

**Ondas de choque extracorpóreas radiales.
Aplicación en patologías músculoesqueléticas**



EDITORIAL
UNIMAGDALENA

ONDAS DE CHOQUE EXTRACORPÓREAS RADIALES. APLICACIÓN EN PATOLOGÍAS MÚSCULOESQUELÉTICAS

Autores: Roberto Joaquín Del Gordo D'Amato y Guillermo Orlando Trout Guardiola

Edición: Primera - Septiembre de 2016. Santa Marta D.T.C.H. - Colombia

ISBN: 978-958-746-076-6

Revisión de Estilo: Sergio Ospina

Diseño Editorial: Luis Felipe Marquez Lora

Impresión: Xpress Estudio Gráfico y Digital. Carrera 69H No. 77-40. Bogotá, Colombia

El contenido de esta obra está protegido por las leyes y tratados internacionales en materia de Derecho de Autor. Queda prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio impreso o digital conocido o por conocer. Queda prohibida la comunicación pública por cualquier medio, inclusive a través de redes digitales, sin contar con la previa y expresa autorización de la Universidad del Magdalena.

©EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
2016

Las opiniones expresadas en esta obra son responsabilidad del autor.

Catalogación en la fuente - Martha Lucia Ruiz Arango, P.E. Grupo Biblioteca Germán Bula Meyer.

Del Gordo D'Amato, Roberto Joaquín; Trout Guardiola, Guillermo Orlando
Ondas de choque extracorpóreas radiales: Aplicación en patologías músculoesqueléticas / Roberto Joaquín Del Gordo D'Amato, Guillermo Orlando Trout Guardiola. - 1ª. ed. -- Santa Marta, Universidad del Magdalena, 2016
68 p. : il.
Incluye bibliografía
ISBN: 978-958-746-076-6

1. Patologías músculoesqueléticas. 2. Ondas de choque radiales 3. Ondas de choque extracorpóreas. I. Título

CDD 616.7 ed 20

Depósito Legal: Se cumplió con la reglamentación existente.

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Rector: Ruthber Escorcía Caballero

Vicerrector de Investigación: José Henry Escobar Acosta

Directora de Transferencia de Conocimiento y Propiedad Intelectual: Diana Milena González Gélvez



Servicio de Canje:

canjebiblioteca@unimagdalena.edu.co
biblioteca@unimagdalena.edu.co

ndas de choque extracorpóreas radiales

Aplicación en patologías
músculoesqueléticas

Autores:

Dr. Roberto Joaquín Del Gordo D'Amato M.D.

Dr. Guillermo Orlando Trout Guardiola M.D.

DATOS DE LOS AUTORES

Dr. Roberto Joaquín Del Gordo D'Amato M.D.

Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología, Profesor Asociado Universidad del Magdalena, Santa Marta D.T.C.H. (Colombia), Faculty Regional AO Trauma, AO Foundation, Miembro Titular Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología SCCOT, Presidente Capitulo de Trauma SCCOT 2015-2017, Miembro Capitulo de Artroscopia y Medicina Deportiva SCCOT, Miembro Sociedad Colombiana de Ondas de Choque en Medicina OCC, Miembro Federación Iberoamericana de Sociedades y Asociaciones de Ondas de Choque ONLAT, Miembro International Society for Medical Shockwave Treatments ISMST.

Dr. Guillermo Orlando Trout Guardiola M.D.

Médico Especialista en Medicina Interna y Cardiología; Especialista en Epidemiología, Especialista en Ecocardiografía, Magister en Salud Pública, Profesor Asociado Universidad del Magdalena, Santa Marta D.T.C.H. (Colombia), Director Grupo de Investigación Diabetes y Corazón, Miembro de número de la Asociación Colombiana de Medicina Interna, Miembro de número de la Sociedad Colombiana de Cardiología, Miembro de Número de la Sociedad Española de Cardiología.

En memoria a un ser inolvidable...

La vida es de cara y sello y el tiempo es implacable, impermutable. Nos acaba, extingue, agobia y transforma...corre pero también se detiene sólo para mostrarnos el camino recorrido y aquel que se debe recorrer. Nosotros siempre permanecemos... El Divino creador y dueño del tiempo, nos presta personas para que nos acompañen en esta travesía pero no las regala. Eso lo entendí cuando tu alma pasó a ser una luz más que iluminará mi camino...

Al médico ortopedista, al docente, al luchador, a aquel que hablaba sin tapujos en la lengua, a quién me enseñó a vivir un día a la vez, al motor de mi vida, a mi amigo... a mi Padre...

Me enseñaste a brillar siempre con luz propia.

Las personas como tú, cuando parten de este mundo, su legado, sus obras no se van, viven más que nunca...

Eternamente recordado. Tu huella en el mundo jamás será desvanecida.

Daniela Del Gordo Caballero

Prólogo

Los entendidos manifiestan que el prólogo lo hace el autor luego de terminado su libro y solo en casos de ser la primera obra del autor lo elabora un experto. Pues en este caso no se da ni lo uno ni lo otro debido a que el autor, nuestro querido e inolvidable Dr. Roberto Del Gordo D´Amato escribió dos libros anteriores, aunado a que falleció sin ver publicada su obra y segundo no soy ningún experto en la temática, pero el coautor, Dr. Guillermo Trout Guardiola, me concedió el honor de escribirlo dada la amistad existente, que sin ser asiduos, siempre lo fuimos en la Universidad del Magdalena en dónde logramos compartir momentos en los cuales estuvimos como confidentes uno del otro, también las veces que nos vimos en la clínica El Prado, en su consultorio particular o en intercambios de correos electrónicos frecuentes para revisar artículos y/o proyectos de investigación y sus libros para que los mirara y diera mi humilde opinión que para él eran importantes, según me manifestaba.

Pero haré el mejor intento de describir este libro titulado “*Ondas de choque extracorpóreas radiales. Aplicación en patologías músculo esqueléticas*,” obra póstuma de uno de los autores como expresé en párrafo anterior. Este es un libro escrito tanto para especialistas en ortopedia, fisioterapia, médicos deportólogos, e incluso entendible para público en general, pero especialmente para sus amados estudiantes de medicina de la Unimagdalena o de cualquier otra institución educativa.

Está compuesto por ocho (8) grandes apartados en donde inicia con los conceptos generales, en el cual explica los principios de tipo de las ondas de choque, luego explicita sus campos de aplicación, las ondas de choque radiales, los efectos biológicos de las mismas. Seguidamente, en el libro incluye los criterios a tenerse en cuenta para la aplicación del tratamiento, las pautas generales del mismo para adentrarse de manera didáctica en los algoritmos terapéuticos y en 20 patologías para su aplicación como terapia alternativa en donde tratamientos tradicionales no han permitido aliviar el dolor.

Por último, presenta el seguimiento que debe hacerse al finalizar con este tipo de terapia de Ondas de Choque y termina con las posibles complicaciones del tratamiento que realmente son casi nulas.

Por todo lo anterior, este es un libro digno de leer y mantener en la biblioteca de expertos y hasta legos en el tema.

Guillermo Augusto Ceballos Ospino

Contenido

13	Introducción
14	Conceptos generales
14	Tipo de ondas de choque
15	Principio Electrohidráulico
15	Principio Electromagnético
15	Principio Piezoeléctrico
15	Campos de aplicación de ondas de choque
16	Ondas de choque radiales
17	Efectos biológicos de las ondas de choque
18	Criterios de aplicación del tratamiento
19	Evaluación médica inicial
20	Imágenes Diagnósticas
22	Consentimiento Informado
22	Pautas generales de tratamiento
27	Algoritmos terapéuticos
28	Patologías Específicas
28	Tendinopatía manguito rotador
30	Tendinopatía tricpital
32	Epicondillitis
34	Epitrocleitis
36	Puntos de gatillo
38	Pubalgia
39	Sacroileitis
41	Tendinopatía glúteo medio-Bursitis trocánter mayor
43	Tendinopatía tracto iliotibial
45	Tendinopatía proximal o distal isquiotibiales
47	Tendinopatía rotuliana
49	Síndrome del tibial anterior
51	Tendinopatía tibial posterior
52	Tendinopatía de peroneos
54	Tendinopatía aquiliana
55	Esguince crónico de tobillo

57	Fascitis plantar
58	Desgarros musculares
60	Fibrosis post operatoria
61	Dolor muscular
62	Seguimiento post tratamiento con ondas de choque
62	Complicaciones
65	Referencias Bibliográficas

Índice de figuras, gráficos y anexos

Figuras

16	Figura 1. Campo de acción terapéutico de las ondas de choque radiales y focales.
17	Figura 2. Forma de propagación de las ondas de choque en el sitio de aplicación.
20	Figura 3. Escala Visual análoga del dolor (EVA).
21	Figura 4. Radiografía antero-posterior de hombro que muestra bursitis calcificada sub acromial.
21	Figura 5. Ecografía de hombro que muestra calcificación en espacio sub acromial de hombro.
22	Figura 6. Resonancia magnética de hombro que muestra tendinosis del manguito rotador sin ruptura del mismo.
23	Figura 7. Posición en decúbito supino.
23	Figura 8. Posición decúbito lateral.
24	Figura 9. Posición decúbito prono.
24	Figura 10. Posición sentada.
25	Figura 10 a. Aplicación de gel conductor.
26	Figura 11. Fase de desensibilización con 12 Hz de frecuencia y 1.5 Bares de intensidad.
26	Figura 12. Fase terapéutica con 10 Hz de frecuencia y 3.0 Bares de intensidad.
27	Figura 13. Fase de neuro modulación analgésica con 15Hz de frecuencia y 1.5 Bares de intensidad.
29	Figura 14. Paciente en posición sentada con flexión de codo de 90 grados y prono supinación intermedia.
30	Figura 15. Paciente en decúbito supino con extensión y prono supinación intermedia del miembro superior.
31	Figura 16. Paciente en posición sentada con flexión de codo de 90 grados y ligera abducción del hombro y mano apoyada en cadera.

- 32 Figura 17. Paciente en decúbito supino con flexión de codo de 110 grados elevado encima del tórax.
- 33 Figura 18. Posición sentado con realce debajo del codo.
- 34 Figura 19. Posición decúbito supino con flexión de codo de 90 grados encima del abdomen.
- 35 Figura 20. Posición decúbito supino con flexión de codo de 90 grados y la palma de la mano por debajo del cuello.
- 37 Figura 21. Paciente en posición sentada y espalda descubierta.
- 37 Figura 22. Paciente en decúbito prono con espalda descubierta.
- 39 Figura 23. Paciente en decúbito supino con abdomen y región supra púbica descubierta.
- 40 Figura 24. Paciente en decúbito prono con espalda baja y región supra glútea descubierta.
- 42 Figura 25. Paciente en decúbito lateral, del lado contra lateral al de la realización de tratamiento con ligera flexión de 30 a 40 grados de cadera a tratar y exposición trocantérea.
- 44 Figura 26 a y b: Paciente en decúbito lateral del lado contra lateral al de la realización del tratamiento con ligera flexión de 30 a 40 grados de la cadera a tratar.
- 46 Figura 27 a y b. Paciente en decúbito prono con región infra glútea descubierta, en tratamiento de tendinopatía proximal.
- 47 Figura 28. Paciente en decúbito supino con realce acolchado en hueco poplíteo en tendinopatía distal.
- 48 Figura 29. Paciente en posición sentado al borde de camilla con flexión de rodillas de 90 grados.
- 49 Figura 30. Paciente en decúbito supino con realce acolchado en hueco poplíteo.
- 50 Figura 31. Paciente en decúbito supino con realce acolchado en tercio medio de pierna.
- 52 Figura 32. Paciente en decúbito prono con realce en cara anterior de pierna.
- 53 Figura 33. Paciente en decúbito lateral del lado contralateral al tratar.
- 55 Figura 34. Paciente en posición decúbito prono con realce acolchado en cara anterior de cuello de pie y flexión dorsal del pie.
- 56 Figura 35. Paciente en decúbito lateral del lado contralateral al miembro a tratar.
- 58 Figura 36. Paciente en decúbito prono con realce acolchado en cara anterior de cuello de pie.
- 59 Figura 37. Paciente en decúbito supino con zona a tratar descubierta.
- 60 Figura 38. Paciente en decúbito prono con zona a tratar descubierta.

Gráficas

- 18 Gráfica 1. Mecanismo de acción de las ondas de choque extracorpóreas radiales.
- 29 Gráfica 2. Algoritmo terapéutico en tendinosis del manguito rotador.

31	Gráfica 3. Algoritmo terapéutico tendinopatía tricipital.
33	Gráfica 4. Algoritmo terapéutico epicondilitis humeral.
35	Gráfica 5. Algoritmo terapéutico para la epitrocleitis.
36	Gráfica 6. Algoritmo terapéutico para los puntos gatillo.
38	Gráfica 7. Algoritmo terapéutico para pubalgia.
40	Gráfica 8. Algoritmo terapéutico de la sacroileitis.
41	Gráfica 9. Algoritmo de la terapéutico bursitis trocanterea.
43	Gráfica 10. Algoritmo terapéutico en tendinitis del tracto iliotibial.
45	Gráfica 11. Algoritmo terapéutico en tendinopatía isquiotibiales.
48	Gráfica 12. Algoritmo terapéutico tendinopatía rotuliana.
50	Gráfica 13. Algoritmo terapéutico síndrome del tibial anterior.
51	Gráfica 14. Algoritmo terapéutico síndrome del tibial posterior.
53	Gráfica 15. Algoritmo terapéutico tendinopatía de peroneos.
54	Gráfica 16. Algoritmo terapéutico tendinopatía del Aquiles.
56	Gráfica 17. Algoritmo terapéutico para el esguince crónico de tobillo.
57	Gráfica 18. Algoritmo terapéutico de la fascitis plantar.
59	Gráfica 19. Algoritmo terapéutico en desgarros musculares.
61	Gráfica 20. Algoritmo terapéutico en fibrosis post operatoria.

Anexos

63	Anexo 1. Formulario para consentimiento informado.
----	--



Introducción

La terapia de ondas de choque radiales ha sido planteada desde la década del noventa como una alternativa de tratamiento para tendinopatías insercionales de tipo crónico, sin embargo, es innegable que, por su mecanismo de acción, tiene indicación en una variedad de patologías agudas y sub agudas como alternativa previa a tratamientos quirúrgicos que pueden generar resultados inciertos y con mayores probabilidades de complicaciones.

El mecanismo de acción de las ondas de choque se encuentra basado en el principio físico de mecano transducción como factor determinante en la regeneración tisular.

Este tratamiento aplicado en patologías agudas, sub agudas y crónicas de diversa índole y aplicaciones en medicina deportiva y rehabilitación, es un procedimiento no invasivo y con bajo índice de efectos adversos y complicaciones. Día tras día la terapia con ondas de choque extracorpóreas radiales hace parte del arsenal terapéutico en diversos centros de atención y rehabilitación.

Desde hace aproximadamente quince años este tratamiento viene siendo utilizado cada día con mayor frecuencia en un gran número de patologías, aumentando sus indicaciones en razón a que la propagación de la onda puede alcanzar áreas tisulares de mayor extensión y profundidad.

Este tratamiento cuenta en la actualidad con el respaldo de diversas sociedades científicas tales como la Sociedad Internacional para la Terapia por Ondas de Choque (ISMST), la Federación Latinoamericana de Ondas de Choque (ONLAT) y la Sociedad de Ondas de Choque en Colombia (OCC), entre otras.

A través de este escrito se pretende dar a conocer aspectos relevantes de esta opción terapéutica, tales como conceptos generales, tipos de ondas de choque, campos de aplicación, efectos biológicos, criterios de aplicación, indicaciones, contraindicaciones, esquema de seguimiento y efectos secundarios inherentes al tratamiento.

Como objetivo fundamental se considera de alta pertinencia la presentación de algoritmos de tratamiento y protocolos de aplicación de ondas de choque radiales que serán incluidos en esta obra, de tal forma que se puedan brindar nuevas herramientas terapéuticas en el tratamiento de un gran número de patologías que permitan obtener los mejores resultados mediante la correcta aplicación de terapia de ondas de choque extracorpóreas.



Conceptos generales

Las ondas de choque extracorpóreas tienen actualmente un gran número de aplicaciones en diversas patologías ortopédicas que involucran el tratamiento de pseudoartrosis de huesos largos, tendinitis calcificada del hombro, epicondilitis humeral, fascitis plantar y tendinopatías de Aquiles, entre otras.

Los rangos de éxito terapéutico en diversas patologías oscilan entre el 75% y el 90%, dependiendo de cada patología en particular y los efectos secundarios inherentes al tratamiento reportados hasta la fecha resultan escasos y de fácil manejo.

En la actualidad, la terapia con ondas de choque extracorpóreas representa una herramienta terapéutica de tipo conservador de un gran número de patologías que, en otros tiempos, solo se solucionaban mediante cirugía, lo que a su vez representaba una mayor probabilidad de complicaciones inherentes tanto al procedimiento quirúrgico como a las condiciones médicas de cada paciente en particular.

Los resultados de la aplicación de este tratamiento no son inmediatos y es por ello de fundamental importancia la ilustración a los pacientes de los tiempos en los cuales se espera respuesta, lo cual es dependiente a su vez de la densidad del flujo energético, de la profundidad de la penetración de las ondas, la frecuencia de impulsos, la frecuencia del tratamiento y el intervalo entre sesiones. En términos generales, la respuesta terapéutica puede esperarse entre la cuarta a la sexta semana posteriores a la finalización del tratamiento.

La opinión de un gran número de médicos acerca de la terapia de ondas de choque sólo representa conocimientos marginales y se basa fundamentalmente a su aplicación en urología en lo referente a la disolución o fragmentación de cálculos renales. Sin embargo, este tratamiento en patología musculo esquelética no tiene nada que ver con la litotripsia o desintegración de cálculos renales, sino en la regeneración tisular mediante mecanismos biológicos que se expondrán posteriormente.

Tipo de ondas de choque

En términos generales, existen dos tipos de ondas de choque. Un tipo de ondas de choque focalizadas, las cuales ejercen su efecto en un punto específico y que representan la aplicación de alta energía y gran penetración en tejidos; El otro son las ondas de choque radiales que ejercen su efecto en un punto específico y alrededor de la lesión, pero generan menor energía y menor penetración que las anteriores.

De otro lado, existen tres tipos de generadores de ondas de choque a saber:

1. Electrohidráulico
2. Electromagnético
3. Piezoeléctrico



El concepto básico de cada dispositivo generador de ondas de choque es similar y se basa en que la impedancia de las ondas de choque en el cuerpo humano resulta similar a la impedancia de ondas de choque en el agua.

Principio Electrohidráulico

La primera generación de equipos de ondas de choque extracorpóreas actúan con el principio de ondas electrohidráulicas, las cuales se comportan en forma similar a la bujía de un auto. Se aplica un alto voltaje de un condensador cargado a través de puntas de electrodos que descargan una chispa de forma rápida en un reflector elipsoide lleno de agua. La chispa resultante se calienta y genera vaporización del agua alrededor, lo cual genera a su vez una burbuja de gas con vapor de agua y plasma. La expansión de la burbuja desencadena un impulso sonoro y la implosión ulterior un pulso contrario que se traduce en ondas de choque.

Principio Electromagnético

Mediante esta técnica, una corriente eléctrica pasa a través de una bobina para producir un campo magnético fuerte y variable.

Este potente campo magnético, que causa una membrana adyacente con gran capacidad conductora, comprime el medio fluido circundante, generando una onda de choque.

Principio Piezoeléctrico

Mediante este principio, un gran número de cristales son montados en la zona interna de una esfera, la cual recibe una descarga eléctrica de forma rápida generando una deformación que a su vez induce un pulso de presión generando la onda de choque.

Campos de aplicación de ondas de choque

Los campos de aplicación clínica de las ondas de choque resultan variables y dependen de dos factores que implican la energía y la frecuencia de aplicación (Ver Figura 1). Dependiendo de la patología a tratar se utilizarán equipos de baja energía o alta energía, respectivamente. De menor a mayor energía, los diversos equipos permiten su utilización terapéutica en los siguientes aspectos:

- Regeneración celular
- Terapia del dolor
- Litotripsia
- Pseudoartrosis