimental investigations on focusing of weak spherical shock waves in water by shallow ellipsoidal reflectors, Acustica 64:85 (1987)
6. Haupt G., Use of extracorporeal shock waves in the treatment of pseudarthrosis, tendopathy and other orthopedic diseases, J. of Urology, Vol. 158, 1997, p. 4-11
7. Valchanow V., Michailow P, High energy shock waves in the treatment of delayed and non-union fractures, Int. Orthopaed. 15: 181, 1991
8. Wang C.J., Pai C.H., Huang S.Y., Shock wave enhanced neovascularization at the tendon bone junction, an experiment in dog model, 3rd Congress of the International Society for Musculoskeletal Shockwave Therapy (ISMST), Naples, June 1–3, 2000, Abstracts, p. 96
9. Wang C.J., Chen C. Y.C., Huang H.Y., Pathomechanism of shock wave induced injuries on femoral artery, vein and nerve, 3rd Congress of the International Society for Musculoskeletal Shockwave Therapy (ISMST), Naples, June 1–3, 2000, Abstracts, p. 95
10. Wang F.S., Keunder K.D., Wang Y., Wang C.J., Shock wave enhanced growth factor TGF-B, 3rd Congress of the International Society for Musculoskeletal Shockwave Therapy (ISMST), Naples, June 1–3, 2000, Abstracts, p. 99
11. Wess O., Ueberle F., Dührßen R.-N., Hilcken D., Krauß W., Reuner Th., Schultheiß R., Staudenraus I., Rattner M., Haaks W., Granz B., Working Group Technical Developments - Consensus Report, High Energy Shock Waves in Medicine, ed. Ch. Chaussy et. al., Georg Thieme Verlag, ISBN 3-13-104831-X, 1997, p. 59 – 71
12. Folberth W., Köhler G., Rohwedder A., Matura E., Pressure distribution and energy flow in the focal region of two different electromagnetic shock wave sources, Journal of Stone Disease, Vol 4, No. 1, 1992, p. 1