

# Efectividad del tratamiento con ondas de choque extracorpóreas en la epicondilitis humeral

Effectiveness of the treatment with extracorporeal shock waves in the humeral epicondylitis.



**Ana Ortega Martínez**

Alumna de 3º de fisioterapia. Diplomatura de Fisioterapia.  
Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Católica San Antonio de Murcia.

**Primer Premio Comunicación Póster.**

*IX Congreso Nacional de Fisioterapia de la UCAM  
Murcia, 26-27 de abril de 2006*



**Correspondencia:** Ana Ortega Martínez.

Correo electrónico: [revistafisio@pdi.ucam.edu](mailto:revistafisio@pdi.ucam.edu)

Teléfono 968278806 Fax 968278820

Recibido: 08/05/06 - Aceptado: 22/05/06

Rev fisioter (Guadalupe). 2006; 5 (Supl): 17-25



## Resumen

**Introducción:** la tendinopatía de los músculos epicondíleos es la lesión más frecuente del codo, a veces no evoluciona favorablemente con los tratamientos médicos y fisioterápicos conservadores y en ocasiones, termina en tratamiento quirúrgico. En los últimos 10-15 años, con la aparición de los generadores de ondas de choque extracorpóreas; ésta patología ha encontrado una solución alternativa.

Los objetivos de este trabajo son valorar la efectividad y seguridad a través de una búsqueda bibliográfica.

**Material y método:** para la realización de esta revisión hemos utilizado una búsqueda exhaustiva a través de diferentes bases de datos, siendo las más relevantes Medline, Cochrane Library y mediante una búsqueda manual en las bibliotecas de Murcia, siendo en la de la UCAM donde se encontraron mayor número de artículos.

Se confeccionó una tabla de criterios de inclusión, utilizada para la selección de artículos, solo se aceptarán los que obtuvieron una puntuación de 3 o superior en dicha tabla.

**Resultados:** tras pasar los criterios de selección se ha obtenido una muestra final de 29 artículos, de los cuales fueron 9 revisiones, 19 ensayos clínicos y una serie de casos.

En los ensayos clínicos y series de casos se obtuvo que el 63% eran efectivos, 32% inefectivos y dudoso un 5%. En cambio en las revisiones se halló que tan solo el 33% eran efectivos, inefectivos un 11% y dudosos un 56%. También se determinó que la seguridad dependía de la correcta aplicación y de una dosis baja de tratamiento.

**Conclusiones:** Con los datos obtenidos no podemos considerar que la terapia con ondas de choque extracorpóreas sea efectiva en este tipo de lesión. Se puede aceptar que con una correcta aplicación y las precauciones adecuadas, se trate de una técnica segura.

**Palabras claves:** Ondas de choque extracorpóreas, epicondilitis, tratamiento, fisioterapia.

## Abstract

**Introduction:** Lateral humeral epicondylitis is the most frequent injury of the elbow, this pathology sometime does not evolve favourably with medical treatments and physiotherapeutic conservatives, end up resorting to the surgical treatment. In the last 10-15 years with the appearance of the generators of extracorporeal shock waves, this pathology has found a solution alternative.

The aim of this study is value the effectiveness and the security of this therapy, through bibliographical search.

**Material and method:** For the accomplishment of this revision we have used an exhaustive search through different data bases, being the most excellent Medline and Cochrane Library and by means of a manual search in the libraries of Murcia, being in the one from the UCAM where they were greater number of articles. A table of inclusion criteria was made. Being used for the article selection, single accepting those that obtained a score of 3 or superior in the table.

**Results:** after passing the criteria of selection, 29 articles has been obtained, which they were 9 revisions, 19 clinical tests and one series of cases. In the clinical tests and series of cases, the obtained results were 63% effective, 32% ineffective and 5% of doubtful. However in the revisions only were 33% effective, 11% ineffective and 56% of doubtful.

Also it is determined that the security depended on the correct application and a low dose of treatment.

**Conclusions:** With the collected data we cannot consider that the therapy with extracorporeal shock waves is effective in this type of injury. Can be accepted, with a correct application and the suitable precautions that are a safe technique.

**Key words:** Extracorporeal shock waves, epicondylitis, physical therapy.

## Introducción

La tendinopatía de los músculos epicondíleos, también llamada "codo de tenista" o "epicondilitis lateral", es la lesión más frecuente del codo. Puede estar originada por diferentes causas, la más frecuente es la afección insercional de los músculos extensores del codo, que suele ser secundaria a un traumatismo o a una sobresolicitación de los mismos. De aquí que se produzca una irritación crónica con inflamación del epicóndilo (1) [Figura 1].

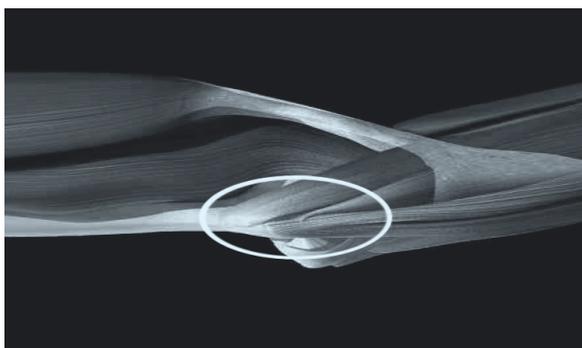


Figura 1: Localización de la lesión.

Según algunos autores, hay que considerar los fenómenos degenerativos, inflamatorios, la alteración mecánica articular, la compresión nerviosa y la cirugía precoz, como consecuencia de esta afectación (2, 3). Esta patología produce dolor en la cara lateral del codo irradiado al antebrazo, sensación de pérdida de fuerza de la mano y con frecuencia discapacidad (4). La sintomatología más característica suele ser el dolor a la extensión contra resistencia (5).

Según Allender (1974), estima que la incidencia anual de las epicondilitis en la población general se encuentra entre 1- 3%, siendo solamente de un 5-10% jugadores de tenis (6).

El riesgo aumenta con la edad y el número de años de exposición, el pico se sitúa entre los 40 y 50 años de edad (7). Todo esto causa morbilidad y costes financieros considerables (6).

Loew (1997), define las ondas de choque como ondas acústicas o sonoras únicas pulsadas, que disipan la energía mecánica de la interfase de dos sustancias con diferente impedancia acústica (8). Las ondas de choque tienen una presión y duración específica capaces de propagarse a través de los tejidos sin perder porcentajes significativos de su energía. Estas proceden de un

generador, una fuente de energía eléctrica, necesitando un mecanismo de conversión electroacústica y un dispositivo de enfoque. Un transductor de ultrasonidos hace posible una localización en tiempo real, controlando simultáneamente la dirección del haz de la onda acústica (9). Estas ondas tienen corta duración, son fáciles de concentrar y capaces de fragmentar elementos sin dañar los tejidos.

Se pueden distinguir tres tipos de generadores de ondas basados en la fuente de sonido-sistema:

1.) Electrohidráulico: utiliza una bujía eléctrica en un medio acuoso, por la cual pasa una corriente de alto voltaje (14-18 kV), genera una burbuja de plasma que se expande de manera esférica. Posteriormente a una expansión se genera una onda de choque.

2.) Electromagnético: utiliza una bobina eléctrica para generar dos campos magnéticos de distinta polaridad, esta bobina puede ser plana o cilíndrica.

3.) Sistemas piezoeléctrico: funciona impulsando simultáneamente varios cientos de piezoelementos montados en una bandeja esférica, generando así ondas esféricas autoenfocantes (9) [Figura 2].

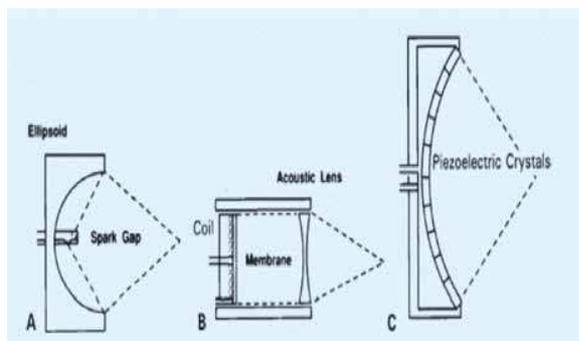


Figura 2: A.- Electrohidráulico, B.- Electromagnético, C.- Piezoeléctrico.

Desde 1976, el tratamiento con ondas de choque ha sido utilizado para desintegrar cálculos renales y biliares. En 1980 se realizó con éxito la primera fragmentación de cálculos uretrales. Desde entonces la aplicación clínica de esta forma de energía se ha extendido a muchos otros campos de la medicina moderna. Se han descrito su utilización en variedad de trastornos músculo esquelético. En 1995 la Sociedad Alemana de Tratamiento con Ondas de Choque estableció una reunión de consenso en la cual se declaró que podían ser utilizadas en tendinitis calcificadas, tobillo doloroso, fascitis plantar, pseudoartrosis y epicondilitis. En la epicondilitis crónica de codo fue

Rompe en 1996 el que publica los primeros estudios. A partir de aquí fue introduciéndose en países como Suiza y Austria (10).

Poco a poco el dispositivo fue ganando aceptación, en el 2000 se aceptó en el tratamiento para la fascitis plantar en EEUU. También se están llevando a cabo numerosos estudios clínicos en diferentes lugares incluyendo Australia y Taiwán (10) [Figura 3].



**Figura 3:** Aplicación de la terapia con ondas de choque.

Se han descrito en la literatura algunos de los efectos que producen en el organismo la aplicación de ondas de choque:

- Analgesia: por la destrucción de terminaciones nerviosas, cambios en la transmisión nerviosa por inhibición medular gate control e inhibición de las terminaciones nerviosas por liberación de endorfinas. Aunque según Rompe todavía está sin demostrar (11).
- Efectos antiinflamatorios: producidos por la degradación de mediadores de la inflamación por la hiperemia inducida. Por el aumento temporal de la vascularización y por la parálisis simpática inducida por las ondas.
- Activación de la angiogénesis: se genera por la rotura intraendotelial de los capilares y la migración de células endoteliales al espacio intersticial, además de la activación del factor angiogénico.
- Fragmentación de depósitos de calcáreos: por efecto mecánico de las propias ondas.
- Neosteogénesis: por la estimulación de los factores osteogénicos (9,12).

También encontramos cambios histológicos y biomecánicos generados en los tendones por la aplicación de ondas de choque: Nivel 0 cuando la diferencia en el diámetro es menor de 0,5 mm; nivel 1 cuando la diferencia en el diámetro se encuentra entre 0,5 y 1 mm; y nivel 2 cuando la diferencia en el

diámetro es superior a 1 mm.

Los tendones tratados con ondas de choque de baja energía no suele generar niveles superiores a 1 mm. Ante la aplicación de mayor energía, aparece una imagen débil paratendinosa en la ecografía, que se interpreta como la acumulación de líquido. En ningún caso se ha observado la pérdida de continuidad del tendón o ruptura del mismo asociado a las ondas de choque. En los estudios experimentales se han reportado cambios histológicos dados por la disminución inicial del número de tenocitos con eosinofilia, seguidos de una reacción inflamatoria e hipervascularización periférica, que termina finalmente con una migración de células indiferenciadas, el aumento del número de fibroblastos y la generación de mayor cantidad de matriz tendinosa.

En respuesta a la cavitación y el microtrauma directo por las ondas de choque sobre las inserciones tendinosas y ligamentosas se presenta una respuesta mixta. En las zonas óseas e insercionales, el efecto vascular es primordial mientras que el extremo tendinoso la inflamación y estimulación fibroblástica juega un papel principal (9).

Por lo anteriormente descrito parece interesante realizar un recorrido a través de la literatura actual para indagar y poder llegar a unas conclusiones coherentes de esta nueva forma de tratamiento.

No, proponemos realizar una revisión bibliográfica para, 1) valorar la eficacia del tratamiento ante la epicondilitis humeral mediante la comparación de artículos, y 2) valorar la seguridad del tratamiento basándonos para ello en la bibliografía.

## Material y métodos

La revisión bibliográfica se realizó a través de una búsqueda exhaustiva en las siguientes bases de datos:

### - Medline:

Se utilizaron los siguientes términos:

#### 1ª Búsqueda:

*Extracorporeal shock wave application NOT lithotripsy.*

Límites: Humanos (por que no interesaban estudios con animales), en español y en inglés (ya que no se dominaban otros idiomas).

Resultados: Se encontraron 17 artículos.

**2ª Búsqueda:**

"High-Energy Shock Waves"[MeSH] NOT lithotripsy AND tendonitis.

Límites: Humanos, en inglés y español.

Resultados: Se encontraron 13 artículos de los cuales se escogieron los adecuados para el estudio.

**3ª Búsqueda:**

"High-Energy Shock Waves"[MeSH] AND elbow NOT lithotripsy.

Límites: Only items with abstracts, Humans.

Resultados: Se obtuvieron 15 resultados.

**4ª Búsqueda:**

Elbow AND pain AND " Shock Waves".

Límites: No.

Resultados: Se obtuvieron 37 resultados.

**• Cochrane Library Plus:**

Ondas de choque en epicondilitis

Límites: No

Resultados: Se encontraron 2 artículos relevantes.

**• Base de datos de PEDRO:**

Ondas de choque en la epicondilitis

Límites: No.

Resultados: Todos los artículos encontrados, ya habían sido recopilados previamente del Medline.

**• Búsqueda manual:**

En la biblioteca de la "Universidad Católica San Antonio", donde se encontraron artículos relevantes en las revistas de Rehabilitación, Selección, Fisioterapia, Archivos de Medicina del Deporte, Sport Medicine, Traumatología del Deporte.

En la biblioteca "Regional de Murcia", donde no se encontró ningún artículo relevante.

En la biblioteca de la "Universidad Pública de

Murcia", donde tampoco se encontraron artículos interesantes.

A partir de los artículos encontrados se procedió a la selección de aquellos que se consideraron más adecuados, [Tabla 1].

Por la heterogeneidad de los artículos encontrados se decidió establecer unos criterios de selección con el fin de homogeneizar los resultados y así poder compararlos. Se establecieron cinco criterios que correspondieron con los aspectos que se considero que un artículo debía de poseer para formar parte de esta revisión.

**Criterios de inclusión:**

1º Tipo de estudio, se creyó importante que los artículos fueran, ensayos clínicos y revisiones por tratarse de estudios controlados. Se tuvo en cuenta si el estudio había sido realizado simple o a doble ciego, dándole a este último mayor importancia.

2º La muestra, un punto importante, ya que la diversidad de la muestra puede falsear resultados. Por ello se propuso que los participantes tuvieran una edad mayor de 30 años, por considerarse una edad intermedia y coherente con la edad de incidencia de la lesión, que oscila entre los 40-50 años (7). También se estableció un mínimo de 15 participantes, ya que la menor participación se considero poca muestra para obtener resultados válidos.

3º Especificidad de la dosis aplicada, es importante saber la dosis utilizada para poder comparar resultados, se considero que lo ideal eran estudios con dosis baja ya que no se encontraron efectos secundarios y además es la que se aconseja para la epicondilitis lateral.

4º Tipo de escala utilizada, es importante su descripción en los artículos, ya que puede variar el resultado dependiendo del test utilizado.

5º Resultados claros, que el autor o los autores

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	PUNTUACIÓN
<b>1.-Tipo de estudio:</b> ensayo clínico, series de casos, revisiones.	1 punto.
<b>2.-Muestra:</b>	
Mayores de 30 años.	0,5 puntos.
Más de 15 participantes.	0,5 puntos.
<b>3.-Tipo de tratamiento.</b>	
Especificidad de la dosis aplicada.	1puntos.
<b>4.-Instrumentos de medida:</b>	
Tipo de escala utilizada.	1 punto.
<b>5.-Resultados claros.</b>	1 punto.

**Tabla 1:** Tabla de criterios de inclusión.

consideren concluyentes los resultados de los estudios.

Tras seleccionar y razonar los criterios, se procedió a la inclusión y exclusión de artículos. En un primer momento se pretendía que todos los artículos incluidos obtuvieran todos los criterios propuestos, es decir, una puntuación de 5 puntos, pero tras el fracaso de la primera selección con sólo un artículo incluido, se decidió ampliar la puntuación a 3 o más en dicha tabla.

Tras esta selección, se revisó la bibliografía de los artículos aceptados para localizar así otros que pudieran ser interesantes o relevantes, procediendo posteriormente a la aplicación del mismo criterio de inclusión y exclusión de los artículos seleccionados inicialmente.

## Resultados y discusión

Se han obtenido 68 artículos, de los cuales algunos de ellos se desecharon al inicio por no ajustarse a los criterios de inclusión establecidos, siendo la muestra final de 28 artículos. De éstos 9 fueron revisiones, 18 ensayos clínicos y uno una serie de casos. Todos ellos con una puntuación de 3 o más en la tabla de inclusión [Tabla 2].

Todas las revisiones bibliográficas encontradas, se incluyeron sin necesidad de pasar los criterios de inclusión (34-42).

Los artículos se clasificarán según su fecha de publicación [Figura 4].

Los primeros artículos incluidos datan de 1996, se sigue una línea más o menos homogénea hasta el año 2000, donde se observa un aumento considerable para volver a descender dos años más tarde, hasta llegar a la actualidad de una manera ascendente.

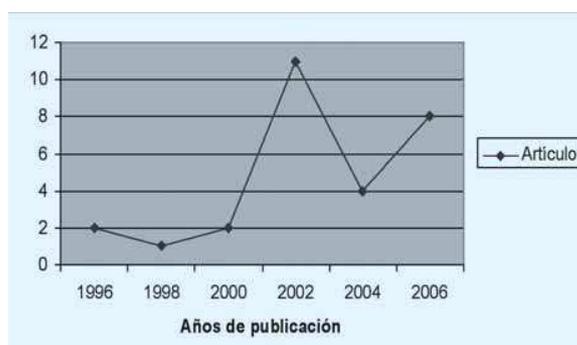


Figura 4: Evolución anual del número de artículos.

AUTOR	DISEÑO	MUESTRA (pacientes)	INSTR. MEDIDA	DOSIS (Impulso y $mJ/mm^2$ )	RESULTADOS	PUNTUACIÓN
Rompe	Ensayo clínico.	100	No especif.	3000 0.08	Efectivo.	3,5
Rompe	Ensayo clínico.	50	No especif.	3000 0.08	Efectivo.	3.5
Rompe	Ensayo clínico.	No especif.	No especif.	3000 0.08	Efectivo.	3
Hammer	No especif.	19	EVA.	3000 0.12	Efectivo.	3.5
Ko JY	Ensayo clínico.	53(46 años)	Evalu.100pts y EVA.	1000 0.18	Efectivo + seguro.	5
Haake	Ensayo clínico (Dob.cieg.).	272	EVA, Roles and Mad.	2000 0.07-0.09	Inefectivo.	4.5
Haake	Ensayo clínico (Dob.cieg.).	272	No especif.	2000 0.04-0.22	Rojeces piel, hematomas, síncope.	3.5
Speed	Ensayo clínico (Dob.cieg.).	75	EVA( noche y día).	1500 0.12	No beneficios al comparar con terapia .alternat.	4.5
Decker	No especif.	85	EVA, Roles and Mad.	0.05-0.18	Hematomas. Satisfecho en general.	3.5
Wang	Serie de casos.	57(46 años)	Funcionalidad, rang.mov:100, EVA	1000 0.18	Efectivo +seguro.	4
Vegés	No especif.	21	EVA.	2000 FR:4-10hz	Dudoso.	3.5
Guiloff	No especif.	26(47,7 años)	Sist.evaluac. dolor : 10 pt fuerza, Amp.mov..	2000 0.11-0.28	Satisfechos.	4

Tabla 2: Tabla de artículos incluidos (15-33).

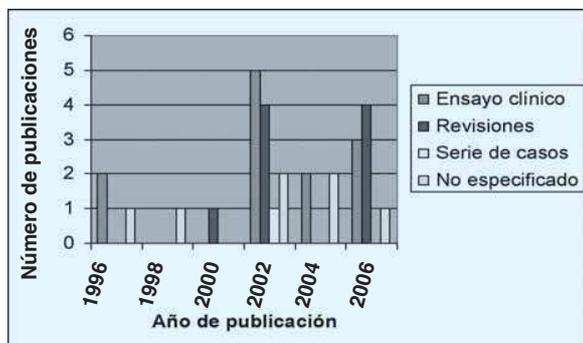
<i>Melikyan</i>	Ensayo clínico (Dob.cieg.).	74(35-71 años)	Cuestiona, fuerza de prensión.	No especific.	No eficaz (no dif. activo y placeb.)	4
<i>Rompe</i>	Ensayo clínico (Dob.cieg.).	73(32-69 años)	Resist.ext muñec, Upper Ext Scale.	2000 0.09	Eficaz (mejora activo).	5
<i>Rioja</i>	No especific.	39	EVA, Termograf.	1500 0.22-0.27	Efectivas.	3.5
<i>Furia</i>	No especific.	36	EVA, 30Items health, Roles and Mad.	3200	Efectivas	3
<i>Chung</i>	Ensayo clínico (Dob.cieg.).	60	EVA, Euroqol, dolor al dormir, AVD, estiramnt	2000 0.03-0.17	No dif. signif. para decir efectivas.	4.5
<i>Pettrone</i>	Ensayo clínico (Dob.cieg.).	114	Examen fisic, radiog, electrocard, upper ext.	Ondas baja energía	Seguro + efectivo.	4.5
<i>Lebrum</i>	Ensayo clínico (Dob.cieg.).	60(46 años) +18 años.	EVA.	2000 0.03-0.17	No efectivo.	5

**Tabla 2:** Tabla de artículos incluidos (15-33).Continuación.

Lo que más llama la atención es el aumento de la aparición de artículos que podemos observar en el año 2001, que se puede deber a un aumento del interés por esta terapia, quizá provocado por la extensión a otros países y por la aceptación de la misma (10).

En el siguiente gráfico se muestra el año y tipo de publicación. Los ensayos clínicos son el tipo de artículos más encontrados, seguidos de las revisiones bibliográficas. También se halla un porcentaje bastante alto de trabajos que no especifican el diseño del estudio [Figura 5].

El pico más alto de ensayos clínicos publicados se encuentra en el 2002 coincidiendo con los años de máximas publicaciones encontradas. Se observa que la primera revisión bibliográfica encontrada data del 2001.

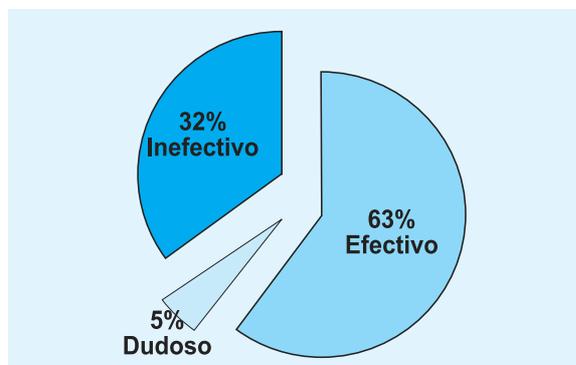


**Figura 5:** Diseño de los artículos.

**Efectividad:**

Basándonos en los artículos incluidos, podemos diferenciar los resultados obtenidos dependiendo del diseño, siendo en los ensayos clínicos los resultados más favorables mientras que en las revisiones se pone en duda la efectividad del tratamiento. Esta gran diferencia se puede deber a que los trabajos de campo no siguen patrones estandarizados, por lo que lleva a las revisiones a no poder obtener conclusiones coherentes.

Si no diferenciáramos en el diseño del artículo, podríamos observar que la efectividad quedaría en un 54%, estando los inefectivos en un 25% y los dudosos en un 21%.



**Figura 6:** Ensayos clínicos y series de casos.

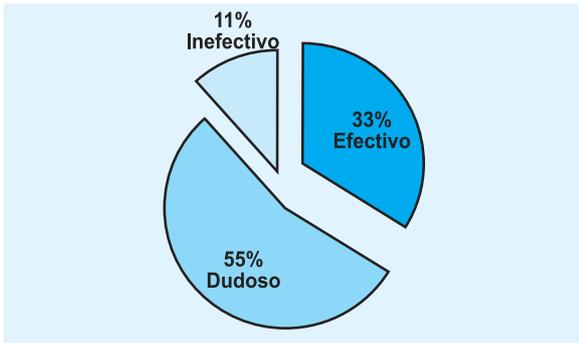


Figura 7: Revisiones.

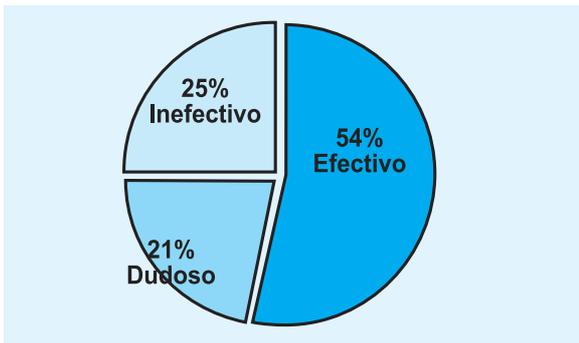


Figura 8: Ensayos clínicos y Revisiones.

#### Seguridad:

En la seguridad de aplicación, es importante tener en cuenta los siguientes factores:

La correcta aplicación:

La posición ideal para la aplicación de esta técnica a pacientes es en decúbito supino o sedestación, con el hombro en abducción de 70°, codo en extensión de 40° y la mano en posición neutra. La membrana de acoplamiento debe estar al máximo, ya que el proceso es muy superficial (15).

Esto no se ha podido tener en cuenta en la elección de los artículos, ya que en la mayoría de ellos no se especificaba.

#### Dosis:

Las dosis que se emplea se expresan en números de impulsos o pulsos con una energía determinada, que puede definirse en milijulios/milímetros cuadrados.

La heterogeneidad de la dosis utilizada en cada uno

de los artículos dificulta la labor de estandarizar y comparar los resultados de los artículos. En gran parte de los estudios están de acuerdo es en utilizar una dosis baja de energía, en un rango de 0.08mJ/mm<sup>2</sup> a 0.28mJ/mm<sup>2</sup> (11, 16-19).

En gran parte de los artículos se considera la aplicación de la terapia de ondas de choque como segura (14, 22), aunque en algunos, en los que se aplican dosis bajas, se describe la utilización de anestésico local para aliviar el dolor del tratamiento (23-25). En el caso de que se usen dosis altas puede llegar a utilizarse anestesia regional, pero esta situación es difícil que se de porque no se aconseja la aplicación de ondas de choque de alta densidad en esta lesión (25).

#### Efectos secundarios:

Se achacan a la cantidad de energía aplicada, forma y lugar de aplicación. Dentro de los efectos secundarios se han descrito un aumento del dolor en las siguientes 24-48 horas, hematomas y petequias en la zona de aplicación y lipotimias, también pueden producir pleuritis, rotura pulmonar e intestinal en el caso de aplicar las ondas directamente sobre la zona (12). Aunque estos últimos no son característicos de la utilización de ondas de choque extracorpóreas en el “codo de tenista”.

Según Steinbach (13), que estudia la cantidad de energía necesaria para producir experimentalmente daño vascular, concluye que las densidades de energía hasta 0,3 mj/mm<sup>2</sup> no producen daño vascular, se necesitan densidades de energía de 0,4 a 0,6mJ/mm<sup>2</sup> para producir una lesión vascular.

#### Generador utilizado:

Los equipos que son capaces de producir ondas de choque se pueden clasificar en función al mecanismo generador: electrohidráulico, electromagnético y piezoeléctrico.

Según algunos estudios el más eficaz es el electrohidráulico porque tienen mayor capacidad de penetrar en los tejidos (34). Este apartado no se ha tenido en cuenta en esta revisión, ya que casi ninguno de los estudios especificaba el tipo de generador.

DOSIS	mJ/mm <sup>2</sup>	INDICADO
Baja	Hasta 0.28 mJ/mm <sup>2</sup>	Epicondilitis y tendinopatías periféricas
Medio	0.28 mJ/mm <sup>2</sup> . hasta 0,6mJ /mm <sup>2</sup>	Tendinitis calcárea y espolón calcáneo
Alta	0.6 mJ/mm <sup>2</sup>	Seudoartrosis

Tabla 3: Clasificación de la dosis, según Rompe (16).

**Contraindicaciones:**

- Personas con marcapasos.
- Con trastornos de la coagulación.
- En gestación.
- Inmadurez esquelética
- Infección en el tejido afecto.
- Neoplasias.
- Proximidad de órganos que contengan gas como son los pulmones e intestinos.
- Polineuropatías desminelizantes (12).

**Muestra:**

La muestra utilizada variará en cada uno de los estudios, hemos incluido artículos desde 19 pacientes (33) hasta 272 (38), podemos afirmar que los artículos con mayor número de muestra obtendrán resultados más fiables que los de menor. Aunque esto no será definitivo para la fiabilidad del artículo, ya que hay que tener muchos otros factores en cuenta como son la forma de elección de la muestra, que fuera aleatoria y el rango de edad al que se dirige, siendo el ideal de 45-50 años.

**Los instrumentos de medida:**

Los instrumentos de medida encontrados en los artículos son los siguientes:

1.-Escala analógica visual analógica del dolor (EVA). Se trata de una escala para medir de un modo subjetivo el dolor de los pacientes. Se le explica al paciente que sitúen su dolor, en una escala que va de 0 que sería la ausencia de dolor al 10 es el peor dolor posible (34).

2.-Roles and Maudsley Store. Se compone de 4 puntuaciones: 1º Excelente (no dolor, el paciente está satisfecho con el tratamiento); 2º bueno (los síntomas mejoran significativamente); 3º aceptable (los síntomas mejoran suavemente, se hace más tolerable el dolor); 4º pobre (los síntomas no cambian, el paciente no está satisfecho con el tratamiento) (18).

3.-Upper Extremity Function Scale: esta basada en 8 preguntas. La escala de puntuación va de 1-10 puntos, siendo el 10 el mayor problema. El cuestionario: Rango de dolor que se tiene al dormir, escribir, abrir tarros, recoger objetos con los dedos, conducir un coche más de 30 minutos, abrir la puerta, llevar la leche al frigorífico, lavar los platos. El mínimo de puntuación sería 8 y el máximo 80 (18).

4.-Grip strength (fuerza): se trata de un dinamómetro que mide en kg/cm<sup>2</sup> la fuerza que tiene cada paciente. El aparato se ajusta a la mano del paciente en línea con el antebrazo y sujetado por su muslo (18).

5.-Termografía.

6.-Cuestionario EuroQol: mide a través de la escala

analógica visual del dolor, mientras el sujeto duerme, en las actividades de la vida diaria, el estiramiento. Mide en general la calidad de vida del sujeto (18).

7.-Valoración sobre 100 puntos: se trata de un cuestionario que mide la discapacidad existente en el brazo, hombro, mano. También valora la capacidad de apretar la mano, el nivel de dolor, la analgesia usada y la velocidad de progresión. Se evalúa sobre una escala de 100 puntos; repartiéndose 40 puntos para el dolor en general, 30 puntos para la funcionalidad, 20 puntos al estiramiento y 10 puntos al rango de movimiento (21).

Todas las escalas de valoración descritas han sido encontradas en los artículos revisados como instrumentos de medida. Hay que destacar la escala analógica visual del dolor que es la más utilizada, se describe en 11 de 19 artículos incluidos, aunque la mayoría va acompañada de otras medidas. La escala análoga visual, al ser una escala subjetiva, puede verse influenciada por factores externos del paciente.

Con este trabajo quedan al descubierto puntos interesantes respecto a la terapia con ondas de choque extracorpóreas, que por otra parte tiene un futuro prometedor y que puede ser una opción más en el arsenal terapéutico de las lesiones tendinosas. Incluso como una alternativa a los tratamientos actuales (ortopédicos y quirúrgicos) de muchas patologías del aparato locomotor

Para que ese futuro no se vea frenado se deberían realizar estudios clínicos mejor diseñados y protocolizados desde el punto de vista metodológico.

Para finalizar, destacar la cita del científico mejicano Ruy Pérez Tamayo, que dice: "la ciencia tiene una característica maravillosa, y es que aprende de sus errores, que utiliza sus equivocaciones para reexaminar los problemas y volver a intentar resolverlos cada vez por nuevos caminos".

**Conclusiones**

Con los datos obtenidos no podemos considerar que la terapia con ondas de choque extracorpóreas sea efectiva en este tipo de lesión, se necesitan ensayos adicionales bien diseñados y con unas pautas estandarizadas para verificar el valor de este tratamiento.

Se puede aceptar, con una correcta aplicación y las precauciones adecuadas, que se trata de una técnica segura, ya que de todos los artículos revisados así lo describen.

## Bibliografía

- Sastre Martín S, Such Mora E. Epicondilitis humeral: Tratamiento ortopédico, combinado con férula antebraquiopalmar en flexión dorsal. Selección. 2005; 14(1):28-32.
- Cañellas Trobat A, Terré Alonso RA, Bernet Vegué L, Badía Figuerola N, Parrilla Casanovas G. Epicondilitis crónica (parte II): Tratamiento quirúrgico, valoración de resultados y revisión bibliográfica. Avances Traumatología. 1993; 23(2):98-106.
- Hernández Conesa S. Codo de tenis. Lesiones de codo, antebrazo y mano. Madrid: Ed. Mapfre. 1987; 319-332.
- Hotal Alonso RM, Salido Olivares M, Navarro Alonso P, Candelas Rodríguez G. Epicondilitis. Seminarios de la Fundación Española de Reumatología. 2005; 6(2):79-88.
- Serrano Gisbert MF. Actualizaciones en el codo de tenis. Rev iberoam fisioter kinesiol. 2003; 6(2):101-108.
- Buchibder R, Green S, Youd J, Assendelft W, Barnsley L, Smidt N, Buchinder RM. Shock wave therapy for lateral elbow pain. Cochrane Database Syst Rev. 2005; 19(4).
- Kitai E, Itay S, Ruder A, Engel J, Modan M. An Epidemiological and therapeutic aspects. International Orthopedics. 1994; 18:263-267.
- Loew JA, Daecke W, Kusnierczak D. The effects of extracorporeal shock waves application (ESWA) in treatment of calcifying tendinitis of the shoulder. J Bone Joint Surg. 1997; 79B(2):202-203.
- Leal C, López JC, Reyes EO. Ondas de choque en ortopedia y traumatología. Revista de Ortopedia y Traumatología de la Sociedad Colombiana de cirugía, ortopedia y traumatología. 2002; 16(2).
- Buchinder R, Green S, White M, Barnsley L, Smidt N, Assendelft WJJ. Tratamiento con ondas de choque para el dolor lateral del codo. 2005; 4.
- Rompe JD, Hope C, Kullmer K, Heine J, Burger R. Analgesic effect of extracorporeal shock-wave therapy on chronic tennis elbow. J Bone Joint Surg Br.1996; 78(2):233-7.
- Delius M. Medical application and bioeffects of extracorporeal shockwaves. Shockwaves. 1994; 4:55-72.
- Steinbach P, Hofsstädter F, Nicolai H, et al.Determination of energy dependent extent of vascular damage caused by high energy shock waves in an umbilical cord model. Urol Res. 1993; 21:279-82.
- Spacca G, Necozone S, Cacchio A. Radial shock wave therapy for lateral epicondylitis: a prospective randomised controlled single-blind study. Eur Med J. 2005; 41(1):17-25.
- Rioja Toro J, González Rebollo A, Alegre Climent M, Antón Andrés MJ, Blázquez Sánchez, et al. Tratamiento de las epicondilitis crónica con ondas de choque. Rehabilitación. 2004; 38(4):151-206.
- Rompe JD, Kirkpatrick CJ, Kullmer K, et al. Dose-related effect of shock waves on rabbit tendo Achilles. J Bone Joint Surg (Br). 1998; 80:546-52.
- Rompe JD, Kruschek O, Eysel P, Hopf C, Jage J. Result of extracorporeal shock-wave application in lateral elbow tendopathy. Schmerz. 1998; 12(2):105-11.
- Rompe JD, Decking J, Schoellner C, Theis C. Repetitive low-energy shock wave treatment for chronic lateral epicondylitis in tennis players. Am J Sports Med. 2004; 32(3):734-43.
- Guiloff WL. Chronic radio-humeral epicondylitis: treatment with extracorporeal shock wave therapy. Rev Chil Ortop Traumatol. 2003; 44(1):39-49.
- Ko JY, Chen HS, Chen LM. Treatment of lateral epicondylitis of the elbow with shock wave. Clin Orthop Relat Res. 2001;387:60-7.
- Wang CJ, Chen HS. Shock Wave Therapy for Patinet with Lateral Epicondylitis of the Elbow. Am J Sports Med. 2002; 30(3): 422-25.
- Petrone FA, McCall BR. Extracorporeal shock wave therapy without local anesthesia for choronic lateral epicondylitis. J Bone Joint Surg Am. 2005; 87:1297-304.
- Furia JP. Safety and efficacy of extracorporeal shock wave therapy for chronic lateral epicondylitis. Am J Orthop. 2005; 34(1):13-9.
- Chung B, Wiley JP.Effectives of extracorporeal shock wave therapy in the treatment of previously untreated lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. Am J Sport Med. 2004; 32(7):1660-7.
- Haake M, König IR, Decker T, Riedel C, Buch M, Müller HH, et al.Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis: a randomized multicenter trial.J Bone Joint Surg Am. 2002; 84-A(11):1982-91.
- Decker T, Kuhne B, Gobel F.Extracorporela shockwave therapy (ESWT)in epicondylitis humeri radialis. Short-term and intermediente-term result. Orthopade. 2002; 31(7):633-6
- Vergés AS, Payán L, Cedrón L. Aplicación de las ondas de choque en el tratamiento del dolor músculo esquelético. Traumatol dep. 2002 Abril; 0:19-20.
- Rompe JD, Decking J, Schoellner C, Theis C. Repetitive Low-Energy Shock Wave Treatment for Chronic Lateral Epicondylitis in Tennis Players. Am J Sports Med. 2004; 32(3):734-43.
- Rioja J, González A, Alegre M, Antón MJ, Blázquez E, Prada J. Tratamiento de las epicondilitis crónicas con ondas de choque. Rehabilitación. 2004; 38(4):175-181.
- Lebrum CM. Low-dose extracorporeal shock wave therapy for previously untreated lateral epicondylitis. Clin J Sport Med. 2005; 15(5):401-2.
- Melikyan EY, Shahin E, Miles J, Bainbridge LC. Extracorporeal shock-waves treatment for tennis elbow. A randomised double-blind study. J Bone Joint Surg Br. 2003; 85(6):852-5.
- Speed CA, Nichols D, Richards C, Humphreys H, Wies JT, Burnet S, Hazleman BL. Extracorporeal shock wave therapy for lateral epicondylitis double randomised controlled trial. J Orthop Res. 2002; 20(5):895-8.
- Hammer Ds, Rupp S, Ensslin S, Khon D, Seil R. Extracorporeal shock wave therapy in patients with tennis elbow and painful heel. Arch Orthop Trauma Surg. 2000; 120(5-6):304-7.
- Ruano A. Tratamiento con ondas de Choque extracorpóreas en ortopedia y rehabilitación. Axencia de Avaliación de Tecnoloxias Sanitarias de Galicia. Avalia-t. 2001; 8.
- Bisset L, Paungmali A, Vicenzino , Beller E. A systematic review and meta-analysis of clinical trials on physical interventions for lateral epicondylalgia. Br J Sports Med. 2005; 39(7):411-22.
- Buchinder R, Green S, Youd J, Assendelf W, Barnsley L, Smidt N, Buchinder RM.Shock Wave Therapy for lateral elbow pain. Cochrane Database Syst Rev. 2005 Oct 19; (4):CD003524.
- Buchbinder R, Green S, White M, Barnsley L, Smidt N, Assendelft WJ.Shock wave therapy for lateral elbow pain. Chorane Database Syst Rev. 2002; (1):CD003524.
- Haake M, Hunerkopf M, Gerdesmeyer L, König IR. Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) in epicondylitis humeri radiali. A review of the literature. Orthopade. 2002; 31(7):623-32.
- Buchinder R, Green SE, Yound JM, Assendelft WJJ, Barnsley L, Smidt N. Shock Wave Therapy for lateral elbow pain. The Chorane database of systematic reviews. 2005; 4.
- Mirallas JA. Efectividad de las ondas de choque extracorpóreas basadas en la evidencia. Rehabilitación.2005; 39(2):52-58.
- Wild C, Khene M, Wanke S.Extracorporeal shock wave therapy in ortopedics. Assessment of an emerging health technology. Int J Technol Ases Health Care. 2000; 16(1):199-209.
- Buchinder R, Green S, White M, Barnsley L, Smidt N, Assendelft. Tratamiento con ondas de choque para el dolor lateral del codo. 2001; 4.