



---

# Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria  
de Fisioterapia  
Campus de Soria**

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA**

Grado en Fisioterapia

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**EFFECTIVIDAD DE LAS ONDAS DE CHOQUE EN LA  
TENDINITIS CALCIFICANTE DEL MANGUITO ROTADOR**

Presentado por Héctor Alonso Jiménez

Tutorizado por Teresa Mingo Gómez

Soria, a 1 de julio de 2015

# **ÍNDICE**

<b>1. RESUMEN</b> .....	4
<b>2. INTRODUCCION</b> .....	5
2.1. Anatomía del manguito rotador .....	5
2.2. Etiología de la tendinitis calcificante del manguito rotador .....	6
2.3. Las Ondas de choque .....	7
2.3.1. Generación de las OCh.....	7
2.3.2. Funcionamiento en el organismo. ....	8
2.3.3. Comienzos y utilización de las OCh.....	9
2.3.4. Tipos y clasificación. ....	9
2.3.5. Protocolo de administración.....	11
2.3.6. Mecanismos y efectos. ....	12
2.3.7. Indicaciones, contraindicaciones y complicaciones.....	13
<b>3. JUSTIFICACION</b> .....	15
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	16
<b>5. MATERIAL Y METODOS</b> .....	17
5.1. Criterios de inclusión: .....	17
5.2. Criterios de exclusión: .....	18
5.3. Estrategia de búsqueda:.....	20
<b>6. RESULTADOS</b> .....	21
6.1. Validez de los estudios:.....	21
6.2. Características de los estudios:.....	23
<b>7. DISCUSIÓN</b> .....	28
7.1. El dolor.....	28
7.2. Funcionalidad.....	31
7.3. Tamaño de la calcificación. ....	33
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	35
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	36
<b>10. ANEXOS</b> .....	40

## **GLOSARIO ABREVIATURAS**

**AINEs:** Anti-Inflamatorios No Esteroideos.

**ANPC:** Antígeno Nuclear de Proliferación Celular.

**ASES:** American Shoulder and Elbow Surgeons

**AVD:** Actividades de la Vida Diaria

**DFE:** Densidad de Flujo Energético.

**ECA:** Ensayo Controlado Aleatorizado.

**EVA:** Escala Visual Analógica.

**FCEV:** Factor de Crecimiento Endotelial Vascular.

**G:** Grupo

**GC:** Grupo Control.

**GE:** Grupo Experimental.

**GI:** Grupo 1

**GII:** Grupo 2

**GIII:** Grupo 3

**GIV:** Grupo 4

**GV:** Grupo 5

**OCh:** Ondas de Choque.

**PEDro:** Physiotherapy Evidence Database.

**PMH:** Proteína Morfogenética de Hueso.

**Rx:** Radiografías.

**TENS:** Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

**Tto:** Tratamiento.

**UCLA:** Universidad de California de Los Ángeles.

## 1. RESUMEN

**Introducción:** la tendinitis calcificante del manguito rotador es una patología que se caracteriza por la formación de depósitos cálcicos en el tendón, afectando en la mayoría de los casos al músculo supraespinoso. Su etiología es desconocida aunque se puede asociar a la morfología anatómica características de esta región, al constante uso que se le da a la articulación o a la diabetes mellitus entre otras. Dado que este trastorno tiene una alta prevalencia, hace que sea necesario verificar la eficacia de las Ondas de Choque como tratamiento para corregirlo.

**Objetivo:** analizar y discutir las investigaciones más actuales acerca de la efectividad con el tratamiento de Ondas de Choque en la tendinitis calcificante del manguito rotador a corto, medio y largo plazo.

**Material y métodos:** se realizó una búsqueda electrónica de marzo a junio de 2015 en las bases de datos de Pubmed, PEDro y The Cochrane Library sobre el tratamiento de la tendinitis calcificante del manguito rotador con Ondas de Choque. Las palabras clave utilizadas fueron *Extracorporeal shock-waves, rotator cuff, supraspinatus calc\**, *Shock wave, arthroscopy, shoulder pain, calcification, calcifying tendinitis, Radial shock-wave therapy, rehabilitation*, siendo todas ellas combinadas a través de los marcadores booleanos AND, OR, y NOT. Los criterios de inclusión a cumplir son: Ensayos Controlados Aleatorios con una elevada calidad metodológica según la escala de PEDro, dirigidos a individuos con dolor crónico de más de 6 meses de duración, cuyo diagnóstico se haya llevado a cabo mediante pruebas complementarias para descartar otro tipo de patología y cuyos resultados hayan sido medidos pre – post a corto, medio y/o largo plazo tras la intervención. Se han incluido un total de 7 artículos.

**Resultados:** los estudios muestran que las Ondas de Choque son efectivas a corto, medio y largo plazo, sobre todo cuando se administran a altas intensidades.

**Conclusión:** esta revisión bibliográfica sugiere que la terapia con Ondas de Choque es una alternativa válida para pacientes que no han respondido bien ni al tratamiento conservador llevado a cabo en fisioterapia ni al tratamiento quirúrgico, existiendo además ventajas clínicas sobre éste último.

## **2. INTRODUCCIÓN**

La tendinitis calcificante del manguito rotador es una entesopatía muy común en los centros de fisioterapia, que se caracteriza por la formación de depósitos de cristales de hidroxapatita de calcio, y alrededor de los cuales existe una inflamación. Normalmente se encuentra en el tendón del supraespinoso, aunque también se pueden ver afectados en menor medida otros músculos como son el infraespinoso, redondo menor y subescapular. En concreto, la localización más frecuente de su aparición es entre 1 y 2 cm medial a la inserción tendinosa, en el troquíter. (Clavert P. y Sirveaux F. 2008).

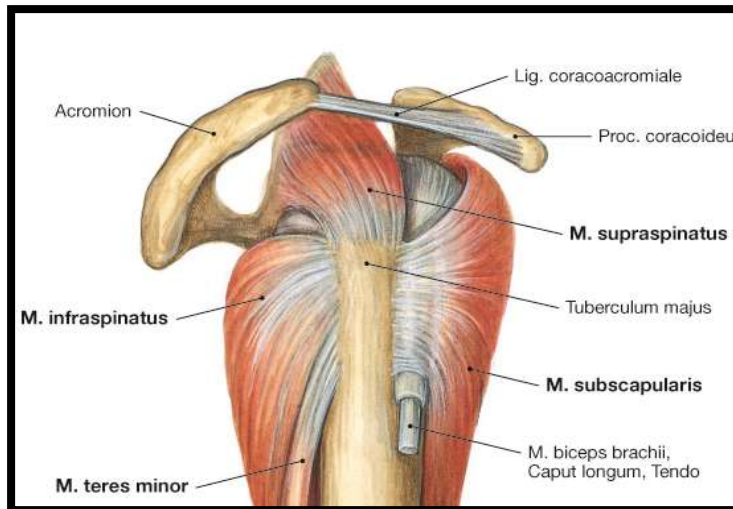
Es una patología que afecta principalmente a mujeres de entre 30 y 50 años. La prevalencia oscila entre el 3%-22% de la población, constituyendo el 10% de todas las omalgias. Se trata de una patología que afecta a ambos hombros simultáneamente en el 10% de los casos (Oliva F., Via A.G. y Maffulli N. 2011). Para conseguir remitir los síntomas de esta patología, como son el dolor, la falta de fuerza o la disminución de la funcionalidad del hombro, lo primero que se realiza es un tratamiento fisioterápico conservador, que puede consistir en terapia manual, fricción profunda, ácido acético o TENS. Aunque no se realicen en el área de fisioterapia, también se realizan técnicas como la utilización de AINEs, la aspiración percutánea con aguja o la inyección de esteroides en la bursa subacromial. Todos ellos suelen tener un efecto limitado. Si estos tratamientos no funcionan, se suele realizar un tratamiento quirúrgico, entre los que destaca la artroscopia (Pan P.J., Chou C.L. y Chiou H.J. 2003).

### **2.1. Anatomía del manguito rotador.**

El manguito rotador representa el grupo muscular más profundo de la articulación del hombro. Está formado por 4 músculos: supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular. Estos músculos se juntan para insertarse a nivel de las tuberosidades del húmero. Es una estructura funcional única, que involucra la cabeza humeral, cuyas funciones son la de mantener la cabeza del húmero centrada en la articulación para que pueda rodar, y asistir en la elevación y rotación de la extremidad superior. (Figuras 1 y 2).

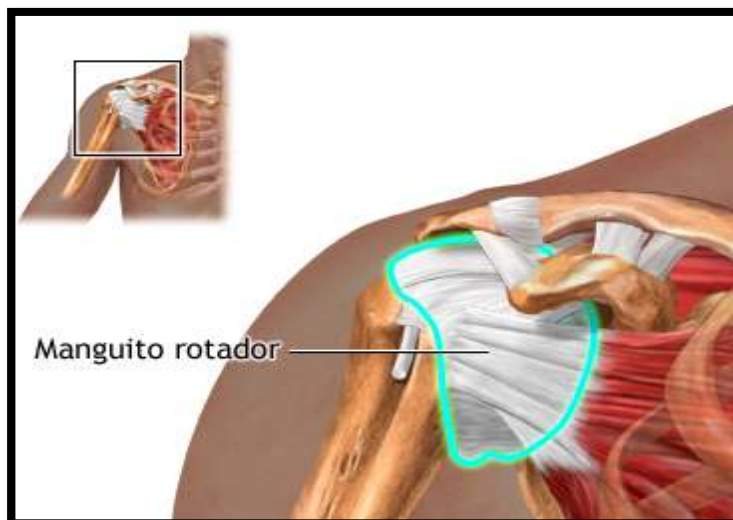
La cabeza humeral y el manguito rotador se encuentran por debajo del arco coracoacromial. Cabe destacar que dentro del entramado tendinoso, existe en

el supraespinoso una zona de menor vascularización llamada “zona crítica”, donde las patologías ocurren con mayor frecuencia. (Codman E.A. 1984).



**Figura 1:** músculos del manguito rotador, visión lateral.

Fuente: [www.e-sobotta.com](http://www.e-sobotta.com)



**Figura 2:** músculos del manguito rotador, visión frontal.

Fuente: [www.e-sobotta.com](http://www.e-sobotta.com)

## **2.2. Etiología de la tendinitis calcificante del manguito rotador.**

Las causas para que se depositen cristales, generalmente de fosfato cálcico, en las bursas y tendones no están claras. (Harvie P., Pollard P.C. y Carr A.J., 2007). Parece que existe una hipovascularización en la zona, (Uthoff H.K., y Sarkar K., 1990) generando una fibrosis y una necrosis del tendón, con la consiguiente degeneración que ayuda a esa deposición de cristales. (Bosworth B.M. 1941). Sin embargo, otros autores dicen que no es debido a un proceso

degenerativo, (McKendry R.J., Uthoff H.K., Sakar K. y Hyslop P.S., 1982), ya que se ha asociado con la diabetes mellitus hasta en un 25% de los casos (Mavrikakis M.E., Drims S., Kontoyannis D.A., Rasadakis A., Mouloupoulou E.S. y Kontoyannis S. 1989).

El trastorno conduce al dolor, particularmente al malestar nocturno, en aproximadamente el 50% de los pacientes, y con frecuencia a una considerable restricción de la amplitud del movimiento. La presentación clínica varía considerablemente, y los síntomas pueden durar varios días y luego desaparecer o convertirse en crónica (Uthoff H.K., y Sarkar K., 1990). El tiempo requerido para la desaparición espontánea de la calcificación, si es que se da, a menudo es demasiado largo e inaceptable para la calidad de vida del paciente (de 3 a 10 años) (Gärtner J., 1993).

Aunque no es algo normal, se han descrito casos de tendinitis calcificante en el maguito rotador en el que el paciente es totalmente asintomático, lo que podría complicar la realización de un diagnóstico fisioterapéutico y/o médico (Pan P.J. *et al.* 2003).

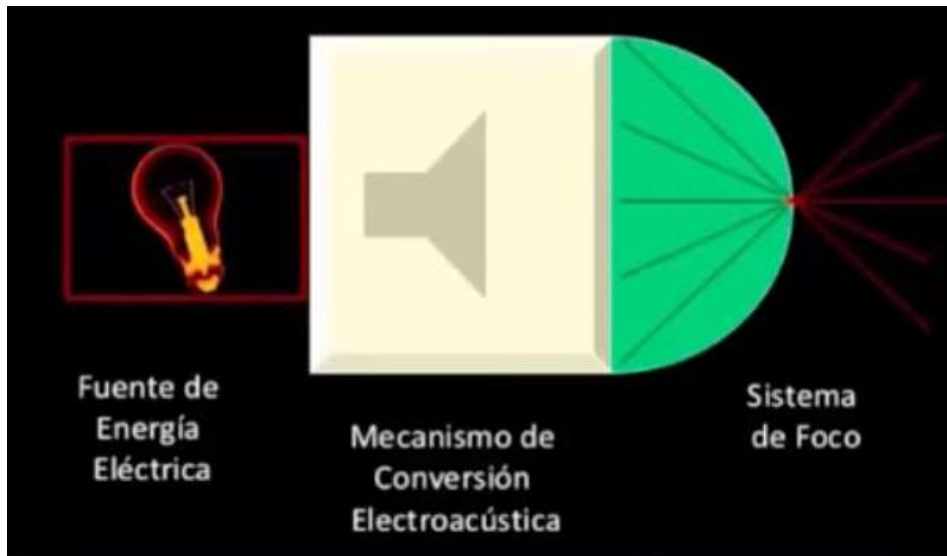
### **2.3. Las Ondas de choque.**

Las ondas de choque (OCh) son ondas acústicas que se transmiten en un medio gaseoso o líquido (Ueberle F. 1997). Los efectos de las OCh son directos (físicos, el propio golpe que se genera) e indirectos (biológicos o por cavitación) sobre el tejido que se va a tratar (Furia J.P., Rompe J.D., Cacchio A. y Maffulli N. 2010). Este efecto de cavitación hace que se generen burbujas de aire, que posteriormente implosionan, haciendo que se produzca una segunda OCh en el interior de los tejidos (Ogden J.A., Álvarez R.G., Levitt R. y Marlow M., 2001).

#### **2.3.1. Generación de las OCh.**

El dispositivo tiene varios componentes: una fuente de energía, que puede ser de varios tipos (eléctrica, neumática, magnética...), un mecanismo que convierte esa energía en energía electroacústica, y finalmente un sistema de foco que hace que las diferentes ondas, o se concentren en un punto (si es una

OCh lineal) o que se dispersen (si es una OCh radial) (Loew M., Daecke D. y Kusnierczak D. 1999) (Figura 3).

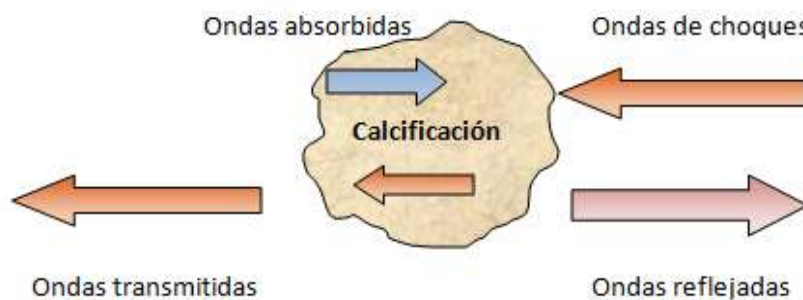


**Figura 3:** Componentes que constituyen el dispositivo para generar OCh.

Fuente: <http://www.urotecno.es/>

### 2.3.2. Funcionamiento en el organismo.

La onda se genera gracias a un proyectil que hay en el interior de la “pistola”, que se acelera mediante un pulso (en el caso de las ondas radiales mediante un pulso neumático) y que golpea el transmisor para generarla. Una vez que se genera la onda, hay una parte que se refleja, otra que se absorbe, otra que se transmite, que se refracta y que se difracta. A nivel clínico, al personal sanitario lo que le interesa saber, es la energía que se consigue transmitir al tejido: cómo, dónde, a qué profundidad... y generalmente se necesita utilizar un medio que permita que esas ondas se transfieran de forma transicional, y eso es a lo que se llama impedancia (Cleveland R.O., 2007). (Figura 4).



**Figura 4:** Efectos de la transmisión de las OCh en el organismo.

Fuente: Elaboración propia.



### 2.3.3. Comienzos y utilización de las OCh.

En la década de los 80, se observó que estas ondas podían producir lesiones o heridas, pero también podrían provocar rupturas en las piedras de los riñones, por lo que los urólogos lo empezaron a utilizar para romper los cálculos renales. El riñón es una sustancia blanda, por lo que la onda penetra sin dañarlo, ya que absorbe la energía, en cambio, el cálculo al ser duro no tiene la capacidad de absorción y las ondas ejercen su efecto sobre él, haciendo que se desquebraje, se rompa o se pulverice, pudiendo así eliminarse por la orina. Con esta terapia se logró disminuir la cantidad de litotricias que había que hacer a los pacientes que sufrían cálculos renales, evitando así la agresión que sufría el organismo y las posibles complicaciones que pudieran aparecer. Además se evitaban los largos periodos de recuperación post-quirúrgico. Tras este hallazgo, las OCh han sido consideradas una terapia totalmente validada en el área de fisioterapia y medicina (Chaussy C., Brendel W. y Schmiedt E., 1980).

El principio básico que hace que esto funcione es que en vez de utilizar un gran peso, que produciría un gran daño tisular y conseguiría fragmentar los cálculos, se utilizan pequeños golpes o disparos y muchas repeticiones, obteniendo así la misma energía con un mejor resultado y sin tanto daño colateral (Furia J.P., *et al.* 2010).

### 2.3.4. Tipos y clasificación.

Existen dos tipos de OCh:

#### 1- Tipo lineal o focal:

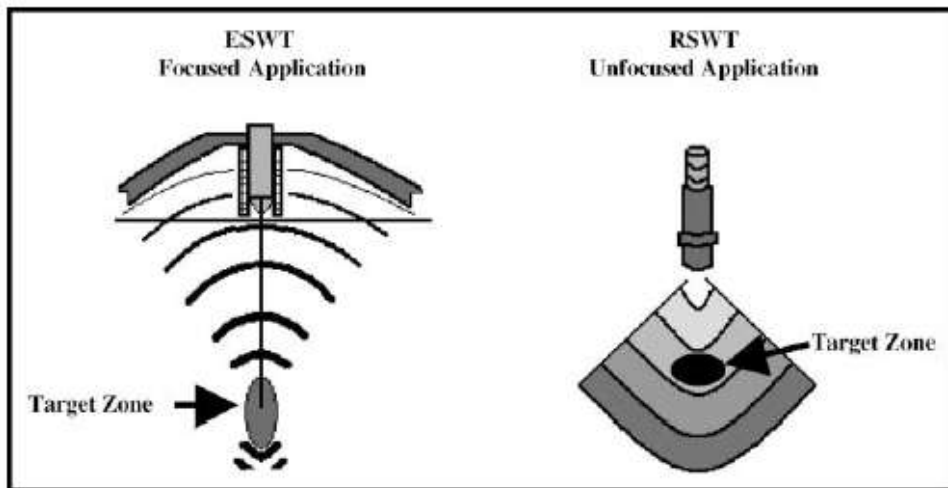
- Baja energía:  $0.08 \text{ mJ/mm}^2$ .
- Media energía:  $0.28 \text{ mJ/mm}^2$ .
- Alta energía:  $0.6 \text{ mJ/mm}^2$ .

#### 2- Tipo radial o no focalizada:

- Se caracteriza por el número de impulsos.
- La presión se mide en bares.
- La frecuencia: es el intervalo de tiempo en el que se producen cada impacto golpe.

Las ondas lineales o focales generalmente son dolorosas, sobre todo las de alta frecuencia, que se utilizan para consolidar fracturas o para romper cálculos. En muchas ocasiones se requiere que el paciente esté anestesiado por el dolor que genera. Además es necesario reorientar el aplicador periódicamente para estar seguro de que las ondas golpeen la calcificación, ya que las ondas se centran en un punto en concreto.

Las OCh radiales en comparación con las focalizadas producen menos dolor y por lo tanto se pueden administrar sin anestesia, reduciendo así los riesgos del tratamiento para los pacientes. Además, debido a la emisión radial, la calcificación, una vez localizada radiográficamente, seguro que está dentro de la zona de propagación de la onda, por lo que no se necesita una guía de ultrasonido (Furia J.P. *et al.* 2010). (Figura 5)



**Figura 5:** Diferencia entre OCh focal y radial en la propagación de ondas.

Fuente: <http://www.ondasdechoqueargentina.org/ondas-de-choque.html>

El efecto de las OCh es exactamente igual que cuando cae una gota de agua en un charco, se van expandiendo de forma radial y disipándose (Haake M., Deike B., Thon A. y Schmitt J. 2002).

Las OCh tienen la misma unidad de medida, sean de un tipo u otro, que se llama flujo de energía del foco o densidad de flujo energético (DFE), y se mide en Julios por área ( $\text{mJ}/\text{mm}^2$ ). La efectividad total del tratamiento viene definido por la densidad numérica y la energía de flujo de los impulsos individuales y por la medición geométrica del punto focal (Wang C.J., Yang K.D., Wnag F.S., Hsu C.C. y Chen H.H. 2004). Además, el número de ondas, el intervalo entre ondas, número de sesiones y el intervalo entre tratamiento, son parámetros

adicionales que pueden determinar una respuesta terapéutica (Furia J.P., *et al.* 2010).

### 2.3.5. Protocolo de administración.

La posición del paciente depende de la localización de la calcificación, pero por norma general para administrar el tratamiento, el paciente se encuentra en sedestación y con una ligera abducción de la extremidad superior. El cabezal o pistola de los generadores de OCh tanto focalizadas como radiales, se colocan en el área a tratar. Existen varias maneras para localizar la zona donde se encuentra la calcificación, una es a través del feedback que te da el propio paciente, encontrando el punto de máxima sensibilidad; otra es la de realizar pruebas complementarias como son la fluoroscopia, los ultrasonidos o las radiografías, siendo ésta última la que más se utiliza, ya que nos aporta información para así poder clasificar las calcificaciones según la clasificación de Gärtner (Tabla 1) (Gartner J. y Simons B., 1990) y de Bosworth (Tabla 2) (Bosworth B.M., 1941). Una vez localizada, el área de tratamiento se prepara con un gel de acoplamiento para proteger la piel y minimizar la pérdida de energía entre el cabezal del dispositivo y la piel. Las OCh se dispersan y a continuación pueden ser absorbidas o disipadas, dependiendo de las propiedades del tejido por el que pasen (Ogden J.A., *et al.* 2001).

<b>Tabla 1: Clasificación de las calcificaciones de Gärtner.</b> Fuente: Gartner J. y Simons B., 1990	
<b>Tipo I</b>	Estructura homogénea y contorno definido
<b>Tipo II</b>	Estructura no homogénea o contorno no definido
<b>Tipo III</b>	Estructura no homogénea y contorno no definido

<b>Tabla 2: Clasificación de las calcificaciones de Bosworth.</b> Fuente: Bosworth B.M., 1941.	
<b>Grandes</b>	Calcificaciones mayores de 1.5 cm.
<b>Medianas</b>	Calcificaciones entre 0.5 y 1.5 cm.
<b>Pequeñas</b>	Calcificaciones menores de 0.5 cm.

### 2.3.6. Mecanismos y efectos.

Los mecanismos que hacen que la señal acústica que llega desde el cabezal hasta los tejidos, se convierta en una reacción biológica no se entienden totalmente. Hipotéticamente es posible que la mecano-transducción sea la base de la respuesta biológica. La mecano-transducción es un mecanismo por el cual las células reactivas, reconocen y responden a una estimulación mecánica, convirtiendo la energía física en señales bioquímicas, estimulando las proteínas de la unión extracelular y del núcleo a través del citoesqueleto, haciendo que se produzca una respuesta de regeneración de los tejidos (Maier M., Durr H. y Kohler S. 2000). Entre los efectos que provocan las OCh en el organismo tenemos:

- Efectos biológicos: las OCh producen una energía que generan una respuesta biológica diferente, estimulando factores de crecimiento, tales como la proteína morfogenética del hueso (PMH), factor de crecimiento endotelial vascular (FCEV), el antígeno nuclear de proliferación celular (ANPC) o la sustancia liberadora de óxido nítrico (Wang C.J., Wang F.S., Yang K.D., Weng L.H., Sun Y.C. y Yang Y.J. 2005). Todo ello, va dirigido a producir neovascularización y reparación tendinosa, además de aumentar el flujo vascular. Además, en el hueso también produce reparación osteogénica (Nishida T., Shimokawa H. y Oi K. 2004) (Wang C.J., Huang C.C., Wang J.W., Wong T. y Yang Y.J., 2012).
- Efectos mecánicos: se produce el fenómeno de cavitación, creando burbujas que cambian la consistencia de los depósitos de calcio. Además del mecanismo de mecano-transducción antes explicado (Loew M., *et al.* 1999).
- Efecto analgésico: no hay una explicación clara de porqué las OCh producen un efecto analgésico, únicamente existen teorías. Las hipótesis que hay hablan de que puede haber una liberación de endorfinas (Haake M., Schmitt J., Tosch A., Hildebrand R., Deike B. y Griss P. 2001), o que se puede producir una inhibición neural selectiva, gracias a la teoría del *gate control*, o que existe un aumento de la “sustancia P” las primera 6-24 horas después del tratamiento pero a las

6 semanas disminuye su concentración, haciendo que el dolor disminuya (Klonschinski T., Ament S.J. y Schlereth T., 2011).

- Efecto anti-inflamatorio: existe una inhibición de moléculas que tienen un papel en la inflamación, debido a la producción no enzimática de óxido nítrico y a la supresión del NF- $\beta$  (factor Kappa  $\beta$  nuclear) (Gotte G., Amelio E. y Russo S., 2002). La disminución de la sustancia P y de histaminas, también ayudan a inhibir el desarrollo del edema inflamatorio (Maier M., *et al.* 2000).

### 2.3.7. Indicaciones, contraindicaciones y complicaciones.

**Indicaciones** (Klonschinski T., *et al.* 2011):

El campo en el que más se usan es en las patologías deportivas, tales como tendinopatías, puntos gatillo, contracturas musculares, calcificaciones, periostitis asépticas o fracturas de estrés.

También es usado en patologías traumatológicas como fracturas, pseudoartrosis, dolores insercionales (dolor inguinal, aquilodinia), en fascitis, bursitis, tendinitis, epicondilitis, tendinopatía rotuliana o en calcificaciones (espolón calcáneo plantar y dorsal y en el manguito rotador)

**Contraindicaciones** (Haake M., *et al.* 2001):

Las contraindicaciones relatadas en los diferentes estudios son:

- Infecciones agudas de tejidos blandos, osteomielitis.
- Marcapasos
- Epilepsia.
- Embarazo: Por el desconocimiento de los riesgos.
- Procesos tumorales, coagulopatías o tratamiento anticoagulante: debido al efecto de neovascularización, pudiendo darse problemas de hemorragias.
- Cartílago de crecimiento: se desconoce los efectos que pueden generar.
- Aplicación en costillas, cráneo y columna vertebral, ya que las OCH podrían dañar el encéfalo, pulmones, intestino y otras vísceras, pudiéndose dar casos de neumotórax.
- Actuación sobre vasos y nervios principales, para evitar casos de parestesias o paresias neurológicas.

## **Complicaciones**

La complicación que puede aparecer durante el tratamiento fisioterapéutico es el dolor generado por el dispositivo. Este dolor es mucho más intenso cuando se utilizan OCh de alta energía, pudiendo no aguantarlo el paciente o incluso apareciendo casos de ansiedad (Lohr J.F. y Uhthoff H.K., 1996).

Las complicaciones después del tratamiento son mínimas, pudiéndose dar hematomas, petequias, hinchazón local de los tejidos blandos, erosiones cutáneas o enrojecimiento transitorio de la piel (Haake M., *et al.* 2002). Estas complicaciones son dependientes de la dosis, cuanto más intensidad se administre, mayor probabilidad de que aparezcan (Peters J., Luboldt W. y Schwarz W., 2004).

Cabe destacar un caso aislado de tendinitis calcificante del manguito rotador tratado con OCh, donde tres años después del tratamiento, se presentó con osteonecrosis de la cabeza humeral (Durst H.B., Blatter G. y Kuster M.S., 2002).

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Con este trabajo se pretende conocer si el tratamiento con OCh es eficaz en la tendinitis calcificante crónica de hombro. Entre todas las alteraciones de hombro, se ha elegido la tendinitis calcificante debido a que es una patología con una alta prevalencia y por la cantidad de casos que he podido tratar durante mis prácticas de grado, donde la satisfacción del paciente al finalizar el tratamiento es muy baja.

Es fundamental en fisioterapia abordar el tratamiento con conocimientos y poder analizar los diferentes métodos que se utilizan para así restaurar la salud y el bienestar de los pacientes. En el caso de la tendinitis calcificante del manguito rotador, la primera elección es un tratamiento fisioterápico conservador, que puede consistir en terapia manual, fricción profunda, ácido acético o TENS. Si este tratamiento no da los resultados esperados, en la mayoría de los casos, la siguiente opción es la cirugía, donde la técnica más utilizada es la artroscopia, con las posibles complicaciones que puedan surgir y la agresividad que conlleva una operación para el organismo. En los últimos años han aparecido en el ámbito sanitario las OCh para el tratamiento de la tendinitis calcificante del manguito rotador, siendo una técnica mucho menos agresiva y más barata que la cirugía.

Por ello se ha creído conveniente realizar un estudio sobre las OCh en la tendinitis calcificante del manguito rotador y poder analizar su eficacia. Y así tener una visión más amplia para alcanzar nuestros objetivos.

## **4. OBJETIVOS**

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es evaluar la eficacia terapéutica de la terapia de OCh en hombros con tendinitis calcificante crónica del manguito rotador.

Los objetivos específicos son:

- Analizar el número de sesiones y la intensidad aplicada necesaria para que las OCh sean más efectivas.
- Comparar y valorar las ventajas e inconvenientes entre una técnica invasiva como es la artroscopia y las OCh.



## 5. MATERIAL Y MÉTODOS

Para elaborar esta revisión bibliográfica se han realizado búsquedas en las siguientes bases de datos: *PubMed*, *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) y en *The Cochrane Library*, desde el año 2005 hasta la actualidad, durante los meses de marzo a junio de 2015. Además de buscar en estas bases de datos, se consultó en *Google Académico* para poder localizar algunos artículos cuyo acceso era imposible mediante las anteriores bases de datos. Las palabras clave que se han utilizado son *Extracorporeal shock-waves*, *rotator cuff*, *supraspinatus calc\**, *Shock wave*, *arthroscopy*, *shoulder pain*, *calcification*, *calcifying tendinitis*, *Radial shock-wave therapy*, *rehabilitation*. Todas estas palabras, fueron combinadas entre sí con los marcadores booleanos AND, OR y NOT, siempre que la base lo permitía.

Los criterios de inclusión y exclusión que debían cumplir los estudios elegidos fueron:

### **5.1. Criterios de inclusión:**

- **Estudios:**
  - Ensayos clínicos aleatorizados (ECAs), comprobando su calidad metodológica mediante la escala PEDro, que superaran una puntuación de 5 puntos.
  - Estudios con acceso a ellos.
  - Artículos publicados en lengua española o inglesa desde 2005 hasta la actualidad.
  - Estudios realizados en humanos.

- **Participantes:**

Los criterios tanto de inclusión como de exclusión son fundamentales cumplirlos, ya que eso nos permite disminuir posibles errores de selección. Los participantes debían cumplir una serie de criterios:

- Mayores de 18 años.
- Con dolor persistente en la zona del hombro durante más de 6 meses.
- Cuyo diagnóstico se ha llevado a cabo mediante pruebas complementarias, tales como ecografías y/o radiografías.

- Tratados previamente mediante fisioterapia u otras técnicas médicas y cuyo resultado no ha sido del todo satisfactorio.

- **Intervención:**

- Estudios en los que los pacientes reciban un tratamiento con OCh para mejorar del dolor, la funcionalidad y/o para conseguir la reabsorción de las calcificaciones.
- Artículos en los que se realice una comparación de los resultados con OCh y otro tratamiento, tales como artroscopia, placebo o las propias OCh a diferentes intensidades.

- **Mediciones:**

- Todos los tratamientos deben estar perfectamente realizados para que las valoraciones y mediciones sean lo más exactas posibles, evitando así posibles errores.
- Estas valoraciones se han tenido que llevar acabo siempre antes de comenzar el tratamiento, para tener unos valores de base y poder compararlas después, y poder determinar si el tratamiento es efectivo o no.
- Las mediciones que se tienen en cuenta para poder estudiar la eficacia de la intervención son el dolor, fuerza muscular, rango de movilidad, tamaño de la calcificación, inestabilidad, funcionalidad de la articulación glenohumeral y/o satisfacción del paciente.

## 5.2. **Criterios de exclusión:**

- **Estudios:**

- Estudios que no sean ECAs.
- Tanto las revisiones sistemáticas como los meta-análisis han sido excluidos, debido a que tienen sus propios filtros y si no, no cumplirían los criterios de la búsqueda.
- Los capítulos de libros, debido a que se ha preferido utilizar investigaciones actualizadas.

- Artículos cuya muestra no superaran los 25 pacientes. Así conseguimos que el estudio fuera lo más representativo posible.
- Artículos anteriores al 2005.
- Trabajos realizados en otro idioma que no fuera español o inglés.
- Investigaciones realizadas en animales.
- Estudios cuyos resultados no fueran estadísticamente concluyentes.

- **Participantes:**

- Cuyo dolor en la articulación escapulo-humeral estuviera causado por un desgarro del manguito rotador, artritis glenohumeral o acromioclavicular.
- Aquellos que tuvieran marcapasos, trastornos de la coagulación, neoplasias, mujeres embarazadas o en tratamiento farmacológico.
- Aquellos que hayan realizado tratamiento las últimas 4-5 semanas previas al estudio.

- **Intervención:**

Las investigaciones que además de administrar el tratamiento a estudiar, administran otro complementario que podrían alterar los resultados.

- **Mediciones y resultados:**

Artículos que únicamente saquen conclusiones de las intervenciones realizadas mediante los resultados obtenidos y no realicen una discusión con otros estudios validados.

### **5.3. Estrategia de búsqueda:**

#### **1. PubMed.**

La búsqueda que se realizó en la base de datos Pubmed fue de la siguiente manera:

*((rotator cuff) OR (supraspinatus calc\*) OR (shoulder pain) OR (calcification) OR (calcifying tendinitis)) AND ((Extracorporeal shock-waves) OR (Shock wave) OR (Radial shock-wave therapy)) AND ((effectiveness) OR (effective) OR (efficacy)).*

Con esta estrategia de búsqueda se obtuvieron 77 artículos. Para realizar un análisis más exhaustivo, se utilizaron los filtros de 10 años, reduciéndose la búsqueda a 40 artículos, el de *humanos*, a 32 artículos, el de *texto libre completo*, a 29 artículos y finalmente el de Ensayos clínicos aleatorios, quedando al final 9 investigaciones para la revisión. Siendo seleccionados 7 de ellos.

#### **2. PEDro.**

Se introduce en el cuadro de búsqueda las palabras clave, *Shock wave AND calcifying tendinitis*, limitándose la búsqueda a una fecha posterior al 2005. Se obtienen 12 resultados, de los cuales se excluyen 11 debido a que no cumplen los criterios de inclusión o por ser repeticiones de los resultados de PubMed, por lo que solo uno fue seleccionado.

#### **3. The Cochrane Library**

Se efectuaron búsquedas empleando las palabras clave *Shock wave AND calcifying tendinitis*. Los resultados fueron 19 artículos, de los cuales 12 fueron excluidos por ser anteriores al 2005. Los otros 7 también se excluyeron por ser los mismos artículos que en PubMed, por lo que no se seleccionó ningún artículo.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Validez de los estudios:

Los ECAs utilizados para realizar la revisión bibliográfica, superaron los criterios de la escala de validación metodológica de PEDro. Únicamente se utilizaron ECA que obtuvieron puntuaciones mayores o iguales a 5 puntos. Los siete estudios incluidos en la revisión tienen una puntuación entre 6 y 11, como se muestra en la tabla 3.

<b>Tabla 3:</b> Evaluación metodológica de los estudios incluidos en la revisión: Escala PEDro. Fuente: <a href="http://www.pedro.org.au/spanish/downloads/pedro-scale/">http://www.pedro.org.au/spanish/downloads/pedro-scale/</a>												
<b>Estudios</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>Total</b>
<b>Cacchio A., et al. 2006</b>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	10
<b>García F.J., et al. 2007</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11
<b>Albert J.D., et al. 2007</b>	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	10
<b>Rebuzzi E., et al. 2008</b>	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	7
<b>Moya D, et al 2012</b>	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	6
<b>Jiménez-Martín A., et al 2012</b>	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	7
<b>loopolo F, et al 2012</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11

1-Se especifican los criterios de selección; 2- los sujetos se asignaron a los grupos de forma aleatoria; 3- la asignación se realizó de forma oculta; 4- al inicio los grupos fueron similares en los indicadores de pronóstico más importantes; 5- se realizó cegamiento de los sujetos; 6- se realizó cegamiento del terapeuta; 7- se realizó cegamiento de evaluador por lo menos en un resultado clave; 8- al menos en uno de los resultados clave participó el 85% de la muestra inicial; 9- se obtuvieron medidas de resultado de todos los sujetos (experimental y control), o bien un resultado clave fue analizado por intención a tratar; 10- se realizaron comparaciones entre los grupos en al menos un estudio clave; 11- el estudio proporciona al menos un resultado clave.

Todas las investigaciones cumplen con los criterios 1, 4, 8, 9 y 11 de la Escala PEDro. Gracias a esto, se cuenta con unos pacientes con características parecidas y así se evitan posibles errores a la hora de obtener los resultados. Además los datos obtenidos en las valoraciones realizadas en la línea de base, no difieren significativamente unos de otros. También coinciden en que los grupos, incluidos los grupos controles, recibieron los análisis correspondientes como si hubieran recibido el tratamiento, evitando así, posibles intereses de los investigadores ajenos al estudio.

En el estudio de Moya D. y Patiño O. 2012, los pacientes no fueron asignados al azar, debido a que solo había un grupo, el tratado con OCh, siendo el único artículo que no cumplía el criterio 10.

Los terapeutas que llevaron a cabo las terapias en los artículos de Rebuzzi E., Coletti N., Schiavetti S. y Giusto F. 2008; Moya D. y Patiño O. 2012 y Jiménez-Martín A., Santos Yubero F.J., Zurera-Carmona M., Najarro-Cid F.J., Chaqués Asensi F.J. y Pérez-Hidalgo S. 2012, no fueron cegados, así como la asignación, que tampoco fue oculta, por lo que la persona que determinaba si un sujeto era susceptible de ser incluido en el estudio, conocía a qué grupo iba a ser asignado cada paciente.

En los trabajos tanto de Rebuzzi E., *et al.* 2008 y Jiménez-Martín A., *et al.* 2012, los sujetos no fueron cegados, debido a la dificultad que entraña cegar a los pacientes con las técnicas utilizadas.

La investigación realizada por Moya D. y Patiño O. 2012, junto a los trabajos de Albert J.D., *et al.* 2007; Rebuzzi E., *et al.* 2008 y Jiménez-Martín A., *et al.* 2012 no cumplieron con el criterio 7, en el que los evaluadores fueron cegados, por lo que conocían las técnicas utilizadas a cada paciente.

## 6.2. Características de los estudios:

Para poder evaluar los resultados de los estudios, los autores utilizaron diferentes test o escalas en los pacientes, como se muestra en la tabla 4.

<b>Tabla 4: Características de las valoraciones a los pacientes.</b> Fuente: elaboración propia				
Estudios	Intervención	Variables	Valoración	Número de valoraciones
<b>Cacchio A., et al. 2006</b>	4 sesiones en intervalos de 1 semana - <u>GE</u> : 2500 impulsos a 0.10 mJ/mm <sup>2</sup> (n=45) - <u>GC</u> : 25 impulsos a 0.10 mJ/mm <sup>2</sup> (n=45)	Dolor	EVA	- Previo al tto.
		Funcionalidad	UCLA	- 1 semana post-tto.
		Tamaño calcificación	Rx	- A los 6 meses
<b>García F.J., et al. 2007</b>	2000 impulsos cada grupo. - <u>GI</u> : 0.03 mJ/mm <sup>2</sup> (n=8). - <u>GII</u> : 0.11 mJ/mm <sup>2</sup> (1 sesión) (n=13). - <u>GIII</u> : 0.11 mJ/mm <sup>2</sup> (2 sesiones) (n=11). - <u>GIV</u> : 0.44 mJ/mm <sup>2</sup> (1 sesión) (n=8). - <u>GV</u> : 0.44 mJ/mm <sup>2</sup> (2 sesiones) (n=10)	Dolor	Constant	- Previo al tto.
		Funcionalidad	Constant	- A las 8 semanas
		Tamaño calcificación	Rx	
<b>Albert J.D., et al. 2007</b>	2 sesiones a 2500 impulsos con 14 días de diferencia. - <u>G. Alta energía</u> : 0.45 mJ/mm <sup>2</sup> (n=40). - <u>G. baja energía</u> : 0.06 mJ/mm <sup>2</sup> (n=40).	Dolor	EVA	- Previo al tto.
		Funcionalidad	Constant	- A los 3 meses
		Tamaño calcificación	Rx	
<b>Rebuzzi E., et al. 2008</b>	- <u>G. Artroscopia</u> (n=22). - <u>G. OCh</u> : 1500 impulsos, 0.13 mJ/mm <sup>2</sup> , 2 semanas de intervalo (n=24).	Dolor	UCLA	- Previo al tto.
		Funcionalidad		- A los 24 meses
<b>Moya D., et al. 2012</b>	<u>Grupo tratado con Ondas de choque</u> (n=44)	Dolor	ASES EVA	- Previo al tto.
		Fuerza muscular	UCLA ASES	- A los 9-12 meses
		Rango movilidad	UCLA	

<b>Jiménez-Martín A, et al 2012</b>	(n=27). - <u>Grupo artroscopia.</u> - <u>Grupo artroscopia con previas ondas de choque</u>	Dolor	Constant	- Previo al tto.
		Tamaño calcificación	Rx	- A los 12 meses
<b>Ioppolo F, et al 2012</b>	4 sesiones una vez por semana a 2400 impulsos. - <u>Grupo a 0.20 mJ/mm<sup>2</sup></u> (n=23). - <u>Grupo a 0.10 mJ/mm<sup>2</sup></u> (n=23)	Dolor	EVA	- Previo al tto. - A los 3 meses. - A los 6 meses. - A los 12 meses
		Rango movilidad	Constant	- A los 3 meses. - A los 6 meses. - A los 12 meses

GE: Grupo Experimental; GC: Grupo Control; EVA: Escala Visual Analógica; UCLA: Universidad de California de Los Ángeles; Rx: Radiografías; Tto: Tratamiento; ASES: American Shoulder and Elbow Surgeons; GI: Grupo 1; GII: Grupo 2; GIII: Grupo 3; GIV: Grupo 4; GV: Grupo 5; (n=x): Número de sujetos en el grupo.

El ECA, simple ciego realizado por Cacchio A., *et al.* 2006, consistió en evaluar la eficacia de las OCh radiales para el tratamiento de la tendinitis calcificante del manguito rotador. Para ello dividieron a los pacientes en dos grupos, uno tratado con OCh radiales, y otro con tratamiento simulado. Como era muy complicado poder realizar un tratamiento simulado con OCh, tuvieron que dar un poco de impulso al grupo control, para así evitar posibles fallos cegadores. Para obtener los datos, utilizaron las escalas EVA, UCLA y pruebas radiográficas, para evaluar el dolor, la funcionalidad del hombro y el tamaño de las calcificaciones, respectivamente. Realizaron mediciones previamente a la administración de las OCh, una semana después del final del tratamiento, con el fin de ser capaces de correlacionar la posible desaparición de la calcificación con la terapia realizada, y 6 meses después.

Los resultados obtenidos fueron significativamente mejores en el grupo experimental que en el grupo control. En cuanto al dolor, hubo una disminución



de 7 puntos en el grupo experimental (de  $7,96 \pm 0,88$  a  $0,90 \pm 0,99$ ) frente a los escasos 2 puntos en el grupo control (de  $7,72 \pm 1,03$  a  $5,85 \pm 2,23$ ). La resorción de la calcificación también fue mucho mayor en el grupo experimental (de  $21,30 \pm 7,5$  a  $0,85 \pm 1,20$ ) que en grupo control (de  $19,7 \pm 8,3$  a  $18,85 \pm 6,4$ ) a los 6 meses. En cambio, con respecto a la funcionalidad del hombro, no se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos.

La investigación realizada por García F.J., González C. y Cordal A.B. 2007, consistió en un ensayo prospectivo aleatorizado doble ciego, en el que intentaron demostrar la efectividad de las OCh lineales con diferente DFE y diferente número de sesiones. Para ello, realizaron 5 grupos de investigación: el grupo I o control recibió un tratamiento simulado con un nivel de energía despreciable sin gel transmisor, en el grupo II y III utilizaron la misma DFE pero con diferentes números de sesiones, y en los grupos IV y V la intensidad fue mayor a las otras agrupaciones, distinguiéndose entre ellos en el número de sesiones. Tomaron como referencia la escala de Constant para valorar el dolor y la funcionalidad, y las pruebas radiográficas para el tamaño de las calcificaciones. Las valoraciones se hicieron previas al tratamiento y a las 8 semanas de finalizar, obteniendo datos a corto plazo.

Al final del tratamiento se encontraron mejoras excelentes en los grupos tratados activamente con respecto al grupo control en la escala de Constant, pero sobre todo a nivel de fuerza, rango articular, dolor y en las actividades de la vida diaria. A las ocho semanas, se encontró una reducción parcial o completa de los depósitos de calcio en el 57% de los sujetos. En la escala de Constant se obtenían significativamente mejores resultados en el grupo que había recibido dos sesiones de alta energía, pero los que solo habían recibido una sesión mejoraron más en las AVD y la fuerza. En cuanto al dolor y la resorción de la calcificación, no se encuentran diferencias significativas entre el número de sesiones y la energía aplicada. Pero sí que se encontró una correlación entre las OCh de alta energía y una mejoría global (AVD).

Albert J.D., *et al.* 2007 realizaron un ensayo aleatorizado prospectivo en el que comparaban las OCh a dos intensidades, a alta y baja energía. Realizaron valoraciones antes del tratamiento y 3 meses después, por lo que se evaluaron los resultados a corto-medio plazo. Las escalas utilizadas fueron la EVA para el

dolor, la de Constant para la funcionalidad del hombro y las pruebas radiográficas para poder analizar el tamaño de las calcificaciones.

Los resultados mostraron mejores resultados en el grupo de alta energía que en el de baja. En cuanto al tamaño de las calcificaciones, se obtuvieron más resorciones completas en el grupo de alta energía, pero más resorciones parciales en el grupo de baja energía

En la publicación de Rebuzzi E., *et al.* 2008 se hace una comparación entre una técnica invasiva como es la artroscopia, y una no invasiva como son las OCh. Utiliza la escala de UCLA para estudiar el dolor y la funcionalidad, y las pruebas radiográficas para analizar el tamaño de las calcificaciones, recogiendo datos antes de las intervenciones y a los 24 meses, por lo que se analizan los resultados obtenidos a largo plazo.

El rendimiento que se obtuvo, fue ligeramente mejor en el grupo de artroscopia, tanto en la escala de UCLA (81,81% Vs 70,83%) como en la tasa de resorción (81,81% Vs 70,83%). En cambio, los pacientes a los que se les administraron las OCh, pudieron continuar su actividad laboral y de ocio sin problema alguno durante el tratamiento, mientras que los tratados con cirugía recibieron el alta hospitalaria a las  $8 \pm 3$  semanas.

El artículo de Moya D. y Patiño O. 2012, es el más simple, en el que se realiza un estudio de un único grupo de pacientes tratados con OCh de alta energía a la misma intensidad. Para ello los valora tanto previamente al tratamiento como después, a los 9-12 meses, utilizando las escalas de EVA, ASES y UCLA para poder obtener datos del dolor, la fuerza muscular y el rango de movilidad. Los resultados mostraron una mejora de hasta 15 puntos de los obtenidos inicialmente, además de conseguir una resorción completa de la calcificación en el 45,5% de los pacientes, y una resorción parcial en el 29,5% de los sujetos.

En el estudio observacional, descriptivo y retrospectivo publicado por Jiménez-Martín A., *et al.* 2012, se realiza una comparación de los resultados entre dos grupos, uno tratado sólo mediante artroscopia y otro con tratamiento de OCh previas a la artroscopia. A mi parecer es la investigación más interesante de todas, debido a que combina una técnica invasiva con una que no lo es.

Analizan los resultados a largo plazo, ya que los evalúa a los 12 meses de terminar el tratamiento, recogiendo datos tanto del dolor y la resorción de las calcificaciones utilizando la escala de Constant y pruebas complementarias tales como las radiografías.

Se consiguieron resultados significativamente mejores en cuanto a los días de baja post-operatorio a favor del grupo al que se le administraron las OCh previas al tratamiento quirúrgico ( $122 \pm 77,2$  Vs  $206,3 \pm 61,2$ ). Con respecto al puntaje obtenido en la escala de Constant en cada grupo, fue muy similar ( $83,1 \pm 8,7$  Vs  $79,5 \pm 15,6$ ), no habiendo diferencias significativas.

La investigación promulgada por Ioppolo F, *et al* 2012 es la más completa en lo que concierne a un seguimiento completo de los resultados, ya que los analiza tanto a corto, medio y largo plazo. Consiste en un ECA simple ciego en el que el objetivo fue comparar dos rangos diferentes de DFE en el tratamiento de la tendinitis calcificante del manguito rotador. Se utilizaron las escalas de Constant para el rango de movilidad y la EVA para el dolor. También se estableció como objetivo secundario, analizar si se había producido una resorción de los depósitos de calcio tras el tratamiento.

Se alcanzaron a los tres meses unos resultados sin diferencias significativas, tanto en la EVA como en la escala de Constant. A los 6 meses, empezó a haber mejores resultados en el grupo tratado con alta energía que en el de baja energía, corroborándose a los 12 meses. En cuanto al tamaño de las calcificaciones no hubo diferencia significativa, ya que en los dos grupos hubo el mismo número de resorciones de calcio.

Cabe destacar, que sólo los estudios de Cacchio A., *et al*. 2006, Rebuzzi E., *et al*. 2008 y Moya D. y Patiño O. 2012, tuvieron en cuenta evaluar la satisfacción del paciente a través de la escala de UCLA.

## 7. DISCUSIÓN

En más del 85% de los pacientes que participaron en las investigaciones utilizadas para realizar la revisión bibliográfica, la tendinitis calcificante del manguito rotador se localizaba en el músculo supraespinoso. Esto puede ser debido a que existe en este músculo un área llamada “zona crítica” donde hay menos vascularización, pudiéndose dar con el paso del tiempo pequeños asentamientos de calcio, generando al final una calcificación que limite el movimiento y/o genere dolor. Así mismo, esta formación puede verse favorecida por el constante uso que se le da al supraespinoso, que es mucho mayor que el que se da tanto al infraespinoso, al subescapular y al redondo menor (Coldam, 1931).

Además de los ECAs llevados a cabo con OCh, se ha creído conveniente realizar un análisis entre las OCh y la artroscopia, debido a que en muchas ocasiones cuando la primera opción de tratamiento fracasa (fisioterapia con tratamiento conservador), directamente se realiza la cirugía, sin antes contemplar otras posibles soluciones menos agresivas y con probablemente más ventajas tanto para el paciente como para el ámbito sanitario.

Para poder analizar los resultados de la revisión bibliográfica, se van a estudiar de manera individual las diferentes variables que se han medido: el dolor, la funcionalidad y el tamaño de la calcificación. Así se podrá observar si las OCh son eficaces con el paso del tiempo, tanto a corto, medio y/o largo plazo.

### 7.1. El dolor

La primera variable que se va a analizar es el dolor. Se estudia el primero ya que según Haake M., *et al.* 2002, gran parte de los pacientes que tienen algún tipo de disfunción, acuden a fisioterapia o a consulta debido al dolor generado por la patología, antes incluso que la pérdida de la fuerza, la disminución de la capacidad de realizar las AVD o la reducción del rango de movilidad.

La escala más utilizada para medir el dolor es la EVA. Los estudios que la han empleado son Cacchio A., *et al* 2006, Albert J.D., *et al* 2007, Moya D. y Patiño O. 2012 e Ioppolo F. *et al* 2012.

En el ECA realizado por Albert J.D., *et al* 2007, el grupo de baja energía fue el que menos eficacia obtuvo junto con el grupo de baja intensidad de Ioppolo F., *et al* 2012, cuyos resultados fueron muy parecidos. La investigación de Cacchio

A., *et al* 2006, alcanzó mejores datos con una intensidad media de OCh, pero no tan buenos como los logrados por los grupos de alta energía de las publicaciones de Albert J.D., *et al* 2007, Ioppolo F., *et al* 2012 y Moya D. y Patiño O. 2012, que fueron excelentes.

En otros estudios realizados por Consentino R., De Stefano R. y Selvi E. 2003 y Gerdesmeyer L., Wagenpfeil S. y Haake M. 2003 donde utilizaron OCh radiales a la misma intensidad que la investigación de Cacchio A., *et al* 2006, se obtuvieron resultados similares.

Las publicaciones realizadas por Daecke W., Kusnierczak D. y Loew M., 1997 y Rompe J.D., Zollner J., Nafe B. y Freitagf C., 2000 utilizaron OCh lineales de alta energía similares a los utilizados en nuestros estudios, logrando que el dolor desapareciera por completo a los 6 y 12 meses respectivamente.

Parece que podría existir una relación directa entre la intensidad de energía administrada y la reducción del dolor a corto, medio y largo plazo, ya que con baja energía se obtuvieron buenos resultados a medio y largo plazo, y con alta energía se alcanzaron excelentes datos tanto a corto, medio y largo plazo. Una posible explicación a esto podría ser que cuanto más energía se administre, dentro de los que pueda tolerar cada paciente, el efecto generado en el organismo por las OCh sería mayor, logrando una reducción del dolor en un intervalo de tiempo más corto.

Las OCh, lineales y radiales, parecen ser eficaces para el tratamiento del dolor en las tendinitis calcificante del manguito rotador, a pesar de que los efectos utilizando baja o media energía tarden algo más de tiempo en hacerse presentes.

Hay que tener en cuenta, que en ninguno de los ensayos, se dejaron tomar medicación de ningún tipo que pudiera enmascarar los resultados obtenidos, y así poder obtener unos datos más puros.

Los estudios tanto de Cacchio A., *et al* 2006, Consentino R., *et al.* 2003 y Gerdesmeyer L., *et al.* 2003, destacan que gracias a la utilización de las OCh radiales, no se necesitaron más pruebas complementarias que unas radiografías para conocer dónde se situaba la calcificación. Es una gran ventaja de las OCh radiales el que gracias a sus características, no haga falta la utilización de ecografías, fluoroscopias u otras técnicas para poder administrarlas de manera eficaz. Además hay que tener en cuenta, que en

ningún caso, se detectaron complicaciones serias durante o después del tratamiento. Solo se observaron pequeñas petequias en la zona de administración. Asimismo, durante el tratamiento, los pacientes toleraron perfectamente el dolor que les hubiera podido generar, evitando posibles mareos o interrupciones de la sesión.

En las investigaciones en las que se administraban OCh lineales, al menos un paciente se quejaba del dolor que producían, teniendo que interrumpir la sesión durante unos minutos o incluso suspenderla. En muchos ensayos, como el dolor era tan intenso, se administraban anestésicos locales a los pacientes para poder continuar con el tratamiento. Esos ensayos, han sido excluidos para elaborar esta revisión bibliográfica, debido a que podrían ocultar o enmascarar los resultados. Además, los terapeutas tuvieron que emplear ecografías, fluoroscopias o ultrasonidos para saber la localización exacta de la calcificación y así realizar la terapia de una manera correcta.

En otros estudios que no han sido incluidos para esta revisión por qué no cumplían los criterios necesarios, la técnica que utilizan para localizar la calcificación es el propio feedback que da el paciente, localizando el punto de máxima sensibilidad. Teniendo en cuenta que los fisioterapeutas tienen conocimientos suficientes para comprender los resultados de las pruebas complementarias, parecería más profesional y más eficaz utilizar métodos o técnicas que indiquen con exactitud la localización del depósito de calcio para conseguir mayor efecto. Además, el punto de máxima sensibilidad no tiene porqué ser donde se localice la calcificación, ya que el dolor podría ser referido por la existencia de bandas tensas en el músculo afectado.

Otra escala que se utilizó para medir el dolor fue la escala de Constant, que se empleó en los artículos tanto de García F.J., *et al.* 2007 como en el de Jiménez-Martín A., *et al.* 2012. Como sucedió con la EVA, se lograron mejores resultados con las OCh de alta energía en el artículo de García F.J., *et al.* 2007. Con respecto al estudio realizado mediante artroscopia, no hubo diferencias significativas de un grupo a otro.

Cabe destacar que tanto la EVA como la Escala de Constant son escalas muy subjetivas a la hora de representar el dolor del paciente, mientras que las escalas UCLA y ASES, usadas en los estudios de Rebuzzi E. *et al.* 2008 y

Moya D. y Patiño O. 2012 respectivamente, los pacientes tienen referencias para poder especificar el tipo de dolor y cuando se da. Desde el punto de vista fisioterapéutico, podrían ser más específicas, representativas y útiles las escalas de UCLA y ASES que las escalas EVA y Constant.

Lo que sí que consiguen reproducir las cuatro escalas, es que con las OCh, ya sean lineales o radiales, se logra disminuir o eliminar el dolor en la tendinitis calcificante del manguito rotador tanto a corto, medio y largo plazo, por lo que unos de los principales objetivos de los pacientes, se cumple con creces.

## **7.2. Funcionalidad**

La siguiente variable que se va a analizar es la funcionalidad. Ésta engloba el rango de movilidad, la fuerza muscular y la calidad de las AVD. Esta variable es estudiada con las escalas de UCLA, Constant y ASES.

Hay que destacar que la escala de ASES también valora la inestabilidad de la articulación glenohumeral, pero los evaluadores del estudio donde se utilizó, no la tuvieron en cuenta. La razón podría deberse a que el hecho de analizar las AVD, el rango de movilidad y la fuerza, les podría dar la suficiente información para valorar el estado de la articulación escapulo-humeral. A mi parecer, es una variable muy importante, ya que si el manguito rotador estuviera afectado, la estabilidad del hombro podría estar comprometida.

Los estudios que primero se van a analizar, son los que utilizaron la escala de UCLA, donde se valora la función, la flexión activa y la fuerza muscular de manera conjunta. Esos estudios son los realizados por Cacchio A., *et al* 2006, Rebuzzi E., *et al*. 2008 y Moya D. y Patiño O. 2012.

En la investigación de Cacchio A., *et al* 2006 no se obtuvieron diferencias significativas entre un grupo y otro. Este resultado es chocante, ya que según todos los autores de los artículos seleccionados para la revisión, si hay una disminución o desaparición del dolor, la función de la articulación glenohumeral es mayor, pudiendo existir por tanto una reciprocidad entre el dolor y la funcionalidad. Una posible explicación a que se obtuvieran esos resultados contradictorios, podría ser que con la escala de UCLA, como se ha expuesto antes, no se valora la estabilidad de la articulación, pudiendo afectar a la funcionalidad del paciente. Otra posible explicación, es que las sesiones se pudieron llevar a cabo demasiado seguidas (intervalos de 1 semana), y para

ver mejoras en la funcionalidad, se necesite un periodo más prolongado entre sesiones, o más tiempo de seguimiento para que los efectos de las OCh se manifiesten.

En la publicación de Rebuzzi E., *et al.* 2008, no se encontraron diferencias significativas entre un grupo y otro, lo que podría significar que son igual de efectivas las OCh que la artroscopia a largo plazo. Hay que tener en cuenta que la artroscopia, a pesar de obtenerse buenos resultados con ella, es una técnica muy agresiva para el organismo, pudiéndose dar complicaciones muy graves. Además es una técnica muy cara y la rehabilitación posterior es muy larga si se compara con la de las OCh, que no tienen. Por lo tanto las OCh lineales podrían tener ventajas clínicas frente a la artroscopia.

El estudio de Moya D. y Patiño O. 2012 utilizó dos escalas para valorar la funcionalidad, la UCLA y la ASES. Esto hace que la valoración llevada a cabo, sea mucho más exhaustiva y específica, ya que con la ASES no sólo se estudia la flexión activa, como pasa con la UCLA, sino que también se valoran movimientos básicos del manguito rotador, como son los movimientos de rotación y abducción. Por lo que las valoraciones y evaluaciones serían mucho más completas y fiables en este estudio que en otros que únicamente utilizan una escala.

Otra manera de evaluar la funcionalidad, es mediante la escala de Constant, empleada por los estudios de García F.J., *et al.* 2007, Albert J.D., *et al* 2007 e Ioppolo F., *et al* 2012. En los artículos de García F.J., *et al.* 2007 y Albert J.D. *et al* 2007 hubo resultados similares en cuanto a la mejora general de la función con OCh de alta energía. Se obtuvieron datos diferentes en la mejora de las AVD en cuanto al número de sesiones, ya que en el de García F.J., *et al.* 2007, mejoraron más con una sesión, mientras que en el de Albert J.D., *et al* 2007, mejoraron más a los que se les administraron dos sesiones. Ante estos datos opuestos en las diferentes investigaciones, no encontramos una posible explicación.

En el ECA de Ioppolo F. *et al* 2012 se usó una energía inferior a la utilizada en las otras dos investigaciones, obteniendo datos parecidos pero alcanzándose mucho más tarde. Esto podría sugerir, que las OCh son efectivas a la hora de mejorar la funcionalidad de los pacientes, pero que si se administran intensidades bajas o medias, el efecto de las ondas, tarda más en hacerse



patente. Esto podría apoyar la hipótesis postulada en el estudio de Cacchio A., *et al* 2006, de que utilizando energía media, se necesite más tiempo para que se puedan manifestar los efectos, y en su caso, el seguimiento fue demasiado corto.

Aunque cada uno de los autores eligiera una u otra escala para poder llevar a cabo la valoración de los pacientes, parece que utilizando alta intensidad se consigue la mejora de la función en menor intervalo de tiempo que usando la baja o media energía.

### **7.3. Tamaño de la calcificación.**

Por último se va a valorar el efecto de las OCh en la resorción de los depósitos cálcicos. Todos los artículos que estudiaron el tamaño de la calcificación, utilizaron la radiografía para evaluarla. No todos los investigadores consideran esencial estudiarlo, como Haake M., *et al.* 2001, ya que han sido descrito casos de tendinitis calcificante del manguito rotador en el que los pacientes eran totalmente asintomáticos. A pesar de que existan casos como estos, el tendón del manguito sigue estando afectado, por lo que habría que tenerlo en cuenta. Los estudios que realizaron la valoración fueron Cacchio A., *et al* 2006, García F.J., *et al.* 2007, Albert J.D., *et al* 2007 e Ioppolo F., *et al* 2012.

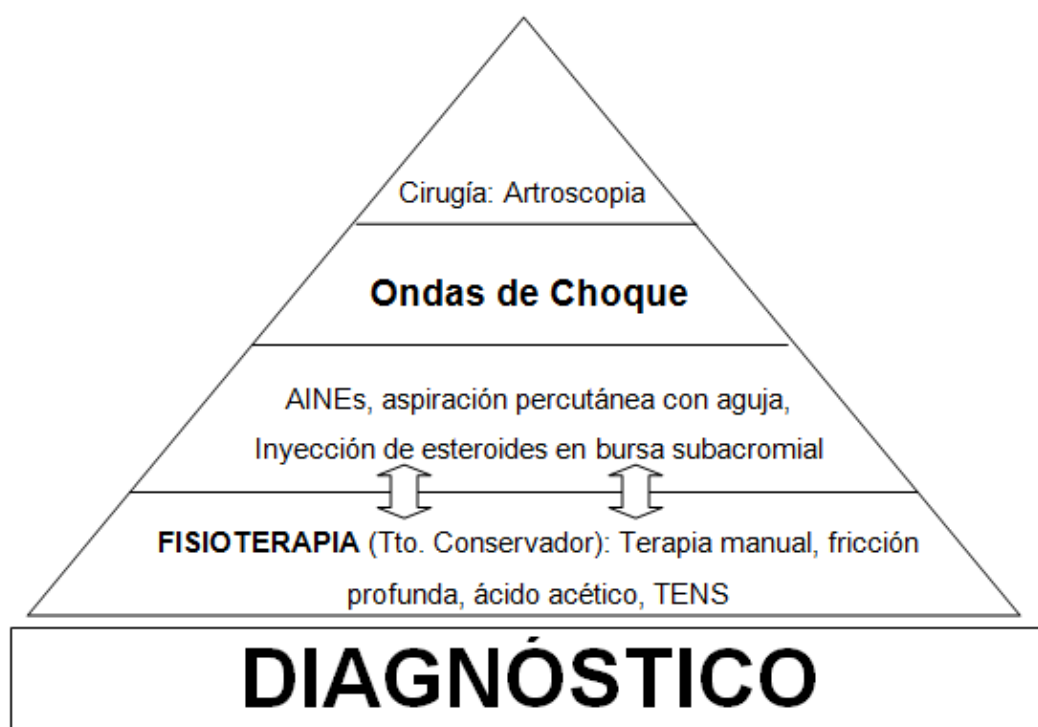
En la investigación realizada por Cacchio A., *et al* 2006, no se observó ningún tipo de resorción de calcio a la semana de terminar el tratamiento, pero a los 6 meses se obtuvieron datos excelentes. Esto podría ser debido a que el efecto de desintegración del depósito cálcico necesita más tiempo para que se haga evidente. Lo mismo sucedió en el ECA efectuado por García F.J., *et al.* 2007, que tan solo alcanzaron una reducción de calcio en poco más del 50% de los sujetos a las 8 semanas.

En cambio en la publicación realizada por Albert J.D., *et al* 2007, en un periodo de tiempo más corto, lograron mayores resorciones completas en el grupo de alta energía, y más resorciones parciales en el grupo de baja energía. Lo mismo sucedió en el estudio realizado por Ioppolo F. *et al* 2012, en el que se consiguieron más resorciones completas con alta energía en las evaluaciones realizadas a los 3 y 6 meses, mientras que en ese mismo periodo se lograron más resorciones parciales con baja energía. En la siguiente valoración llevada a cabo a los 12 meses, no había diferencias significativas entre un grupo y otro.

Contrastando los diferentes resultados, se podría hipotetizar que hay una relación directa entre las resorciones de calcio y la intensidad que se administra, ya que parece que se lograría eliminar completamente mayor cantidad de calcificaciones a alta energía, y se conseguirían más resorciones parciales a energía más baja. Estas resorciones se dan más a medio – largo plazo que en un intervalo más corto de tiempo, ya que a corto plazo, no le daría tiempo a los mecanismos de las OCh a poder ejercer sus efectos sobre el depósito cálcico.

Destacar que en ninguna investigación se ha tenido en cuenta ni el género de los participantes incluidos, a pesar de que las mujeres parecen ser más propensas a sufrir esta patología, ni el tipo de actividad profesional y/o de ocio que desempeña cada uno. Sería muy interesante poder indagar cómo las OCh actúan sobre un género y otro, para poder establecer diferencias de los efectos que generan en cada uno de ellos.

Por último, después de analizar los resultados de los estudios y observar que es una terapia factible para tratar la tendinitis calcificante del manguito rotador, se podría definir un plan de actuación como se muestra en la figura 6.



**Figura 6:** Plan de actuación en la tendinitis calcificante del manguito rotador.

Fuente: Elaboración propia

## **8. CONCLUSIONES.**

El tratamiento llevado a cabo a los pacientes que sufrían tendinitis calcificante del manguito rotador que participaron en las investigaciones, obtuvieron buenos resultados con la administración de OCh, pudiendo concluir que es una técnica fisioterápica eficaz para el tratamiento de dicha patología.

Se ha comprobado que administrando OCh a alta intensidad, se logran alcanzar mejores resultados tanto en reducción del dolor, mejora de la funcionalidad y disminución o eliminación de la calcificación en menor periodo de tiempo. Aunque tienen el inconveniente de generar más dolor durante el tratamiento que a intensidades más bajas. En cuanto al número de sesiones, no hay evidencia suficiente para dictaminar el número de tratamientos necesarios para lograr mayor efectividad.

Tanto la artroscopia como las OCh a altas intensidades son eficaces. Pero las OCh tienen una ventaja clínica fundamental, y es que durante y después del tratamiento no es necesaria la rehabilitación, pudiendo el paciente realizar vida completamente normal, mientras que en la artroscopia se necesita un periodo de reposo y recuperación. No se hallaron investigaciones en los que se comparan las OCh a baja o media intensidad con la artroscopia.

A pesar de esto, es necesario realizar más investigaciones acerca del tratamiento fisioterápico llevado a cabo con OCh, ya que no se sabe ni el número de sesiones, ni el intervalo de tiempo que debe haber entre ellas, ni el número de impulsos necesarios para conseguir mayor efectividad en el tratamiento.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

**Albert J.D., Meadeb J., Guggenbuhl P., Marin F., Benkalfate T.... Chalès G.** (2007). High-energy extracorporeal shock-wave therapy for calcifying tendinitis of the rotator cuff. *The JOBAJS*; 89: 335-341.

**Bosworth B.M.** (1941). Calcium deposits in the shoulder and subacromial bursitis. A survey of 12.122 shoulders. *JAMA*; 24; 77-82.

**Cacchio A., Paoloni M., Barile A., Don R., de Paulis F., Calvisi V..... Spacca G.** (2006). Effectiveness of Radial Shock-Wave Therapy for Calcific Tendinitis of the Shoulder: Single-Blind, Randomized Clinical Study. *Phys. Ther.* 86: 672-682.

**Chaussy C., Brendel W. y Schmiedt E.** (1980). Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *Lancet*; 2: 1265-1268.

**Clavert P. y Sirveaux F.** (2008). Shoulder calcifying tendinitis. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot*; 94 (Suppl 8):336-55.

**Cleveland R.O.** (2007). The acoustics of shock wave lithotripsy. *Ren Stone Dis*; 900: 311-316.

**Codman E.A.** (1984). Rupture tendon of the supraspinatus tendon and other lesion in or about the subacromial bursa. In: Codman EA. *The Shoulder*. Boston: Thomas Todd; 178-215.

**Cosentino R., De Stefano R. y Selvi E.** (2003). Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulder: single blind study. *Ann Rheum Dis*; 62: 248-50.

**Daeke W., Kusnierczak D. y Loew M.** (2002). Long-term effects of extracorporeal shock wave therapy in chronic calcific tendinitis of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg*; 11: 476–480.

**Durst H.B., Blatter G. y Kuster M.S.** (2002). Osteonecrosis of the humeral head after extracorporeal shock-wave lithotripsy. *J Bone Joint Surg [Br]*; 84-B: 744-746.

**Furia J.P., Rompe J.D. Cacchio A. y Maffulli N.** (2010). Shock wave therapy as a treatment of nonunions, avascular necrosis, and delayed healing of stress fractures. *Foot ankle clinic*; 15: 651-662.

**García F.J., Gonzalez C. y López C.** (2007). Efectividad del tratamiento mediante ondas de choque extracorpóreas en tendinitis calcificadas del hombro. *Clin Orthop Relat Res.* 31(3); 116-121.

**Gärtner J.** (1993). Tendinosis calcarea: results of treatment with needling. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*; 131: 461-469.

**Gartner J., y Simons B.** (1990). Analysis of calcific deposits in calcifying tendinitis. *Clin Orthop Relat Res*; 254: 111–120.

**Gerdesmeyer L., Wagenpfeil S. y Haake M.** (2003). Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic calcifying tendonitis of the rotator cuff: a randomized controlled trial. *JAMA*; 290: 2573-80

**Gotte G., Amelio E. y Russo S.,** (2002). Shorttime non-enzymatic nitric oxide synthesis from L-arginine and hydrogen peroxide induced by shock waves treatment. *FEBS Lett.*; 520: 153–155.

**Haake M., Deike B., Thon A. y Schmitt J.** (2002). Exact focusing of extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinopathy. *Clin Orthop Relat Res*; 397: 323–331.

**Haake M., Schmitt J., Tosch A., Hildebrand R., Deike B. y Griss P.** (2001). Low-energy extracorporeal shock-wave treatment (ESWT) for tendinitis of the supraspinatus: a prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br*; 83: 873-876.

**Harvie P., Pollard P.C. y Carr A.J.** (2007). Calcific tendinitis: natural history and association with endocrine disorders. *J Shoulder Elbow Surgery*; 16(2), 169-73.

**Ioppolo F., Tattoli M., Di Sante L., Attanasi C., Venditto T.... Santili V.** (2012). Extracorporeal Shock-wave Therapy for Supraspinatus Calcifying Tendinitis; A Randomised Clinical Trial Comparing Two Different Energy Levels. *Phys. Ther.* 92: 1376-1385.

**Jiménez-Martín A., Santos-Yubero F.J., Zurera-Carmona M., Najarro-Cid F.J., Chaqués-Asensi F.J. y Pérez-Hidalgo S.** (2012). Tratamiento de la tendinitis calcificante del hombro mediante artroscopia. *Trauma Fund. MAPFRE*; 23 (supl 1): 32-38.

**Klonschinski T., Ament S.J. y Schlereth T.** (2011). Application of local anesthesia inhibits effects of low-energy extracorporeal shock wave treatment (ESWT) on nociceptors. *Pain Med*; 12: 1532–1537.

**Loew M., Daecke D. y Kusnierczak D.** (1999). Shock-wave therapy is effective for chronic calcifying tendinitis of the shoulder. *J Bone J Surg*; 81:863– 867.

**Lohr J.F. y Uthoff H.K.** (1996) Calcareous tendonitis. *Orthopade* 25(5): 484–493.

**Maier M., Durr H. y Kohler S.** (2000). Analgesic effect of low energy extracorporeal shock waves in tendinosis calcarea, epicondilitis humeri radialis and plantar fasciitis. *Z Orthopedic*; 138: 34–38.

**Mavrikakis M.E., Drimis S., Kontoyannis D.A., Rasidakis A., Moulopoulou E.S. y Kontoyannis S.** (1989). Calcific shoulder periartthritis (tendinitis) in adult on set diabetes mellitus: a controlled study. *Ann Rheum Dis*; 48: 21-25.

**McKendry R.J.R., Uthoff H.K., Sakar K. y Hyslop P.S.** (1982). Calcifying tendinitis of the shoulder: prognostic value of clinical, histologic, and radiologic features in 57 surgically treated cases. *J. Rheumatology*; 9: 75–80.

**Moya D. y Patiño O.** (2012). Resultados de la terapia por ondas de choque focal en calcificaciones del manguito rotador. *Rev. Asoc. Argent. Ortop. Traumatol*; 77: 223-232.

**Nishida T., Shimokawa H. y Oi K.** (2004). Extracorporeal cardiac shock wave therapy markedly ameliorates ischemia-induced myocardial dysfunction in pigs in vivo. *Circulation*; 110: 3055–3061.

**Ogden J.A., Álvarez R.G., Levitt R. y Marlow M.** (2001) Shock wave therapy (Orthotripsy) in musculoskeletal disorders. *Clinical Orthopedic Relat Res* 387: 22–40.

**Oliva F., Via A.G. y Maffulli N.** (2011). Calcific tendinopathy of the rotator cuff tendons. *Sports Med Arthroscopy*; 19: 237-43.

**Pan P.J., Chou C.L. y Chiou H.J.** (2003). Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulders: a functional and sonographic study. *Arch Phys Med Rehabil.* 84:988 –993.

**Peters J., Luboldt W. y Schwarz W.** (2004). Extracorporeal shock wave therapy in calcific tendinitis of the shoulder. *Skeletal Radiol*; 33: 712–718.

**Rebuzzi E., Coletti N., Schiavetti S. y Giusto F.** (2008) Arthroscopy surgery versus shock wave therapy for chronic calcifying tendinitis of the shoulder. *J. Orthopaed Traumatol.* 9; 179-185.

**Rompe J.D., Zollner J., Nafe B. y Freitag C.** (2000). Significance of calcium deposit elimination in tendinosis calcarea of the shoulder. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*; 138: 335-9.

**Ueberle F.** (1997). Shock wave technology: Extracorporeal shock waves in orthopaedics. Berlin, 59-87.

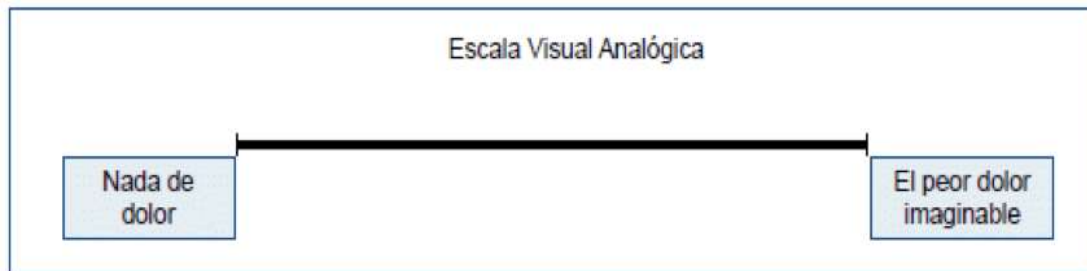
**Uthoff H.K. y Sarkar K.** (1990) Calcifying tendinitis: 774–790.

**Wang C.J., Wang F.S., Yang K.D., Weng L.H., Sun Y.C. y Yang Y.J.** (2005). The effect of shock wave treatment at the tendon-bone interface—an histomorphological and biomechanical study in rabbits. *J Orthop Res*; 23(2): 274–280.

**Wang C.J., Yang K.D., Wnag F.S., Hsu C.C. y Chen H.H.** (2004). Shock wave treatment shows dose-dependent enhancement of bone mass and bone strength after fracture of the femur. *Bone*; 34: 225 - 230.

**Wang, C.J., Huang, C.C., Wang, J.W., Wong, T., y Yang, Y.J.** (2012). Long-term results of extracorporeal shockwave therapy and core decompression in osteonecrosis of the femoral head with eight- to nine-year follow-up, *Biomed J*, 35(6), 481-485 .

## 10. ANEXOS.



**Figura 7:** Escala Visual Analógica (EVA) utilizada en las investigaciones para valorar el dolor.

Fuente: <http://fisioterapiasinred.com/escalas-unidimensionales-de-dolor/>

<b>Dolor</b>	
Siempre presente, intenso, frecuentemente utiliza medicamentos fuertes	1
Siempre presente pero tolerable, ocasionalmente utiliza medicamentos fuertes	2
Mínimo o nulo en reposo, presente durante actividades ligeras, utiliza salicilatos frecuentemente	4
Presente durante actividades pesadas o específicas, utiliza salicilatos ocasionalmente	6
Ocasional y ligero	8
Ninguno	10
<b>Función</b>	
Incapaz de utilizar la extremidad	1
Solo puede realizar actividades ligeras	2
Capaz de realizar trabajo domestico ligero o la mayoría de las actividades de la vida diaria	4
Puede realizar la mayor parte del trabajo doméstico, ir de compras y manejar; capaz de vestirse y desvestirse incluyendo abrochar el brassiere	6
Mínima restricción, capaz de trabajar por arriba de los hombros	8
Realiza actividades normales	10
<b>Flexión activa</b>	
150°	5
120-150°	4
90-120°	3
45-90°	2
30-45°	1
30°	0
<b>Fuerza muscular en la flexión activa</b>	
Grado 5 (normal)	5
Grado 4 (buena)	4
Grado 3 (regular)	3
Grado 2 (mala)	2
Grado 1 (contracción muscular)	1
Grado 0 (nada)	0
<b>Satisfacción del paciente</b>	
Satisfecho y mejor	5
No satisfecho	0
<b>Puntaje máximo 35 puntos: Excelente 34-35, Bueno 28-33, Regular 21-27; Malo 0-20</b>	
	<b>0</b>

**Figura 8:** Escala de la Universidad de California de Los Ángeles (UCLA) utilizada en las investigaciones para valorar la funcionalidad y el dolor.

Fuente: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/evaluacion\\_hombro\\_ucla.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/evaluacion_hombro_ucla.pdf)



NHC y Nombre del Paciente	Operación/Diagnóstico:	Fecha:
		Lateralidad: R L
	Examen: Pre-op	
	3 meses	6 meses
	1 año	2 años
		___ años

**A.- Dolor (/15): media (1 + 2/2)  A**

1. ¿Cuánto dolor tiene dolor en el hombro en sus actividades de la vida diaria?  
 No = 15 pts, Mild pain = 10 pts, Moderate = 5 pts, Severe or permanent = 0 pts. \_\_\_

2. Escala lineal:  
 Si "0" significa no tener dolor y "15" el mayor dolor que pueda sentir, haga un círculo sobre el nivel de dolor de su hombro a  
 La puntuación es inversamente proporcional a la la escala de dolor (Por ejemplo, un nivel de 5 son 10 puntos)

Nivel de dolor:

Puntos:

**B.- Actividades de la vida diaria (/20) Total (1 + 2 + 3 + 4)  B**

1. ¿Esta limitada tu vida diaria por tu hombro?  
 No = 4, Limitación moderada = 2, Limitación severa = 0 \_\_\_

2. ¿Esta limitada tu actividad deportiva por tu hombro?  
 No = 4, Limitación moderada = 2, Limitación severa = 0 \_\_\_

3. ¿Te despiertas por el dolor de hombro?  
 No = 2, A veces = 1, Si = 0 \_\_\_

4. ¿Hasta que altura puedes elevar tu brazo para coger un objeto (pe. un vaso)?  
 Cintura = 2, Xiphoides (esternon) = 4, Cuello = 6, Cabeza = 8, Sobre cabeza = 10 \_\_\_

**C.- Balance articular (/40): Total (1 + 2 + 3 + 4)  C**

<b>1.- Flexión anterior:</b> 0-3 0 pts 31-60 2 pts 61-90 4 pts 91-120 6 pts 121-150 8 pts >150 10 pts	<b>2.- Abducción:</b> 0-30 31-60 61-90 91-120 121-150 >150
--	---

<b>3.- Rotación externa:</b> Mano nuca 0 pts Mano detrás de la cabeza y codos delante 2 pts Mano detrás de la cabeza y codos detrás 4 pts Mano sobre la cabeza y codos delante 6 pts Mano sobre la cabeza y codos detrás 8 pts Elevación completa del brazo 10 pts	<b>4.- Rotación interna: (Pulgar hasta)</b> Muslo Nalga Artic. SI Cintura T12 Entre las escapulas
--	---

**D.- Fuerza (/25): Puntos: media (kg) x 2 =  D**

Primera medicion: Segunda medicion: Tercera medicion: Cuarta medicion: Quinta medicion:  
 Average pulls: \_\_\_\_\_

**TOTAL (/100): A + B + C + D**

**Figura 8:** Escala de Constant utilizada en las investigaciones para valorar el dolor y la funcionalidad.

Fuente: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/escala\\_de\\_constant.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/escala_de_constant.pdf)

**DOLOR (puntuación mínima 0, puntuación máxima 10):**

**EVALUACIÓN POR EL PROPIO PACIENTE**

- ¿Tiene dolor en su hombro? Si/No
- ¿Tiene dolor nocturno en su hombro? Si/No
- ¿Toma medicación para el dolor? Si/No
- ¿Toma medicación narcótica para el dolor (codeína) o más potente? Si/No
- ¿Cuántas pastillas toma cada día (media)?
  - ¿Cuál es la intensidad de su dolor hoy (márquelo en la línea)?:

Ningún dolor-----Dolor insoportable

**VALORACIÓN MÉDICA**

Indicadores (0=ninguno 1=ligero 2=moderado, 3=severo.)

- Dolor a la palpación del supraespinoso y tuberosidad mayor
- Dolor a la palpación de la articulación
- Dolor a la palpación del tendón del bíceps
  - Otros dolores desencadenados con la exploración: Si/No

**Figuras 9:** Escala ASES que se utilizó en las investigaciones para valorar el dolor y la funcionalidad.

Fuente: [http://www.e-orthopaedics.com./](http://www.e-orthopaedics.com/)

**ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA:**

**AUTOEVALUACIÓN**  
 0=incapacidad para realizarlas; 1=mucha dificultad; 2=alguna dificultad; 3=ninguna dificultad.

- Ponerse un abrigo
- Dormir sobre el lado doloroso o afectado
- Lavarse la espalda
- Aseo personal
- Peinarse
- Alcanzar un estante alto
- Levantar 10 lbs. por encima del hombro
- Lanzar una pelota con la mano
- Realizar trabajo habitual
- Realizar deporte

**RANGO DE MOVILIDAD:**

**VALORACIÓN MÉDICA**  
 Valoración de la movilidad total del hombro (activa y pasiva).

- Elevación anterior.
- Rotación externa (con el brazo a lo largo del cuerpo).
- Rotación externa (brazo en abducción a 90°).
- Rotación interna.
- Aducción con el brazo cruzando la línea media del cuerpo

**FUERZA:**  
 0=ausencia de contracción; 1=contracciones intermitentes; 2= movimiento a favor de la gravedad; 3=movimiento contra gravedad; 4=movimiento contra resistencia; 5=fuerza normal.

- ¿Ha estado la exploración influida por el dolor? Si/No.
- Elevación anterior
- Abducción
- Rotación externa (brazo pegado al cuerpo)
- Rotación interna (brazo pegado al cuerpo)

**Figuras 10:** Escala ASES que se utilizó en las investigaciones para valorar el dolor y la funcionalidad.

Fuente: <http://www.e-orthopaedics.com./>

**INESTABILIDAD:  
AUTOEVALUACIÓN**

- ¿Siente que su hombro está inestable como si se fuera a dislocar? Si/No.

- ¿Qué grado de inestabilidad refiere? (señale en la línea):

-----

Muy estable-----Muy inestable.

**VALORACIÓN MÉDICA**

Indicadores (0=ninguno, 1=ligero, 2=moderado)

- Impingement I Si/No.
- Impingement II Si/No.
- Impingement III Si/No
- Crepitación subacromial Si/No.
- Cicatrices Si/No.
- Atrofia Si/No.
- Deformidad Si/No.

Inestabilidad : 0=ninguna; 1=ligera (0-1cm de desplazamiento); 2=moderada (1-2 cm de desplazamiento); 3=severa (más de 2 cm de desplazamiento por encima de la glenoides).

- Desplazamiento anterior
- Desplazamiento posterior
- Desplazamiento inferior
- Pinzamiento anterior

- ¿Los síntomas son reproducibles? Si/No.
- ¿La inestabilidad es voluntaria? Si/No.
- ¿Es posible la recolocación? Si/No.
- ¿Existe laxitud ligamentosa generalizada? Si/No.

**Figuras 11:** Escala ASES que se utilizó en las investigaciones para valorar el dolor y la funcionalidad.

Fuente: [http://www.e-orthopaedics.com./](http://www.e-orthopaedics.com/)