



UNIVERSIDAD DE MURCIA

**DEPARTAMENTO DE OFTALMOLOGÍA,
OPTOMETRÍA, OTORRINOLARINGOLOGÍA Y
ANATOMÍA PATOLÓGICA**

**Tratamiento del Hombro Doloroso en un
Servicio de Rehabilitación y Medicina
Física:**

**Estudio sobre los Efectos de las Ondas de
Choque y los Ultrasonidos en el
Tratamiento del Síndrome Subacromial**

D. Juan Reyes Fernández Fernández

2013

Universidad de Murcia

Instituto Universitario de Investigación en
Envejecimiento

Departamento de Oftalmología, Optometría,
Otorrinolaringología y Anatomía Patológica

Programa oficial de Doctorado:
Biología y Patología del Envejecimiento

Tratamiento del hombro doloroso en un
Servicio de Rehabilitación y Medicina
Física:

Estudio sobre los efectos de las ondas de
choque y los ultrasonidos en el
tratamiento del síndrome subacromial

Tesis doctoral

D. Juan Reyes Fernández Fernández

INDICE

I	Introducción	1
II	Antecedentes	5
	1. Anatomía del hombro	7
	2. Síndrome Subacromial	27
	3. Ultrasonidos en Rehabilitación	43
	4. Ondas de choque en Rehabilitación	51
III	Hipótesis y Objetivos	59
IV	Material y Métodos	63
	1. Material	65
	2. Métodos	71
V	Resultados	85
	Estudio de Rentabilidad	137
VI	Discusión	159
	1. En relación a la valoración clínica	163
	2. En relación con los ultrasonidos	167
	3. En relación con las ondas de choque	175
	4. En relación con las escalas de medida	211
	5. En relación al estudio de rentabilidad	219
VII	Resumen	221
VIII	Conclusiones	229
IX	Bibliografía	233

X	Anexos	251
	Anexo I: Consentimiento informado	253
	Anexo II: Sistemas de generación y aplicación de las terapias físicas	259
	Anexo III: Escalas de valoración clínico-funcional utilizadas	269
	Anexo IV: Cuadernillo de registro de datos por paciente	323
	Anexo V: Tablas de datos obtenidos por paciente	337

A mis padres, pues con toda la dedicación y amor que me han regalado me han moldeado como ser humano.

A mi mujer, mi amiga y compañera, apoyo y sostén de mi día a día, la que nunca me falta y a la que nunca faltaré.

A mi hija, mi alegría y fuente de esperanza, que saca lo mejor de mí y por la que espero ser cada día mejor persona.

Mis agradecimientos:

Al personal facultativo del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del hospital Reina Sofía de Murcia, cuyo apoyo ha sido inestimable, en especial a Dña. Ascensión Sánchez Fernández, colaboradora en la realización de este trabajo.

A mis directores, sin los cuales este proyecto nunca hubiera sido posible realizar: gracias por vuestra dedicación y cariño.

A D. Vicente Poveda Jiménez, gran economista y mejor amigo, que me ayudó a salir a flote en el complejo mundo (al menos para mí) de los números.

A los pacientes que aceptaron nuestra invitación para formar parte de este estudio: por y para ellos se realizó, con el objetivo de mejorar la calidad asistencial.

*“Es mejor saber después de haber pensado y discutido
que aceptar los saberes que nadie discute para no tener que
pensar”*

Fernando Savater

I. INTRODUCCIÓN

A la consulta de un médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación, como responsable de la prevención, diagnóstico y el tratamiento de la Discapacidad, acuden diariamente pacientes aquejados de algún proceso doloroso que les provoca una limitación en su actividad habitual. Dentro de este grupo de pacientes, los que acuden a nosotros por un hombro doloroso son un número importante. En nuestro arsenal terapéutico contamos, entre otras técnicas, con fármacos orales, cinesiterapia, infiltraciones y terapias físicas como microondas, onda corta, electroterapia, ultrasonidos y, más recientemente, las ondas de choque. Lamentablemente, la evidencia científica existente en la actualidad sobre la eficacia de muchas de estas técnicas es escasa, y aunque la experiencia cotidiana puede empujarnos a decir que lo que hacemos es eficaz, la realidad de nuestro tiempo nos exige que seamos precisos e intentemos medir de forma objetiva la eficacia de cada tratamiento. No es otra sino ésta la razón por la que nos decidimos, hace ya algunos años, a emprender esta pequeña aventura científica. Esperamos que la labor desarrollada en este trabajo pueda ayudar a mejorar el abordaje de nuestros pacientes

II. ANTECEDENTES

1. ANATOMÍA DEL HOMBRO

1.1. Anatomía ósea

1.1.1. Escápula^{1,2}

La escápula u omóplato es un hueso localizado sobre la porción latero-superior de ambos hemitórax, sobre los arcos costales posteriores de la segunda a la séptima costillas. Tiene forma de triángulo invertido, y se distinguen en él las siguientes partes a destacar:

- Cara costal
- Cara dorsal
- Borde superior
- Borde medial
- Borde lateral
- Ángulo inferior
- Cavidad glenoidea
- Espina
- Acromion
- Apófisis coracoides

- Escotadura supraescapular

La cara costal apenas presenta relieves salvo algunas crestas que sirven para la inserción del músculo subescapular. Esta superficie es conocida también con el nombre de fosa subescapular.

La cara dorsal está dividida en dos partes por la espina de la escápula: una superior, pequeña, y otra inferior, significativamente más grande, que ocupa el resto de la superficie. Ambas porciones están comunicadas por un canal entre la espina de la escapula y la cavidad glenoidea, llamada escotadura espinoglenoidea.

El borde lateral es fino, cortante, y se dirige oblicuamente de abajo hacia arriba y de medial a lateral, extendiéndose desde el ángulo inferior de la escápula hasta el borde inferior de la cavidad glenoidea, lugar donde termina en un borde engrosado denominado tuberosidad infraglenoidea.

El borde superior se extiende desde la zona superior de la cavidad glenoidea hasta la raíz de la apófisis coracoides, encontrando como separación de ésta una depresión llamada escotadura supraescapular o coracoidea.

La cavidad glenoidea es una estructura situada en la unión del borde lateral con el superior de la escápula. Es una superficie cóncava, de forma ovoide aunque más estrecha en su superficie superior que inferior. Por abajo se continúa con el borde lateral de la escápula a través de la tuberosidad infraglenoidea, y por arriba con el nacimiento de la apófisis coracoides mediante la tuberosidad supraglenoidea. Está unida al resto del hueso a través del denominado cuello de la escápula. Junto con la cabeza del húmero formarán la articulación del hombro.

La espina de la escápula es una estructura de forma triangular, con el vértice en el borde medial de la escápula, en la unión del tercio superior con los dos tercios inferiores de éste, y base en el inicio del cuello de la escápula, separada de ella por la escotadura espinoglenoidea. Delimita, junto con la cara dorsal de la escápula a la que divide, dos porciones o fosas: la fosa supraespinosa, cuya base es la cara superior de la espina, y la fosa infraespinosa, mucho más grande, cuyo techo será la cara inferior de la misma.

El acromion es la prolongación de la espina de la escápula en su borde lateral, y se proyecta formando un ángulo en sentido lateral, proximal y anterior, haciendo de techo de la cavidad glenoidea. En su extremo presenta una carilla para su articulación con la clavícula.

La apófisis coracoides nace del borde superior del cuello de la escápula, y se dirige describiendo una angulación en dirección anterior y lateral. En su origen se separa de la cavidad glenoidea por la tuberosidad supraglenoidea.

1.1.2. Extremo superior del húmero^{3,4}

En la extremidad superior del húmero podemos encontrar las siguientes partes:

- Cabeza
- Cuello anatómico
- Tuberosidad mayor o troquíter
- Tuberosidad menor o troquín
- Corredera bicipital

La cabeza del húmero tiene forma esférica, orientada en sentido medial, proximal y posterior, y articulada con la cavidad glenoidea de la escápula por medio de una cobertura de cartílago hialino. La superficie articular de la cabeza humeral es mucho más grande que la de la cavidad

glenoidea, lo que hace indispensable una buena sujeción cápsulo-ligamentosa y muscular para la estabilidad de la articulación.

El cuello anatómico separa la cabeza humeral de las tuberosidades humerales: la tuberosidad mayor o troquíter está situada en la zona lateral del extremo superior del húmero, bajo el cuello anatómico, mientras que la tuberosidad menor o troquín se sitúa en la cara anterior del extremo superior del húmero. Entre ambas formaciones discurre la corredera bicipital, una depresión longitudinal vertical por donde pasa el tendón de la porción larga del bíceps.

1.2. Anatomía articular

1.2.1. Articulación acromio-clavicular y estructuras relacionadas^{3,4}

Es una articulación artrodial, entre el extremo lateral de la clavícula y la cara medial del acromion. Las superficies articulares están cubiertas de fibrocartílago, estando orientada la carilla de la clavícula en sentido distal y lateral, y la carilla del acromion en proximal y medial. En dicha articulación encontramos las siguientes estructuras acompañantes:

- Cápsula articular
- Ligamento acromioclavicular
- Menisco interarticular
- Ligamentos coracoclaviculares
- Ligamento acromiocracoideo
- Ligamento supraescapular
- Ligamento espinoglenoideo

La cápsula articular envuelve en su totalidad a la articulación, insertándose en una superficie muy cercana al inicio del fibrocartílago. Está tapizada en su interior por una membrana sinovial, que recubre la

cápsula fibrosa y el periostio de ambos huesos hasta el inicio de las superficies articulares. Tiene, a nivel proximal, un refuerzo fibroso, conocido como el ligamento acromioclavicular, en el cual, a su vez, se distinguen dos partes: una íntimamente unida a la cápsula articular, y otra, de mayor consistencia, formada por fibras paralelas en dirección de delante hacia atrás y de fuera hacia adentro, cuyo origen se postula a partir de fibras del músculo trapecio y que se entremezclan con las aponeurosis del trapecio y deltoides.

En un tercio de los casos se encuentra entre las carillas articulares una estructura meniscal, que algunos autores nombran como disco articular, y que no separa totalmente en la mayoría de los casos a ambas superficies articulares.

Los ligamentos coracoclaviculares pueden variar en función de los autores en su descripción, de tal forma que hay autores que sólo hablan de un ligamento con varias porciones diferenciadas, y otros autores que hablan directamente de 4 ligamentos distintos, a saber:

El ligamento trapezoide, de inicio en la parte superior y posterior de la porción horizontal de la apófisis coracoides se dirige, con forma

rectangular, hacia arriba y afuera, para insertarse en la tuberosidad coracoidea existente en el tercio lateral de la clavícula.

El ligamento conoide, con origen posterior al ligamento trapezoide, se dirige hacia arriba abierto en abanico en el plano frontal, hasta insertarse en la clavícula, en su tuberosidad coracoidea, por detrás del ligamento trapezoide.

El ligamento coracoclavicular interno y externo algunos autores los describen como simples engrosamientos de la aponeurosis clavipectoral. Son sendas láminas fibrosas que se originan en la apófisis coracoides, por delante del nacimiento del ligamento trapezoide, y se dirigen, el primero hacia el borde anterior del canal subclavio de la clavícula (en la cara inferior de la misma), y el segundo, hacia el espacio entre los ligamentos trapezoide y conoide, cubriéndolo.

El ligamento acromiocracoideo tiene su origen en la cara medial del acromion, justo por delante de la articulación acromioclavicular, y se inserta abriéndose en abanico, a lo largo del borde lateral de la apófisis coracoides. Este ligamento, junto con el acromion y la apófisis coracoides, forman el techo de la articulación glenohumeral. Debajo presenta

relación con la bursa subacromial, la cual lo separa de los tendones del manguito de los rotadores.

El ligamento supraescapular forma el techo de la escotadura supraescapular. El nervio supraescapular pasa por esta escotadura, por debajo del ligamento, mientras que los vasos supraescapulares pasan por encima del ligamento.

El ligamento espinoglenoideo se origina del borde medial de la escotadura espinoglenoidea y se inserta en el reborde posterior de la cavidad glenoidea. Sirve de techo para un canal cuyo suelo es la escotadura espinoglenoidea, por donde pasan los vasos supraescapulares desde la fosa supraespinosa hasta la fosa infraespinosa.

1.2.2. Articulación glenohumeral^{5,6}

Es la articulación formada por los huesos de la cabeza del húmero y la cavidad glenoidea de la escápula. Es una enartrosis, la articulación más móvil de la anatomía humana, pero es una articulación débil, pues su fortaleza depende de los músculos que la sostienen, más que de los ligamentos que la unen y de los huesos que la forman (la superficie

articular de la cavidad glenoidea es considerablemente menor que la de la cabeza humeral. Los elementos blandos de la articulación son:

- Rodete glenoideo
- Cápsula fibrosa
- Ligamentos glenohumerales
- Ligamento coracohumeral
- Ligamento humeral transverso
- Bursas

El rodete glenoideo es una estructura fibrocartilaginosa, de forma triangular, cuya base se inserta a lo largo del borde de la fosa glenoidea, y su vértice se dirige hacia la cabeza humeral, haciendo de expansión de la propia fosa glenoidea y ayudando a un mejor encaje articular. En su porción proximal limita con el tendón de la porción larga del músculo bíceps braquial, que incluso proyecta dos fascículos de refuerzo estructural del rodete.

La cápsula articular, tapizada en su interior por membrana sinovial, se inicia en el borde de la fosa glenoidea, justo por fuera del rodete glenoideo, y se dirige hacia el húmero, insertándose a nivel de su cuello anatómico, con la excepción de la zona inferior, que puede llegar a

insertarse un centímetro por debajo de éste. De esta forma, la porción inferior de la cápsula es más laxa, permitiendo así la abducción del hombro, y quedando flácida en la aducción completa. A nivel proximal, la cápsula envuelve al tendón de la porción larga del bíceps braquial, incluyéndolo en la articulación, y siendo así su límite inferior en dicha zona, y el tendón del músculo supraespinoso su límite superior. Por delante limita con el tendón del músculo subescapular, y por detrás con los tendones de los músculos infraespinoso y redondo menor. Tanto el tendón del músculo supraespinoso como el infraespinoso, subescapular y redondo menor están fusionados con la cápsula, aumentando de esta forma su consistencia.

Los ligamentos glenohumerales son tres refuerzos de la cápsula articular, que se inician a nivel de la porción superior del borde medial de la fosa glenoidea, fusionándose con el rodete glenoideo y se dirigen hacia el húmero: el ligamento glenohumeral superior hasta una fosita situada encima del troquín, la ligamento medio llega a la parte inferior del troquín, y el ligamento inferior a la porción inferior del cuello anatómico.

El ligamento coracohumeral es un refuerzo de la cápsula articular, de origen en el borde lateral de la raíz de la apófisis coracoides y de inserción en troquíter, confundiéndose con el tendón del músculo

supraespinoso. Su porción postero-inferior está unida a la cápsula, mientras que la superior es libre.

El ligamento humeral transverso se extiende entre el troquín y el troquíter. Sirve de techo fibroso a nivel proximal del tendón de la porción larga del bíceps, a su salida de la articulación glenohumeral y su entrada en la corredera bicipital.

Las bursas o bolsas serosas son varias, algunas inconstantes, a saber:

a) Bursa subacromial: Situada bajo acromion, deltoides y ligamento acromiocracoideo, separa a éstos del músculo supraespinoso.

b) Bursa subescapular, que separa el tendón del músculo subescapular de la cápsula articular. Dicha bursa comunica con el interior de la articulación glenohumeral mediante una abertura existente entre los ligamentos glenohumeral superior y medio.

c) Bursa entre tendón del músculo infraespinoso y la cápsula articular.

d) Bursa supra-acromial, situada sobre la cara superior del acromion.

e) Bursa subcoracoidea, situada entre dicha apófisis y la cápsula articular.

- f) Bursa bajo tendón coracobraquial.
- g) Bursa entre músculos redondo mayor y cabeza larga del tríceps braquial.
- h) Dos bursas envolviendo el tendón del músculo dorsal ancho.

1.3. Anatomía muscular⁷⁻¹⁰

Dentro de la rica y numerosa musculatura del hombro, podemos clasificar los diferentes grupos musculares de distintas formas. Quizá la más útil para nuestro cometido sea la diferenciación entre un primer grupo de músculos estabilizadores de la articulación escapulotorácica y un segundo grupo correspondiente a los músculos que implican a la articulación glenohumeral. En este capítulo, por motivos prácticos y en relación con el objetivo de nuestro estudio, nos centraremos en el segundo de ellos, a saber:

1. Deltoides
2. Supraespinoso
3. Infraespinoso
4. Subescapular
5. Redondo menor
6. Redondo mayor

7. Bíceps braquial

8. Tríceps braquial

Los músculos supraespinoso, infraespinoso, subescapular y redondo menor forman el grupo muscular conocido como manguito de los rotadores.

1.3.1. Deltoides

El músculo deltoides es el más superficial del hombro. Se inicia en tres lugares diferentes: la clavícula, el acromion y la espina de la escápula. Se dirige hacia fuera y abajo hasta insertarse en el cuerpo del húmero, en la zona denominada “v deltoidea”, en la cara postero-externa del tercio superior de la diáfisis humeral. Envuelve a toda la articulación excepto por su zona inferior e interna, y da la forma estética del hombro. Se relaciona: por arriba con la piel, músculo cutáneo del cuello, nervios supraclaviculares posteriores y nervio cutáneo externo superior del brazo; por debajo con la apófisis coracoides, ligamento acromiocracoideo, bursa subacromial, tendones de los músculos pectoral menor, coracobraquial, bíceps braquial, pectoral mayor, supraespinoso, infraespinoso, redondo menor, tríceps braquial (porción

larga y externa), vasos humerales circunflejos, nervio axilar y articulación glenohumeral. La inervación corresponde al nervio circunflejo, con raíces cervicales C5 y C6. La acción del músculo deltoides, en función de las fibras activadas, será diferente. La más potente se debe a sus fibras centrales, y es la abducción del brazo. Las fibras anteriores realizan flexión, y las posteriores extensión.

1.3.2. Supraespinoso

Se origina en los dos tercios mediales de la fosa supraespinosa. Se dirige hacia fuera en dirección al húmero, finalizando con su inserción en la zona superior del troquíter, pasando por debajo de la articulación acromioclavicular y ligamento acromiocracoideo, y por encima de la articulación glenohumeral. Su inervación depende del nervio supraescapular, con raíces C4-C5 y C6, y su acción es realizar la abducción del brazo y actuar como ligamento activo del hombro. Cuando el brazo que encuentra colgando al lado del tronco, con carga o sin carga, el músculo supraespinoso es el encargado de evitar la caída de la cabeza humeral por la acción de la fuerza de la gravedad, en mayor medida que el propio músculo deltoides.

1.3.3. Infraespinoso

Su origen se encuentra en los dos tercios internos de la fosa infraespinosa de la escápula, así como en las crestas óseas que la atraviesan, y en forma triangular se dirige hacia el hombro, pasando por fuera del borde externo de la espina de la escápula, hasta insertarse en la carilla medial del troquíter humeral, en estrecha relación con la porción posterior de la cápsula de la articulación glenohumeral, de la cual a veces se separa por una bolsa serosa situada entre ambas estructuras. Inervado por el nervio supraescapular (raíces C4-C5 y C6), es un músculo rotador externo y abductor del hombro, y contribuye al contacto entre las superficies articulares de la cabeza humeral y la cavidad glenoidea. En el plano escapular realiza abducción con sus fibras superiores y aducción con las inferiores.

1.3.4. Subescapular

Su origen se encuentra en los dos tercios internos de la fosa subescapular del omóplato, en pequeñas crestas óseas en dicha localización y de la propia fascia que lo separa del músculo redondo mayor y la porción larga del tríceps braquial. Se inserta en el troquín humeral, pasando por la zona anterior de la cápsula de la articulación

glenohumeral. De ésta se encuentra separado por la bursa subescapular. Se relaciona: por delante con el músculo serrato mayor, coracobraquial y bíceps braquial, así como vasos y nervios subescapulares, vasos axilares y plexo braquial; por detrás se encuentra en íntimo contacto con la escápula; por debajo, con los músculos redondo mayor y dorsal ancho. Su inervación corre a cargo de los nervios subescapulares superior e inferior (raíces C5-C6 y C7). Realiza rotación interna del hombro, y contribuye a la estabilidad articular. En el plano escapular realiza abducción con sus fibras superiores y aducción con las inferiores.

1.3.5. Redondo menor

Nace del borde externo de la fosa infraespinosa, en su mitad superior, así como de las aponeurosis que lo separan del redondo mayor e infraespinoso. Termina en el troquíter, por debajo del supraespinoso e infraespinoso, y por encima del vasto externo del tríceps braquial. Depende del nervio circunflejo (raíces C4-C5 y C6), y es un músculo rotador externo del hombro.

1.3.6. Redondo mayor

Su origen se encuentra en la cara dorsal del vértice inferior de la escápula, por debajo del músculo redondo menor. Se dirige hacia arriba y afuera hasta insertarse en el vértice medial de la corredera bicipital en el húmero, por detrás del tendón del dorsal ancho, del que se encuentra separado por una bursa. Inervado por el nervio subescapular interior (raíces C6 y C7), realiza extensión, aducción y rotación interna del hombro.

1.3.7. Bíceps braquial

Músculo de la cara anterior del brazo, pero que en su parte superior se encuentra íntimamente ligado al hombro y manguito de los rotadores. Consta en la mayoría de los casos de dos vientres musculares que se unen en uno para su inserción en antebrazo. Se origina, a nivel proximal, en dos tendones distintos: el primero en el vértice de la apófisis coracoides, y corresponderá al tendón de la porción corta del bíceps; el segundo, conocido con el nombre de tendón de la porción larga del bíceps, está íntimamente relacionado con la articulación glenohumeral, pues se inserta en el tubérculo supraglenoideo, intraarticular. Desde allí se dirige hacia fuera, pasando por encima de la cabeza humeral, cubierto por

membrana sinovial, para acodarse a nivel lateral y salir de la articulación por debajo del ligamento humeral transverso y entrando así en la corredera bicipital. Ambas porciones se fusionan y terminan en un tendón común para insertarse en la tuberosidad bicipital del radio. Se relaciona: en su porción proximal, con los músculos pectoral mayor y deltoides, que lo cubren; por debajo, con el nervio musculocutáneo y los músculos braquial anterior y supinador corto; por arriba con aponeurosis y la piel; en su zona medial, con los vasos humerales, el nervio mediano y músculo coracobraquial; en su zona lateral, con los músculos deltoides y supinador corto. Su inervación corresponde al nervio musculocutáneo (raíces C5 y C6). Su acción es la flexión de codo, y si el antebrazo está en pronación, realiza la supinación. También contribuye a la flexión del hombro y al mismo tiempo, la porción larga ayuda a evitar la migración de la cabeza humeral hacia arriba por la acción del deltoides.

1.3.8. Tríceps braquial

Situado en la cara posterior del brazo, forma parte del aparato extensor del hombro y antebrazo. Consta de tres vientres musculares, a saber:

a) Porción larga: se origina del tubérculo subglenoideo de la escápula

b) Vasto externo: su inicio se localiza en la cara posterior del húmero, por encima del canal radial, llegando a nivel superior incluso hasta el cuello quirúrgico del húmero, por dentro de la inserción del músculo redondo menor.

c) Vasto interno: de origen en cara posterior del húmero, por debajo del canal radial, desde la inserción del redondo mayor hasta las proximidades de la tróclea humeral. Es cubierto en su trayecto por la porción larga del tríceps y el vasto externo.

Las tres partes se unen para confluir en el tendón del músculo tríceps, a nivel del olecranon cubital. Su inervación depende del nervio radial (raíces C6, C7 y C8), y su acción es la extensión del codo.

2. SÍNDROME SUBACROMIAL

2.1. El espacio subacromial¹¹

La mayoría de los casos de hombro doloroso se deben al conflicto de estructuras situadas en el espacio subacromial. Éste es el comprendido entre la cabeza del húmero como límite inferior y el arco coracoacromial en el límite superior, formado por la cara inferior de la zona anterior del acromion, el ligamento coracoacromial y la articulación acromioclavicular. En dicho espacio se encuentran la bursa subacromial, los tendones del manguito rotador, principalmente el del músculo supraespinoso, y el tendón de la porción larga del músculo bíceps braquial.

2.2. Concepto de síndrome subacromial

Debemos entender el síndrome subacromial como un concepto amplio, genérico, que abarca todo tipo de lesiones que puedan aparecer en las estructuras que ocupan el espacio subacromial¹². Así, abarcará la bursitis subacromial, la tendinitis de los tendones del manguito rotador, fundamentalmente supraespinoso, infraespinoso y subescapular,

tendinitis de la porción larga del bíceps braquial, roturas parciales o totales de dichos tendones e incluso la rotura masiva del manguito de los rotadores. No obstante, implicaría también otros procesos no inflamatorios distintos a las roturas tendinosas como son procesos de tendinosis y también procesos de degeneración osteoarticular en casos muy avanzados como podría ser la artropatía del manguito.

2.3. Epidemiología¹²

Al parecer es más frecuente en varones, así como en el hombro dominante, aunque hay discrepancias en la literatura. Son más susceptibles a padecer problemas en el espacio subacromial las personas con trabajos físicos importantes a costa del hombro, así como deportistas. La edad también influye en su aparición, siendo más frecuente en edades medias de la vida, sobre todo en la década de los cincuenta.

2.4. Etiología y fisiopatología¹²

El origen del síndrome subacromial probablemente proceda de varias situaciones que converjan en una misma persona:

El espacio subacromial es un desfiladero estrecho de forma innata, pero en determinadas situaciones puede verse mermado en mayor grado, como en casos de artrosis a nivel de la articulación acromio-clavicular con presencia de osteofitos inferiores, variantes anatómicas del acromion como el tipo ganchoso, y ligamento coracoacromial engrosado.

En otras ocasiones la causa es una situación de isquemia en los tendones del manguito rotador por escaso aporte vascular, o situaciones en las que el grosor de dichos tendones se encuentra aumentado, como puede ser las debidas a la presencia de calcificaciones intratendinosas.

El origen de la tendinopatía puede ser también traumático en pacientes jóvenes tras la realización de un esfuerzo brusco de índole laboral o deportivo, aunque también es frecuente en personas de edad media o superior tras una caída o movimiento que en condiciones de salud no deberían generar problemas a nivel tendinoso pero que en un hombro con artrosis, estrechamiento del espacio subacromial y/o

procesos de tendinosis, producen cambios inflamatorios e incluso auténticas roturas tendinosas.

Otro hallazgo frecuente en la patología del manguito de los rotadores son las calcificaciones tendinosas. Dichas acumulaciones de calcio suelen ser en forma de fosfato cálcico. El tendón más frecuentemente afectado es el del músculo supraespinoso, seguido por el infraespinoso, redondo menor y subescapular. El origen de estas calcificaciones es desconocido, y se postulan varias hipótesis: hipovascularización tendinosa, degeneración local o cambios proliferativos intratendinosos son las teorías más extendidas en la actualidad¹³. La incidencia podríamos considerarla como poco conocida, ya que es muy variable en función de la bibliografía consultada. Por otro lado, existe en el mundo científico una discusión muy interesante sobre si el origen del dolor, en las tendinopatías calcificadas, es la calcificación o no. Dicha discusión de mantiene si tenemos en cuenta que tras tratamientos hay pacientes que mejoran clínicamente pero las calcificaciones persisten, y otros que no mejoran y las calcificaciones desaparecen¹⁴.

El proceso evolutivo de la tendinopatía del manguito puede llevar a la rotura tendinosa, e incluso a la rotura masiva del manguito. Neer¹⁵, en

1983 hizo una clasificación del síndrome subacromial basándose en el estado del manguito de los rotadores:

Tabla 1: Estadios evolutivos del síndrome subacromial

	Estadio I	Estadio II	Estadio III
Edad	Menores de 25 años	Entre 25 y 40 años	Mayores de 40 años
Lesión patológica	Edema y hemorragia	Fibrosis y tendinitis, con engrosamiento de la bolsa	Rotura tendinosa
Clínica	Dolor después y/o durante la actividad	Síntomas crónicos Dolor nocturno	Interferencia con las actividades de la vida diaria
Evolución	Reversible	Crónica	Crónica Incapacidad progresiva
Tratamiento	Conservador: Reposo y tratamiento médico	Conservador Quirúrgico si fracasa el anterior	Conservador o quirúrgico

La rotura puede llegar a ser masiva, con la total pérdida de función del manguito de los rotadores, y además, la retracción muscular que conlleva puede hacer desaparecer o al menos reducir la presencia del manguito en el espacio subacromial. Esta pérdida facilita el ascenso de la cabeza humeral a dicho espacio, con el posible contacto entre aquélla y el arco coracoacromial, y la aparición de artrosis por hiperpresión entre el acromion y la cabeza del húmero. Esto es lo que se conoce como artropatía del manguito.

2.5. Tendinopatía del manguito^{16,17}

2.5.1. Concepto

Clásicamente siempre nos hemos referido a la patología del manguito con el concepto de tendinitis. Siendo rigurosos en el uso del lenguaje, una tendinitis corresponde a un proceso patológico en el que se produce una inflamación en una estructura tendinosa. Cuando hablamos de la afectación del manguito de los rotadores en el síndrome subacromial, muchas veces no se consigue demostrar la existencia de un proceso inflamatorio, sino que más bien se trata de un proceso degenerativo tendinoso, con desestructuración de las fibras de colágeno y mayor cantidad de fibroblastos, proceso conocido como tendinosis.

Clínicamente ambos procesos pueden ser difíciles de distinguir, y es muy probable que ambos estén presentes a la vez en el mismo tendón dañado en mayor o menor proporción, por lo que se ha extendido, como norma general, el uso más correcto del término tendinopatía, el cual abarca tanto a las tendinitis como a las tendinosis.

2.5.2. Clínica

El manguito de los rotadores, como ya hemos descrito en capítulos anteriores, está formado por los músculos supraespinoso, infraespinoso, subescapular y redondo menor. Su patología es la causa más frecuente de dolor de hombro, sobre todo la del tendón del supraespinoso. Las manifestaciones clínicas constan fundamentalmente de dolor en la zona anterior y externa del hombro, correspondiendo fundamentalmente a la zona de la bursa subacromial y troquíter respectivamente. Suele ser un dolor de características mixtas, entre mecánico e inflamatorio, pues aumenta con los movimientos, sobre todo con la abducción del hombro, pero también dificulta el descanso nocturno, a veces al apoyar el peso del cuerpo en el lado dañado, y otras veces sin relación con los movimientos ni posiciones. Puede irradiar a zona cervical y hacia brazo hasta codo, aunque hay pacientes que lo refieren incluso distal al mismo. En función de la severidad del proceso, si incluye la rotura tendinosa, a la clínica

dolorosa se puede añadir la pérdida funcional, con debilidad de aquellos movimientos en los que los músculos afectados intervienen, sobre todo la abducción y rotación externa.

2.5.3. Exploración

Para valorar la tendinopatía del manguito tendremos en cuenta las siguientes técnicas:

a) A la inspección: podemos encontrar hipotrofias musculares a nivel del hombro. Habrá que descartar que dicha pérdida de masa muscular sea debida a otras patologías como, por ejemplo, las de origen neurológico (radiculopatías, plexopatías, neuropatía de nervio supraescapular...) o miopático (distrofia facio-escapulo-humeral y otras miopatías). En la patología del manguito, la pérdida de masa muscular suele deberse a la inmovilización, bien por rotura de manguito bien como medida antiálgica. Podemos encontrar afectado el músculo deltoides y la musculatura periescapular.

b) A la palpación: buscaremos puntos dolorosos, sobre todo a nivel anterior de hombro, en zonas correspondientes a bursa subacromial y corredera bicipital, y a nivel de troquíter. Puede ser también dolorosa la

palpación de la parte posterior del hombro, a nivel de los tendones supraespinoso e infraespinoso.

c) Movimiento pasivo: en la patología pura de manguito el balance articular pasivo de la articulación glenohumeral debe ser completo y sin alteraciones, pero a veces podemos encontrar crepitación, cuyo origen pueden ser calcificaciones periarticulares o intratendinosas y por otro lado, alteraciones óseas acompañantes como la artrosis. Las limitaciones del balance articular debemos esperarlas encontrar en casos diferentes a la patología del manguito como la capsulitis retráctil o la ya nombrada artrosis glenohumeral, entre otros procesos.

d) Movimiento activo: Es muy importante la valoración activa de la movilidad del hombro, pues nos dará información sobre los arcos de movimiento afectados y con ello los posibles músculos dañados. Así, en la patología del músculo supraespinoso es frecuente un balance articular activo limitado para la abducción, flexión y rotación interna, aunque en función de la gravedad del caso, y sobre todo si hay más de un tendón del manguito afectado, también suele afectarse la rotación externa. Si el paciente lo tolera, la exploración contra resistencia complementa los datos anteriores, de tal forma que si el movimiento doloroso es la abducción resistida pensaremos en patología del músculo supraespinoso,

si es la rotación externa el infraespinoso (menos probable redondo menor), y si es la rotación interna el subescapular (menos frecuente redondo mayor o pectoral mayor).

e) Test específicos de provocación: Existen varios tipos de pruebas físicas en la exploración cotidiana a las que podemos someter al manguito de los rotadores para intentar distinguir que músculo es el afectado. Nosotros nos centraremos en las más conocidas:

a. Test de Neer¹⁵: Con el brazo en rotación interna y codo extendido, partiendo de una abducción de cero grados, se realiza una flexión de hombro de forma pasiva. Se considera esta prueba positiva si produce dolor.

b. Test de Hawkins-Kennedy¹⁸: La posición inicial será de flexión de hombro y codo de noventa grados. El explorador forzará desde esa posición la rotación interna. Será considerada positiva si produce dolor.

c. Maniobra de Jobe¹⁹: Con el miembro afecto en abducción de noventa grados, flexión de unos treinta grados (para conseguir su alineación con el plano de la escápula), y en rotación interna, de tal forma que el pulgar quede apuntando hacia el suelo, el explorador solicitará la

elevación activa contra resistencia del brazo por parte del paciente. Se considera positiva si produce dolor.

d. Maniobra de Yocum²⁰: El paciente apoyará la mano del miembro afecto en el hombro contralateral (como si abrazara a sí mismo). El explorador colocará su mano en el codo del paciente y le pedirá que lo eleve contra resistencia. Se considera positiva si reproduce dolor.

e. Maniobra de Gerber²¹: Se le pide al paciente que coloque el dorso de la mano del miembro afectado en su zona lumbar o glútea. El explorador colocará su mano en la palma de la mano del paciente y le pedirá que le empuje. Si se produce dolor o el paciente no pudiera realizar la maniobra se considera la prueba positiva. Existe un variación en la que el explorador es el que realiza la rotación interna desde la posición inicialmente comentada en la zona lumbar-glútea, separando la mano del tronco del paciente, y si una vez el examinador suelta la mano el paciente no puede mantener la posición y se golpea a sí mismo en la espalda, estaremos también hablando una maniobra positiva.

f. Test de Patte²²: El explorador coloca al paciente con el miembro afecto en flexión de hombro y codo de 90°, sirviendo su mano de apoyo para el codo. En esta posición se le pide al paciente que realice una

rotación externa del hombro contra resistencia. Será positiva si produce dolor.

De las seis pruebas relacionadas, las cuatro primeras provocan compresión del manguito de los rotadores en el espacio subacromial, fundamentalmente del tendón del músculo supraespinoso. Las otras dos pruebas valoran el músculo subescapular (Gerber) y los rotadores externos infraespinoso y redondo menor (Patte). No obstante, existen más pruebas que nos ayudan a valorar la afectación del manguito. Ninguna de ellas es definitiva, pues no son patognomónicas, por lo que requeriremos de varias de ellas para una correcta exploración y orientación diagnóstica.

f) Exploraciones complementarias²³:

- a. Radiología simple: en ella podemos encontrar información sobre el estado óseo de la articulación glenohumeral, acromioclavicular, el tamaño del espacio subacromial y las calcificaciones del manguito si las hubiere.

- b. Ecografía: Nos da información sobre la integridad del manguito, el estado de los tendones, es decir, si existe tendinosis o tendinitis, así como roturas tendinosas, parciales o totales.

- c. Resonancia Magnética Nuclear: utilizada en aquellos casos de dudas diagnósticas en los que ni la exploración ni las pruebas complementarias anteriormente mencionadas nos dan un diagnóstico definitivo, la resonancia nos sirve para completar el estudio y sobre todo, en los casos de roturas de manguito, para la programación del acto quirúrgico en función de los hallazgos.

2.5.5. Diagnóstico

El diagnóstico del síndrome subacromial está basado en la exploración física, y si es necesario, en la congruencia de los datos aportados por ésta y las pruebas complementarias. Como hemos comentado con anterioridad, la exploración debe ser muy meticulosa y ordenada para obviar el menor número de datos posibles, si bien es cierto que no hay ninguna prueba clínica válida por sí sola para el diagnóstico de compromiso subacromial. Por tanto, se requerirá de la

aplicación de varias pruebas clínicas para llegar a un diagnóstico más certero. No obstante, podemos recurrir a las pruebas complementarias en caso de duda diagnóstica, para descartar otras patologías causantes de hombro doloroso e incluso para la programación de una intervención quirúrgica si ésta fuera necesaria.

2.5.6. Tratamiento

El abordaje terapéutico del síndrome subacromial es complejo debido a las diferentes opciones que se pueden elegir. En capítulos posteriores nos centraremos en dos de las herramientas más utilizadas dentro de las terapias físicas conservadoras, que son el motivo de nuestro estudio, por lo que en estas líneas resumiremos las distintas formas de enfoque de las que disponemos:

a) Tratamiento farmacológico: Analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos están en la primera línea de elección.

b) Fisioterapia:

- a. Cinesiterapia.
- b. Electroanalgesia.
- c. Termoterapia profunda o superficial.

d. Ultrasonido, pulsante o continuo.

e. Ondas de choque.

c) Infiltraciones con corticoides de depósito: tanto de tipo peritendinoso, en bursa subacromial o intraarticular.

d) Tratamiento quirúrgico: algunas de las técnicas usadas hoy son la bursectomía, acromioplastia y la sutura de manguito si procede.

3. ULTRASONIDOS EN REHABILITACIÓN

3.1. Concepto

El sonido es una vibración mecánica propagada por un medio elástico como un movimiento ondulante²⁴. El oído humano está preparado para la audición de los sonidos dentro de unos límites de frecuencia entre los 16 y los 20.000 hertzios. Por encima de dichos valores, a las vibraciones se les denominan ultrasónicas o ultrasonidos. Su sistema de producción se basa en la aplicación de una corriente eléctrica a ciertos cristales, como el cuarzo, que tienen la propiedad de producir unas ondas mecánicas tras el estímulo eléctrico.

3.2. Características físicas

Las frecuencias de ultrasonidos utilizadas con mayor asiduidad son 1 ó 3 MHz²⁵. En función de la frecuencia, la penetración en los tejidos a tratar es distinta, con una relación inversamente proporcional, es decir: a mayor frecuencia de emisión, menor penetración. Así, se estima que los ultrasonidos a 1 MHz tienen un alcance de unos 7 cm, mientras que si usamos 3 MHz la penetración del haz será de unos 3 cm. Es importante conocer que la emisión de ultrasonidos por parte del cabezal del aparato

emisor no es uniforme, con zonas de mayor intensidad de señal que otras. Esa heterogeneidad del haz ultrasónico es mayor cuanto más cerca está del cabezal emisor, y disminuye conforme se aleja de él, distinguiéndose dos zonas:

a) Zona Fresnel: La más cercana al cabezal de emisión. Es la zona de heterogeneidad del haz. Su extensión varía según la frecuencia de emisión, y suele ser donde se sitúa la zona que queremos tratar. Por ello, para evitar lesiones, es conveniente mover el cabezal emisor de ultrasonidos mientras se aplica el tratamiento, para evitar puntos calientes y lesiones secundarias.

b) Zona Fraunhofer: o campo lejano, donde el haz de ultrasonidos es más uniforme.

La dosis a utilizar se mide en vatios por centímetro cuadrado, haciendo referencia a la intensidad sónica y al área tratada. Por otro lado, pueden utilizarse mediante emisión continua o pulsada (ráfagas), evitando en la segunda opción efectos térmicos.

3.3. Efectos biológicos

Se han descrito las siguientes propiedades:

- Efectos térmicos (emisión continua):
 - Aumento de la permeabilidad de la membrana celular.
 - Aumento del metabolismo celular.
 - Aumento de la síntesis de proteínas por parte de los fibroblastos.
 - Aumento de la temperatura local.
 - Aumento de la circulación local y vasodilatación.
 - Aumento de la extensibilidad del tejido conjuntivo.
- Efectos no térmicos
 - Aumento de la permeabilidad de la membrana celular.
 - Cavitación.
 - Aumento de la síntesis de proteínas por los fibroblastos.
 - Aumento de la degranulación de los mastocitos.
 - Aumento de la respuesta de los macrófagos.

3.4. Indicaciones terapéuticas

Basándonos en la propiedades descritas en el capítulo previo, nombramos a continuación las posibles utilidades del ultrasonido como tratamiento en Rehabilitación:

- Analgesia.
- Reducción de procesos inflamatorios.
- Ayuda a la cicatrización de heridas de partes blandas (piel, ligamentos, tendones).
- Mejora de retracciones músculo-tendinosas.
- Disminución de cicatrices hipertróficas y queloides.
- Retrasos de consolidación ósea (a dosis muy bajas).

3.5. Contraindicaciones

No se recomienda el uso de ultrasonidos en las siguientes situaciones:

- Aplicación ocular.
- Aplicación en zona precordial.
- En útero gestante o durante la menstruación, así como no debe usarse ultrasonido continuo en portadoras de DIU.
- Aplicación sobre zonas con hemorragia reciente.
- Aplicación sobre cartílagos de crecimiento.
- Aplicación sobre las gónadas.
- Aplicación sobre implantes mamarios.
- Aplicación sobre tejidos neoplásicos.
- Alteraciones de la coagulación o tratamiento anticoagulante.
- Aplicación sobre marcapasos.
- Aplicación sobre procesos infecciosos.
- Aplicación sobre tromboflebitis o trombosis venosa.
- Aplicación sobre zonas intervenidas mediante laminectomía vertebral si ésta se realiza en zona donde existe médula espinal.
- Aplicación sobre focos de fractura (a dosis altas).

3.6. Evidencia científica actual

Robertson y Baker realizaron en el año dos mil uno²⁶ una revisión de los ensayos clínicos publicados sobre la eficacia de los ultrasonidos en el tratamiento del dolor, lesiones de partes blandas y del aparato locomotor, desde el año 1975 hasta el año 1999. De los treinta y cinco estudios analizados, consideraron sólo diez como metodológicamente aceptables, de estos diez, sólo dos eran ensayos clínicos sobre la eficacia de los ultrasonidos en la patología del hombro, y que corresponden con los trabajos de Ebenbichler (ver Discusión) y Nykänen²⁷. Concluyeron que la evidencia existente hasta esa fecha sobre la eficacia de los ultrasonidos era pobre.

En el año dos mil dos, en la revista *The Journal of Family Practice*, fueron publicados por Harris y colaboradores²⁸ los grados de recomendación del uso terapéutico de ciertas terapias físicas en determinadas patologías del aparato locomotor como las raquialgias, artrosis de rodilla y tendinopatía calcificada de hombro. Los autores se basaron en las publicaciones realizadas hasta la fecha. En dicho artículo se otorga a los ultrasonidos un grado de evidencia A en el tratamiento de las tendinopatías calcificadas, mientras que para las bursitis, tendinitis,

capsulitis y otros procesos dolorosos, la evidencia quedaba reducida a un grado C.

Finalmente, en el año dos mil diez se publicó una revisión de “The Cochrane Collaboration® “ sobre la evidencia científica de la utilidad de la fisioterapia en el hombro doloroso²⁹. Realizaron una valoración de la literatura publicada entre el año 1966 hasta junio de 2002. Tras el análisis de los datos llevaron a la conclusión de que no existen pruebas suficientes sobre la utilidad de la fisioterapia en el tratamiento de la patología dolorosa del hombro, si bien destacan que sí existe una débil evidencia científica de la utilidad de los ultrasonidos en el tratamiento de las tendinopatías calcificantes.

4. ONDAS DE CHOQUE EN REHABILITACIÓN

4.1. Concepto

Las ondas de choque tienen en la litotricia su uso tradicional en medicina, como sistema de disolución de cálculos renales. Son ondas acústicas con una presión y/o energía controlables. Según el sistema de generación de las mismas distinguimos los siguientes tipos³⁰:

- a) Electromagnéticas.
- b) Electrohidráulicas.
- c) Piezoeléctricas.
- d) Neumáticas.

A su vez, dentro de estos grupos podemos hablar de ondas de choque de alta energía y ondas de baja energía. La medición de la intensidad de las ondas de choque se hace en la mayoría de los aparatos en miliJulios/mm². Las dosis utilizadas en medicina se encuentran en un rango de 0,001 a 0,6³¹ mJ/mm². Así las cosas, se entienden como ondas de choque de baja energía aquéllas cuya intensidad no supera los 0,1

mJ/mm², y ondas de choque de alta energía las que se encuentran entre 0,1 y 0,6 mJ/mm².

Las ondas de choque generadas por los distintos tipos de aparatos descritos tienen una difusión mayoritariamente centrípeta en los tejidos, y gran cantidad de la energía generada se va a concentrar en un único punto. Es en esa localización donde debemos situar la lesión a tratar. Por tanto, requiere que la técnica de aplicación sea muy precisa. Para ello es recomendable muchas veces la utilización de ecografía como sistema de guía, así como el uso de fármacos analgésicos o anestésicos para controlar el dolor que se puede generar al paciente, sobre todo si hablamos de ondas de alta energía.

Quizá, de los cuatro tipos de generadores de ondas de choque, el que se diferencia más de los demás sea el sistema neumático, también llamado generador de ondas de choque radiales o balísticas. Este sistema es de aparición más reciente³². Se trata de ondas de choque de baja-media energía de tipo centrífugo²⁵ generadas por un sistema percutor gracias al impulso de un pequeño proyectil dentro del aplicador, en movimiento generado por aire a presión. Dicho proyectil va a producir unas ondas de choque menos dolorosas ya que la concentración energética es mucho menor que las de propagación centrípeta, con el

inconveniente de que su penetración en los tejidos blandos es de sólo unos 3.5 cm desde la superficie de aplicación. No es preciso ningún sistema de guía para focalizar las ondas de choque en ningún punto exacto, pues al ser ondas centrífugas tienen más radio de acción. Así mismo, no suele ser necesaria la utilización de anestésicos ni sedación para el paciente. La medición de la dosis se realiza en estos casos en unidades de presión (bar), y se utilizan entre 1 y 5 bar.

Una vez tenemos la intensidad de energía a aplicar por impulso, debemos decidir el número de impulsos y la frecuencia de los mismos. En ello hay variabilidad en la literatura, encontrando publicaciones con 500-3000 impulsos con unas frecuencias entre 8 y 20 hertzios. El número de sesiones y la frecuencia de las mismas también es variable según las publicaciones, con escuelas que aplican 3 sesiones con una frecuencia de una por semana, y otras que aplican 6 sesiones a intervalo de 1 cada 2 semanas.

4.2. Propiedades

- Analgesia. No se conoce el mecanismo por el que se produce. Unas teorías proponen la posibilidad de que las vibraciones producidas por las ondas de choque sobre-estimulen las fibras propioceptivas, produciendo a nivel medular el bloqueo de la transmisión dolorosa según la teoría de la puerta de entrada.

- Aceleración de la osteogénesis. Probablemente por aumento de la vascularización local, la producción de microhemorragias y microfracturas que estimulan la aparición de callo óseo.

- Maduración de cicatrices. Por el mismo motivo de aumento de la vascularización local y efecto desfibrosante de la vibración producida.

- Disolución de calcificaciones de pates blandas. La vibración mecánica tiene efecto cavitatorio, produciendo pequeñas roturas en las condensaciones cálcicas, favoreciendo la reabsorción de las mismas.

4.3. Indicaciones

- Tendinopatía calcificante.
- Fascitis plantar.
- Tendinopatía aquilea.
- Tendinopatía rotuliana.
- Epicondilitis.
- Entesopatía de isquiotibiales.
- Bursitis trocantérea.
- Retardos de consolidación ósea^{33,34}.

4.4. Contraindicaciones

- Coagulopatías o tratamientos anticoagulantes.
- Aplicación sobre pulmón.
- Aplicación directa sobre vasos o nervios.
- Pacientes embarazadas.
- Aplicación sobre tumores o infecciones locales.

4.5. Efectos secundarios.

Los efectos secundarios descritos en la literatura son el dolor en el momento de la aplicación, y en casos poco frecuentes, la aparición de hematomas o equimosis.

4.6. Evidencia científica actual

En el año dos mil cuatro, Harniman y cols³⁵ realizaron una valoración de los estudios sobre la eficacia de las ondas de choque en tendinopatía calcificada y no calcificada. Concluyen que existe evidencia científica moderada en las ondas de choque de alta energía en el tratamiento de la tendinopatía calcificada de manguito, así como una evidencia moderada de la falta de eficacia de las ondas de baja energía en la tendinopatía no calcificada, precisándose más estudios para un mejor análisis, ya que las publicaciones de calidad de ondas de choque de baja energía son muy pocas. Estos datos varían si los comparamos con la revisión realizada por Murphy y Carr y publicada en *Clinical Evidence* en el año dos mil diez³⁶. Estos autores analizaron los estudios publicados hasta agosto de dos mil nueve, y concluyeron que la evidencia de la utilidad de las ondas de choque en las tendinopatías calcificadas es de muy baja calidad, y además, no existe evidencia de la utilidad de las

ondas de choque en las tendinopatías no calcificadas. En el mismo año, Storheim y colaboradores³⁷ publicaron un estudio en la revista *Tidsskrift for Den norske legeforening*, artículo publicado en noruego, del que sólo tenemos traducido al inglés un resumen. En dicho abstract consta que realizaron una revisión para comprobar la eficacia de las ondas de choque convencionales y las ondas de choque radiales en el tratamiento del síndrome subacromial, con o sin depósitos de calcio, así como en la epicondilitis y en la fascitis plantar. Realizaron una búsqueda en las bases de datos médicas en busca de ensayos clínicos. Cincuenta y cuatro fueron los encontrados, de los cuales, cuarenta y nueve se realizaron con ondas de choque convencionales mientras que solo cinco fueron realizados con ondas de choque radiales. Veintisiete de esos estudios fueron considerados de media o alta calidad. Los hallazgos de estos estudios conducen a los autores de esta revisión a afirmar que las ondas de choque convencionales sólo son eficaces en la patología de manguito con depósitos cálcicos, no en las que no presentan dichos depósitos ni en las epicondilitis, con una eficacia variable en las fascitis plantar. También refieren que la evidencia recogida sobre las ondas de choque radiales es escasa, pero que los resultados parecen indicar que son útiles para el tratamiento de la tendinopatía calcificada de hombro y las epicondilitis. No han obtenido ningún estudio comparativo entre ambas técnicas.

III. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1. HIPÓTESIS

El tratamiento del síndrome subacromial con ondas de choque es más eficaz y más rentable que el tratamiento con ultrasonidos.

3. OBJETIVOS

1. Establecer la eficacia de dos tipos de terapias (ultrasonidos y ondas de choque) en el síndrome subacromial, tanto a nivel funcional como en la mejoría de la clínica dolorosa.

2. Determinar la posible influencia del sexo en la eficacia de ambos tratamientos.

3. Analizar la rentabilidad de ambas técnicas.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

1. MATERIAL

En nuestro estudio realizamos un ensayo clínico triple ciego, randomizado y prospectivo, del tratamiento del síndrome subacromial con ultrasonidos u ondas de choque, para valorar la eficacia analgésica, la funcionalidad del hombro y la calidad de vida percibida por el paciente.

Todos los pacientes fueron informados previamente a la inclusión del estudio de cuáles eran los objetivos del mismo. A todos ellos se les pidió su consentimiento por escrito para su participación (ver Anexo I). La aplicación del tratamiento se realizó por parte de un facultativo distinto al evaluador, siendo el único de todos los participantes que conocía qué tratamiento era el aplicado. Fue dicho facultativo colaborador, por tanto, quien realizó la aleatorización de los sujetos a cada grupo. El sistema utilizado para la asignación de grupo fue muy sencillo: consistió en el azar de tirar un dado. Si el número obtenido era par, el paciente era asignado a un grupo de tratamiento, y si era impar, al otro.

Si el paciente requería de medicación analgésica, se le instruyó para que esa medicación que precisaba antes de su inclusión en el estudio

INTENTARA NO CAMBIARLA durante el periodo de aplicación del tratamiento y posterior seguimiento, quedando pautada de forma minuciosa en la primera visita. No obstante, cualquier cambio que el paciente necesitara sería informado al médico evaluador en cada una de las visitas, indicando, como primera elección, paracetamol de 1g/8h como tratamiento de rescate.

Criterios de inclusión.

- Todo paciente, mayor de 18 años, sin distinción de sexo, que presentara un hombro doloroso de más de 6 meses de evolución y que no hubiera mejorado con tratamiento farmacológico habitual.

- Existencia de dolor a la palpación de bursa subacromial, troquíter o tendones del manguito.

- Clínica compatible con afectación de manguito:

- Dolor a la abducción y/o rotación externa activa y resistida de hombro:

- Con el antebrazo extendido, dolor a la abducción resistida de hombro.

- Con el antebrazo en flexión de 90° y pronosupinación neutra, brazo pegado al tronco, dolor a la rotación externa resistida del hombro.

- Dolor nocturno.
- Test de Hawkins-Kennedy positivo.
- Maniobra de Jobe dolorosa.
- Con la exploración clínica previa presente, al menos una de las siguientes pruebas complementarias debía ser positiva para la patología de manguito rotador (realizada tras el inicio de los síntomas, y dentro de los seis meses previos a la inclusión del paciente en el estudio), a saber:
 - Radiografía compatible con tendinopatía calcificada de manguito.
 - Ecografía de hombro sugestiva de tendinopatía, síndrome subacromial, tendinitis-bursitis o calcificación mio-tendinosa.
 - Resonancia Magnética Nuclear de hombro, compatible con patología del manguito, bien sea por un proceso inflamatorio, rotura tendinosa o calcificación.

Criterios de exclusión.

- Menores o adultos incapacitados.
- Población especialmente vulnerable en razón de su situación económica, médica o social.
- Pacientes anticoagulados o con coagulopatías.
- Pacientes epilépticos.
- Pacientes portadores de marcapasos.
- Presencia de patología tumoral maligna.
- Pacientes embarazadas.
- Que el paciente hubiera recibido tratamiento con ondas de choque o ultrasonidos en el hombro previamente.
- Que el paciente hubiera recibido anteriormente otro tipo de tratamiento rehabilitador en el hombro sujeto de estudio en los tres meses previos a la inclusión en el mismo.
- Que el paciente hubiera sido infiltrado en el hombro con corticoides en los tres meses previos a la inclusión en el estudio.
- Que existiera la sospecha de patología cervical activa que pudiera provocar clínica de hombro doloroso por irradiación (cervicobraquialgia):
 - Patología discal.
 - Radiculopatía cervical.

○ Existencia de cualquier patología que pudiera desencadenar un hombro doloroso sin afectación de su manguito rotador o bursa subacromial:

- Artrosis glenohumeral.
- Necrosis Avascular.
- Artrosis sintomática en la articulación acromioclavicular.
- Capsulitis retráctil de hombro.
- Distrofia simpático refleja de hombro o síndrome hombro-mano.
- Neuropatías o miopatías que afectaran al hombro.
- Secuelas de lesiones traumáticas de hombro:
 - Fracturas de cabeza humeral, de tercio proximal de húmero, escápula, clavícula.
 - Luxaciones gleno-humerales o acromio - claviculares.
- Limitación de la movilidad pasiva del hombro.

Descripción de los aparatos suministradores de ultrasonidos y ondas de choque (ver Anexo II):

Sistema de ultrasonidos Sonopuls® 692 de Enraf Nonius.

Ondas de choque radiales Swiss DolorClast®, distribuido por EMS (Electro Medical Systems).

2. MÉTODOS

Descripción de los grupos de tratamiento:

Se realizaron dos grupos de pacientes, que recibieron uno de los dos tratamientos activo y el otro inactivo:

- **Grupo A:** Se aplicó el siguiente protocolo durante 1 mes:
 - US pulsante 1.5 W/cm², con un cabezal de 3 MHz, a una frecuencia de 100 Hz y un pulso con relación 1:5 (al ser la aplicación de los ultrasonidos de tipo pulsante, una relación de 1:5 nos indica que el 20 por ciento del tiempo de emisión corresponde a la dosis de ultrasonidos real), durante 8 minutos, siendo la zona de aplicación aquella en la que se encontraba el punto de máximo dolor. Los ultrasonidos se aplicaron durante 20 sesiones (1 diaria, 5 días a la semana). En este grupo de tratamiento, el equipo de ultrasonidos estuvo **INACTIVO**. No obstante, para favorecer el efecto ciego, arbitrariamente se activó el haz de ultrasonidos para que el paciente pudiera sentir su

funcionamiento, siempre no más de 3 veces y de duración inferior a 5 segundos.

- Ondas de choque aplicadas en la zona donde se encontraba el punto de mayor dolor. Se aplicaron 2000 impulsos a una frecuencia de 10 hertzios, con una presión por impulso de 3,5 bar. Las ondas de choque se aplicaron durante 4 sesiones, una por semana. En este grupo de tratamiento, la emisión de ondas de choque estuvo **ACTIVA**.

• **Grupo B:** Se aplicó el siguiente protocolo de tratamiento durante 1 mes:

- US pulsante 1.5 W/cm^2 , con un cabezal de 3 MHz, a una frecuencia de 100 Hz y un pulso con relación 1:5 (al ser la aplicación de los ultrasonidos de tipo pulsante, una relación de 1:5 indica que el 20 por ciento del tiempo de emisión corresponde a la dosis de ultrasonidos real), durante 8 minutos, siendo la zona de aplicación aquella en la que se encontraba el punto de máximo dolor. El tratamiento se aplicó durante 20 sesiones (1 diaria, 5 días

a la semana). En este grupo de tratamiento, la emisión de ultrasonidos estuvo **ACTIVA**.

- Ondas de choque aplicadas en la zona donde se encontraba el punto de mayor dolor. Se aplicaron 2000 impulsos a una frecuencia de 10 hertzios, con una presión por impulso de 3,5 bar. Las ondas de choque se aplicaron durante 4 sesiones, una por semana. En este grupo, el emisor de las ondas de choque estuvo **INACTIVO**. No obstante, para favorecer el efecto ciego, arbitrariamente se activó la emisión de ondas de choque para que el paciente pudiera sentir su funcionamiento, siempre no más de 3 veces y de duración menor a 5 segundos.

Evaluación y seguimiento:

Los pacientes fueron evaluados mediante las escalas DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Scale), Constant y Murley, UCLA modificada (Escala de la Universidad de Los Ángeles), SF-36 y EVA (Escala Analógica Visual) para el dolor, antes del inicio del tratamiento, al mes de su cese, a los 3 meses y a los 6 meses (ver Anexo III).

La escala SF-36^{38,39,40} es un método genérico de evaluación de la calidad de vida relacionada con la Salud ampliamente conocido. Es un instrumento desarrollado a partir de una extensa batería de cuestionarios utilizados en el Estudio de los Resultados Médicos (Medical Outcomes Study MOS). Detecta tanto estados positivos de salud como negativos, y también valora la salud física y la salud mental. Consta de 36 preguntas, que exploran 8 dimensiones del estado de salud: función física, función social, limitaciones del rol de problemas físicos, limitaciones del rol de problemas emocionales, salud mental, vitalidad, dolor y percepción de la salud general. Existe un elemento no incluido en estas ocho categorías, que explora los cambios experimentados en el estado de salud en el último año. Cada pregunta ofrece varias opciones, teniendo el paciente que elegir entre una de ellas. La valoración de las 36 respuestas se ha realizado conforme propuso el Rand Group⁴¹: cada pregunta se valorará con un máximo de 100 puntos, siendo la puntuación más alta el mejor resultado. Cada opción tiene una puntuación, repartiéndose ésta de forma proporcional en función del estado de salud del paciente, de tal forma que a mejor estado, mayor puntuación tendrá la opción elegida. Así, en preguntas con cinco opciones, las puntuaciones serán 0, 25, 50, 75 y 100, siendo cero la puntuación de la peor opción y 100 la de la mejor. En caso de preguntas con 6 opciones, las puntuaciones se repartirían de la siguiente manera: 0, 20, 40, 60, 80 y 100. Para

obtener la puntuación total, se suma el valor obtenido en los 36 aspectos y se calcula la media. Para la medición de cada dominio, se suma las puntuaciones de las preguntas correspondientes a cada dominio y se obtiene la media

La Escala Analógica Visual⁴² (EVA) fue utilizada para medir dolor. Para ello se le dio al paciente una herramienta que constaba de una línea milimetrada hasta 100 mm, y en el reverso una representación mediante caricaturas de diversos estados de dolor, de tal forma que el paciente debía marcar en qué nivel se encontraba en cada control.

La escala DASH^{43,44} (Disability of the Arm, Shoulder and Hand) es una herramienta de medición de la discapacidad percibida por el paciente y generada por patologías osteomusculares del miembro superior. Fue desarrollada por la AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons) y el IWH (Institute for Work and Health de Canadá), y su versión en español fue validada por Rosales y colaboradores⁴⁵. Consta de tres componentes o módulos: uno general de 30 preguntas, un módulo para valoración de la discapacidad en el ocio (deportes/música) y otro módulo para valoración de la discapacidad en el trabajo. Cada pregunta se puntúa del 1 al 5, siendo la mayor puntuación correspondiente a la mayor discapacidad. En nuestro estudio

hemos aplicado sólo el módulo general. La puntuación mínima será 30, correspondiendo a la menor discapacidad, y la puntuación máxima posible será 150. Para obtener la puntuación global final se hace la suma de todas las puntuaciones, y el valor obtenido se extrapola a escala de 0 a 100, donde cero refleja la ausencia de discapacidad y 100 la mayor posible. Para realizar dicha transformación se utiliza la siguiente fórmula matemática:

$$\frac{\text{Puntuación cruda} - 30 \text{ (puntuación mínima posible)}}{1.2 \text{ (rango de puntuaciones/100)}}$$

La escala UCLA modificada^{46,47,48,49} (Universidad de California, Los Ángeles), específica de hombro, mide cinco dimensiones diferentes: dolor en hombro (de 1 a 10 puntos), función (de 1 a 10), flexión anterior activa (de 1 a 5), fuerza de flexión anterior (de 1 a 5) y grado de satisfacción del paciente (0 ó 5 puntos), de tal forma de cuanto más puntuación, mayor funcionalidad. Para la medición de la fuerza, el paciente realizó una flexión de hombro de 90º con codo extendido, y el examinador ofreció una fuerza opuesta, valorando la resistencia que el paciente ejerció entre ninguna, solo contracción muscular, pobre, media, buena y normal.

La escala de Constant y Murley⁵⁰ es un instrumento clásico específico para hombro y ampliamente utilizado. Con una puntuación máxima de 100, mide dolor (15 puntos), actividades de la vida diaria (20 puntos), arco de movimiento (40 puntos) y fuerza de abducción (25 puntos). Para la medición de este último valor se utilizó un dinamómetro digital Kern CH®. Los pacientes se situaron sentados, con la espalda correctamente apoyada en el respaldo, miembro superior a evaluar en abducción de noventa grados, codo extendido, rotación de hombro neutra y antebrazo en pronación. Una vez en dicha posición, a los pacientes se les colocó el dinamómetro en la mano, atado a una sujeción fijada al suelo. Los pacientes realizaron una abducción isométrica máxima, utilizando el dinamómetro para su medición. Tal y como reflejaron los autores de la escala en su publicación, la medición se realizó en libras, de tal forma que cada libra equivalía a un punto, con un máximo de 25 libras (25 puntos).

Las pruebas de imagen fueron repetidas al final del estudio, en caso de detectarse un proceso de calcificación mio-tendinoso en las pruebas complementarias realizadas previamente. La valoración de las calcificaciones se hizo mediante la comprobación de su existencia o ausencia a los seis meses del fin del tratamiento.

Todos los datos obtenidos de cada paciente fueron registrados para el estudio en sus correspondientes cuadernillos diseñados para tal fin (ver Anexo IV). Por otro lado, las sesiones de tratamiento también quedaron plasmadas en el medio habitual del Servicio de Rehabilitación donde se realizó el estudio, esto es, la ficha de tratamiento, quedando constancia en ella del número de identificación del paciente, el grupo de tratamiento al que perteneció y el número de sesiones recibidas, con las ausencias a su aplicación registradas. A este último documento no tuvo acceso el médico evaluador.

Se consideró abandono del estudio por parte del paciente:

- Si faltaba a 3 ó más sesiones de tratamiento con ultrasonidos.
- Si no acudía a más de una sesión de tratamiento con ondas de choque.
- Si fallaba a alguna de las visitas de seguimiento tras la aplicación del tratamiento.

Análisis estadístico:

Se realizó un análisis descriptivo de los datos estudiados con distribución de frecuencias y, en las variables cuantitativas, la obtención de parámetros característicos: media, desviación típica, máximo y mínimo. A su vez se realizó un análisis de varianza de medidas repetidas complementado con contrastes de igualdad de pares de medias (post-hoc) con el método de la mínima diferencia significativa (DMS).

Estudio de rentabilidad:

Se analizó el coste aproximado de adquisición de los aparatos generadores de ondas de choque y ultrasonidos, el gasto de mantenimiento de ambos sistemas, así como el gasto en personal y en material no reutilizable. Por otro lado, realizamos una valoración aproximada del número de pacientes que podrían ser tratados con ambas técnicas en un servicio de rehabilitación convencional. Así, establecimos el coste medio de cada paciente con ambas técnicas en función de la vida media de los aparatos que las generan.

Cronograma de actuación:

VISITA PRELIMINAR:

1) Se realizó anamnesis, comprobando que el paciente cumplía los criterios de inclusión en el estudio y que no existían criterios de exclusión. Si todo ello se cumplía:

1. Se le explicaba al paciente en qué consistía el estudio, haciendo especial hincapié en que, sea cual sea el grupo al que vaya destinado, ambas herramientas son utilizadas para el tratamiento de su patología, y que por ello, recibiría asistencia en cualquier caso.

2. Se daba a firmar al paciente, previa explicación oral, el consentimiento informado necesario para la ejecución del estudio.

3. Se comprobaba que el paciente tuviera al menos una prueba complementaria del hombro a tratar, realizada como máximo 6 meses antes de la visita actual. Si no la tuviera, o no cumpliera dichos requisitos, se solicitaría para ser valorada en la visita siguiente.

PRIMERA VISITA:

1) Si el paciente dio su consentimiento, se le incluyó en el estudio, asignándole un número de identificación. Con éste, el facultativo colaborador realizó la aleatorización para la inclusión en uno de los dos grupos de tratamiento.

2) Se realizaron los cinco cuestionarios elegidos para la valoración del paciente en este estudio, para comprobar en qué estado se encontraba antes del inicio del tratamiento, y así poder comparar al final del mismo.

3) Se registraron los hallazgos encontrados en las pruebas de imagen (tendinitis, rotura parcial, total, calcificación, etc.).

4) Se pautó la medicación analgésica, en su caso, que el paciente iba a tomar, y que debería mantener durante todo el estudio, dejando el paracetamol 1gr/8 horas como tratamiento de rescate.

SEGUNDA VISITA:

1) Se realizó un mes después del cese del tratamiento .

2) El investigador principal no fue informado sobre el grupo al que pertenecía cada paciente, ni dejó que el facultativo colaborador ni el propio paciente le informaran u ofrecieran indicios de dicho grupo.

3) Se repasó y registró posibles cambios en la medicación habitual del paciente y posibles efectos secundarios del tratamiento aplicado.

4) En su caso, se registró el abandono o exclusión del paciente del estudio.

5) Se pidió/pidieron la/s misma/s prueba/s complementaria/s que objetivó/objetivaron, en su caso, la calcificación del manguito, para su realización a los 6 meses del cese del tratamiento.

6) Se aplicaron los test del estudio al paciente.

7) Se citaba al paciente, por parte del investigador principal, para la realización de la tercera y cuarta visita.

TERCERA VISITA:

1) Se realizó a los 3 meses después del cese del tratamiento.

2) El investigador principal no fue informado sobre el grupo al que pertenecía el paciente, ni dejó que el facultativo colaborador ni el propio paciente le informaran u ofrecieran indicios de dicho grupo.

3) Se repasó y registró posibles cambios en la medicación habitual del paciente y posibles efectos secundarios del tratamiento aplicado.

4) En su caso, se registró el abandono o exclusión del paciente del estudio.

5) Se aplicaron los test del estudio al paciente.

CUARTA VISITA (y última):

1) Se realizó a los 6 meses después del cese del tratamiento.

2) El investigador principal no fue informado sobre el grupo al que pertenecía el paciente, ni dejó que el facultativo colaborador ni el propio paciente le informaran u ofrecieran indicios de dicho grupo.

3) Se repasó y registró posibles cambios en la medicación habitual del paciente y posibles efectos secundarios del tratamiento aplicado.

4) Se aplicaron los test del estudio al paciente.

5) Se examinaron las pruebas de imagen y se anotaron los resultados en los casos que se hubiera decidido su repetición, por presencia de calcificaciones en las pruebas de inicio.

6) Se procedió a la recogida de datos y evaluación de los mismos.

7) A partir de este momento el paciente terminó el estudio y fue evaluado de la forma habitual en las Consultas Externas del Servicio de Rehabilitación y Medicina Física.

V. RESULTADOS

Entre los años 2009 y 2011 se valoraron todos los pacientes que acudían a la consulta por hombro doloroso. De todos ellos, los pacientes que cumplían todos los criterios de inclusión y ninguno de los de exclusión fueron un total de treinta y cinco. Los datos individuales por paciente quedan expuestos detalladamente en el Anexo V.

No se registraron efectos adversos en ninguno de los dos grupos de tratamiento.

De los treinta y cinco pacientes incluidos inicialmente, tres de ellos no llegaron a ser incluidos en ningún grupo de tratamiento:

- El paciente número tres recibió tratamiento con ultrasonidos en el periodo comprendido entre la inclusión en el estudio y la aleatorización.
- El paciente número doce nos refirió mediante llamada telefónica que se encontraba asintomático, por lo que renunciaba a formar parte del estudio, y no llegó a iniciar ningún tipo de tratamiento.
- El paciente número veintiséis realizó tratamiento fisioterápico que incluía ultrasonidos justo antes de empezar la aplicación de tratamiento por nuestra parte, por lo que tuvo que ser eliminado del estudio.

Los tres pacientes eliminados eran mujeres, las tres de edades prácticamente iguales (dos de ellas de cincuenta años y la tercera de cincuenta y uno), y en las tres el hombro doloroso era el derecho.

Así, de los treinta y cinco pacientes iniciales, fueron treinta y dos los que se incluyeron finalmente en uno de los dos grupos de tratamiento. De entre ellos hubo bajas en el seguimiento (tabla 2):

Tabla 2:

	PÉRDIDAS			
	POR FALTA DE EFICACIA		OTRAS PÉRDIDAS	
	VARONES	MUJERES	VARONES	MUJERES
ULTRASONIDOS	1	2	1	1
ONDAS CHOQUE	0	1	1	1

- El paciente número dos renunció a seguir en el estudio en la visita de los tres meses de seguimiento (visita número tres) porque refería falta de eficacia del tratamiento empleado (en su caso correspondió a ultrasonidos). Fue tratada posteriormente con otros medios terapéuticos.

Se trataba de una mujer de cincuenta y nueve años de edad con síndrome subacromial izquierdo.

- Con el paciente número ocho tuvimos falta de seguimiento, ya que no se presentó a la visita control número tres (tres meses después de finalizar el tratamiento), aunque sí recogimos los datos de las visitas dos y cuatro (al mes y a los seis meses del tratamiento). Fue una paciente mujer de cincuenta y un años que recibió tratamiento con ondas de choque en su hombro izquierdo.

- El paciente número nueve fue infiltrado tras la visita número dos, por lo que tuvimos que eliminarlo del estudio. Se trataba de una mujer de cincuenta y nueve años que recibió tratamiento con ultrasonidos en su hombro izquierdo.

- El paciente número diez no se presentó a la visita final de los seis meses de seguimiento, aunque sí obtuvimos los datos correspondientes a las visitas dos y tres. Era una paciente de cincuenta y cinco años que recibió tratamiento con ultrasonidos en su hombro derecho.

- El paciente número dieciocho falló en la visita número tres, obteniendo datos de las visitas dos y cuatro. Fue un paciente varón de treinta años que recibió tratamiento con ondas de choque en su hombro derecho.

- El paciente número diecinueve no acudió a las revisiones del mes y tres meses tras la aplicación del tratamiento. Se trataba de un paciente

varón de 53 años que recibió tratamiento con ultrasonidos en su hombro izquierdo.

- Del paciente número veintinueve sólo obtuvimos datos de la primera visita de control. En dicha visita la paciente nos comenta que no encuentra beneficios con el tratamiento pautado y prefiere renunciar a seguir formando parte del estudio. El paciente era una mujer de cincuenta años que recibió tratamiento con ondas de choque en su hombro derecho.

- Finalmente, el paciente número treinta, al igual que en el caso del número veintinueve, sólo conseguimos datos de la segunda visita. En este caso el motivo de falta de datos es la falta de asistencia del paciente a las siguientes visitas de control por propia voluntad. No obstante, al desconocer el motivo de su ausencia, asumimos la falta de eficacia como causa más probable. Recibió tratamiento con ultrasonidos.

Así, los pacientes de los cuales no tenemos pérdidas de información se resumen en los siguientes gráficos:

Figura 1: Muestra obtenida.



Tabla 3: Distribución por sexo.

TRATAMIENTO	nº pacientes	VARONES	MUJERES
A	15	5	10
B	9	3	6

Figura 2: Distribución por sexo de los pacientes de ondas de choque.



Figura 3: Distribución por sexo de los pacientes de ultrasonidos.

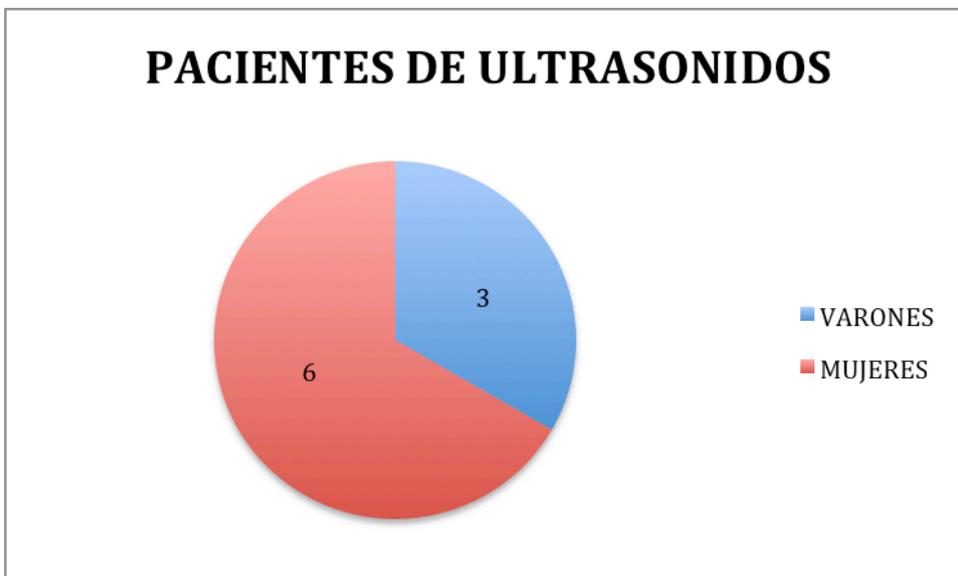


Tabla 4: Edad media de los pacientes de cada grupo:

EDAD	
GRUPO A	52,40 ± 10,92
GRUPO B	47,89 ± 10,05
TOTAL	50,70 ± 10,61

Figura 4: Edad media de los pacientes.



Ambos grupos de tratamiento eran de similares características en la distribución del sexo y edad. Los resultados obtenidos se describen en la tabla 5 y 6.

Tabla 5: Estadística descriptiva.

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA					
VISITA	n	EVA			
		MÍN	MÁX	MEDIA	DT
1	35	21	90	54,54	18,06
2	31	0	85	34,45	22,55
3	26	0	64	28,92	18,29
4	27	0	64	25,37	19,78
VISITA	n	DASH			
		MIN	MAX	MEDIA	DT
1	35	10,8	91,67	43,9	18,1
2	31	0,8	76,7	32,91	21,31
3	26	0	80,83	28,97	19,79
4	27	0	65,83	24,22	19,58

MÍN = Mínimo
MÁX = Máximo
DT = Desviación típica
n = número de pacientes

Tabla 6: Estadística descriptiva (2).

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA					
VISITA	n	UCLA			
		MÍN	MÁX	MEDIA	DT
1	35	11	24	17	3,68
2	31	15	35	24,35	6,19
3	26	12	35	24,08	5,98
4	27	15	35	25,89	6,55
VISITA	n	CONSTANT & MURLEY			
		MÍN	MÁX	MEDIA	DT
1	35	22,8	92,9	61,84	16,8
2	31	26,4	96,4	72,61	16,18
3	26	48,8	100	73,58	13,07
4	27	42,9	100	76,96	15,6
VISITA	n	SF-36			
		MÍN	MÁX	MEDIA	DT
1	35	20	88,47	59,47	19,39
2	31	21,8	97,92	65,19	21,41
3	26	30	93,61	65,43	19,14
4	27	20,69	98,75	66,03	22,38

MÍN = Mínimo
MÁX = Máximo
DT = Desviación típica
n = número de pacientes

En relación al estudio comparativo sobre los efectos de los ultrasonidos y las ondas de choque, en nuestro trabajo **no se encontraron diferencias estadísticamente significativas** en los resultados de ambos tratamientos en ninguna de las escalas utilizadas (tabla 7). No obstante, sí se hallaron otros datos de interés. Para el análisis de estos datos iremos estudiando cada escala por separado.

En el caso de los resultados obtenidos de forma global con la escala SF-36 (tabla 8, figuras 5, 6 y 7), no se hallaron diferencias significativas entre ondas de choque y ultrasonidos, así como tampoco hubo una mejoría significativa en los datos antes de la aplicación de los tratamientos y después, en ninguna de las visitas de control. Tampoco hubo diferencias en los datos en función del sexo, aunque por un mínimo margen ($p < 0.059$).

Tabla 7: Diferencia encontrada entre ambos tratamientos.

DIFERENCIA ENTRE A Y B	
SF-36	NS
EVA	NS
DASH	NS
UCLA	NS
CONSTAN & MURLEY	NS

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Figura 5: Resultados en la escala SF-36 para ondas de choque.

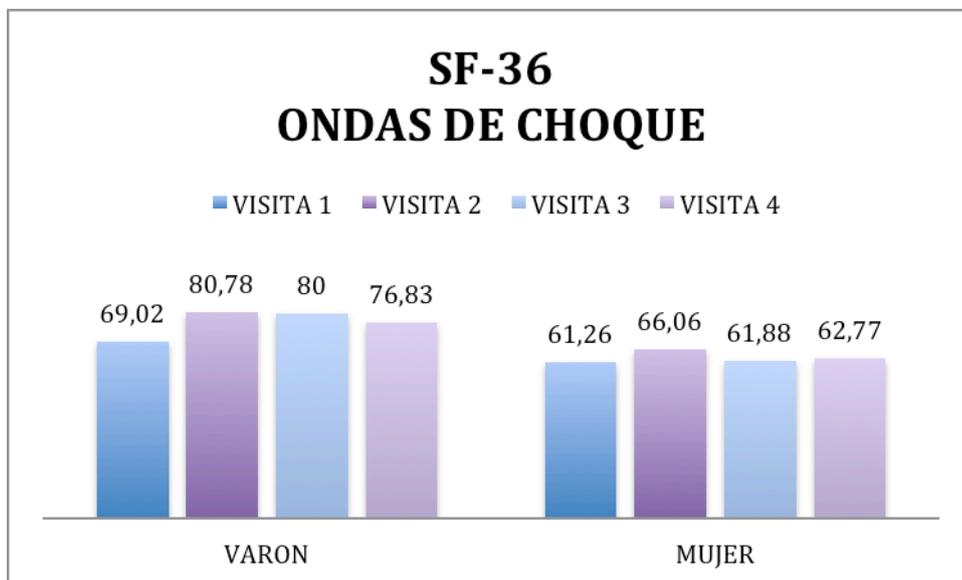


Figura 6: Resultados en la escala SF-36 para ultrasonidos.

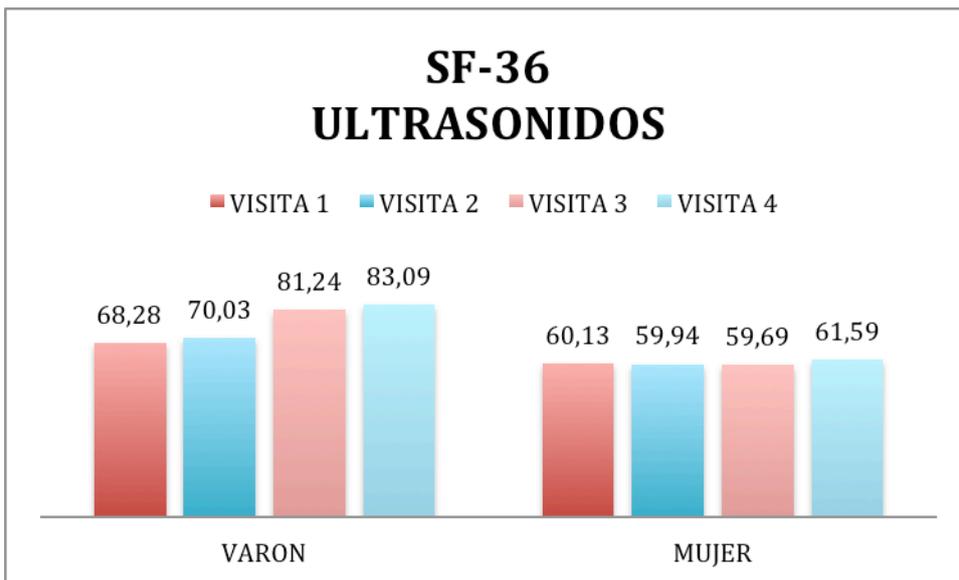


Figura 7: Resultados globales en la escala SF-36.

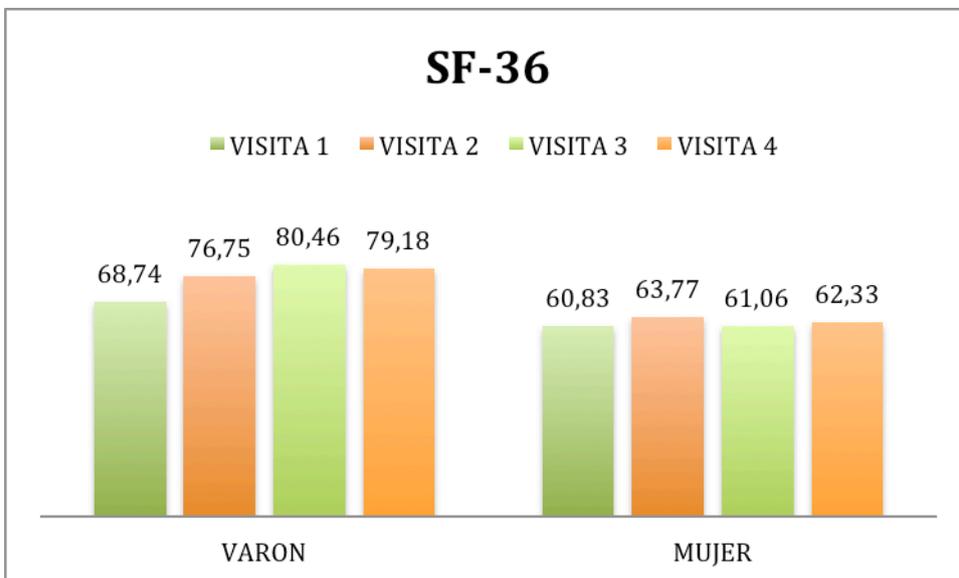


Tabla 8: Escala SF-36.

SF-36					
VISITA	TRATAMIENTO	VARON	MUJER	TOTAL	p
1	A	69,02 ± 16,32	61,26 ± 21,19	63,85 ± 19,47	NS
	B	68,28 ± 17,91	60,13 ± 12,60	62,85 ± 14,00	
	A ó B	68,74 ± 15,62	60,83 ± 17,96	63,47 ± 17,30	
2	A	80,78 ± 18,80	66,06 ± 23,05	70,97 ± 22,23	
	B	70,03 ± 11,51	59,94 ± 16,40	63,30 ± 15,05	
	A ó B	76,75 ± 16,46	63,77 ± 20,44	68,09 ± 19,85	
3	A	80,00 ± 17,31	61,88 ± 16,07	67,92 ± 18,16	
	B	81,24 ± 6,86	59,69 ± 19,67	66,87 ± 19,23	
	A ó B	80,46 ± 13,60	61,06 ± 16,89	67,53 ± 18,15	
4	A	76,83 ± 20,44	62,77 ± 19,78	67,46 ± 20,44	
	B	83,09 ± 3,57	61,59 ± 19,44	68,76 ± 18,84	
	A ó B	79,18 ± 15,90	62,33 ± 19,00	67,94 ± 19,45	
		p < 0,059			

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Por otro lado, si analizamos la escala SF-36 por dimensiones (tablas 9 a 16), obtenemos que sí existe mejoría estadísticamente significativa en el tiempo en la dimensión “dolor corporal”, tanto con ultrasonidos como con ondas de choque, confirmándose la no diferencia entre tratamientos y la falta de variación en el resto de dimensiones de la escala. El comportamiento de dicha mejoría tiene una distribución con componente lineal y cuadrático (figura 8 y tabla 11).

Figura 8: Resultado del dominio “Dolor Corporal” de la escala SF-36 (ambos tratamientos conjuntamente).

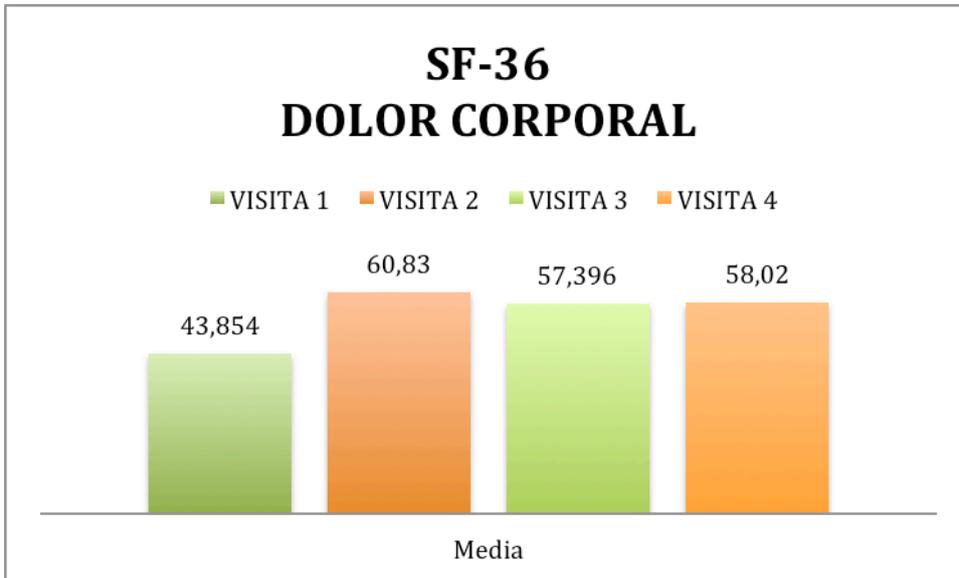


Tabla 9: Función física (SF-36).

TRATAMIENTO		Media	Desviación típica	N	p
FUNCIÓN FÍSICA1	A	71,67	21,353	15	NS
	B	78,33	14,142	9	
	A ó B	74,17	18,920	24	
FUNCIÓN FÍSICA2	A	77,67	28,339	15	
	B	76,11	9,280	9	
	A ó B	77,08	22,790	24	
FUNCIÓN FÍSICA3	A	80,00	16,036	15	
	B	80,00	17,139	9	
	A ó B	80,00	16,084	24	
FUNCIÓN FÍSICA4	A	75,67	21,118	15	
	B	81,11	14,530	9	
	A ó B	77,71	18,765	24	

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Tabla 10: Rol físico (SF-36).

TRATAMIENTO		Media	Desviación típica	N	p
ROL FÍSICO	A	36,67	47,119	15	NS
	B	41,67	46,771	9	
	A ó B	38,54	46,026	24	
ROL FÍSICO2	A	68,33	41,690	15	
	B	38,89	43,501	9	
	A ó B	57,29	43,911	24	
ROL FÍSICO3	A	50,00	41,188	15	
	B	63,89	43,501	9	
	A ó B	55,21	41,689	24	
ROL FÍSICO4	A	60,00	38,730	15	
	B	52,78	50,690	9	
	A ó B	57,29	42,656	24	

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Tabla 11: Dolor Corporal (SF-36).

TRAT.		Media	DT	N	p	Comparación entre visitas	
DOLOR 1	A	44,500	17,3514	15	Lineal: < 0,036 Cuadrático: < 0,023 Cúbico: < 0,068	2	< 0,003
	B	42,778	18,7268	9		3	< 0,023
	A ó B	43,854	17,4919	24		4	< 0,021
DOLOR 2	A	62,67	23,876	15		1	< 0,003
	B	57,78	18,176	9		3	< 0,345
	A ó B	60,83	21,628	24		4	< 0,704
DOLOR 3	A	60,833	25,5243	15		1	< 0,023
	B	51,667	20,5396	9		2	< 0,345
	A ó B	57,396	23,7455	24		4	< 0,602
DOLOR 4	A	56,00	24,142	15	1	< 0,021	
	B	61,39	26,637	9	2	< 0,704	
	A ó B	58,02	24,672	24	3	< 0,602	

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 TRAT = Tratamiento
 DT = Desviación típica
 DOLOR = Dolor corporal

Tabla 12: Salud general (SF-36).

TRATAMIENTO		Media	Desviación típica	N	p
SALUD GENERAL	A	59,67	19,130	15	NS
	B	57,22	15,833	9	
	A ó B	58,75	17,647	24	
SALUD GENERAL2	A	58,00	19,161	15	
	B	57,22	15,230	9	
	A ó B	57,71	17,444	24	
SALUD GENERAL3	A	58,33	15,314	15	
	B	55,00	21,506	9	
	A ó B	57,08	17,503	24	
SALUD GENERAL4	A	60,00	15,469	15	
	B	55,56	19,913	9	
	A ó B	58,33	16,983	24	

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Tabla 13: Vitalidad (SF-36).

TRATAMIENTO		Media	Desviación típica	N	p
VITALIDAD1	A	56,33	23,411	15	NS
	B	53,33	17,678	9	
	A ó B	55,21	21,084	24	
VITALIDAD2	A	60,33	20,656	15	
	B	58,33	24,367	9	
	A ó B	59,58	21,615	24	
VITALIDAD3	A	59,33	20,254	15	
	B	58,89	24,080	9	
	A ó B	59,17	21,247	24	
VITALIDAD4	A	60,00	23,376	15	
	B	57,22	22,928	9	
	A ó B	58,96	22,745	24	

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Tabla 14: Función social (SF-36).

TRATAMIENTO		Media	Desviación típica	N	p
FUNCIÓN SOCIAL1	A	86,67	21,374	15	NS
	B	79,17	17,678	9	
	A ó B	83,85	20,013	24	
FUNCIÓN SOCIAL2	A	88,33	17,338	15	
	B	79,17	18,750	9	
	A ó B	84,90	18,050	24	
FUNCIÓN SOCIAL3	A	80,00	23,998	15	
	B	75,00	25,000	9	
	A ó B	78,12	23,959	24	
FUNCIÓN SOCIAL4	A	78,33	21,890	15	
	B	81,94	27,323	9	
	A ó B	79,69	23,548	24	

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Tabla 15: Rol emocional (SF-36).

TRATAMIENTO		Media	Desviación típica	N	p
ROL EMOCIONAL1	A	88,89	29,996	15	NS
	B	70,37	45,478	9	
	A ó B	81,94	36,755	24	
ROL EMOCIONAL2	A	84,45	30,517	15	
	B	70,37	45,478	9	
	A ó B	79,17	36,534	24	
ROL EMOCIONAL3	A	77,77	39,177	15	
	B	70,37	45,478	9	
	A ó B	75,00	40,829	24	
ROL EMOCIONAL4	A	71,11	43,405	15	
	B	88,89	33,333	9	
	A ó B	77,77	40,132	24	

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Tabla 16: Salud mental (SF-36).

TRATAMIENTO		Media	Desviación típica	N	p
SALUD MENTAL1	A	69,87	19,704	15	NS
	B	66,22	16,262	9	
	A ó B	68,50	18,209	24	
SALUD MENTAL2	A	72,27	18,607	15	
	B	64,44	20,923	9	
	A ó B	69,33	19,441	24	
SALUD MENTAL3	A	70,67	23,356	15	
	B	63,11	16,826	9	
	A ó B	67,83	21,083	24	
SALUD MENTAL4	A	71,73	19,797	15	
	B	67,56	20,537	9	
	A ó B	70,17	19,737	24	

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Con la escala EVA (figuras 9, 10 y 11, tabla 17), existe una diferencia significativa en ambos grupos de tratamiento entre los datos obtenidos antes y después de su aplicación, tanto al mes como a los tres y seis meses ($p < 0.005$). También se encontró diferencias en función del sexo, de tal forma que se obtuvieron mejores resultados en los varones que en las mujeres ($p < 0.003$).

Figura 9: Resultados de la escala EVA para ondas de choque.

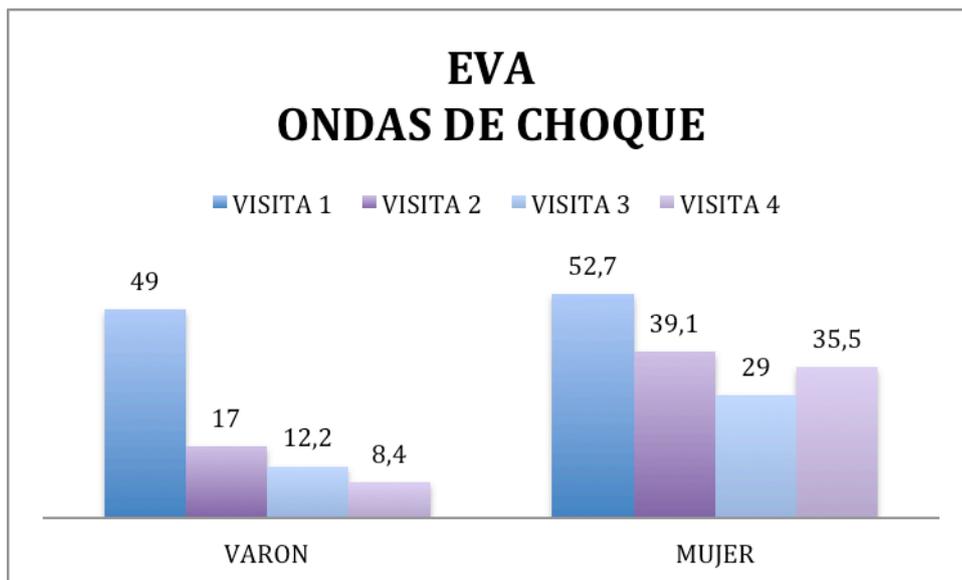


Figura 10: Resultados de la escala EVA para ultrasonidos.

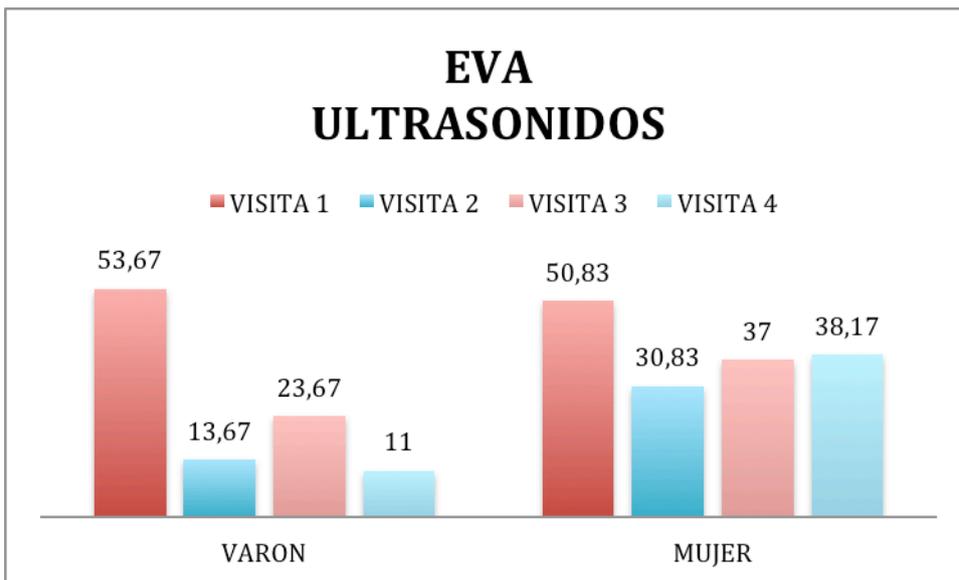


Figura 11: Resultados globales de la escala EVA.

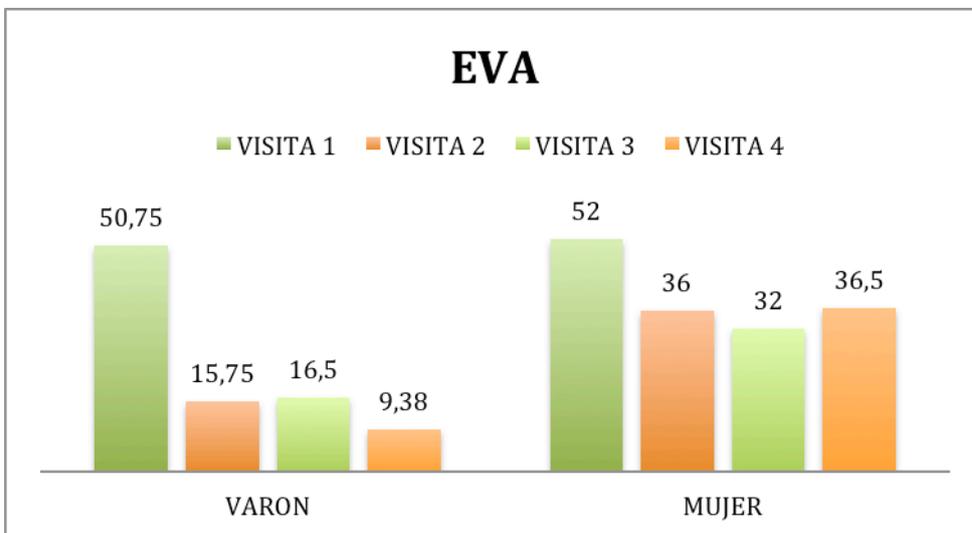


Tabla 17: Escala EVA.

EVA					Comparaciones entre visitas	
VISITA	TRATAMIENTO	VARON	MUJER	TOTAL	VISITA	p
1	A	49,00 ± 18,80	52,70 ± 15,10	51,47 ± 15,83	2	< 0,0005
	B	53,67 ± 3,78	50,83 ± 20,91	51,78 ± 16,70	3	< 0,0005
	A ó B	50,75 ± 14,55	52,00 ± 16,83	51,58 ± 15,80	4	< 0,0005
2	A	17,00 ± 19,14	39,10 ± 16,36	31,73 ± 19,83	1	< 0,0005
	B	13,67 ± 12,72	30,83 ± 21,73	25,11 ± 20,18	3	< 0,941
	A ó B	15,75 ± 16,01	36,00 ± 18,31	29,25 ± 19,79	4	< 0,668
3	A	12,20 ± 21,28	29,00 ± 11,18	23,4 ± 16,64	1	< 0,0005
	B	23,67 ± 4,72	37,00 ± 20,26	32,56 ± 17,51	2	< 0,941
	A ó B	16,50 ± 17,33	32,00 ± 15,10	26,83 ± 17,20	4	< 0,445
4	A	8,40 ± 11,58	35,50 ± 16,66	26,47 ± 19,79	1	< 0,0005
	B	11,00 ± 9,84	38,17 ± 17,83	29,11 ± 20,18	2	< 0,668
	A ó B	9,38 ± 10,30	36,50 ± 16,56	27,46 ± 19,54	3	< 0,445

p < 0,003

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Tal y como hemos descrito, analizando los datos mediante comparaciones entre visitas, existe mejoría estadísticamente significativa entre los datos de la primera visita con los de la segunda, tercera y cuarta. Por el contrario, las diferencias encontradas entre la segunda, tercera y cuarta visitas entre sí no son importantes ($p > 0.05$)

Los resultados con la escala DASH (figuras 12, 13 y 14, tabla 18) mostraron una mejoría claramente significativa entre los datos obtenidos antes de la aplicación de los tratamientos y los de después. De la misma forma que con la escala EVA, se mantiene la diferencia evidente en los resultados en función del sexo, permaneciendo el mayor beneficio en el varón ($p < 0,02$).

Figura 12: Resultados de la escala DASH para ondas de choque.

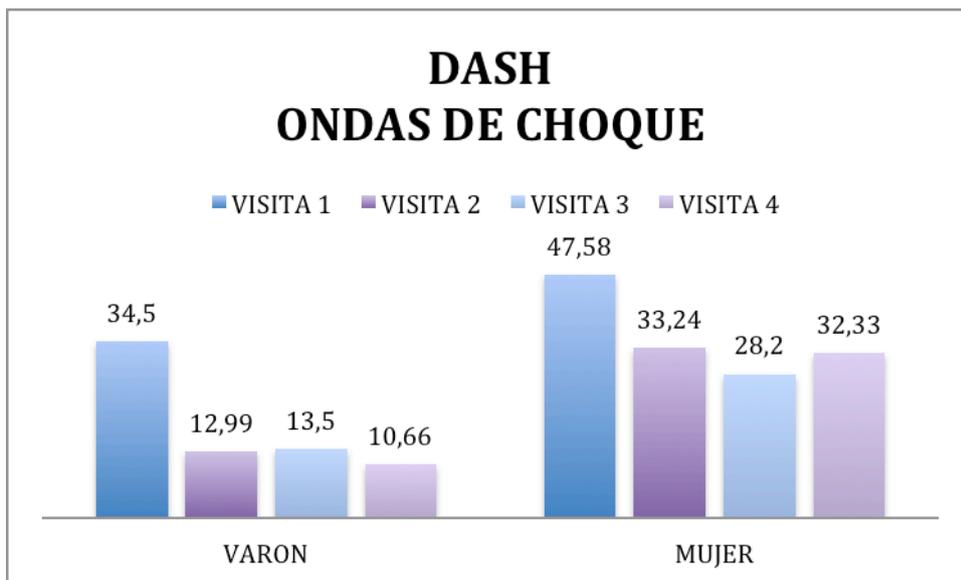


Figura 13: Resultados de la escala DASH para ultrasonidos.

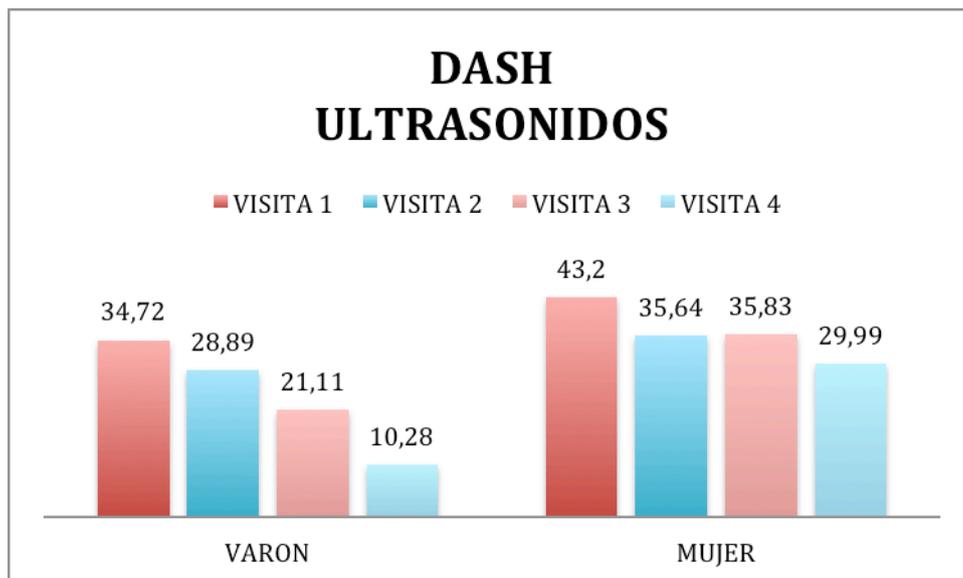


Figura 14: Resultados globales de la escala DASH.

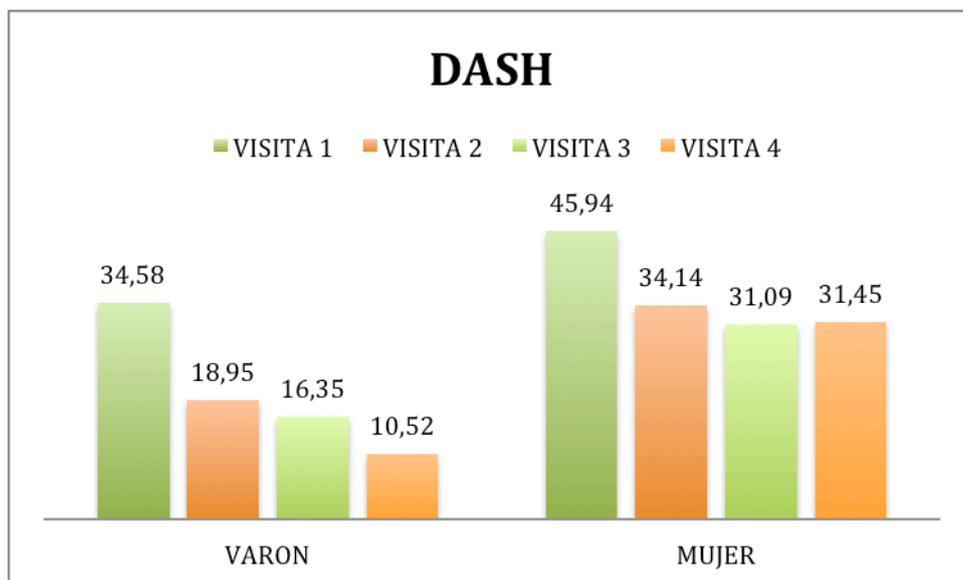


Tabla 18: Escala DASH.

DASH					Comparaciones entre visitas	
VISITA	TRATAMIENTO	VARON	MUJER	TOTAL	VISITA	p
1	A	34,50 ± 11,53	47,58 ± 12,98	43,22 ± 13,68	2	< 0,002
	B	34,72 ± 19,22	43,20 ± 16,67	40,37 ± 16,85	3	< 0,001
	A ó B	34,58 ± 13,48	45,94 ± 14,09	42,15 ± 14,65	4	< 0,0005
2	A	12,99 ± 14,66	33,24 ± 17,81	26,49 ± 19,05	1	< 0,002
	B	28,89 ± 10,18	35,64 ± 19,75	33,39 ± 16,77	3	< 0,203
	A ó B	18,95 ± 14,84	34,14 ± 17,94	29,08 ± 18,17	4	< 0,031
3	A	13,50 ± 12,46	28,2 ± 13,59	23,32 ± 14,66	1	< 0,001
	B	21,11 ± 13,34	35,83 ± 22,63	30,92 ± 20,47	2	< 0,203
	A ó B	16,35 ± 12,45	31,09 ± 17,21	26,17 ± 17,05	4	< 0,086
4	A	10,66 ± 11,70	32,33 ± 17,87	25,10 ± 18,87	1	< 0,0005
	B	10,28 ± 10,28	29,99 ± 20,67	23,42 ± 19,77	2	< 0,031
	A ó B	10,52 ± 10,41	31,45 ± 18,31	24,47 ± 18,80	3	< 0,086

p < 0,02

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Si comparamos los datos entre visitas, la mejoría es significativa entre la primera y el resto (primera y segunda con $p < 0,002$, primera y tercera con $p < 0,001$, y primera con cuarta $p < 0,0005$), así como entre la segunda y la cuarta ($p < 0,03$). No hay diferencias entre los resultados del resto de visitas.

Las mediciones realizadas con la escala UCLA modificada (figuras 15, 16 y 17, tabla 19) confirman de nuevo la mejoría de los sujetos tras la aplicación de tratamiento, así como la mayor mejoría en los varones ($p < 0,01$). Los buenos resultados se mantienen al mes, a los tres meses y a los 6 meses de finalizar la aplicación. Tal y como se ha mencionado en líneas anteriores, no hay diferencias entre los tratamientos.

Figura 15: Resultados de la escala UCLA para ondas de choque.

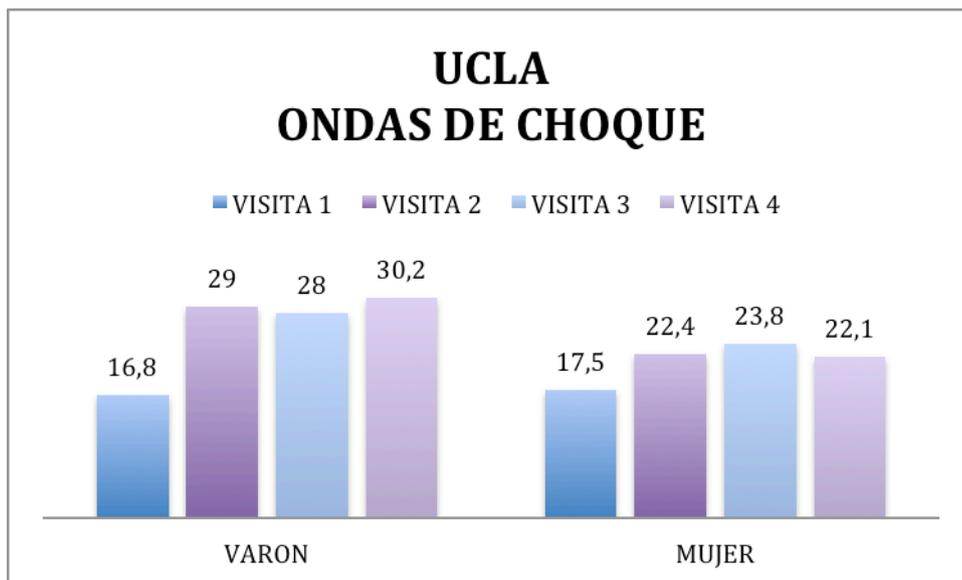


Figura 16: Resultados de la escala UCLA para ultrasonidos.

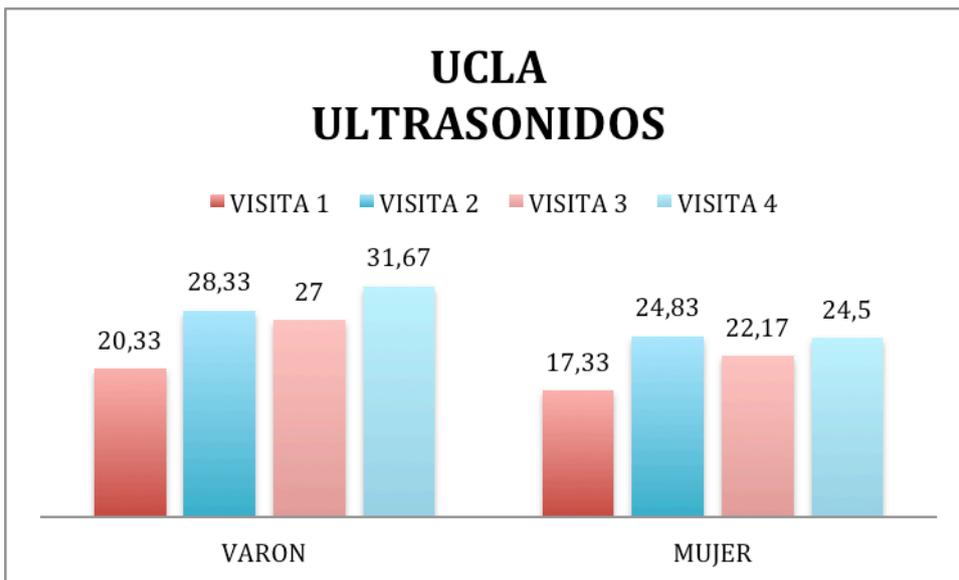


Figura 17: Resultados globales de la escala UCLA.

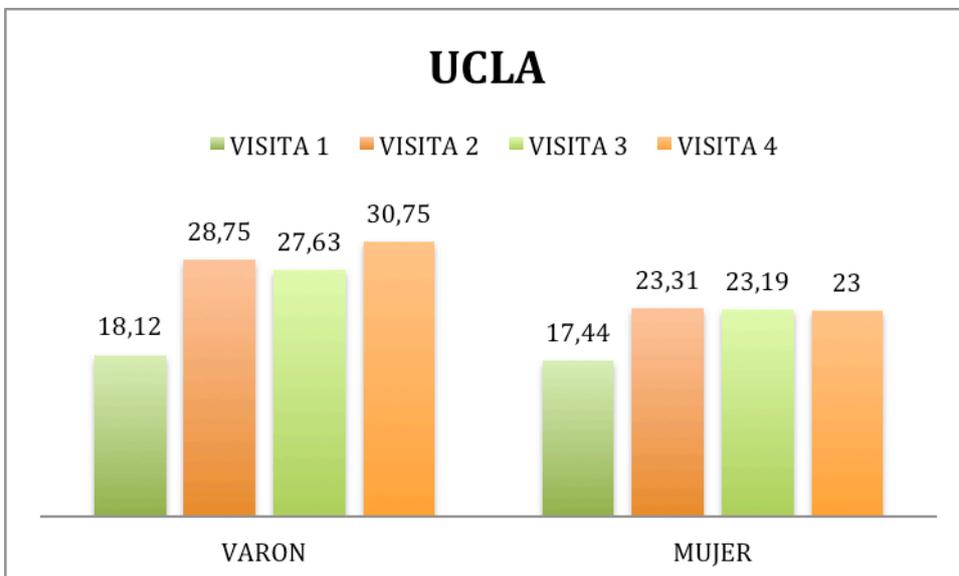


Tabla 19: Escala UCLA.

UCLA					Comparaciones entre visitas	
VISITA	TRATAMIENTO	VARON	MUJER	TOTAL	VISITA	p
1	A	16,80 ± 5,35	17,50 ± 3,86	17,27 ± 4,23	2	< 0,0005
	B	20,33 ± 1,52	17,33 ± 2,73	18,33 ± 2,73	3	< 0,0005
	A ó B	18,12 ± 4,51	17,44 ± 3,38	17,67 ± 3,71	4	< 0,0005
2	A	29,00 ± 5,47	22,40 ± 5,29	24,60 ± 6,08	1	< 0,0005
	B	28,33 ± 4,61	24,83 ± 7,27	26,00 ± 6,44	3	< 0,490
	A ó B	28,75 ± 4,83	23,31 ± 5,99	25,12 ± 6,11	4	< 0,471
3	A	28,00 ± 7,41	23,80 ± 4,78	25,20 ± 5,88	1	< 0,0005
	B	27,00 ± 3,46	22,17 ± 5,84	23,78 ± 5,49	2	< 0,490
	A ó B	27,63 ± 5,92	23,19 ± 5,07	24,67 ± 5,66	4	< 0,081
4	A	30,20 ± 5,76	22,10 ± 5,70	24,80 ± 6,78	1	< 0,0005
	B	31,67 ± 3,05	24,50 ± 5,78	26,89 ± 6,00	2	< 0,471
	A ó B	30,75 ± 4,71	23,00 ± 5,66	25,58 ± 6,45	3	< 0,081
p < 0,01						

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Comparando las visitas entre sí, se aprecia una mejoría significativa entre la primera visita y las demás ($p < 0,0005$). No hay diferencias relevantes entre las visitas segunda, tercera y cuarta.

La escala de Constant y Murley (figuras 18, 19 y 20, tabla 20) refleja, como el resto de las aplicadas, una mejoría significativa de los sujetos una vez realizado cualquiera de los tratamientos. Se repite la falta de

diferencia significativa de los resultados entre tratamientos, y se mantiene la mayor mejoría en los varones ($p < 0,008$).

Figura 18: Resultados de la escala Constant y Murley para ondas de choque.

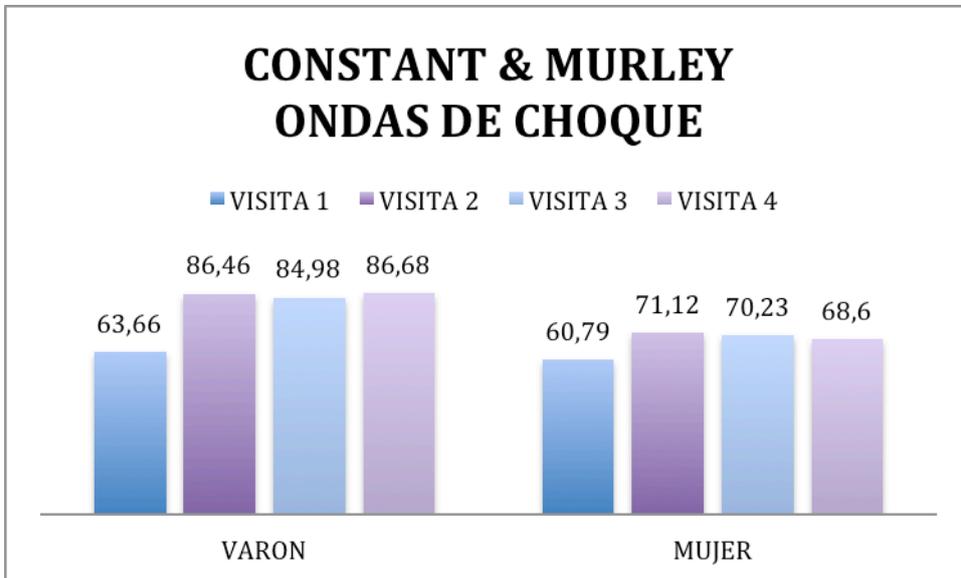


Figura 19: Resultados de la escala Constant y Murley para ultrasonidos:

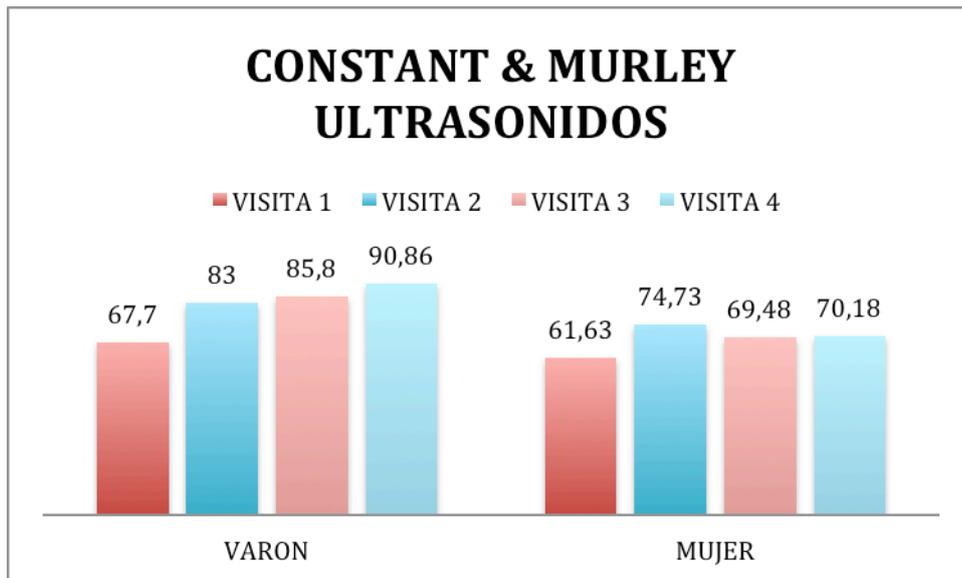


Figura 20: Resultados globales de la escala Constant y Murley.

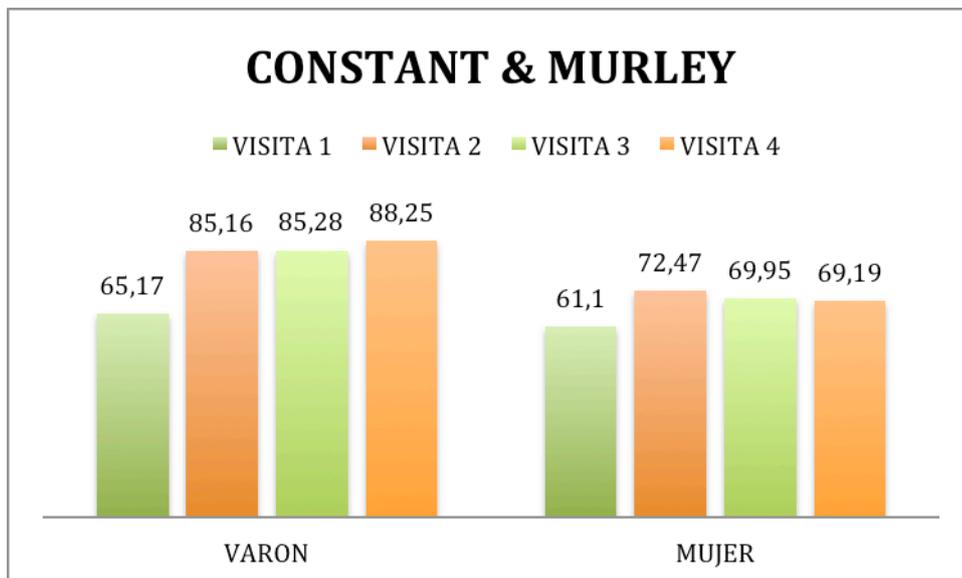


Tabla 20: Escala Constant y Murley.

CONSTANT & MURLEY					Comparaciones entre visitas	
VISITA	TRATAMIENTO	VARON	MUJER	TOTAL	VISITA	p
1	A	63,66 ± 19,75	60,79 ± 15,12	61,74 ± 16,13	2	< 0,0005
	B	67,70 ± 14,56	61,63 ± 11,21	63,65 ± 11,86	3	< 0,001
	A ó B	65,17 ± 16,97	61,10 ± 13,38	62,46 ± 14,43	4	< 0,0005
2	A	86,46 ± 12,30	71,12 ± 7,61	76,23 ± 11,68	1	< 0,0005
	B	83,00 ± 9,00	74,73 ± 8,39	77,48 ± 9,02	3	< 0,510
	A ó B	85,16 ± 10,62	72,47 ± 7,84	76,70 ± 10,57	4	< 0,912
3	A	84,98 ± 13,10	70,23 ± 9,61	75,14 ± 12,66	1	< 0,001
	B	85,80 ± 9,24	69,48 ± 10,47	74,92 ± 12,50	2	< 0,510
	A ó B	85,28 ± 11,07	69,95 ± 9,59	75,06 ± 12,32	4	< 0,457
4	A	86,68 ± 12,06	68,60 ± 14,93	74,62 ± 16,20	1	< 0,0005
	B	90,86 ± 6,35	70,18 ± 11,57	77,07 ± 14,17	2	< 0,912
	A ó B	88,25 ± 9,97	69,19 ± 13,38	75,54 ± 15,20	3	< 0,457
p < 0,008						

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

La comparación entre visitas muestra la mejoría significativa entre la primera y segunda ($p < 0,0005$), la tercera ($p < 0,001$) y la cuarta ($p < 0,0005$). No existen, tampoco en la mediciones con esta escala, diferencias relevantes entre las visitas segunda, tercera y cuarta.

Por otro lado, hemos creído oportuno estudiar la correlación entre las escalas de medida, así como la relación que podría mantener la edad de los pacientes con los resultados obtenidos. El título EVA 1 hace referencia al análisis de la escala EVA en la VISITA 1, SF-36 (3) lo hace con respecto a la escala SF-36 en la VISITA 3, y así sucesivamente. Lo expresamos todo en las tablas 21 a 32:

Tabla 21: Índice de correlación de Pearson (1).

		EDAD	EVA1	SF-36(1)	DASH1	UCLA1	C&M1	EVA2	SF-36(2)
EDAD	Pearson	1	0,101	-0,221	0,283	-0,304	-0,460	0,064	-0,279
	Sig.		0,562	0,201	0,100	0,076	0,005	0,733	0,128
	N	35	35	35	35	35	35	31	31
EVA1	Pearson	0,101	1	-0,380	0,473	-0,462	-0,499	0,204	-0,232
	Sig.	0,562		0,024	0,004	0,005	0,002	0,271	0,210
	N	35	35	35	35	35	35	31	31
SF-36(1)	Pearson	-0,221	-0,380	1	-0,640	0,488	0,465	-0,264	0,797
	Sig.	0,201	0,024		0,001	0,003	0,005	0,151	0,001
	N	35	35	35	35	35	35	31	31
DASH1	Pearson	0,283	0,473	-0,640	1	-0,678	-0,772	0,351	-0,590
	Sig.	0,100	0,004	0,001		0,001	0,001	0,053	0,001
	N	35	35	35	35	35	35	31	31
UCLA1	Pearson	-0,304	-0,462	0,488	-0,678	1	0,713	-0,230	0,492
	Sig.	0,076	0,005	0,003	0,001		0,001	0,212	0,005
	N	35	35	35	35	35	35	31	31
C&M1	Pearson	-0,460	-0,499	0,465	-0,772	0,713	1	-0,212	0,536
	Sig.	0,005	0,002	0,005	0,001	0,001		0,251	0,002
	N	35	35	35	35	35	35	31	31

Pearson = Índice de correlación de Pearson
 Sig = Significación bilateral
 C&M = Constant y Murley

Tabla 22: Índice de correlación de Pearson (2).

		EDAD	EVA1	SF-36(1)	DASH1	UCLA1	C&M1	EVA2	SF-36(2)
EVA2	Pearson	0,064	0,204	-0,264	0,351	-0,230	-0,212	1	-0,505
	Sig.	0,733	0,271	0,151	0,053	0,212	0,251		0,004
	N	31	31	31	31	31	31	31	31
SF-36(2)	Pearson	-0,279	-0,232	0,797	-0,590	0,492	0,536	-0,505	1
	Sig.	0,128	0,210	0,001	0,001	0,005	0,002	0,004	
	N	31	31	31	31	31	31	31	31
DASH2	Pearson	0,310	0,167	-0,653	0,691	-0,425	-0,604	0,656	-0,840
	Sig.	0,090	0,368	0,001	0,001	0,017	0,005	0,005	0,005
	N	31	31	31	31	31	31	31	31
UCLA2	Pearson	-0,278	-0,018	0,422	-0,496	0,399	0,405	-0,687	0,731
	Sig.	0,131	0,925	0,018	0,005	0,026	0,024	0,005	0,005
	N	31	31	31	31	31	31	31	31
C&M2	Pearson	-0,403	-0,208	0,406	-0,651	0,538	0,678	-0,611	0,658
	Sig.	0,025	0,261	0,023	0,001	0,002	0,005	0,005	0,005
	N	31	31	31	31	31	31	31	31

Pearson = Índice de correlación de Pearson
 Sig = Significación bilateral
 C&M = Constant y Murley

Tabla 23: Índice de correlación de Pearson (3).

		EDAD	EVA1	SF-36(1)	DASH1	UCLA1	C&M1	EVA2	SF-36(2)
EVA3	Pearson	0,215	0,143	-0,296	0,329	-0,173	-0,237	0,520	-0,491
	Sig.	0,291	0,485	0,143	0,101	0,399	0,243	0,006	0,011
	N	26	26	26	26	26	26	26	26
SF-36(3)	Pearson	-0,339	-0,246	0,662	-0,478	0,299	0,342	-0,701	0,752
	Sig.	0,090	0,226	0,001	0,014	0,138	0,087	0,001	0,001
	N	26	26	26	26	26	26	26	26
DASH3	Pearson	0,383	0,214	-0,478	0,602	-0,232	-0,485	0,714	-0,727
	Sig.	0,053	0,295	0,013	0,001	0,255	0,012	0,001	0,001
	N	26	26	26	26	26	26	26	26
UCLA3	Pearson	-0,240	-0,203	0,278	-0,481	0,318	0,456	-0,514	,0554
	Sig.	0,238	0,320	0,169	0,013	0,113	0,019	0,007	0,003
	N	26	26	26	26	26	26	26	26
C&M3	Pearson	-0,443	-0,093	0,195	-0,417	0,215	0,455	-0,620	0,514
	Sig.	0,023	0,653	0,340	0,034	0,292	0,020	0,001	0,007
	N	26	26	26	26	26	26	26	26

Pearson = Índice de correlación de Pearson
 Sig = Significación bilateral
 C&M = Constant y Murley

Tabla 24: Índice de correlación de Pearson (4).

		EDAD	EVA1	SF-36(1)	DASH1	UCLA1	C&M1	EVA2	SF-36(2)
EVA4	Pearson	0,368	-0,109	-0,267	0,254	0,024	-0,173	0,334	-0,439
	Sig.	0,059	0,588	0,178	0,201	0,907	0,387	0,095	0,025
	N	27	27	27	27	27	27	26	26
SF-36(4)	Pearson	-0,432	-0,080	0,670	-0,479	0,216	0,259	-0,449	0,798
	Sig.	0,024	0,693	0,001	0,012	0,279	0,192	0,021	0,001
	N	27	27	27	27	27	27	26	26
DASH4	Pearson	0,470	0,189	-0,575	0,514	-0,218	-0,403	0,592	-0,759
	Sig.	0,013	0,346	0,002	0,006	0,274	0,037	0,001	0,001
	N	27	27	27	27	27	27	26	26
UCLA4	Pearson	-0,428	-0,038	0,423	-0,438	0,178	0,401	-0,514	0,616
	Sig.	0,026	0,851	0,028	0,022	0,374	0,038	0,007	0,001
	N	27	27	27	27	27	27	26	26
C&M4	Pearson	-0,529	0,017	0,425	-0,522	0,284	0,533	-0,392	0,662
	Sig.	0,005	0,933	0,027	0,005	0,150	0,004	0,048	0,001
	N	27	27	27	27	27	27	26	26

Pearson = Índice de correlación de Pearson
 Sig = Significación bilateral
 C&M = Constant y Murley

Tabla 25: Índice de correlación de Pearson (5).

		DASH2	UCLA2	C&M2	EVA3	SF-36(3)	DASH3	UCLA3	C&M3
EDAD	Pearson	0,310	-0,278	-0,403	0,215	-0,339	0,383	-0,240	-0,443
	Sig.	0,090	0,131	0,025	0,291	0,090	0,053	0,238	0,023
	N	31	31	31	26	26	26	26	26
EVA1	Pearson	0,167	-0,018	-0,208	0,143	-0,246	0,214	-0,203	-0,093
	Sig.	0,368	0,925	0,261	0,485	0,226	0,295	0,320	0,653
	N	31	31	31	26	26	26	26	26
SF-36(1)	Pearson	-0,653	0,422	0,406	-0,296	0,662	-0,478	0,278	0,195
	Sig.	0,001	0,018	0,023	0,143	0,001	0,013	0,169	0,340
	N	31	31	31	26	26	26	26	26
DASH1	Pearson	0,691	-0,496	-0,651	0,329	-0,478	0,602	-0,481	-0,417
	Sig.	0,001	0,005	0,001	0,101	0,014	0,001	0,013	0,034
	N	31	31	31	26	26	26	26	26
UCLA1	Pearson	-0,425	0,399	0,538	-0,173	0,299	-0,232	0,318	0,215
	Sig.	0,017	0,026	0,002	0,399	0,138	0,255	0,113	0,292
	N	31	31	31	26	26	26	26	26
C&M1	Pearson	-0,604	0,405	0,678	-0,237	0,342	-0,485	0,456	0,455
	Sig.	0,001	0,024	0,001	0,243	0,087	0,012	0,019	0,020
	N	31	31	31	26	26	26	26	26

Pearson = Índice de correlación de Pearson
 Sig = Significación bilateral
 C&M = Constant y Murley

Tabla 26: Índice de correlación de Pearson (6).

		DASH2	UCLA2	C&M2	EVA3	SF-36(3)	DASH3	UCLA3	C&M3
EVA2	Pearson	0,656	-0,687	-0,611	0,520	-0,701	0,714	-0,514	-0,620
	Sig.	0,001	0,001	0,001	0,006	0,001	0,001	0,007	0,001
	N	31	31	31	26	26	26	26	26
SF-36(2)	Pearson	-0,840	0,731	0,658	-0,491	0,752	-0,727	0,554	0,514
	Sig.	0,001	0,001	0,001	0,011	0,001	0,001	0,003	0,007
	N	31	31	31	26	26	26	26	26
DASH2	Pearson	1	-0,772	-0,785	0,551	-0,761	0,871	-0,605	-0,633
	Sig.		0,001	0,001	0,004	0,001	0,001	0,001	0,001
	N	31	31	31	26	26	26	26	26
UCLA2	Pearson	-0,772	1	0,756	-0,402	0,514	-0,590	0,587	0,561
	Sig.	0,001		0,001	0,042	0,007	0,002	0,002	0,003
	N	31	31	31	26	26	26	26	26
C&M2	Pearson	-0,785	0,756	1	-0,529	0,501	-0,727	0,693	0,791
	Sig.	0,001	0,001		0,005	0,009	0,001	0,001	0,001
	N	31	31	31	26	26	26	26	26

Pearson = Índice de correlación de Pearson
 Sig = Significación bilateral
 C&M = Constant y Murley

Tabla 27: Índice de correlación de Pearson (7).

		DASH2	UCLA2	C&M2	EVA3	SF-36(3)	DASH3	UCLA3	C&M3
EVA3	Pearson	0,551	-0,402	-0,529	1	-0,657	0,675	-0,780	-0,681
	Sig.	0,004	0,042	0,005		0,001	0,001	0,001	0,001
	N	26	26	26	26	26	26	26	26
SF-36(3)	Pearson	-0,761	0,514	0,501	-0,657	1	-0,748	0,568	0,620
	Sig.	0,005	0,007	0,009	0,005		0,005	0,002	0,001
	N	26	26	26	26	26	26	26	26
DASH3	Pearson	0,871	-0,590	-0,727	0,675	-0,748	1	-0,746	-0,782
	Sig.	0,005	0,002	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005
	N	26	26	26	26	26	26	26	26
UCLA3	Pearson	-0,605	0,587	0,693	-0,780	0,568	-0,746	1	0,791
	Sig.	0,001	0,002	0,005	0,005	0,002	0,005		0,005
	N	26	26	26	26	26	26	26	26
C&M3	Pearson	-0,633	0,561	0,791	-0,681	0,620	-0,782	0,791	1
	Sig.	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
	N	26	26	26	26	26	26	26	26

Pearson = Índice de correlación de Pearson
 Sig = Significación bilateral
 C&M = Constant y Murley

Tabla 28: Índice de correlación de Pearson (8).

		DASH2	UCLA2	C&M2	EVA3	SF-36(3)	DASH3	UCLA3	C&M3
EVA4	Pearson	0,440	-0,434	-0,424	0,739	-0,724	0,597	-0,581	-0,643
	Sig.	0,025	0,027	0,031	0,001	0,001	0,002	0,003	0,001
	N	26	26	26	24	24	24	24	24
SF-36(4)	Pearson	-0,661	0,562	0,641	-0,584	0,859	-0,784	0,553	0,605
	Sig.	0,001	0,003	0,001	0,003	0,001	0,001	0,005	0,002
	N	26	26	26	24	24	24	24	24
DASH4	Pearson	0,722	-0,656	-0,704	0,553	-0,841	0,834	-0,590	-0,742
	Sig.	0,001	0,001	0,001	0,005	0,001	0,001	0,002	0,001
	N	26	26	26	24	24	24	24	24
UCLA4	Pearson	-0,621	0,625	0,699	-0,614	0,765	-0,684	0,684	0,836
	Sig.	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	N	26	26	26	24	24	24	24	24
C&M4	Pearson	-0,653	0,570	0,755	-0,430	0,694	-0,689	0,580	0,837
	Sig.	0,001	0,002	0,001	0,036	0,001	0,001	0,003	0,001
	N	26	26	26	24	24	24	24	24

Pearson = Índice de correlación de Pearson
 Sig = Significación bilateral
 C&M = Constant y Murley

Tabla 29: Índice de correlación de Pearson (9).

		EVA4	SF-364	DASH4	UCLA4	C&M4
EDAD	Pearson	0,368	-0,432	0,470	-0,428	-0,529
	Sig.	0,059	0,024	0,013	0,026	0,005
	N	27	27	27	27	27
EVA1	Pearson	-0,109	-0,080	0,189	-0,038	0,017
	Sig.	0,588	0,693	0,346	0,851	0,933
	N	27	27	27	27	27
SF-36(1)	Pearson	-0,267	0,670	-0,575	0,423	0,425
	Sig.	0,178	0,001	0,002	0,028	0,027
	N	27	27	27	27	27
DASH1	Pearson	0,254	-0,479	0,514	-0,438	-0,522
	Sig.	0,201	0,012	0,006	0,022	0,005
	N	27	27	27	27	27
UCLA1	Pearson	0,024	0,216	-0,218	0,178	0,284
	Sig.	0,907	0,279	0,274	0,374	0,150
	N	27	27	27	27	27
C&M1	Pearson	-0,173	0,259	-0,403	0,401	0,533
	Sig.	0,387	0,192	0,037	0,038	0,004
	N	27	27	27	27	27

Pearson = Índice de correlación de Pearson
 Sig = Significación bilateral
 C&M = Constant y Murley

Tabla 30: Índice de correlación de Pearson (10).

		EVA4	SF-364	DASH4	UCLA4	C&M4
EVA2	Pearson	0,334	-0,449	0,592	-0,514	-0,392
	Sig.	0,095	0,021	0,001	0,007	0,048
	N	26	26	26	26	26
SF-362	Pearson	-0,439	0,798	-0,759	0,616	0,662
	Sig.	0,025	0,001	0,001	0,001	0,001
	N	26	26	26	26	26
DASH2	Pearson	0,440	-0,661	0,722	-0,621	-0,653
	Sig.	0,025	0,001	0,001	0,001	0,001
	N	26	26	26	26	26
UCLA2	Pearson	-0,434	0,562	-0,656	0,625	0,570
	Sig.	0,027	0,003	0,001	0,001	0,002
	N	26	26	26	26	26
C&M2	Pearson	-0,424	0,641	-0,704	0,699	0,755
	Sig.	0,031	0,001	0,001	0,001	0,001
	N	26	26	26	26	26

Pearson = Índice de correlación de Pearson
 Sig = Significación bilateral
 C&M = Constant y Murley

Tabla 31: Índice de correlación de Pearson (11).

		EVA4	SF-364	DASH4	UCLA4	C&M4
EVA3	Pearson	0,739	-0,584	0,553	-0,614	-0,430
	Sig.	0,001	0,003	0,005	0,001	0,036
	N	24	24	24	24	24
SF-36(3)	Pearson	-0,724	0,859	-0,841	0,765	0,694
	Sig.	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	N	24	24	24	24	24
DASH3	Pearson	0,597	-0,784	0,834	-0,684	-0,689
	Sig.	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001
	N	24	24	24	24	24
UCLA3	Pearson	-0,581	0,553	-0,590	0,684	0,580
	Sig.	0,003	0,005	0,002	0,001	0,003
	N	24	24	24	24	24
C&M3	Pearson	-0,643	0,605	-0,742	0,836	0,837
	Sig.	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001
	N	24	24	24	24	24

Pearson = Índice de correlación de Pearson
 Sig = Significación bilateral
 C&M = Constant y Murley

Tabla 32: Índice de correlación de Pearson (12).

		EVA4	SF-364	DASH4	UCLA4	C&M4
EVA4	Pearson	1	-0,559	0,745	-0,794	-0,735
	Sig.		0,002	0,001	0,001	0,001
	N	27	27	27	27	27
SF-36(4)	Pearson	-0,559	1	-0,777	0,612	0,607
	Sig.	0,002		0,001	0,001	0,001
	N	27	27	27	27	27
DASH4	Pearson	0,745	-0,777	1	-0,883	-0,853
	Sig.	0,001	0,001		0,001	0,001
	N	27	27	27	27	27
UCLA4	Pearson	-0,794	0,612	-0,883	1	0,911
	Sig.	0,001	0,001	0,001		0,001
	N	27	27	27	27	27
C&M4	Pearson	-0,735	0,607	-0,853	0,911	1
	Sig.	0,001	0,001	0,001	0,001	
	N	27	27	27	27	27

Pearson = Índice de correlación de Pearson
 Sig = Significación bilateral
 C&M = Constant y Murley

Hemos remarcado aquellas mediciones del índice de correlación estadísticamente significativas. Según se deduce de los datos de las tablas anteriores, existe una correlación pobre entre las escalas en las visitas iniciales, siendo más fuerte entre la DASH, UCLA y Constant. Esta correlación parece aumentar con el tiempo, ya que los valores del índice de correlación de Pearson tienden a ser mayores entre las mediciones realizadas en los controles más alejados de la aplicación del tratamiento (visitas 3 y 4). Por otro lado, también es interesante observar que existe una correlación significativa entre la edad de los pacientes y la escala de Constant & Murley en todas sus mediciones, así como con las mediciones realizadas a los seis meses con el resto de escalas aunque, no obstante, el grado de dependencia entre la edad y dichas mediciones es pobre, aumentando con el tiempo.

Una vez terminado el análisis de las escalas de medidas, todavía nos quedan unos datos que merece la pena comentar:

De los pacientes estudiados en nuestra muestra poblacional, trece fueron diagnosticados de tendinopatía calcificada de manguito rotador (ver Anexo V). A estos pacientes, según el diseño del estudio, se les incluyó en el protocolo de igual forma que al resto de la muestra añadiéndose, como prueba complementaria adicional, la realización de la

misma prueba de imagen que sirvió para el diagnóstico de la calcificación, para su realización a los seis meses del fin del tratamiento y su análisis en la visita 4. De los trece pacientes con tendinopatía calcificada, diez terminaron el estudio, y en cinco de ellos se diagnosticó ausencia de calcificación a los seis meses (tres de ellos tratados con ondas de choque y los otros dos recibieron tratamiento con ultrasonidos). Dichos resultados no fueron estadísticamente significativos.

En cuanto a la medicación que tomaron los pacientes (Anexo V), de los veinticuatro pacientes que completaron el estudio, siete tomaron antiinflamatorios no esteroideos (cuatro del grupo A y tres del grupo B):

- El paciente número cuatro (grupo A), precisó de ibuprofeno a dosis bajas, a demanda (máximo un comprimido diario), entre las visitas uno-dos y tres-cuatro.
- El paciente número cinco (grupo B) requirió la ingesta de dexketoprofeno a dosis bajas o muy bajas durante todo el seguimiento.
- El paciente número once (grupo B) tomó ibuprofeno a dosis bajas durante treinta días entre las visitas número dos y tres.
- El paciente número veinticuatro (grupo A) necesitó ibuprofeno a dosis muy bajas durante treinta días entre las visitas uno y dos.

- El paciente número veintiocho (grupo A) tuvo de tomar ibuprofeno a dosis plenas entre las visitas uno y dos, y posteriormente tomó dexketoprofeno a dosis plenas ente las visitas tres y cuatro. Todo ello como consecuencia de una lumbociatalgia.

- El paciente número treinta y uno (grupo A) tomó sesenta miligramos de etoricoxib durante un mes. Al finalizar el estudio tuvo que ser infiltrado como consecuencia de la falta de mejoría

- El paciente número treinta y cinco (grupo B) precisó de ibuprofeno a dosis plenas durante diecisiete días entre las visitas uno y dos debido a una perforación timpánica.

ESTUDIO DE RENTABILIDAD

Ante los resultados obtenidos, creímos conveniente realizar un estudio, basándonos en la falta de diferencia significativa en la eficacia de ambos tratamientos, que compare la rentabilidad de uso de los ultrasonidos y las ondas de choque. Para ello, debemos establecer inicialmente unas condiciones reales de aplicación en un servicio de rehabilitación hospitalario.

Entendemos que para la aplicación de los ultrasonidos, según nuestro protocolo, se precisan de ocho minutos para cada sesión, y si contamos con el tiempo necesario para la preparación del paciente (colocado en posición óptima y con el gel conductor de ultrasonidos aplicado en el lugar donde se va a colocar el cabezal), podríamos decir que cada uno precisa de unos quince minutos para su tratamiento cada día, esto es, un fisioterapeuta podría tratar a cuatro pacientes cada hora. Supongamos que, dentro de una jornada laboral normal, un fisioterapeuta podría aplicar los ultrasonidos dos horas diarias, por lo que podría tratar un total de ocho pacientes al día. Por otro lado, el tratamiento pautado consta de veinte sesiones por paciente que, de lunes

a viernes, hacen un total de cuatro semanas. Durante esas cuatro semanas el fisioterapeuta trataría, por tanto, a ocho pacientes.

Las ondas de choque, en nuestro protocolo, se aplican mediante dos mil impulsos, diez por segundo, por lo que una sesión de tratamiento dura 200 segundos (3.33 minutos). Asumimos, al igual que en el tratamiento con ultrasonidos, que el paciente debe ser preparado antes de la aplicación de las ondas de choque. Si aplicamos, por tanto, el mismo tiempo de preparación que en el caso de los ultrasonidos, podemos decir que una sesión de ondas de choque podría precisar de unos once minutos. Si aceptamos que el tiempo de uso diario de la ondas de choque es el mismo que el de ultrasonidos, todo ello nos lleva a afirmar que un médico podría aplicar un total de unos once tratamientos al día. Así, la cantidad total de pacientes que se podrían tratar en cuatro semanas serían cincuenta y cinco.

En resumen, el número de pacientes que podríamos tratar con ondas de choque es casi siete veces más en un mes que con ultrasonidos. Si eso lo trasladamos a un año, y a una vida media de cada aparato de diez años (datos de fabricantes), el número de pacientes que podríamos asistir con cada técnica se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 33: número de pacientes que se podrían tratar.

	ULTRASONIDOS	ONDAS DE CHOQUE
Horas de funcionamiento/día	2	2
Nº pacientes/día	8	11
Días funcionamiento/mes	20	20
Nº sesiones/paciente	20	4
Nº pacientes/mes	8	55
Nº pacientes/año	96	660
Total pacientes (10 años)	960	6600

En cuanto a los gastos derivados de los aparatos productores de ultrasonidos y ondas de choque, ambas casas comerciales nos indicaron el precio de mercado. Así, los ultrasonidos Sonopuls® 692 de Enraf Nonius tienen un precio de 2.970 euros, mientras que las ondas de choque radiales Swiss Dolorclast® de EMS valen 9.780 euros. A ello hay que añadir los gastos de mantenimiento: en el año dos mil once no se registró ninguna atención por parte del sistema Sonopuls®, mientras que

las ondas de choque requieren un gasto anual fijo de unos 600 euros por cada millón de impulsos. Por tanto, mientras que el gasto de mantenimiento de los ultrasonidos podemos considerarlo irrelevante, el de las ondas de choque no (tablas 34, 35 y 36).

Tabla 34: Total de impulsos anuales de ondas de choque probables.

NÚMERO DE IMPULSOS ANUALES DE ONDAS DE CHOQUE		
Número de impulsos por sesión		2000
Número de sesiones por paciente		4
Número de impulsos por paciente		8.000
Número de pacientes/año		660
Nº impulsos totales/año		5.280.000

Tabla 35 : Gasto de mantenimiento de las ondas de choque (1).

GASTOS DE MANTENIMIENTO DE LAS ONDAS DE CHOQUE (EUROS)					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Nº impulsos anuales	5.280.000	5.280.000	5.280.000	5.280.000	5.280.000
Nº impulsos acumulados	5.280.000	10.560.000	15.840.000	21.120.000	26.400.000
Nº impulsos anuales+pdte mantenimiento	5.280.000	5.560.000	5.840.000	6.120.000	5.400.000
Mantenimiento	5.000.000	5.000.000	5.000.000	6.000.000	5.000.000
Pendiente de mantenimiento	280.000	560.000	840.000	120.000	400.000
Gastos mantenimiento	3.000	3.000	3.000	3.600	3.000

Tabla 36: Gasto de mantenimiento de las ondas de choque (2).

GASTOS DE MANTENIMIENTO DE LAS ONDAS DE CHOQUE (EUROS)					
	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Nº impulsos anuales	5.280.000	5.280.000	5.280.000	5.280.000	5.280.000
Nº impulsos acumulados	31.680.000	36.960.000	42.240.000	47.520.000	52.800.000
Nº impulsos anuales+ pdte mantenimiento	5.680.000	5.960.000	6.240.000	5.520.000	5.800.000
Mantenimiento	5.000.000	5.000.000	6.000.000	5.000.000	5.000.000
Pendiente de mantenimiento	680.000	960.000	240.000	520.000	800.000
Gastos mantenimiento	3.000	3.000	3.600	3.000	3.000

Debemos valorar el impacto económico que tendrá el gasto de personal. Así, para la aplicación de ultrasonidos es precisa la intervención de un fisioterapeuta y un auxiliar de enfermería, mientras que para la aplicación de las ondas de choque se requiere de un médico y un auxiliar. En la siguiente tabla se registran los salarios anuales brutos medios de médico, fisioterapeuta y auxiliar en nuestro entorno:

Tabla 37: Gastos generados por personal sanitario.

Medico

Salario Bruto	49.792,88 €
Cotizaciones Sociales	11.745,00 €
Total	61.537,88 €

Fisioterapeuta

Salario Bruto	31.209,84 €
Cotizaciones Sociales	9.363,00 €
Total	40.572,84 €

Auxiliar sanitario

Salario Bruto	18.437,12 €
Cotizaciones Sociales	5.531,16 €
Total	23.968,28 €

De los gastos de personal, hay que tener en cuenta la jornada laboral de 37,5 horas semanales, y que de ellas, serán 10 las horas destinadas al uso de ondas de choque o ultrasonidos, por tanto, el gasto real de personal será el 26,67% de las cifras de la tabla 36. Si por otro lado valoramos la posible subida salarial anual estimada de un 1,5 %, la variación del gasto en personal sanitario quedaría como sigue:

Tabla 38: Gastos en personal sanitario en el uso de ultrasonidos (1).

Fisioterapeuta	GASTOS EN PERSONAL EN 10 AÑOS (ULTRASONIDOS)				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Salario Bruto	31.209,84 €	31.677,99 €	32.153,16 €	32.635,45 €	33.124,99 €
Cotizaciones Sociales	9.363,00 €	9.503,45 €	9.646,00 €	9.790,69 €	9.937,55 €
Total (1)	40.572,84 €	41.181,43 €	41.799,15 €	42.426,14 €	43.062,53 €
Auxiliar sanitario					
Salario Bruto	18.437,12 €	18.713,68 €	18.994,38 €	19.279,30 €	19.568,49 €
Cotizaciones Sociales	5.531,16 €	5.614,13 €	5.698,34 €	5.783,81 €	5.870,57 €
Total (2)	23.968,28 €	24.327,80 €	24.692,72 €	25.063,11 €	25.439,06 €
TOTAL (1)+(2)	64.541,12 €	65.509,24 €	66.491,88 €	67.489,25 €	68.501,59 €
% DEDICACIÓN	17.210,97 €	17.469,13 €	17.731,17 €	17.997,13 €	18.267,09 €

Tabla 39: Gastos en personal sanitario en el uso de ultrasonidos (2).

Fisioterapeuta	GASTOS EN PERSONAL EN 10 AÑOS (ULTRASONIDOS)				
	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Salario Bruto	33.621,86 €	34.126,19 €	34.638,08 €	35.157,65 €	35.685,02 €
Cotizaciones Sociales	10.086,61 €	10.237,91 €	10.391,48 €	10.547,35 €	10.705,56 €
Total (1)	43.708,47 €	44.364,10 €	45.029,56 €	45.705,00 €	46.390,58 €
Auxiliar sanitario					
Salario Bruto	19.862,01 €	20.159,94 €	20.462,34 €	20.769,28 €	21.080,82 €
Cotizaciones Sociales	5.958,63 €	6.048,01 €	6.138,73 €	6.230,81 €	6.324,27 €
Total (2)	25.820,64 €	26.207,95 €	26.601,07 €	27.000,09 €	27.405,09 €
TOTAL (1)+(2)	69.529,12 €	70.572,05 €	71.630,63 €	72.705,09 €	73.795,67 €
% DEDICACIÓN	18.541,10 €	18.819,21 €	19.101,50 €	19.388,02 €	19.678,85€

Tabla 40: Gastos en personal sanitario en ondas de choque (1)

Medico	GASTOS EN PERSONAL EN 10 AÑOS (ONDAS DE CHOQUE)				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Salario Bruto	49.792,88 €	50.539,77 €	51.297,87 €	52.067,34 €	52.848,35 €
Cotizaciones Sociales	11.745,00 €	11.921,18 €	12.099,99 €	12.281,49 €	12.465,71 €
Total (1)	61.537,88 €	62.460,95 €	63.397,86 €	64.348,83 €	65.314,06 €
Auxiliar sanitario					
Salario Bruto	18.437,12 €	18.713,68 €	18.994,38 €	19.279,30 €	19.568,49 €
Cotizaciones Sociales	5.531,16 €	5.614,13 €	5.698,34 €	5.783,81 €	5.870,57 €
Total (2)	23.968,28 €	24.327,80 €	24.692,72 €	25.063,11 €	25.439,06 €
TOTAL (1)+(2)	85.506,16 €	86.788,75 €	88.090,58 €	89.411,94 €	90.753,12 €
% DEDICACIÓN	22.801,64 €	23.143,67 €	23.490,82 €	23.843,18 €	24.200,83 €

Tabla 41: Gastos en personal sanitario en ondas de choque (2).

Medico	GASTOS EN PERSONAL EN 10 AÑOS (ONDAS DE CHOQUE)				
	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Salario Bruto	53.641,07 €	54.445,69 €	55.262,37 €	56.091,31 €	56.932,68 €
Cotizaciones Sociales	12.652,70 €	12.842,49 €	13.035,13 €	13.230,66 €	13.429,12 €
Total (1)	66.293,77 €	67.288,18 €	68.297,50 €	69.321,97 €	70.361,80 €
Auxiliar sanitario					
Salario Bruto	19.862,01 €	20.159,94 €	20.462,34 €	20.769,28 €	21.080,82 €
Cotizaciones Sociales	5.958,63 €	6.048,01 €	6.138,73 €	6.230,81 €	6.324,27 €
Total (2)	25.820,64 €	26.207,95 €	26.601,07 €	27.000,09 €	27.405,09 €
TOTAL (1)+(2)	92.114,42 €	93.496,13 €	94.898,58 €	96.322,06 €	97.766,89 €
% DEDICACIÓN	24.563,84 €	24.932,30 €	25.306,29 €	25.685,88 €	26.071,17 €

Nos quedaría conocer, para hacer una valoración lo más estricta posible, el gasto de material desechable que conllevaría cada tratamiento. Para ello, describimos el precio y gasto aproximado en gel conductor y papel secamanos para la limpieza de los pacientes tras el tratamiento (tablas 42 y 43).

Tabla 42: Gasto en gel conductor.

GEL CONDUCTOR	ULTRASONIDOS	ONDAS DE CHOQUE
Precio/unidad	1,73 €	1,73 €
Nº sesiones/unidad	50	50
Nº sesiones/año	1.920	2.640
Gasto anual	66,43 €	91,34€

Tabla 43: Gasto en papel secamanos.

PAPEL	ULTRASONIDOS	ONDAS DE CHOQUE
Precio/unidad	1,98 €	1,98 €
Nº sesiones/unidad	100	100
Nº sesiones/año	1.920	2.640
Gasto anual	38,02 €	52,27€

Una vez estudiado el gasto de aparataje, mano de obra y material desechable, y realizando un ajuste aproximado de subida de salario anual del profesional sanitario del 1,5% y del IPC del 2% para el material, podemos calcular, de forma orientativa, el gasto por paciente que generan los ultrasonidos y las ondas de choque durante la vida media de las máquinas que los producen. La amortización de las máquinas se reparte de igual forma cada año, asumiendo que el deterioro de cada una de ellas sea constante en el tiempo:

Tabla 44: Coste por paciente/año en ultrasonidos (1).

	GASTOS POR PACIENTE POR ULTRASONIDOS Y AÑO				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Personal sanitario	17.210,97 €	17.469,13 €	17.731,17 €	17.997,13 €	18.267,09 €
Amortización máquina	297,00 €	297,00 €	297,00 €	297,00 €	297,00 €
Gel contacto	66,43 €	67,76 €	69,12 €	70,50 €	71,91 €
Papel	38,02 €	38,78 €	39,55 €	40,34 €	41,15 €
TOTAL	17.612,41 €	17.872,67 €	18.136,83 €	18.404,98 €	18.677,15 €
Nº PACIENTES	96	96	96	96	96
COSTE/ PACIENTE	183,46 €	186,17 €	188,93 €	191,72 €	194,55 €

Tabla 45: Coste por paciente/año en ultrasonidos (2):

	GASTOS POR PACIENTE POR ULTRASONIDOS Y AÑO				
	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Personal sanitario	18.541,10 €	18.819,21 €	19.101,50 €	19.388,02 €	19.678,85 €
Amortización máquina	297,00 €	297,00 €	297,00 €	297,00 €	297,00 €
Gel contacto	73,35 €	74,81 €	76,31 €	77,84 €	79,39 €
Papel	41,97 €	42,81 €	43,67 €	44,54 €	45,43 €
TOTAL	18.953,42 €	19.233,84 €	19.518,48 €	19.807,40 €	20.100,67 €
Nº PACIENTES	96	96	96	96	96
COSTE/ PACIENTE	197,43 €	200,35 €	203,32 €	206,33 €	209,38 €

Tabla 46: Coste por paciente/año en ondas de choque (1).

	GASTO POR PACIENTE POR ONDAS DE CHOQUE Y				
	AÑO				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Personal sanitario	22.801,64 €	23.143,67 €	23.490,82 €	23.843,18 €	24.200,83 €
Mantenimiento	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.600,00 €	3.000,00 €
Amortización máquina	978,00 €	978,00 €	978,00 €	978,00 €	978,00 €
Gel contacto	91,34 €	93,17 €	95,03 €	96,93 €	98,87 €
Papel	52,27 €	53,32 €	54,38 €	55,47 €	56,58 €
TOTAL	26.923,26 €	27.268,16 €	27.618,24 €	28.573,59 €	28.334,29 €
Nº PACIENTES	660	660	660	660	660
COSTE/ PACIENTE	40,79 €	41,32 €	41,85 €	43,29 €	42,93 €

Tabla 47: Coste por paciente/año en ondas de choque (2):

	GASTO POR PACIENTE POR ONDAS DE CHOQUE Y AÑO				
	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Personal sanitario	24.563,84 €	24.932,30 €	25.306,29 €	25.685,88 €	26.071,17 €
Mantenimiento	3.000,00 €	3.000,00 €	3.600,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €
Amortización máquina	978,00 €	978,00 €	978,00 €	978,00 €	978,00 €
Gel contacto	100,85 €	102,87 €	104,93 €	107,02 €	109,16 €
Papel	57,71 €	58,87 €	60,04 €	61,24 €	62,47 €
TOTAL	28.700,41 €	29.072,04 €	30.049,26 €	29.832,15 €	30.220,80 €
Nº PACIENTES	660	660	660	660	660
COSTE/ PACIENTE	43,49 €	44,05 €	45,53 €	45,20 €	45,79 €

Figura 21: Coste por paciente y año.

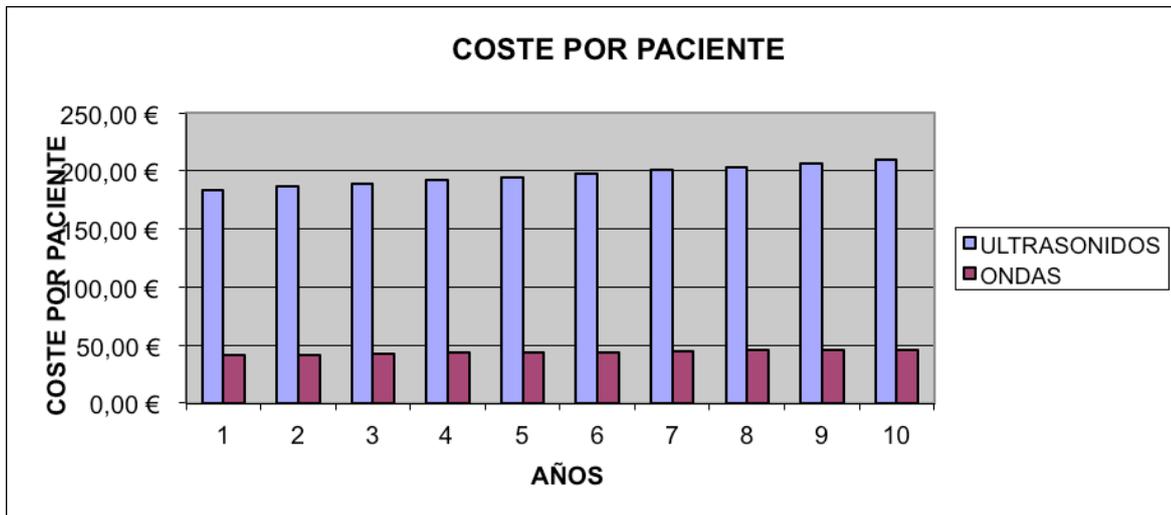


Tabla 48: Coste medio por paciente en ambas técnicas.

RESUMEN FINAL DE COSTES		
	ULTRASONIDOS	ONDAS DE CHOQUE
Número total de pacientes tratados durante la vida media estimada de los aparatos	960	6600
Coste medio por paciente	196,16	43,42

Figura 22: Número de pacientes atendidos:

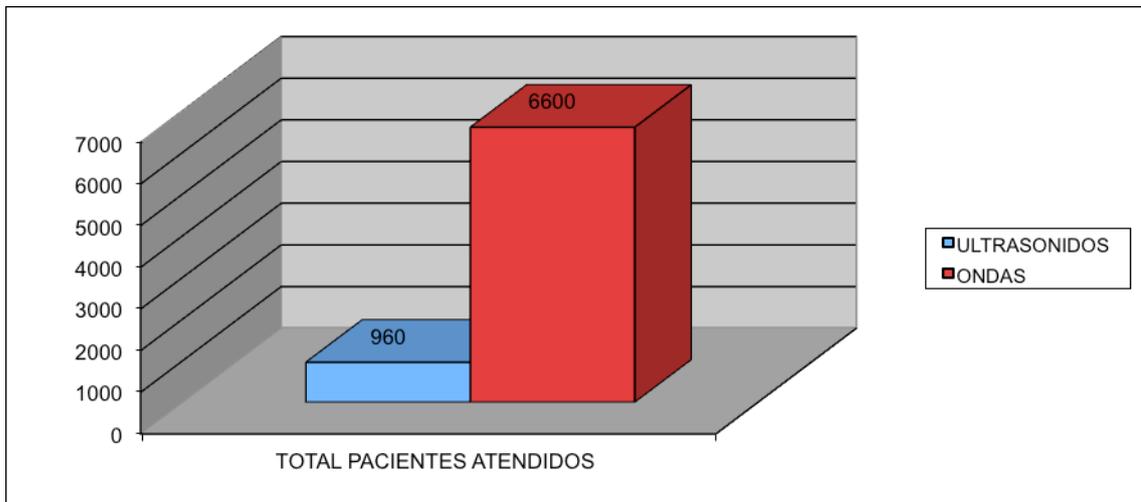
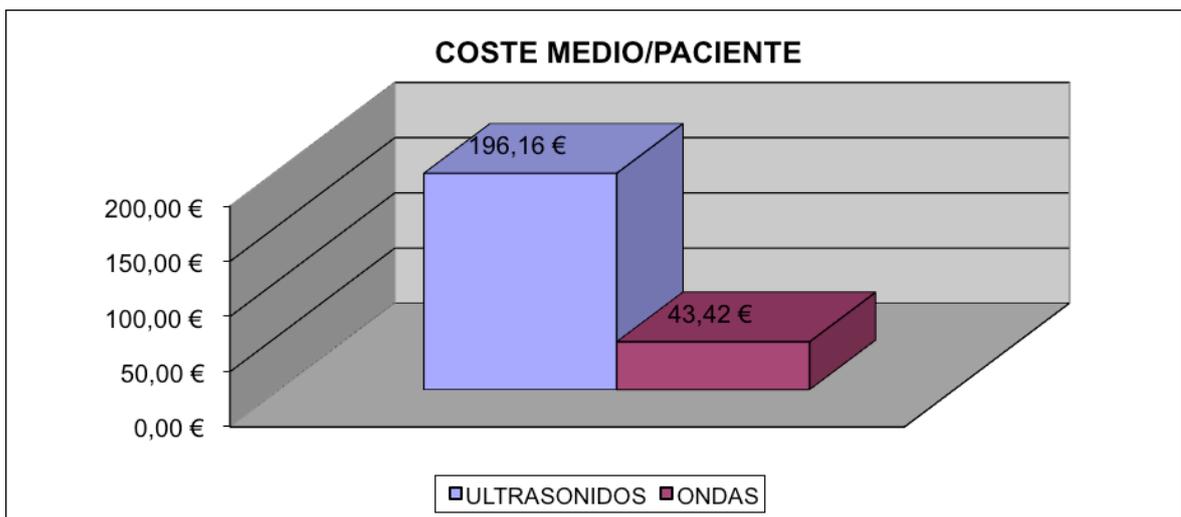


Figura 23: Coste medio por paciente a 10 años.



Ante los resultados obtenidos en nuestro estudio, esto es, asumiendo la eficacia de los tratamientos con los ultrasonidos y las ondas de choque en el síndrome subacromial, y no encontrando diferencias significativas entre ambas técnicas, podemos decir que el tratamiento con ondas de choque es más rentable que el tratamiento con ultrasonidos para dicha patología (un gasto medio por paciente de 43,42 euros frente a 196,16 euros, respectivamente).

Si queremos realizar los cálculos a corto plazo, podemos tomar como referencia el periodo de garantía de ambas máquinas (1 año). En este periodo los gastos de mantenimiento en ondas de choque son los mismos, pero obviamos los gastos en reparaciones y la posibilidad de rotura total de los aparatos y la consiguiente pérdida de servicio. En el caso más desfavorable en el que ambos sistemas dejaran de funcionar totalmente justo al día siguiente de la finalización del periodo de garantía, el resumen de gastos por paciente con ultrasonidos y ondas de choque sería así (tablas 49 y 50):

Tabla 49: Gasto con ultrasonidos en inversión para 1 año.

GASTO POR PACIENTE EN 1 AÑO CON ULTRASONIDOS	
Personal sanitario	17.210,97 €
Amortización máquina	2.970,00 €
Gel contacto	66,43 €
Papel	38,02 €
TOTAL	20.285,42 €
PACIENTES/AÑO	96
COSTE/PACIENTE	211,31 €

Tabla 50: Gasto con ondas de choque en inversión para 1 año.

GASTO POR PACIENTE EN 1 AÑO CON ONDAS DE CHOQUE	
Personal sanitario	22.801,64 €
Mantenimiento	3.000,00 €
Amortización máquina	9.780,00 €
Gel contacto	91,34 €
Papel	52,27 €
TOTAL	35.725,25 €
PACIENTES/AÑO	660
COSTE/PACIENTE	54,13 €

VI. DISCUSIÓN

El síndrome subacromial es una entidad que engloba la afectación inflamatoria, degenerativa e incluso traumática del manguito de los rotadores y de estructuras afines. Conlleva el número más importante de consultas en los servicios médicos de aparato locomotor junto con las raquialgias. En nuestra actividad cotidiana se registraron, en el año dos mil once, un total de ciento cincuenta y cuatro consultas cuyo motivo fue el dolor de hombro. Ello corresponde a más del catorce por ciento del total de pacientes que atendimos en nuestra consulta. Supone a su vez un número considerable de incapacidades laborales transitorias en nuestro medio. Así, el Ministerio de Trabajo publicó un estudio al respecto en el que sólo consta las bajas laborales producidas por tendinopatía calcificada, pero nos puede servir de orientación: Ibermutuamur registró un total de sesenta y cinco casos de ILT sólo de tendinopatía calcificada de manguito entre los años dos mil tres y dos mil siete en una población de 632.000 trabajadores, con una duración aproximada de la baja laboral de ochenta días⁵¹. No hemos encontrado ningún registro sobre las bajas laborales producidas por patología de manguito no calcificada.

1. EN RELACIÓN CON LA VALORACIÓN CLÍNICA

La valoración clínica del síndrome subacromial se estudia desde hace muchos años, no existiendo ningún test o maniobra patognomónica de lesión de manguito de los rotadores. En nuestro estudio hemos utilizado como valoración clínica del síndrome subacromial dos de las técnicas más utilizadas⁵²: la maniobra de Hawkins-Kennedy¹⁸ y la de Jobe¹⁹. Existen otras técnicas de exploración del manguito de los rotadores y su compresión subacromial, como el test de Neer¹⁵ y el de Yocum²⁰, con mayor afinidad por la compresión del tendón supraespinoso, el test de Patte^{22,53}, para el estudio de las lesiones del tendón infraespinoso, y el test de Gerber²¹, para la valoración del subescapular, entre otros. En nuestro estudio hemos utilizado al test de Hawkins y Jobe y no los otros para poder hacer más funcional la valoración de nuestros pacientes, teniendo en cuenta el respaldo que ambas técnicas tienen en cuanto a la valoración del síndrome subacromial en la bibliografía en comparación con las demás, por su reconocida alta sensibilidad^{54,55}. No obstante, cualquiera de los test mencionados son poco específicos.

En nuestro estudio, la exploración se completaba con la identificación de puntos dolorosos y la valoración de la abducción y rotación externa resistida. En el primer caso, para que el paciente fuera candidato a entrar a formar parte del estudio, debía tener dolor a la palpación, bien en zona de troquíter, bursa subacromial o tendones de manguito. De dichas localizaciones quizá la más difícil de palpar sea la bursa subacromial. Ello se facilita buscando el borde antero-inferior del acromion y colocando la articulación del hombro en una ligera extensión. La necesidad de encontrar puntos dolorosos en el paciente estribaba en que el tratamiento, bien ondas de choque o ultrasonidos, debía aplicarse en el punto de máximo dolor. Existen publicaciones, como veremos posteriormente, que respaldan esta condición.

Por otro lado, la abducción y rotación externa resistidas dolorosas apoyan la implicación de los tendones supraespinoso e infraespinoso respectivamente. En el primero de ellos, se tuvo en cuenta que la actividad del supraespinoso se centra en los primeros 20º-30º de abducción (siendo a partir de esa gradación el músculo deltoides el más potente) y que el arco doloroso clásico del síndrome subacromial abarca de los 70º a los 120º. Por tanto, se consideró positiva toda abducción resistida dolorosa entre 0 y 90º. En el caso del músculo infraespinoso, como única valoración más específica se utilizó la aparición de dolor a la

rotación externa resistida. Si bien el test de Patte es bastante sensible a la afectación del tendón del músculo infraespinoso, es a su vez poco específico, y la inclusión del mismo como criterio necesario en nuestro estudio haría todavía más restrictivos los criterios de admisión. También se tuvo en cuenta a la hora de no incluir el test de Patte en los requisitos necesarios la menor frecuencia de afectación del tendón del músculo infraespinoso en comparación con el del supraespinoso. Por este mismo motivo, no se aplicó exploración para la valoración del músculo subescapular.

Tras la valoración clínica de los pacientes, a pesar de tener una alta sospecha de encontrarnos ante un conflicto subacromial, los criterios de inclusión de nuestro estudio requerían pruebas complementarias: radiología simple, ecografía o resonancia magnética nuclear.

En la radiología simple, se consideraron hallazgos que respaldaban el diagnóstico, la esclerosis subcondral en el troquíter, y las geodas subcondrales en dicho nivel, pero en esos casos se exigió el respaldo de una ecografía o resonancia. Sólo se aceptó como única prueba complementaria la radiología simple cuando se observaban calcificaciones del manguito rotador.

Descartábamos también mediante radiografía la presencia de otras patologías que pudieran causar un hombro doloroso distintas a las agrupadas en el síndrome subacromial, tales como artrosis glenohumeral, necrosis avascular de la cabeza humeral, etcétera. El hallazgo de artrosis acromioclavicular no fue motivo de exclusión del paciente en aquellos casos en los que fuera asintomática. Todas las pruebas complementarias debían haber sido realizadas en un máximo de seis meses previos a la inclusión del paciente en tratamiento, asumiendo la posibilidad, en el caso de calcificaciones intratendinosas, de su auto-resolución en el periodo de tiempo entre la realización del examen y la aplicación del tratamiento.

2. EN RELACIÓN CON LOS ULTRASONIDOS

En nuestro estudio hemos intentado ser muy rigurosos en el diseño, prestando gran atención a los criterios de inclusión y exclusión, a la forma de administración de los tratamientos y rechazando los casos de hombro doloroso bilateral. Consideramos que, si por la aleatorización de los tratamientos, cada hombro recibiera uno distinto, serían mayores las probabilidades de romper el carácter de ciego del estudio, pues el paciente podría comparar las sensaciones percibidas durante la aplicación de ultrasonidos y ondas de choque en cada hombro. Así, en relación con los criterios de inclusión y exclusión, Matti Nykänen²⁷ y su equipo de Punkaharju (Finlandia) realizaron un estudio publicado en mil novecientos noventa y cuatro, doble ciego con grupo control, en el que aplicaron tratamiento con ultrasonidos a un grupo de treinta y cinco pacientes y compararon los resultados con un grupo que recibió tratamiento placebo (treinta y siete pacientes). Los criterios de inclusión, según constan en la publicación, se basaron únicamente en criterios clínicos (describen como necesario presentar un arco doloroso de abducción entre cuarenta y ciento veinte grados, así como un test de Jobe positivo). Nosotros en nuestro estudio precisamos una mayor seguridad en la certeza del diagnóstico, exigiendo una exploración clínica, a nuestro

entender, más rigurosa, así como el apoyo de pruebas complementarias que reforzaran los hallazgos de dicha exploración. Por tanto, nuestros criterios de inclusión y exclusión nos daban la confianza suficiente para asumir un mínimo error diagnóstico, aunque complicaron mucho la obtención de una muestra adecuada, pues eran unas cualidades requeridas muy estrictas. Los resultados del estudio de Nykänen no arrojaron diferencias significativas entre el grupo tratado con ultrasonidos y el grupo control.

Siguiendo con el debate de nuestra exigencia de un diseño estricto, Ebenbichler⁵⁶ y colaboradores publicaron en mil novecientos noventa y siete un estudio no controlado sobre el uso de ultrasonidos en tres pacientes con tendinopatía calcificada de manguito y su mejoría tanto clínica como radiológica. Se trata de un estudio en el que no hay una uniformidad en la aplicación de las dosis, ni en el número de sesiones. Tampoco comentan el tipo de medición que realizaron para controlar la evolución de las calcificaciones ni del paciente. No obstante, en mil novecientos noventa y nueve realizaron otro estudio⁵⁷ sobre cincuenta y cuatro pacientes, aleatorizado y doble ciego, con grupo control, en el que encontraron que los ultrasonidos disminuían el número y tamaño de las calcificaciones, así como mejoraban las escalas utilizadas para medir el dolor y la calidad de vida. Ellos utilizaron, entre otras escalas, la EVA y la

Constant y Murley, que hemos utilizado también en nuestro estudio. Incluyeron pacientes con necesidad de tratamiento de ambos hombros a la vez, por lo que con el mismo número de pacientes tenían más datos.

Dentro de la rigurosidad comentada en la administración de los tratamientos, en nuestro estudio decidimos que la persona encargada de aplicarlos debía ser siempre la misma, para así evitar la variabilidad intersujetos y estar más seguros de la igualdad de aplicación para cada paciente. Van der Heijden y cols.⁵⁸ realizaron en mil novecientos noventa y nueve un ensayo clínico en el que compararon los beneficios obtenidos en pacientes aquejados de síndrome subacromial mediante cinesiterapia, ultrasonidos y corrientes bipolares. No encontraron diferencias significativas entre los grupos. Se trata de un estudio que utilizó a distintos técnicos para aplicar los tratamientos, y que hacía previamente a todos los pacientes un tratamiento basado en cinesiterapia. La variabilidad de terapeutas podría hacer que el tratamiento basado en ejercicios previo a la inclusión de los pacientes en los grupos a evaluar, no fuera uniforme, si bien en el estudio queda constancia de que se estandarizaron los tipos de ejercicios y los objetivos de los mismos. En nuestro estudio no utilizábamos ejercicio físico en el tratamiento. Nos quedaría por medir, en nuestro caso, la hipotética reproductividad de los datos con distintos terapeutas. Por otro lado, en el estudio de Van der

Heijden los pacientes podían tomar AINEs durante la fase de aplicación y de seguimiento del estudio, lo que consideramos que podría interferir en las mediciones.

De forma cronológica, y al igual que en el estudio de Nykänen, nos encontramos un estudio publicado en el año dos mil cuatro en el que diferimos en los criterios utilizados para el diagnóstico de hombro doloroso: Gürsel y colaboradores⁵⁹ realizaron un estudio doble ciego sobre treinta y ocho pacientes con hombro doloroso debido a lesión de partes blandas del espacio subacromial, a los que dividieron en dos grupos: uno recibiría tratamiento con ultrasonidos y el otro lo recibiría como placebo. Para no dejar al grupo control sin tratamiento, a ambos grupos les aplicaron termoterapia, electroterapia y ejercicios. Tras el análisis de los datos no encontraron diferencias significativas entre los dos grupos. A diferencia de nuestro trabajo, en este estudio no queda reflejado el tipo de exploración física realizada a los pacientes para el diagnóstico de patología del espacio subacromial, sino que el diagnóstico se basó en pruebas complementarias tales como ecografía y RMN, siendo el resultado de éstas el criterio diagnóstico utilizado. Por otro lado, consideraron como criterio de inclusión que el dolor de hombro fuera de al menos 4 semanas.

En nuestro estudio decidimos que el tiempo mínimo de evolución fuera de seis meses. De esta forma consideramos que se trataba de una patología crónica. El equipo de Gürsel utilizó ultrasonidos con un cabezal de emisión de 1 MHz (nosotros 3 Mhz), una intensidad de 1.5 W/cm², y un tiempo de aplicación de diez minutos en lugar de ocho como en nuestro caso. También la zona de aplicación varió: mientras que nosotros lo aplicamos con movimientos circulares sobre el punto de máximo dolor, en su estudio lo realizaron cubriendo la superficie articular, a nivel anterior y posterior. Es posible que la variación en el lugar de aplicación influyera en los resultados encontrados en ambos estudios, así como la diferente potencia de los mismos, ya que el estudio del año dos mil cuatro contaba con grupo control, mientras que nosotros, para el análisis de la efectividad de los tratamientos, contábamos con los mismos sujetos, realizando una comparación entre los valores de las escalas obtenidos antes y después de la aplicación de los tratamientos. Y no podemos dejar de mencionar que en el estudio de Gürsel y colaboradores se aplicaron otros tratamientos a todos los pacientes, por lo que existe la posibilidad de interferencia de aquéllos en el resultado final. Las escalas que utilizaron fueron la de Linker de cuatro puntos, la medición del balance articular con goniómetro y el HAQ.

En el año dos mil cinco, Johansson y colaboradores⁶⁰ realizaron un estudio multicéntrico en Suecia con muchas similitudes con el nuestro, aunque a ambos grupos de tratamiento, tal y como hizo el equipo de Gürsel, se le añadieron ejercicios como terapia de base: se trata de un estudio simple ciego de evaluación y comparación de la eficacia de los ultrasonidos con acupuntura. Los criterios de inclusión de los pacientes son similares a los empleados en nuestro estudio, si bien el equipo sueco puso una edad máxima del paciente que nosotros no hicimos, así como la inclusión de un test con anestésico local en la bursa subacromial como ayuda al diagnóstico que nosotros tampoco empleamos. El tiempo de duración del dolor por parte de los pacientes incluidos fue de un mínimo de dos meses en comparación con los seis meses requeridos en nuestro estudio. La dosis de ultrasonidos (continuo y no pulsante) que emplearon era menor a la que utilizamos nosotros, con menor número de sesiones. El seguimiento de los pacientes se realizó hasta doce meses después del cese de la aplicación de los tratamientos. Las escalas para la valoración utilizadas fueron tres, de las cuales dos fueron también utilizadas en nuestro estudio: la escala de la UCLA y la de Constant y Murley. Los resultados que obtuvieron pusieron de manifiesto que los pacientes mejoraban en ambos grupos de tratamiento, siendo la mejoría mayor en el grupo que recibió acupuntura que en el de ultrasonidos. No obstante, al

igual que en nuestro estudio, el equipo de Johansson también señala la falta de grupo control.

En nuestro trabajo hemos incluido como pacientes aquellos sujetos con síndrome subacromial. Este es un concepto muy amplio, que abarca desde la bursitis subacromial hasta tendinopatías de todo tipo del manguito, incluidas las calcificantes⁶¹. Por tanto, las conclusiones que de nuestro trabajo podamos obtener, son válidas para todo el conjunto de dichas patologías, sin distinción. En este sentido, recientemente (año dos mil once) se publicó en *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, un trabajo de Calis y colaboradores⁶² en Turquía sobre 52 pacientes, para el estudio de eficacia de ultrasonidos, laserterapia y ejercicios, así como la comparación entre éstos, en el tratamiento del síndrome subacromial. Descartaron como pacientes aquéllos que tenían bursitis y tendinopatía calcificada, y el diagnóstico del síndrome subacromial se basó en los hallazgos de resonancia magnética nuclear. Los pacientes fueron asignados de forma aleatoria a tres grupos: uno para tratamiento con ultrasonidos, otro para laserterapia y otro para ejercicios. A los tres grupos se les añadió como tratamiento coadyuvante termoterapia. Los ultrasonidos fueron aplicados con un cabezal de 3 MHz a 1.5 W/cm² en modo continuo durante 5 minutos en 15 sesiones. Para la evaluación de los pacientes se utilizó la escala EVA del dolor y la escala de

Constant y Murley. Los análisis se realizaron con el objetivo de comparar los datos de dichas escalas antes y después de recibir los tres tratamientos, y a su vez, comparar los tratamientos entre sí. Los resultados pusieron de manifiesto una clara mejoría de los pacientes en los tres grupos. Sin embargo, no hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los tres tratamientos.

Así las cosas, y una vez analizada la literatura más relevante, y comparada con nuestro estudio, creemos que éste nos aporta información valiosa a favor del uso de ultrasonido en el síndrome subacromial. Si bien debido a la rigurosidad aplicada en el diseño (y por otro lado necesaria) carecemos de una muestra poblacional amplia, estimamos que es suficiente para obtener conclusiones válidas, y que podemos ayudar, así, a aclarar las dudas existentes sobre la utilidad de esta terapia física

3. EN RELACIÓN CON LAS ONDAS DE CHOQUE

Las ondas de choque radiales son generadas por un sistema mecánico que produce una aceleración explosiva de un proyectil dentro del aplicador. Esa aceleración produce una energía que, a través de un sistema de transmisión con forma de pistola en la mayoría de los casos, es conducida a los tejidos a tratar. Es un sistema de baja-media energía, la cual se distribuye de forma centrífuga, y que por ello produce menos dolor al paciente que el resto de sistemas de generación de ondas de choque, cuya propagación energética es centrípeta. Por tanto, y de esta forma, la energía producida por el sistema mecánico o también llamado balístico, es un tipo de ondas de choque cuya intensidad se va diseminando y perdiendo conforme se aleja del soporte emisor (al contrario que, por ejemplo, aquellas ondas de choque producidas por sistemas electromagnéticos), y que es más intensa cuanto más cerca nos encontremos del aplicador. Es decir: el tejido lesionado que queramos tratar deberá ser lo más superficial posible, para que le llegue la máxima cantidad de energía emitida. Esa propiedad centrífuga, cuyo inconveniente es la mencionada pérdida de energía en función de la distancia del tejido a tratar, hace que sea menos útil para el tratamiento de tejidos localizados a mayor profundidad, pero tiene como ventaja que

no es estrictamente necesario realizar una localización exacta del punto a tratar: la emisión de ondas de choque se expande en la distancia de forma similar a las ondas producidas por una piedra al arrojarla a un estanque, y es posible llegar a la zona lesionada aunque el dispositivo emisor no se encuentre exactamente sobre el punto diana. Este hecho no contradice que, cuanto más precisos seamos en la colocación del aplicador en la zona a tratar, mayor será la cantidad de energía que le será transmitida y mayor efecto produciremos.

Las publicaciones sobre ondas de choque radiales son escasas en comparación con el resto de sistemas de producción, más aún si nos centramos en los estudios de ondas de choque radiales en hombro doloroso. De ahí que la mayoría de los estudios realizados con ondas de choque radiales daten ya del siglo XXI. Dentro de todos ellos, caben destacar aquellos realizados por la escuela alemana de la que, desgraciadamente, solo disponemos de información en alemán (Lohrer en 2002⁶³, Tamminga en 2004⁶⁴, Diesch en 2004⁶⁵, Farron en 2004⁶⁶, Diesch en 2004⁶⁷, Habermeyer en 2004⁶⁸ y Gerdesmeyer en dos ocasiones en 2004^{69,70}).

A continuación vamos a comparar nuestro trabajo con los estudios más relevantes:

En el año dos mil cuatro, Gerdesmeyer y colaboradores⁷¹ realizaron un ensayo clínico que, cuando lo comparamos con nuestro estudio, observamos que utilizaron el mismo sistema generador de ondas de choque radiales. También utilizamos el mismo número de impulsos, aunque mayor frecuencia (10 Hz) y algo menos de intensidad de presión (3.5 bar). El sistema de elección del punto donde aplicar las ondas de choque es el mismo en ambos estudios. También utilizamos, entre otras, la escala EVA. En ambos estudios se encontró una mejoría estadísticamente significativa en los pacientes a los que se les aplicó ondas de choque radiales en comparación con ellos mismos antes de recibir el tratamiento, aunque, evidentemente, las patologías son distintas. El estudio de Gerdesmeyer y colaboradores cuenta con la ventaja de un mayor tamaño de muestra, mientras que nuestro estudio presenta unos criterios de inclusión y exclusión más exhaustivos. Ambos estudios carecen de grupo control.

Así el estudio de Gerdesmeyer se realizó sobre noventa y cinco casos de fascitis plantar en setenta y cuatro pacientes. De los noventa y cinco casos de fascitis plantar, sesenta y cinco presentaban espolón calcáneo. A todos los pacientes se les aplicó ondas de choque radiales mediante el sistema Swiss DolorClast®, con una presión de 4 bar, una frecuencia de 8 hertzios y un total de 2000 impulsos en casa sesión. El número total de

sesiones fueron tres, separadas seis semanas cada una. El punto de aplicación del tratamiento se localizó mediante biofeedback, es decir, buscando el punto más doloroso para el paciente. Como criterios de inclusión establecieron que el dolor fuera relevante para las actividades de la vida diaria del paciente, que fuera de más de seis meses de duración y que no hubiera sido fructífero el tratamiento con otras medidas previamente. Como criterios de exclusión indicaron la menoría de edad, alteraciones articulares o artritis de tobillo, afectación por artritis reumatoide, afectación neurológica y/o vascular, que el paciente sufriera de síndrome del túnel tarsiano, que estuviera embarazada, tuviera alteración en la coagulación sanguínea, infecciones en la zona a tratar o tumores.

Una vez aplicado el tratamiento, los seguimientos se realizaron a las seis semanas, a los tres meses, a los seis meses y a los doce meses. Para el control del efecto utilizaron la escala EVA para medir el dolor matutino y el dolor durante las actividades diarias, y la escala de Roles y Maudsley para la medición de la repercusión en las actividades diarias del paciente. La evaluación mediante las escalas descritas fue realizada por un investigador independiente. Los resultados publicados señalan que existe una mejoría estadísticamente significativa ($p < 0.01$) en la medición con la escala EVA en todos los controles, tanto en el dolor matutino como en el

dolor durante las actividades cotidianas. También mejoraron los valores encontrados mediante la escala Roles y Maudsley.

Un año después (dos mil cinco), Spacca y colaboradores⁷², en comparación con nuestro estudio, utilizaron un tamaño de muestra mayor (sesenta y dos frente a treinta y cinco), y la aleatorización de los pacientes fue dirigida mediante software informático para asegurar dos grupos con el mismo número de pacientes. Otra diferencia es que el estudio en epicondilitis fue realizado con grupo control, mientras que nuestro estudio es comparativo con ultrasonidos. Llama la atención el alto seguimiento durante el desarrollo del estudio por parte de los pacientes. En nuestro trabajo tuvimos once pérdidas: Tres pacientes que no llegaron a registrar datos post-tratamiento, y otros ocho faltaron a algunas de las visitas de control. La intensidad de los impulsos de las ondas de choque fue menor que en nuestro trabajo, aunque hay que tener en cuenta en este punto que la zona a tratar era distinta (epicóndilo humeral frente a hombro) Por otro lado, usaron dos de las escalas utilizadas también en nuestro caso (EVA y DASH).

En el estudio al que hacemos mención en estas líneas se realizó un ensayo clínico con grupo control sobre la utilidad de las ondas de choque radiales en la epicondilitis. Para ello utilizaron una muestra de sesenta y

dos pacientes obtenida desde noviembre de dos mil dos a julio de dos mil tres. Los criterios de inclusión fueron: diagnóstico clínico de epicondilitis confirmado por pruebas de imagen (ultrasonidos o resonancia magnética nuclear), duración de los síntomas de al menos diez meses, dolor con una puntuación en la escala EVA de al menos tres centímetros, fracaso de tratamientos previos tales como antiinflamatorios no esteroideos, infiltraciones con corticoides, terapias físicas, ejercicios e incluso ortesis-yesos. Los criterios de exclusión fueron: paciente embarazada, que el candidato a entrar en el estudio tuviera alguna alteración de la coagulación sanguínea, que estuviera en tratamiento con fármacos anticoagulantes, que el paciente candidato estuviera en periodo de crecimiento con esqueleto inmaduro, que tuviera alteraciones inflamatorias o neoplásicas, patologías del hombro y/o cuello, y que hubiera sido tratado con infiltraciones con corticoides en las cuatro semanas anteriores a la inclusión del paciente en el estudio. Todos los paciente firmaron un consentimiento informado.

Una vez incluidos en el estudio, los pacientes fueron aleatorizados mediante soporte informático para asegurar dos grupos de treinta y un pacientes. La forma de aplicación de las ondas de choque radiales queda muy bien expuesta en la narración del artículo: el paciente se colocó sentado con el hombro a cuarenta y cinco grados de abducción y con el

codo flexionado noventa grados. El aplicador de ondas de choque radiales se colocó en la zona de inserción de los músculos extensores de muñeca en el epicóndilo, de forma perpendicular a dicha zona, y sin la utilización de anestésico local ni analgésicos. El grupo de estudio recibió tratamiento con ondas de choque radiales mediante el siguiente protocolo: cuatro sesiones, dos mil impulsos por sesión, utilizando aplicador de quince milímetros de diámetro, con una presión de 1.2 bar y cuatro hertzios para quinientos impulsos, y 1 bar a diez hertzios para los restantes mil quinientos. En el grupo control se aplicó ondas de choque radiales en la misma intensidad, pero sólo veinte impulsos, siendo cinco a 1.2 bar de presión y los restantes quince a 1 bar. No se especifica en la narración qué impulsos y con qué presión se aplicaban primero en ambos grupos (si los impulsos a 1.2 bar o los impulsos a 1 bar). Suponemos, por el orden en la descripción, que primero se aplicarían los impulsos a 1.2 bar de presión y posteriormente los de 1 bar. Todos los pacientes fueron evaluados en tres ocasiones: antes del tratamiento, al terminar su aplicación y a los seis meses. El realizar la revisión a los seis meses de debió a la hipótesis de Haake y colaboradores⁷³ sobre la posibilidad de resolución espontánea de los síntomas en un periodo más largo. La valoración la hicieron aplicando la escala EVA para medición de dolor a la palpación y a la sollicitación resistida de flexores dorsales de muñeca, así como utilizando la escala DASH para la medición de la funcionalidad.

También recogieron la satisfacción subjetiva por parte de los pacientes. No registraron pérdidas en el seguimiento de ningún paciente. Los resultados que describen ponen de manifiesto una clara mejoría de los sujetos en el grupo que recibió tratamiento, y diferencias estadísticamente significativas entre el grupo tratado y el grupo control, tanto en la escala EVA, como en la DASH. También describen mayor satisfacción por parte de los pacientes que recibieron tratamiento en comparación con aquéllos que formaron parte del grupo control.

En el año dos mil seis, Cacchio y colaboradores¹³, en el hospital L'Aquila y con la colaboración de la Universidad de Roma, realizaron un estudio con una muestra considerablemente mayor a la nuestra, y la aleatorización realizada garantizaba unos grupos del mismo número de pacientes. La exploración física de los hombros a tratar no quedaba descrita, mientras que en nuestro estudio, el procedimiento clínico de diagnóstico de la patología tendinosa de manguito está detallada. El sistema elegido por Cacchio y colaboradores para la aplicación de las ondas de choque radiales fue diferente al nuestro, con mayor número de impulsos por sesión y una intensidad máxima menor. En nuestro estudio no aplicamos impulsos de diferentes intensidades, sino 3.5 bar para todos los impulsos. Por otro lado, el sistema de localización del punto de aplicación de las ondas de choque radiales fue diferente al nuestro:

nosotros las aplicábamos sobre el punto de máximo dolor, tal y como hemos visto en el estudio que realizaron Gerdesmeyer y colaboradores. Por último, en L'Aquila utilizaron dos de las cinco escalas utilizadas en nuestro estudio, y que nosotros completamos, además, con las escalas DASH, Constant & Murley y SF-36. Así, el trabajo fue un estudio simple ciego, de tratamiento mediante ondas de choque radiales de la tendinitis calcificante de hombro. Para ello trabajaron con una muestra poblacional de noventa pacientes, los cuales fueron repartidos aleatoriamente en dos grupos: uno de ellos recibiría tratamiento con ondas de choque radiales mediante cuatro sesiones, una por semana, de dos mil quinientos impulsos, quinientos de ellos a una presión de 1.5 bar y 4.5 hertzios de frecuencia, y los restantes dos mil a 2,5 bar y diez hertzios de frecuencia; el otro grupo, que actuó de grupo control, recibió unas dosis de ondas de choque radiales de cuatro sesiones, una por semana, a veinticinco impulsos cada una, cinco de ellos a 1.5 bar y 4.5 hertzios, y los restantes veinte a 2.5 bar y diez hertzios.

Para la aleatorización usaron un programa informático que aseguraba el mismo número de pacientes en ambos grupos (cuarenta y cinco en cada uno). Los criterios de inclusión fueron: tendinitis calcificante de hombro tipo I (calcificaciones homogéneas, de bordes bien definidos) ó II (calcificaciones heterogéneas pero perfectamente visibles

y bordes definidos o bien calcificaciones homogéneas en su estructura pero bordes mal definidos) de Gärtner y Simons⁷⁴, una puntuación en la escala EVA igual o mayor a cuatro en el momento de la evaluación, presencia de síntomas durante al menos seis meses, y la falta de eficacia de tratamientos previos (antiinflamatorios no esteroideos, ultrasonidos con ejercicios, laserterapia con ejercicios, electroterapia con ejercicios, acupuntura e infiltraciones con corticoides). Los criterios de exclusión fueron: rotura de manguito rotador, presencia de patología en articulaciones glenohumeral y/o acromioclavicular que pudieran provocar dolor de hombro como explicación alternativa a la tendinitis calcificante, pacientes embarazadas, pacientes con implantación de marcapasos, pacientes con enfermedades que cursaran con alteraciones en la coagulación, pacientes en tratamiento anticoagulante, pacientes con edad inferior a dieciocho años, presencia de patología inflamatoria o neoplásica, presencia de calcificaciones intratendinosas tipo III de Gärtner y Simons (calcificaciones mal definidas, semitransparentes) o finalmente que los pacientes hubieran recibido tratamiento conservador en las últimas 4 semanas. El diagnóstico de la tendinopatía calcificante se realizaba mediante la exploración física realizada por parte de un experto, y cuando en dicha exploración se sospechaba patología tendinosa , se procedía a la realización de ecografía y/o resonancia

magnética nuclear. Todos los paciente firmaron el consentimiento informado.

Para medir los resultados utilizaron la escala EVA y la escala UCLA. Se hallaron mejorías estadísticamente significativas en ambas escalas en el grupo de tratamiento con respecto al grupo control, tanto a la semana de finalizar la aplicación de las ondas de choque radiales como a los seis meses. En relación con las calcificaciones tendinosas, se valoraron radiológicamente antes del tratamiento y una semana después de terminar el mismo. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibió tratamiento y el grupo control: en treinta y nueve pacientes desaparecieron las calcificaciones, y en los restantes seis pacientes disminuyeron de tamaño. Treinta y cuatro de las treinta y nueve calcificaciones que desaparecieron fueron catalogadas de tipo II de Gärtner y Simons, mientras que las restantes cinco lo fueron de tipo I. En el grupo control, no se observaron desapariciones completas de calcificaciones.

En el año dos mil ocho se publicó un estudio dirigido por la FDA americana⁷⁵ (Food and Drug Administration) para comprobar la eficacia de las ondas de choque radiales en el tratamiento de la fascitis plantar y que contó con la participación del equipo de Gerdesmeyer, autor ya

mencionado por publicaciones anteriores. En comparación con nuestro estudio, se trata de un trabajo mucho más potente, con un tamaño de muestra muy superior. El desarrollo en varios centros diferentes ofrece mayor fiabilidad de los resultados, y favorece la posibilidad de un mayor tamaño de muestra, como es el caso. También otorga a este estudio una mayor relevancia al contar con grupo control. Tal y como decidimos nosotros en nuestro estudio, los casos de dolor bilateral (en este caso talones), fueron descartados para formar parte de la muestra.

El sistema generador de ondas de choque es similar al utilizado en nuestro estudio, de la casa EMS, tal y como el mismo autor utilizó en el año dos mil cuatro en otro estudio en fascitis plantar (ver páginas previas). También utiliza unas escalas que forman parte de las utilizadas en el estudio sobre síndrome subacromial realizado por nuestro equipo. Así mismo, la aplicación de las ondas de choque en el punto de máximo dolor es el mismo procedimiento seguido por nosotros. Llama la atención la importante mejoría registrada en todos los valores estudiados, hecho éste que no pudimos observar en nuestro trabajo, ya que no se mostró mejoría significativa en la escala SF-36 salvo en el dominio de dolor corporal. No obstante, cabe destacar que el estudio promovido por la FDA americana utilizaba la escala SF-36 en sus dominios físico y mental. Y dentro de los aspectos quizá menos claros, no quedan reflejadas las

escalas utilizadas para la medición de la satisfacción de los pacientes, el grado de recomendación del tratamiento a otras personas y el grado de satisfacción del clínico.

En este estudio entraron a formar parte ocho centros distintos, tres localizados en Estados Unidos y otros cinco en Europa. Realizaron conjuntamente un ensayo clínico doble ciego con grupo control-placebo y diseño de grupos paralelos. Durante once meses se reclutaron doscientos cincuenta y cuatro pacientes, de los cuales doscientos cincuenta y uno fueron los incluidos finalmente en el estudio. La aleatorización de los pacientes se llevó a cabo con la ayuda de soporte informático.

Los criterios de inclusión fueron: dolor plantar de al menos seis meses de duración, resistente a otros tratamientos no quirúrgicos, diagnóstico clínico de fascitis plantar mediante el hallazgo por palpación del punto de máximo dolor en la zona correspondiente al tubérculo medial del calcáneo, la obtención de una puntuación en la escala EVA del dolor de cinco o más, tener una limitación funcional significativa medida en la escala de Roles y Maudsley, y haber fracasado en al menos dos tratamientos farmacológicos y otros dos no farmacológicos. Para evitar la influencia de tratamientos previos, se exigió unos periodos de lavado que variaban en función de dichos tratamientos. Así, eran necesarias al

menos seis semanas desde la última infiltración con corticoides, cuatro semanas desde la última infiltración con anestésico local, cuatro semanas desde la última aplicación de ultrasonidos, , iontoforesis y electroterapia, una semana desde la última ingesta de antiinflamatorios no esteroideos, y dos días desde la última aplicación de calor, hielo, masaje, estiramientos, vendajes u ortesis. Los criterios de exclusión fueron: enfermedades reumáticas concomitantes, así como osteomielitis, infecciones activas o historia de infección crónica en la zona a tratar, insuficiencias vasculares o neurológicas en dicha zona, síndromes de atrapamiento de nervio periférico, alteraciones en la coagulación o tratamiento anticoagulante presentes, casos de talalgia bilateral en el caso de que ambas precisaran tratamiento, y mujeres embarazadas.

Los pacientes del grupo de tratamiento recibieron tres sesiones, separadas unas de otras un intervalo de dos semanas. En cada sesión se aplicaron dos mil impulsos con una intensidad energética de 0,16 mJ/mm² y una frecuencia de ocho hertzios. Utilizaron para ello el sistema Swiss DolorClast® de EMS. El grupo control recibió tratamiento mediante un cabezal que simulaba el del grupo de tratamiento, realizaba los mismos sonidos, idéntico en peso y diseño, indistinguible del original, pero no transmitía energía.

La aplicación del tratamiento fue llevada a cabo por un técnico que era el único que sabía qué se estaba aplicando. El punto de aplicación del cabezal en ambos grupos fue el punto de máximo dolor que el paciente refiriera sobre la zona del tubérculo medial del calcáneo. Durante el procedimiento, si el punto de máximo dolor variaba o se perdía, el técnico modificaba la posición del cabezal para que éste estuviera situado siempre en el punto de máximo dolor. Como medicación de rescate se pautó paracetamol dos gramos al día durante los catorce siguientes a la última sesión, y a partir de entonces, dos gramos a la semana.

Para medir la eficacia del tratamiento se utilizaron las escalas EVA del dolor y la escala Roles & Maudsley, SF-36, la opinión de eficacia del investigador, la satisfacción del paciente, y el grado de recomendación del tratamiento con ondas de choque radiales que los pacientes darían a sus amigos. La escala EVA se utilizó para medir el dolor en tres situaciones distintas: dolor al primer paso de la mañana, dolor con las actividades cotidianas y dolor a la presión mediante el dolorímetro de EMS (Electro Medial Systems).

Se recogieron dichos datos antes del tratamiento y a las doce semanas de finalizar el tratamiento, y si el paciente había obtenido una mejoría clínica significativa, se prolongaba el periodo de observación

hasta los doce meses, periodo en el cual se recogía los datos de la escala EVA. Se consideró mejoría relevante si se reducían los valores de la escala EVA en un sesenta por ciento en dos de las tres situaciones en las que utilizaba dicha escala a las doce semanas de finalizar el tratamiento. También se llevó un riguroso seguimiento de los posibles efectos secundarios del tratamiento: se utilizó el monofilamento de Semmes-Weinstein (10 g) para la medición de posibles alteraciones neurológicas, el pinzamiento de dedo del pie y el índice tobillo-brazo en cada visita. Los resultados del estudio fueron los siguientes: se obtuvo un grupo de tratamiento de ciento veintinueve sujetos, y un grupo placebo de ciento veintidós. Se encontró una clara mejoría de los pacientes que recibieron tratamiento con ondas de choque radiales en comparación con los pacientes del grupo placebo, en todos los valores registrados, a las doce semanas y a los doce meses. El único efecto secundario relevante que encontraron fue el dolor durante la aplicación del tratamiento, cuya duración fue inferior a diez minutos en la mayoría de los casos recogidos.

En el año dos mil nueve, Kaia Engebretsen y colaboradores⁷⁶ publicaron en la versión “on line” de *The British Medical Journal* un artículo sobre un estudio comparativo entre la eficacia de las ondas de choque radiales y el ejercicio físico supervisado en pacientes con síndrome subacromial. En comparación con el diseño de nuestro estudio,

podemos decir que el sistema de aplicación de las ondas de choque radiales fue similar, aunque el protocolo de aplicación era considerablemente diferente. En el estudio noruego quedaba abierta la posibilidad de variar la intensidad, número de impulsos y número de sesiones en todos los pacientes, por lo que, en nuestra opinión, ello hace que puedan variar mucho los resultados si otro grupo de investigadores decidiera repetir el estudio, y conlleva una falta de control de las variables a medir, abriendo la posibilidad a un sesgo de procedimiento. Lo mismo podríamos decir del tratamiento con ejercicios, ya que no queda claramente explícito en la redacción del trabajo el tiempo dedicado a cada ejercicio, las intensidades ni las repeticiones, por lo que la variabilidad de tratamientos aplicados puede ser considerable, y ello podría influir en el resultado final y en la interpretación de los resultados. En cuanto al control de la medicación tomada por los pacientes durante el estudio, el uso de antiinflamatorios no esteroideos y la falta de medición de las consecuencias de dicha ingesta podría sesgar los resultados.

Se trató de un ensayo clínico aleatorizado simple ciego en el que se reclutaron pacientes entre los años dos mil seis y dos mil siete. Los criterios de inclusión fueron: hombres y mujeres con edades comprendidas entre los dieciocho y los setenta años, con dolor debido a

síndrome subacromial de al menos tres meses de duración, dolor a la abducción, con balance articular pasivo completo, dolor en contracción isométrica de abducción a los 0º y a los 30º, así como rotación interna o rotación externa, y test de Hawkins-Kennedy positivo. No se descartaron pacientes con ruptura de manguito si cumplían los criterios previos. Como criterios de exclusión registraron los siguientes: hombro doloroso bilateral, cirugía previa en hombro a estudio, inestabilidad, signos clínicos de afectación cervical, artritis reumatoide, hallazgos clínicos y radiológicos de osteoartritis glenohumeral o acromioclavicular, incapacidad para entender el idioma noruego, alteraciones psiquiátricas severas, uso de fármacos anticoagulantes (podrían tomar pequeñas dosis de ácido acetil salicílico), pacientes embarazadas, que los pacientes tuvieran alguna experiencia previa con alguna de las intervenciones del estudio, y la falta de colaboración por parte de los participantes. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado, y fueron aleatorizados mediante un proceso por bloques, estratificando por sexos.

Las herramientas de medida elegidas fueron el test SPADI, la Escala Linkert para la medición del dolor durante el reposo y con la actividad física, la medición del rango articular, y la contestación a dos preguntas para la medición de la dificultad para ciertas actividades (cargar una bolsa de la compra y bajar un objeto de un armario), cuyo resultado se

medía en una escala del uno al siete, siendo éste la peor puntuación en cuanto a funcionalidad. Se registró también la necesidad de medicación analgésica y para las alteraciones del sueño o depresión durante el estudio. Las mediciones fueron realizadas por un fisioterapeuta ajeno a la aplicación y el conocimiento del tratamiento pautado. Dichas mediciones fueron realizadas antes del tratamiento, a las seis semanas, a las doce semanas y a las dieciocho semanas de finalizar el mismo.

El programa de ejercicios era personalizado, consistente en una sesión de cuarenta y cinco minutos semanales, durante un máximo de doce semanas, mejorando la higiene postural y con la realización de ejercicios en cadena cinética abierta y cerrada, así como ejercicios de resistencia. Los ejercicios se realizaban en el domicilio del paciente. Para el tratamiento de ondas de choque, se utilizó el sistema Swiss DolorClast® de EMS, con el siguiente protocolo: una sesión a la semana durante un periodo de cuatro a seis semanas. El tratamiento fue administrado a un conjunto de tres a cinco puntos dolorosos, localizados en colaboración con el paciente. El número de impulsos por sesión fueron dos mil, la frecuencia de aplicación de las ondas de choque varió entre ocho y doce hertzios, y la presión de cada impulso osciló entre los 2.5 y los 4.0 bar, según tolerancia del paciente. A los participantes en el estudio

se les pidió que no tomaran medicación salvo analgésicos, incluyendo antiinflamatorios no esteroideos.

Finalmente ciento cuatro pacientes fueron aleatorizados para el estudio (cincuenta y dos para el grupo de ondas de choque y cincuenta y uno para el de ejercicios). Los resultados mostraron una mayor mejoría estadísticamente significativa en los pacientes que recibieron tratamiento con ejercicios según los datos de la escala SPADI, a las seis, doce y dieciocho semanas, pero no hay diferencia estadísticamente significativa entre los grupos en la medición del dolor de reposo ni durante las actividades cotidianas.

Como hemos observado hasta ahora, las ondas de choque radiales cuentan con un nivel de evidencia científica escaso, centrándose dicha evidencia casi exclusivamente en las tendinopatías calcificadas de hombro. No obstante, al ser consideradas las ondas de choque balísticas como ondas de baja-media energía, creemos útil hacer también un pequeño análisis de la literatura más relevante publicada sobre la eficacia de las ondas de choque de baja energía producidas por otros sistemas diferentes al centrífugo.

Como ya hemos mencionado en capítulos anteriores, el resto de sistemas generadores de ondas de choque producen unas ondas de conducción centrípeta, por lo que toda la energía de dichas ondas se concentrará en un punto determinado, lugar en cuya localización deberá encontrarse el tejido a tratar. Ello conllevará en muchas ocasiones la necesidad de utilizar sistemas de localización mediante imagen (como la ecografía), y el empleo de anestésicos o analgésicos para la realización del tratamiento.

En el año mil novecientos noventa y seis, Rompe y colaboradores⁷⁷ realizaron en Alemania un estudio sobre la utilidad de las ondas de choque de baja energía en el tratamiento de la fascitis plantar. Tal y como sucedió en nuestro estudio, obtuvieron una muestra de población pequeña, aunque la aleatorización aplicada por ellos les llevó a dos grupos del mismo número de pacientes. El sistema de búsqueda del ciego de los pacientes no hubiera sido válido en nuestro caso, ya que nuestra población de tratamiento está informada de la posibilidad franca de padecer dolor durante la aplicación de ondas de choque, por lo que la falta de sensación alguna en la aplicación de las mismas a distancia, lo que conlleva la falta de transmisión del tratamiento al paciente, hubiera podido causar en nuestro estudio el conocimiento por parte de los participantes de encontrarse en el grupo que no recibe tratamiento, y ello

llevarnos a un sesgo en la obtención de los datos. Por tanto, nosotros tuvimos que utilizar otro medio de enmascaramiento de los tratamientos a comparar. Por otro lado, de las escalas utilizadas por Rompe y colaboradores sólo coincidimos en la escala EVA. Desconocemos la validez del resto de escalas empleadas, así como el registro empleado de los posibles fármacos que los pacientes pudieran haber tomado y de los efectos secundarios que pudieran haberse observado.

Los criterios de inclusión utilizados en este estudio fueron: dolor de más de doce meses de evolución en la zona correspondiente a un espolón calcáneo hallado mediante radiografía, fracaso de otras medidas terapéuticas (tanto conservadoras como quirúrgicas) durante los seis meses previos, y la confirmación del diagnóstico de fascitis plantar mediante gammagrafía con tecnecio-99. Los criterios de exclusión fueron: presencia de alteraciones en rodilla o tobillo, artrosis focal, poliartritis, Artritis Reumatoide, Espondilitis Anquilosante, síndrome de Reiter, anomalías neurológicas, atrapamientos de nervio periférico, edad menor a dieciocho años, pacientes embarazadas, y sufrir infecciones o tumores locales. Contaron con una muestra de treinta y seis pacientes de inicio, seis de los cuales abandonaron el estudio. Los treinta pacientes restantes fueron once mujeres y diecinueve varones, con una media de edad de cuarenta y nueve años y una media de tiempo de evolución de

dieciocho meses. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado. No se permitieron tratamientos farmacológicos ni de ningún otro tipo desde seis semanas antes del inicio del tratamiento hasta la finalización del estudio, con la excepción de las modificaciones que los pacientes ya tuvieran realizadas en su calzado habitual.

Con la muestra anteriormente mencionada se realizó un ensayo clínico con grupo control de quince pacientes y otro grupo del mismo número de pacientes que fue el que recibió tratamiento con ondas de choque de baja energía. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente. El sistema generador de ondas de choque fue el Siemens Osteostar®, sistema electromagnético. El grupo que fue tratado recibió ondas de choque de 0,06 mJ/mm² de intensidad durante mil impulsos por sesión, un total de tres sesiones, separadas una de otras un intervalo de una semana. La aplicación requería contacto directo de la zona a tratar con el cilindro emisor, con la utilización de gel de ultrasonidos para una mejor transmisión. El grupo placebo recibió los mismos parámetros energéticos, el mismo número de impulsos y las mismas sesiones, pero el cilindro emisor fue separado de la zona a tratar la distancia de un centímetro, y no se aplicó gel de ultrasonidos, para evitar así la transmisión de las ondas de choque.

Tras la finalización del tratamiento, el seguimiento de los pacientes se realizó a las tres, seis, doce y veinticuatro semanas de la última sesión. Las mediciones realizadas para la valoración de eficacia fueron tomadas usando la escala EVA del dolor para medir el dolor nocturno, dolor en reposo y dolor a la presión. Éste último dato también fue medido en función del peso en kilogramos que el paciente era capaz de soportar, y traducido a una escala que comprendía valores entre el uno (el peor resultado) y el cuatro (el mejor resultado). También midieron el tiempo de deambulaci3n que el paciente podía aguantar sin necesidad de descansar debido a su dolencia (menos de cinco minutos, de quince, treinta, cuarenta y cinco, sesenta, y más de sesenta minutos), y traducido a una escala del cero al cinco. Por último, a los pacientes se les pidió que compararan su dolor tras el tratamiento recibido con el que tenían previamente, valorándolo en una escala del uno al cinco. Los resultados del estudio pusieron de manifiesto una mejoría significativa en todos los valores citados en el grupo de tratamiento en comparaci3n con el grupo control, a las tres, seis, doce y veinticuatro semanas de seguimiento.

En el año mil novecientos noventa y ocho, de nuevo Rompe y su equipo⁷⁸ realizaron un ensayo clínic3o sobre los efectos de las ondas de choque de baja energía y las de alta energía en el tratamiento de las tendinopatías calcificadas de manguito. En comparaci3n con nuestro

estudio, podemos decir que se trata de un ensayo clínico también comparativo, aunque la muestra es mayor. El tratamiento consistió en una única sesión de ondas de choque electromagnéticas, mientras que en nuestro caso fueron cuatro sesiones de ondas de choque radiales. Quizá deberíamos considerar que la falta de uniformidad de aplicación del tratamiento en ambos grupos, podría haber interferido en la valoración de los resultados. En los criterios de inclusión nombra la necesidad de que los pacientes sufran dolor de hombro por causa de la calcificación, rechazando aquellos pacientes con síndrome subacromial con dolor de otro origen. Quizá, desde nuestro punto de vista, la diferenciación en la exploración física de un dolor exclusivamente debido a una calcificación intratendinosa no sea del todo posible, pues si existe un conflicto subacromial por descenso de espacio, la exploración sería similar, con calcificación o sin ella. Además, en el estudio de Rompe y colaboradores parece que se identifica la calcificación tendinosa como origen de la clínica dolorosa: actualmente existen estudios en la bibliografía que señalan casos de pacientes en los que se ha encontrado mejoría analgésica de su tendinopatía calcificada de hombro con los tratamientos pautados, con los que sin embargo, no se consiguió resolver la calcificación⁷⁹. A su vez, existe constancia de pacientes tratados de tendinopatía calcificante cuyos tratamientos han conseguido resolver la calcificación y sin embargo, los pacientes no han obtenido mejoría

clínica⁸⁰, así como casos de calcificaciones intratendinosas totalmente asintomáticas^{81,82}. Por lo tanto, en nuestra opinión, el aceptar que una calcificación intratendinosa es la causa del dolor de hombro de un paciente debe ser considerado como algo posible, pero no seguro.

En este estudio compararon la eficacia de las ondas de choque de baja energía con las de alta energía. Contaron con una muestra final de cien pacientes, quienes fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos. Como criterios de inclusión se requirieron: presencia de tendinitis calcificante de al menos doce meses de evolución, resistente a tratamientos conservadores previos en los seis meses anteriores, depósitos cálcicos de diámetro mayor a cinco milímetros y catalogados como tipo I o II de Gärtner, y dolor como consecuencia de la calcificación, según explicaba De Palma⁸³, por la compresión de dicha calcificación con el arco coracoacromial. Los criterios de exclusión fueron: hombro congelado, evidencia de síndrome subacromial independiente de los depósitos cálcicos, ruptura de manguito, alteración cervical o torácica, artrosis, poliartritis, anormalidades neurológicas, pacientes embarazadas, infecciones o tumores. El sistema generador de ondas de choque fue electromagnético. El primero de los grupos sería el que recibiría tratamiento con ondas de choque de baja energía (0,06mJ/mm²) y el segundo de los grupos recibiría tratamiento con ondas de alta

energía (0,28mJ/mm²). En ambos grupos las sesiones se limitaron a una única sesión, con un total de mil quinientos impulsos. En el grupo I (ondas de choque de baja energía) no se utilizó anestésico local, pero en el grupo II sí. No se permitió otro tratamiento durante las seis semanas previas al estudio ni durante la duración del mismo.

El seguimiento de los pacientes se llevó a cabo a las seis y a las veinticuatro semanas después de la aplicación de los tratamientos. Para ello, se empleó la escala de Constant & Murley y control radiológico de las calcificaciones, puntuándose la evolución de las mismas como resolución nula, parcial o total. Al final de las veinticuatro semanas de seguimiento, a los pacientes se les pidió que puntuaran el resultado del tratamiento obtenido como excelente, bueno, regular o pobre. Los resultados del estudio reflejaron que ambos grupos mejoraron significativamente tanto en el test de Constant & Murley, como en los hallazgos radiográficos y en la percepción subjetiva de los pacientes. En cuanto a la comparación entre ambas técnicas, sólo se encontró mejoría clínica y funcionalmente significativa en el grupo de ondas de choque de alta energía en la semana veinticuatro de seguimiento. Hasta esa fecha, ambos tratamientos eran similares en cuanto a eficacia clínica. En relación a los hallazgos radiológicos, existe una mejoría estadísticamente significativa de los

resultados obtenidos mediante ondas de choque de alta energía, aunque ambos grupos mejoraron.

Siguiendo con nuestro orden cronológico de análisis y llegados a este punto, es interesante contar con estudios que intenten relacionar el grado de resolución de la calcificación con el grado de mejoría clínica y el tipo de ondas de choque aplicadas: En nuestro estudio, el objetivo no era disolver las calcificaciones, sino tratar los pacientes aquejados de un síndrome subacromial y, como dato adicional, se registraron cuáles de esos pacientes presentaban una calcificación de manguito. Ello hace que la muestra de pacientes con tendinopatía calcificada sea muy escasa, y que por ello, las conclusiones a las que llegamos (desaparición de la mitad de las calcificaciones) no tengan significación estadística. Por el mismo motivo, en nuestro estudio no se registraron los tamaños ni los tipos de calcificaciones, y el control post-tratamiento se limitó a valorar la persistencia o ausencia total de las mismas. Ello también se hizo porque, en nuestra opinión, la resolución parcial de una calcificación no tiene por qué conllevar mejoría clínica ya que, según hemos mencionado en párrafos anteriores, no hay una relación clara entre el dolor y las calcificaciones, y en el supuesto de que éstas fueran la causa del dolor, la única forma de estar seguros de que la causa del mismo ha sido erradicada es la disolución total. El propio estudio que comentaremos a

continuación nos muestra que, a pesar de encontrar mayor cantidad de disoluciones cálcicas cuanto más sesiones de ondas de choque se apliquen, la mejoría clínica y funcional no varía en la misma forma, y no encuentran correlación entre la efectividad de las ondas de choque y el tamaño de las calcificaciones. Por otro lado, también resulta de interés la falta de eficacia de las ondas de choque registrada en este estudio.

Así, en el año mil novecientos noventa y nueve, Loew y colaboradores⁸⁴ realizaron un ensayo clínico en dos etapas. El estudio consistía en averiguar la eficacia de varias modalidades de ondas de choque en la resolución de calcificaciones tendinosas y su efecto en la funcionalidad. Los criterios de inclusión fueron: la presencia de dolor en hombro un mínimo de doce meses resistente a fisioterapia e infiltraciones con corticoides, y la existencia radiológica de una calcificación de al menos 1.5 cm de diámetro, tipo I o II de Gärtner. Como criterios de exclusión utilizaron: la presencia de artrosis glenohumeral o acromioclavicular, hallazgo ecográfico compatible con rotura de manguito rotador, bursitis subacromial aguda o cualquier alteración neurológica. Un total de ciento noventa y cinco pacientes fueron reclutados en dos etapas:

Una primera parte realizada entre los años mil novecientos noventa y tres y mil novecientos noventa y cuatro, donde de incluyeron ochenta pacientes que fueron repartidos por orden de entrada en cuatro grupos: grupo cero (no recibían tratamiento), grupo uno (recibían ondas de choque de baja energía en una única sesión de dos mil impulsos), grupo dos (ondas de choque de alta energía en una única sesión de dos mil impulsos) y grupo tres (ondas de choque de alta energía en dos sesiones de dos mil impulsos cada una, en intervalos de una semana). En esta fase se utilizaron ondas de choque electrohidráulicas, y la evaluación de los pacientes se realizó a los tres meses.

En la segunda etapa (entre mil novecientos noventa y cinco y mil novecientos noventa y seis) se reclutaron a ciento quince pacientes, que fueron distribuidos en dos grupos, uno que recibió una única sesión de dos mil impulsos de ondas de choque de alta energía, y otro que recibió dos sesiones de las mismas características. En esta segunda etapa se utilizaron ondas de choque electromagnéticas, y la evaluación de los pacientes se realizó a los seis meses.

En ambas fases, como sistemas de evaluación se utilizaron tres datos: la mejoría subjetiva del dolor, la disolución parcial o total de la calcificación, y la puntuación en el test de Constant & Murley. En la

primera etapa, los resultados mostraron una mejoría significativa del dolor y en la escala de Constant en los grupos de ondas de choque de alta energía en comparación con el grupo no tratado. No se encontraron diferencias significativas en dichos valores en la comparación entre los distintos grupos de ondas de choque de alta energía en la segunda etapa. En cuanto a las calcificaciones, existió una mejoría significativa en los grupos de ondas de choque de alta energía de la primera etapa en comparación con el grupo no tratado, y también hubo una mejoría significativa de aquellos pacientes tratados con dos sesiones en comparación con los tratados con una sesión en la segunda etapa.

Por tanto, parece que estos datos sugieren que no existe mejoría ni en dolor, ni funcionalidad ni en calcificaciones con las ondas de choque de baja energía, que existe mejoría en todos esos parámetros con las ondas de alta energía y que para disolver calcificaciones es mejor dos sesiones que una., aunque ello no produce diferencias en la mejoría del dolor y la funcionalidad entre ambos procedimientos.

Continuando con estudios comparativos entre ondas de choque radiales de baja y alta energía, en el año dos mil tres, Gerdesmeyer y colaboradores⁸⁵, autores ya mencionados en relación con las ondas de choque radiales en páginas previas, realizaron un estudio multicéntrico,

comparativo entre ondas de choque de baja energía, ondas de alta energía y placebo, en el tratamiento de la tendinopatía calcificada de manguito rotador. Como criterios de inclusión se requirieron: hombro doloroso de al menos seis meses de evolución, presencia de tendinopatía calcificada grado I ó II de Gärtner y como mínimo de cinco milímetros de diámetro, e ineficacia de otros tratamientos previamente. Se excluyeron aquellos pacientes con rotura de manguito o bursitis subacromial, así como las calcificaciones grado III por la alta probabilidad de resolución espontánea, pacientes con Artritis Reumatoide, enfermedades del tejido conjuntivo, pacientes embarazadas, diabéticos, con alteraciones de la coagulación, artrosis acromioclavicular o glenohumeral, tumores o infecciones en el hombro, con cirugías previas en el hombro, inestabilidad articular, patología neurológica periférica, y fracaso de tratamientos anteriores con ondas de choque.

Los pacientes fueron distribuidos en tres grupos por un sistema de aleatorización por bloques. Un grupo recibiría tratamiento con ondas de choque de baja energía, otro sería tratado con ondas de alta energía y el tercero sería un grupo placebo, dos sesiones en cada grupo. Se dejó un mínimo de un mes entre la finalización de las últimas terapias físicas que el paciente recibió y la aplicación de las ondas de choque del estudio. La zona de aplicación de las ondas de choque fue controlada mediante

fluoroscopia. Se utilizó sedación o anestesia intravenosa en aquellos pacientes que lo requirieron, prohibiéndose los anestésicos locales. En el grupo control, el sistema de aplicación de las ondas de choque era similar al del grupo que recibió ondas de choque de alta energía, pero sin utilizar gel conductor, y mediante fibra de vidrio comprobaron que no hubo transmisión de ondas de choque al paciente. Se permitió como medicación de rescate el paracetamol. La valoración de los pacientes se realizó a los tres, seis y doce meses de finalizar el tratamiento mediante la escala de Constant y Murley, la escala EVA del dolor, y valoración radiológica de las calcificaciones catorce días antes de la intervención y en los periodos de seguimiento posteriores. A aquellos pacientes que requirieron terapias de rescate diferentes a las permitidas, se les catalogó como fracaso terapéutico. Los resultados mostraron una mejoría significativa de los grupos de ondas de choque con respecto al placebo, y mayor mejoría, también significativa, en el grupo de ondas de choque de alta energía en comparación con el de baja energía.

En comparación con nuestro estudio, se trata un trabajo de gran relevancia debido al diseño, al número de pacientes y al ser un estudio multicéntrico. También, como en estudios mencionados en páginas previas, descartaron aquellos pacientes con rotura tendinosa o bursitis, mientras que nuestro estudio no. Ellos encuentran, como en nuestro caso,

mejoría significativa de los pacientes tratados con ondas de choque de baja energía, aunque señalan que la mejoría es mayor con las ondas de alta energía. Llama la atención la rigurosidad con la que manejaron los casos que requirieron tratamiento de rescate no pautado.

En nuestro estudio, tal y como comentamos en la exposición de los resultados, de los veinticuatro pacientes que completaron el estudio, siete (cuatro del grupo A y tres del grupo B) precisaron medicación de rescate basada en antiinflamatorios no esteroideos. Sólo tres de esos pacientes utilizaron dosis plenas y a intervalos terapéuticos por patologías concomitantes, pero el periodo de uso en estos casos fue muy corto en comparación con los seis meses de seguimiento. El resto de pacientes consumieron antiinflamatorios a dosis bajas o muy bajas, y de forma arbitraria, no regulada en el tiempo, por lo que la concentración de fármaco en sangre no era constante ni suficiente para considerar dichas tomas en rango terapéutico. Por tanto, a nuestro entender, el posible sesgo que la toma de fármacos pudo producir a nuestros resultados fue irrelevante.

Finalmente, en el año dos mil nueve, Schofer y colaboradores⁸⁶ realizaron un estudio comparativo entre la eficacia de las ondas de choque de alta energía y las de baja energía en el tratamiento de la

tendinopatía de manguito no calcificada. Podríamos destacar en este estudio una diferencia muy clara en el concepto de ondas de choque de baja y alta energía en comparación con la literatura previa ya que, en la mayoría de las publicaciones, se considera ondas de choque de alta energía todas aquellas por encima de los 0,2 mJ/mm², si bien hay autores que las consideran incluso por encima de los 0,1 mJ/mm² (ver Material y Método). Por tanto, si nos basamos en la literatura predominante, deberíamos considerar que, en este estudio, ambos grupos fueron tratados con ondas de choque de alta energía. No obstante, obtendríamos, según este último enfoque, unos datos reveladores: en primer lugar, el estudio se realiza en pacientes con tendinopatía no calcificada, algo poco habitual, y en segundo lugar, los resultados del estudio podrían indicarnos que no hay mayor beneficio en los resultados clínicos ni funcionales cuanto mayor sea la cantidad de energía aplicada a los pacientes.

Así las cosas, los criterios de inclusión fueron: que los pacientes tuvieran el diagnóstico de tendinopatía de manguito, que no hubiera calcificación, al menos seis meses de clínica dolorosa, fracaso previo de otros tratamientos conservadores, que los pacientes no hubieran recibido otros tratamientos en las últimas cuatro semanas, y que el rango de movimiento articular libre fuera de al menos noventa grados de

abducción con rotaciones libres. Los criterios de exclusión fueron: artrosis glenohumeral o acromioclavicular, rotura de manguito, alergia a mepivacaína, intervenciones quirúrgicas previas, infecciones o tumores locales, edad de los pacientes por debajo de los dieciocho años, pacientes embarazadas, alteraciones neurológicas y bursitis aguda.

Cuarenta pacientes fueron repartidos de forma aleatoria en dos grupos: uno recibió tres sesiones de dos mil impulsos de ondas de choque a una frecuencia de ciento veinte impulsos por minuto y una intensidad de 0,78 mJ/mm², mientras que el otro grupo recibió el mismo tratamiento salvo que la intensidad de los impulsos fue de 0,33 mJ/mm². Como variables de medición se utilizaron la escala de Constant y Murley, la escala EVA referida al dolor en reposo y la misma escala referida al dolor durante las actividades de la vida diaria. Las mediciones se realizaron antes del inicio de los tratamientos, a las doce semanas de su finalización, y al año. En la evaluación de los resultados se obtuvo que no había diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

4. EN RELACIÓN CON LAS ESCALAS DE MEDIDA

Las escalas de medición utilizadas en nuestro estudio fueron las siguientes: Escala EVA, DASH, UCLA, Constant & Murley y SF-36. Para un mejor análisis de los resultados obtenidos con el tratamiento con ultrasonidos y ondas de choque, creímos oportuno una escala genérica de evaluación de la calidad de vida percibida por los pacientes (SF-36), una escala genérica para medir el dolor, pero en nuestro caso centrado en el hombro (EVA), y tres escalas de medición de la funcionalidad del hombro (UCLA, Constant & Murley y DASH, si bien esta última es una escala para valoración de todo el miembro superior). A continuación intentaremos exponer los motivos por los que elegimos estas escalas, y no otras, para su uso en nuestro estudio.

La escala EVA es un sistema de medición muy intuitivo, que la mayoría de los pacientes son capaces de realizar sin complicaciones. Para ello se utilizó una regla opaca, en la que, en uno de sus lados, existía una línea milimetrada hasta un total de cien milímetros, y en la otra cara se encontraban dibujadas unas ilustraciones que expresaban distintos grados de dolor, para así facilitar a los pacientes la medición. En dicha regla, los participantes debían mover una pieza de plástico que se

deslizaba sobre el borde la misma, indicando en qué nivel se encontraba su dolor. La marca realizada por el paciente en las caras dibujadas tenía su traducción en la línea milimetrada, de tal forma que así obteníamos la valoración numérica. A la facilidad de utilización se unió el gran uso que se hace de esta escala en la literatura dedicada a la evaluación del dolor de cualquier procedencia, y por ello, es una escala conocida por todos, universal, que no necesita traducción a ningún idioma y de gran utilidad. La dificultad en el uso de esta escala radica en lo complicado que es conseguir hacer una medida objetiva de algo totalmente subjetivo, pero este es un problema que existe en cualquier escala de medición del dolor.

La escala SF-36³⁸ es un instrumento creado en mil novecientos noventa y dos para la valoración de la calidad de vida general de la población y como herramienta para programar políticas de salud. Es una escala ampliamente conocida y evaluada^{87,88,89,90}, de la cual existe, desde el año mil novecientos noventa y cinco, una versión validada al español⁹¹. En nuestro estudio es la única escala en la que no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes antes y después de los tratamientos en su puntuación global. Ello puede ser debido a que se trata de una escala genérica, y quizá la mejoría clínica y funcional de un hombro no afecta de forma universal a la calidad de vida de los pacientes, o bien la escala no es lo suficientemente sensible para detectar cambios

en algo tan puntual. Sólo en su valoración por dominios encontramos diferencias significativas en el dolor corporal. El resto de dominios no se ve afectado.

En cuanto a las escalas específicas utilizadas para la valoración clínico-funcional del hombro, la UCLA es la más antigua de todas, pues data del año mil novecientos ochenta y uno. Creada por Amstutz y colaboradores⁴⁶ en la Universidad de Los Ángeles (California, Estados Unidos) para la medición de la funcionalidad del hombro tras ser sometido a una artroplastia, fue modificada posteriormente para el análisis clínico y funcional del manguito. La primera constancia en la literatura en la que encontramos la escala de la UCLA modificada de la original es en un artículo publicado por Ellman y colaboradores⁴⁸ en mil novecientos ochenta y seis, sobre la funcionalidad del hombro tras la reparación del manguito de los rotadores, incluyendo como algo nuevo la valoración de la satisfacción del paciente. Fue esta segunda versión y no la primera la que nos interesó para nuestro estudio ya que, al contrario de la versión original, no incluía la valoración de la movilidad articular mediante el concepto de anquilosis, ni desde el punto de vista de rango articular pasivo, irrelevante para nuestro estudio, sino que incluía la valoración del rango articular activo, así como una medición más intuitiva de la fuerza, además de la ya mencionada inclusión como

criterio puntuable de la propia opinión del paciente sobre su estado funcional. Por el contrario, la versión española de esta escala no nos consta que haya sido validada. No obstante, la traducción de inglés a español es clara, y creemos que no lleva a pérdidas de información ni tergiversaciones.

La escala DASH fue descrita por primera vez en el año mil novecientos noventa y seis, por Hudak y colaboradores⁴³ para la medición de la discapacidad de miembro superior. Traducida y validada al español por el equipo de Rosales⁴⁵ en Tenerife en el año dos mil dos, es un test de auto-aplicación por parte de los pacientes, que cuenta con tres partes: una para la medición de la discapacidad en actividades generales, y otras dos opcionales para hacerlo en el trabajo y en las actividades deportivas/musicales. Dado que en nuestro estudio no era un criterio de exclusión la edad avanzada, existía la posibilidad de que en el reclutamiento de pacientes nos encontráramos con candidatos jubilados y, claro está, sin actividades deportivas o musicales. Por tanto, para evitar tener datos sólo de unos pacientes y no del total de la muestra final, decidimos no incluir en los datos a medir con esta escala las puntuaciones de ocio y actividades laborales. Esta escala, a su vez, fue la mejor valorada en una revisión sistemática realizada por Bot y

colaboradores⁹² en el año dos mil cuatro, para la medición de la discapacidad generada por patología de hombro.

La escala de Constant & Murley⁵⁰ fue publicada por dichos autores en el año mil novecientos ochenta y siete y es, probablemente a día de hoy, la más utilizada en los estudios de hombro, y sus referencias en la literatura científica son incontables. Incluso se ha utilizado como modelo para el estudio de otras escalas⁹³, a pesar de que tiene detractores por su posible variabilidad intra e interobservador en el estudio de determinadas patologías^{94,95}. Mide dolor, funcionalidad en las actividades cotidianas, rango de movimiento y fuerza muscular. Aunque no nos consta que esté validada al español, es el gran conocimiento de esta escala uno de los motivos por lo que decidimos contar con ella para nuestro estudio. El inconveniente histórico que a esta escala se le ha otorgado es la diversidad de posibles formas de medición de la fuerza muscular que, desde inicio, los autores posibilitan, lo que hace a este apartado de la escala el de más difícil comparación entre estudios. Ello ha llevado a que otros autores hayan intentado estandarizar el sistema de medición de la fuerza⁹⁶.

Nosotros, en nuestro trabajo, nos basamos en el sistema descrito por Moseley⁹⁷, comentado en el propio artículo original de Constant y Murley

y al que no hemos tenido acceso a su versión original ya que se escribió en un libro del año mil novecientos setenta y dos: La medición de la fuerza muscular del hombro se realizó con el paciente sentado, con el miembro superior afectado en posición de noventa grados de abducción, extensión completa de codo, rotación neutra de hombro y antebrazo en pronación. El paciente sujetaba un dinamómetro digital Kern CH®, el cual estaba anclado mediante una cadena a un gancho taladrado en el suelo. En dicha posición, al paciente se le pidió que realizara la máxima fuerza posible para aumentar la abducción del hombro, y se tomó como máxima fuerza realizada en un esfuerzo de cinco segundos. Si el paciente no toleraba la abducción inicial de noventa grados, la medición se realizó en la abducción que el paciente tolerara, y si no aguantaba los cinco segundos de esfuerzo, se tomó como fuerza máxima la que el paciente fue capaz de realizar en menor tiempo. La puntuación se registró en libras, tal y como Constant y Murley lo diseñaron, de tal forma que cada libra correspondía a un punto, hasta un total de veinticinco puntos. Este sistema de puntuación, en nuestra experiencia, nos originó una pérdida de datos por efecto techo, ya que uno de nuestros pacientes, en las visitas correspondientes a los tres y seis meses de seguimiento, consiguió realizar una contracción isométrica superior a veinticinco libras (ver Anexo V).

En líneas generales, creemos que la aplicación de estas cinco escalas conjuntamente en el estudio del hombro, nos da una evaluación muy completa de la patología y la discapacidad que a los pacientes ocasiona, complementándose unas escalas con otras. El uso de algunas escalas auto-aplicadas por los propios pacientes hace que se neutralice el posible sesgo en la medición del médico evaluador, introduciendo el sesgo de subjetividad. Por otra parte, las mediciones objetivas realizadas en otras escalas ayudan a neutralizar la subjetividad de las mediciones anteriores, aunque, tal y como se ha dicho, el afán de encontrar datos favorables puede hacer que dichas mediciones sean sesgadas. Ello hace que, en nuestra opinión, al contar con ambos tipos de mediciones (las realizadas por el investigador y por el propio paciente) quedan compensados los posibles errores de medida comentados.

5. EN RELACIÓN AL ESTUDIO DE RENTABILIDAD

Al realizar el presente estudio, nos planteamos la opción de analizar el coste del tratamiento del síndrome subacromial con ultrasonidos y con ondas de choque. Los resultados obtenidos en relación con la eficacia de ambas técnicas facilitaron dicho análisis, ya que no habría que tener en cuenta la superioridad de una con respecto a la otra y extrapolarlo en términos económicos. Si asumimos nuestros resultados como relevantes, esto es, que los ultrasonidos y las ondas de choque tienen una eficacia similar en el tratamiento del síndrome subacromial, plantea pocas dudas la rentabilidad mayor de las segundas con respecto a los primeros. Quedaría por analizar la repercusión que tendría el uso extendido de las ondas de choque en el lugar de los ultrasonidos en el manejo de la lista de espera para tratamiento de un servicio de Medicina Física y Rehabilitación, dado el significativo mayor número de pacientes que trataríamos (casi siete veces más). Habría que tener en cuenta, no obstante, que los ultrasonidos pueden no ser las únicas técnicas prescritas para un mismo caso, sino que, como es lo habitual, las terapias físicas suelen ir acompañadas por cinesiterapia.

En nuestra opinión, y dada la numerosa presencia de casos de síndrome subacromial en nuestro quehacer cotidiano, creemos que podrían reducirse las listas de espera si aplicamos ondas de choque en lugar de ultrasonidos. Ello, junto con el ahorro económico, hacen de esta herramienta un sistema a tener en cuenta en mayor medida para el tratamiento del síndrome subacromial.

VII. RESUMEN

El síndrome subacromial es, probablemente, una de las patologías más frecuentes de hombro, cuya etiología no está bien definida (patología vascular, degeneración del colágeno, microtraumatismos, etc.) y el curso evolutivo de esta patología conlleva dolor que puede ser crónico con reagudizaciones frecuentes. Desde el punto de vista de la rehabilitación, no existe consenso sobre las medidas físicas más adecuadas para su tratamiento. Los estudios realizados a tal efecto son pocos, siendo la evidencia científica escasa. Uno de los tratamientos más empleados son los ultrasonidos. En la actualidad existe la tendencia a la aplicación de ondas de choque como las usadas en litotricia por los servicios de urología para el tratamiento de las litiasis renales, pero en el caso de la patología del hombro, en el tratamiento de la tendinopatía calcificada de manguito.

En la actualidad hay cuatro tipos de dispositivos que generan ondas de choque: electrohidráulicas, electromagnéticas, piezoeléctricas y radiales o balísticas.

El sistema generador de ondas de choque objeto de nuestra investigación actúa por mecanismos puramente mecánicos. De baja-media energía, con impacto neumático directo a través de un percutor en contacto con la piel, son las llamadas ondas de choque radiales, más

baratas que las electrohidráulicas, electromagnéticas y piezoeléctricas, y de manejo más sencillo, pues no requiere sedación ni analgesia para su aplicación.

Los objetivos de nuestro estudio fueron los siguientes: establecer los efectos de dos tipos de terapias (ultrasonidos y ondas de choque) en el síndrome subacromial, tanto a nivel funcional como en la mejoría de la clínica dolorosa, determinar la posible influencia del sexo en la eficacia de ambos tratamientos y analizar la rentabilidad de ambas técnicas.

Para ello realizamos un ensayo clínico, triple ciego, aleatorizado, en una muestra de treinta y cinco pacientes que fue dividida en dos grupos: un grupo recibió tratamiento con ondas de choque, y el otro grupo lo recibió de ultrasonidos. El protocolo de aplicación fue el siguiente:

- **Grupo A:** Aplicamos el siguiente protocolo durante 1 mes: US pulsante 1.5 W/cm^2 , 3 Mhz, durante 8 minutos en punto de máximo dolor, durante 20 sesiones (1 diaria, 5 días a la semana); ondas de choque en punto de mayor dolor, 2000 impulsos a 10 Hz 3,5 bar, 4 sesiones, una semanal. Sólo las ondas de choque estarían realmente activas.

- **Grupo B:** Aplicamos el siguiente protocolo de tratamiento durante 1 mes: US pulsante 1.5 W/cm², 3 MHz, durante 8 minutos en punto de máximo dolor, durante 20 sesiones (1 diaria, 5 días a la semana); ondas de choque en punto de mayor dolor, 2000 impulsos a 10 Hz 3,5 bar, 4 sesiones, una semanal. Sólo los ultrasonidos estarían realmente activos.

Los pacientes fueron evaluados mediante la escala DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Scale), Constant y Murley, UCLA (Escala de la Universidad de Los Ángeles), SF-36 y EVA (Escala Analógica Visual) antes del inicio del tratamiento, al mes de su cese, a los tres meses y a los seis meses.

Realizamos un análisis descriptivo de los datos estudiados con distribución de frecuencias y, en las variables cuantitativas, la obtención de parámetros característicos: media, desviación típica, máximo y mínimo. La comparación de grupos se realizó mediante análisis de varianza de medidas repetidas complementado con contrastes de igualdad de pares de medias (post-hoc) con el método de la mínima diferencia significativa (DMS). Para el análisis de los datos, al analista se le entregaron dos grupos de pacientes, llamados 1 y 2, sin constar cuál

corresponde al grupo A y cuál al grupo B, como medida de mantenimiento del triple ciego.

Estudiamos una muestra de treinta y cinco pacientes, de los que veinticuatro completaron todos los controles de seguimiento. No encontramos diferencias significativas entre ambos grupos al inicio del estudio en cuanto a la proporción de edad, sexo y puntuaciones en las escalas de medida. El estudio comparativo entre ambas técnicas no mostró diferencias estadísticamente significativas en los efectos de ultrasonidos y ondas de choque, si bien ambos tratamientos mostraron eficacia en la mejoría clínica y funcional de los pacientes. Dicha mejoría fue significativamente mayor en los varones que en las mujeres. De los veinticuatro pacientes finales, siete tomaron AINEs durante el seguimiento, pero las dosis utilizadas, la pauta de administración y la duración de la misma resultaron irrelevantes a la hora de afectar las medidas tomadas durante los 6 meses de seguimiento.

Por otro lado, realizamos un estudio de rentabilidad en el que obtuvimos un coste por paciente más de cuatro veces menor con el tratamiento con ondas de choque que con ultrasonidos.

Así, nuestras conclusiones fueron: tanto las ondas de choque como los ultrasonidos son eficaces en la consecución de mejoría clínica y funcional de los pacientes afectados de síndrome subacromial, aunque no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas. Los resultados fueron significativamente mejores en los varones en comparación con las mujeres. En dichas condiciones, el abordaje con ondas de choque es más rentable que con ultrasonidos. Recomendamos la realización de más estudios para una mejor comparación.

VIII. CONCLUSIONES

1. Tanto las ondas de choque como los ultrasonidos son útiles en el tratamiento del síndrome subacromial, aunque no hemos obtenido diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas en cuanto al beneficio obtenido.

2. La mejoría es significativamente mejor en los varones que en las mujeres.

3. El tratamiento con ondas de choque es más rentable que el de ultrasonidos para el tratamiento del síndrome subacromial.

IX. BIBLIOGRAFÍA

¹ Warwick R, Williams PL, editores. GRAY Anatomía. 36^a ed. Madrid: Alhambra Longman; 1992.

² Putz R, Pabst R, editores. Atlas de Anatomía Sobotta. 23^a ed. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 1994.

³ Weir J, Abrahams PH, editores. Imaging Atlas of Human Anatomy. Madrid: Mosby Ed; 1993.

⁴ Thompson JC. Netter. Atlas práctico de anatomía ortopédica. Barcelona: Masson S A; 2004.

⁵ Pró E. Anatomía clínica. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana; 2012.

⁶ Feneis H, Dauber W. Nomenclatura anatómica ilustrada. 3^a ed. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas S.A.; 1994.

⁷ Rohen JW, Yokochi C. Atlas fotográfico de Anatomía Humana. 3^a ed. Madrid: Doyma Libros S. A.; 1994.

⁸ Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana. 9^a ed. Barcelona: Masson S A; 1987.

⁹ Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus Texto y Atlas de Anatomía. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2006.

¹⁰ Kapandji AI. Fisiología articular. 6^a ed. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2006.

¹¹ Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Manual De Cirugia Ortopedica y Traumatologia. 2^a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.

¹² Queipo de Llano A, Valverde-Grimaldi C, Lorente R, Abello VM. Patología de partes blandas del miembro superior. Tratamiento rehabilitador. Barcelona: Edditec; 2007.

¹³ Cacchio A, Paolini M, Barile A, Don R, De Paulis F, Calvisi V, Ranavolo A et al. Effectiveness of Radial Shock-Wave Therapy for Calcific Tendinitis of the Shoulder: Single-Blind, Randomized Clinical Study. Physical Therapy. 2006; 86(5): 672-82.

¹⁴ Pfister J, Gerber H. Behandlung der Periarthropathia humero-scapularis calcarea mittels Schulterkalkspülung: retrospektive Fragebogenanalyse [abstract]. Z Orthop Ihre Grenzgeb. 1994; 132(4): 300-5.

¹⁵ Neer CS 2nd. Impingement lesions. Clin Orthop Relat Res. 1983; 173: 70-7.

¹⁶ García Pérez F, O`Mullony Muñoz I, Flórez García M. T. Dolor de hombro. En: Sánchez Blanco I. et al. Manual SERMEF de Rehabilitación y Medicina Física. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2006.401-11.

¹⁷Nuevo Vega S. Rehabilitación del hombro doloroso. En: Miranda Mayordomo J. L., editor. Rehabilitación Médica. Madrid: Grupo Aula Médica S L; 2004. 177-87.

¹⁸ Hawkins RH, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. Am J Sports Med. 1980; 8(3): 151-8.

¹⁹ Jobe FW, Moynes DR. Delineation of diagnostic criteria and a rehabilitation program for rotator cuff injuries. Am J Sports Med. 1982; 10(6): 336-9.

²⁰ Yocum LA. Assessing the shoulder. History, physical examination, differential diagnosis, and special tests used. Clin Sports Med. 1983; 2(2): 281-9.

²¹ Gerber C, Krushell RJ. Isolated rupture of the tendon of the subscapularis muscle. Clinical features in 16 cases. J Bone Joint Surg (Br). 1991; 73(3): 389-94.

²² Patte D. Pathologie du defile sous-acromial et coraco-humeral du jeune. En: Groupe d'études et de travail en radiologie ostéoarticulaire (France). Réunion annuelle. Pathologie de l'appareil locomoteur liée au sport. París, Pfizer. 1987.

²³ Resnick D, Kransdorf MJ. Huesos y articulaciones en imágenes radiológicas. Barcelona: Elsevier España; 2005.

²⁴ Rioja J. Electroterapia y electrodiagnóstico. Juan Rioja Toro Ed. 2ª Ed;1996.

²⁵Plaja J. Analgesia por medios físicos. McGraw-Hill Interamericana;2003.

²⁶ Robertson VJ, Baker KG. A Review of Therapeutic Ultrasound: Effectiveness Studies. *Phys Ther.* 2001; 81(7): 1339-50.

²⁷Nykänen M. Pulsed ultrasound treatment of the painful shoulder: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. . *Scand J Rehabil Med.* 1995; 27(2): 105-8.

²⁸Harris GR, Susman JL. Managing musculoskeletal complaints with rehabilitation therapy: summary of the Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on musculoskeletal rehabilitation interventions. *J Fam Pract.* 2002; 51(12): 1042-6.

²⁹Buchbinder R, Green S, Hetrick SE. Physiotherapy interventions for shoulder pain. *The Cochrane Collaboration.* 2010: 113.

³⁰ Albert JD, Meadeb J, Guggenbuhl P, Marin F, Benkalfate T, Thomazeau H et al. High-energy extracorporeal shock-wave therapy for calcifying tendinitis of the rotator cuff: a randomised trial. *J Bone Joint Surg (Br).* 2007; 89(3):335-41.

³¹ Rompe JD, Rumler F, Hopf C, Nafe B, Heine J. Extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 1995; 321:196-201.

³² Lohrer H, Schoell J, Arentz S. Effectiveness of radial shockwave therapy (RSWT) on tennis elbow and plantar fasciitis. En: Proceedings of the Annual Meeting of the Canadian Academy of Sports Medicine; July 4-7, 2001; Calgary, Alberta, Canada.

³³ Schleberger R, Senge T. Non-invasive treatment of long-bone pseudarthrosis by shock waves (ESWL). Arch Orthop Trauma Surg. 1992; 111(4): 224-7.

³⁴ Valchanou VD, Michailov P. High Energy shock waves in the treatment of delayed and nonunion of fractures. Int Orthop. 1991; 15(3): 181-4.

³⁵ Harniman E, Carette S, Kennedy C, Beaton D. Extracorporeal shock wave therapy for calcific and noncalcific tendonitis of the rotator cuff: a systematic review. J Hand Ther. 2004; 17(2): 132-51.

³⁶ Murphy RJ, Carr AJ. Shoulder Pain. Clin Evid [serie en internet]. 2010; 7: 1107-43. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3217726/>

³⁷ Storheim K, Gjersing L, Bølstad K, Risberg MA. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) and radial extracorporeal shock wave therapy (rESWT) in chronic musculoskeletal pain [abstract]. Tidsskr Nor Laegeforen. 2010; 130(23): 2360-4.

³⁸ Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*. 1992; 30(6):473-83.

³⁹ Alonso J. Cuestionario de Salud SF-36. Versión española 1.4. Unidad de Investigación en Servicios Sanitarios. Barcelona; 1999.

⁴⁰ Ware JE Jr, Snow KK, Kosinski M, Gandek B. SF-36 Health survey manual and interpretation guide. Boston. The Health Institute; 1993.

⁴¹ The Rand Health Organization. Medical Outcomes Study: 36-Item Short Form Survey Scoring Instructions [monografía en internet]. Santa Mónica, California Estados Unidos: The Rand Group [última actualización el 15 de septiembre de 2010]. Disponible en: http://www.rand.org/health/surveys_tools/mos/mos_core_36item_scoring.html

⁴² Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res. Nurs. Health*. 1990; 13(4): 227-36.

⁴³ Hudak PL, Amadio P C, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med*. 1996;29(6): 602-8.

⁴⁴ dash.iwh.on.ca_ [página principal en Internet]. Toronto: Institute for Work & Health; [actualizada en 2006]. Disponible en: <http://www.dash.iwh.on.ca/home>.

⁴⁵ Rosales RS, Delgado EB, Díez de la Lastra-Bosch I. Evaluation of the Spanish version of the DASH and carpal tunnel syndrome health-related quality-of-life instruments: cross-cultural adaptation process and reliability. *J Hand Surg Am*. 2002; 27(2): 334-43.

⁴⁶ Amstutz HC, Sew Hoy AL, Clarke IC. UCLA anatomic total shoulder arthroplasty. *Clin Orthop*. 1981; 155:7-20.

⁴⁷ Romeo AA, Bach BR Jr, O'Halloran KL. Scoring systems for shoulder conditions. *Am J Sports Med*. 1996;24(4): 472-6.

⁴⁸ Ellman H, Hanker G, Bayer M. Repair of Rotator Cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*. 1986; 68(8): 1136-44.

⁴⁹ Carpignano R. Patología del espacio subacromial. *Rev Asoc Arg Ortop y Traumatol*. 1996; 61(2): 169-78.

⁵⁰ Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*. 1987; 214: 160-4.

⁵¹Bonacho, E. C. Duración de la Incapacidad Temporal asociada a diferentes patologías en trabajadores españoles [monografía en internet]. Madrid: Ministerio De Trabajo e Inmigración. Seguridad Social; 2010 [citado en 2013]. Disponible en: http://www.seg-social.es/Internet_1/Estadistica/FondodeInvestigacio48073/EstudiosFI PROS/Tema4Salud/index.htm

⁵²Dinnes JL, Loveman E, Mc-Intyre L, Waugh N. The effectiveness of diagnostic tests for the assessment of shoulder pain due to soft tissue disorders: a systematic review. *Health Technol Assesst.* 2003; 7(29):iii, 1-166.

⁵³Leorux JL, Thomas E, Bonnel F, Biotman F. Diagnostic value of clinical tests for shoulder impingement syndrome. *Rev Rhum (Engl Ed).* 1995; 62(6): 423-8.

⁵⁴Calis M, Akgün K, Birtane M, Karacan I, Calis H, Tüzün F et al. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Ann Rheum Dis.* 2000; 59(1): 44-7.

⁵⁵Macdonald PB, Clark P, Sutherland K. An analysis of the diagnostic accuracy of the Hawkins and Neer subacromial impingement signs. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000; 9(4): 299-301.

⁵⁶ Ebenbichler GR, Resch KL, Graninger WB. Resolution of calcium deposits after therapeutic ultrasound of the shoulder. *J Rheumatol.* 1997; 24(1): 235-6.

⁵⁷ Ebenbichler GR, Erdogmus CB, Resch KL, Funovics MA, Kainberger F, Barisani G et al. Ultrasound therapy for calcific tendinitis of the shoulder. *N Engl J Med.* 1999; 340(20): 1533-8.

⁵⁸ Van Der Heijden GJ, Leffers P, Wolters PJ, Verheijden JJ, van Mameren H, Houben JP et al. No effect of bipolar interferential electrotherapy and pulsed ultrasound for soft tissue shoulder disorders: a randomised controlled trial. *Ann Rheum Dis.* 1999; 58(9): 530-40.

⁵⁹ Kurtais Gürsel Y, Ulus Y, Bilgiç A, Dinçer G, Van Der Heijden GJ. Adding Ultrasound in the Management of Soft Tissue Disorders of the Shoulder: A Randomized-Controlled Trial. *Phys Ther.* 2004; 84(4): 336-43.

⁶⁰ Johansson KM, Adolfsson LE, Foldevi MO. Effects of Acupuncture Versus Ultrasound in Patients With Impingement Syndrome: Randomized Clinical Trial. *Phys Ther.* 2005; 85(6): 490-501.

⁶¹ Koester MC, George MS, Kuhn JE. Shoulder impingement syndrome. *Am J Med.* 2005; 118(5): 452-5.

⁶² Calis HT, Berberoglu N, Calis M. Are ultrasound, laser and exercise superior to each other in the treatment of subacromial impingement

syndrome? A randomized clinical trial. Eur J Phys Rehabil Med. 2011; 47(3): 375-80.

⁶³ Lohrer H, Schöll J, Arentz S. Achillodynia und Patellaspitzensyndrom - Ergebnisse der Behandlung austherapierter, chronischer Fälle mit radialen Stosswellen. Sportverletz Sportschaden. 2002; 16(3): 108-14.

⁶⁴ Tamminga R, Van Der Hoeven H. rESWT bei chronischer Tendinopathie der Rotatorenmanschette. En: Gerdesmeyer L (HRG). Extracorporale Stosswellentherapie. Books on Demand, Norderstedt. 2004.

⁶⁵ Diesch R, Froelich T, Haupt H, Penninger E, Schoell J, Straub T et al. rESWT bei der Epikondylitis humeri lateralis. En: Gerdesmeyer L (HRG). Extracorporale Stosswellentherapie. Books on Demand, Norderstedt. 2004.

⁶⁶ Farron A, Gremion G, Leyvraz P. rESWT bei der Tendinosis Calcarea. En: Gerdesmeyer L (HRG). Extracorporale Stosswellentherapie. Books on Demand, Norderstedt. 2004.

⁶⁷ Diesch R, Froelich T, Lohrer H, Peninger E, Schoell J, Straub T et al. rESWT beim Fersensporn - Fascitiis plantaris. En: Gerdesmeyer L (HRG). Extracorporale Stosswellentherapie. Books on Demand, Norderstedt. 2004.

⁶⁸ Habermeyer P, Lichtenberg S, Magosch P. Effizienz der radialen Stosswellentherapie bei der Tendinosis calcarea der Rotatorenmanschette - eine prospektive Studie. En: Gerdesmeyer L (HRG). Extrakorporale Stosswellentherapie. Books on Demand, Norderstedt. 2004.

⁶⁹ Gerdesmeyer L, Henne M. Kurt - und mittelfristige Ergebnisse bei der Behandlung der Epikondylitis humeri radialis mit rESWT. En: Gerdesmeyer L (HRG). Extrakorporale Stosswellentherapie. Books on Demand, Norderstedt. 2004.

⁷⁰ Gerdesmeyer L, Goebel M, Henne M. Painful heel - Anatomia, Klinik und Therapie. Ergebnisse nach radialer extrakorporaler Stosswellentherapie (rESWT). En: Gerdesmeyer L (HRG). Extrakorporale Stosswellentherapie. Books on Demand, Norderstedt. 2004.

⁷¹ Gerdesmeyer L, Gollwitzer H, Diehl P, Wagner K. Radial Extracorporeal Shockwave Therapy (rESWT) in Orthopaedics. J Miner Stoffwechs. 2004; 11(4): 36-9.

⁷² Spacca G, Necozone S, Cacchio A. Radial shock wave therapy for lateral epicondylitis: a prospective randomised controlled single-blind study. Eur Med Phys. 2005; 41: 17-25.

⁷³ Haake M, König IR, Decker T, Riedel C, Buch M, Müller HH et al. Extracorporeal shock waves therapy in the treatment of lateral epicondylitis - a randomized multicenter trial. *J Bone Joint Surg [Am]*. 2002; 84-A(11): 1982-91.

⁷⁴ Gärtner J. Tendinosis calcarea: results of treatment with needling [abstract]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. 1993; 131(5): 461-9.

⁷⁵ Gerdesmeyer L, Frey C, Vester J, Maier M, Weil L Sr, Weil L Jr et al. Radial extracorporeal shock wave therapy is safe and effective in the treatment of chronic recalcitrant plantar fasciitis. *Am J Sports Med*. 2008; 36(11): 2100-9.

⁷⁶ Engebretsen K, Grotle M, Bautz-Holter E, Sandvik L, Juel NG, Ekeberg OM et al. Radial extracorporeal shockwave treatment compared with supervised exercises in patients with subacromial pain syndrome: single blind randomised study. *BMJ [serie en internet]*. 2009; 339:b3360. Disponible en <http://bmj.com> doi:10.1136/bmj.b3360.

⁷⁷ Rompe JD, Hopf C, Nafe B, Bürger R. Low-energy extracorporeal shock wave therapy for painful heel: a prospective controlled single-blind study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1996; 115(2): 75-9.

⁷⁸ Rompe JD, Bürger R, Hopf C, Eysel P. Shoulder function after extracorporeal shock wave therapy for calcific tendinitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 1998; 7(5): 505-9.

⁷⁹ Noel E, Charrin J. Extracorporeal shock wave therapy in calcific tendinitis of the shoulder. *Rev Rhum (Engl Ed).* 1999; 66(12): 691-3.

⁸⁰ Jurgowski W, Loew M, Cotta H, Staehler G. Extracorporeal shock wave treatment of calcareous tendinitis of the shoulder. *J Endourol.* 1993;7(5 Suppl 7): S193.

⁸¹ Bosworth BM. Calcium deposits in the shoulder and subacromial bursitis: a survey of 12122 shoulders. *J Am Med Ass.* 1941; 116: 2477-82

⁸² Kefior HJ, Krödel A, Melzer C. Examination of the pathology of the rotator cuff. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1987; 106(5): 301-8.

⁸³ De Palma AF. Calcareous tendinitis. En: De Palma AF editor. *Surgery of the shoulder.* 3^a ed. Philadelphia: Lippincott; 1983. p.277-85.

⁸⁴ Loew M, Daecke W, Kusnierczak D, Rahmanzadeh M, Ewerbeck V. Shock-wave therapy is effective for chronic calcifying tendinitis of the shoulder. *J Bone Joint Surg (Br).* 1999; 81(5): 863-7.

⁸⁵ Gerdesmeyer L, Wagenpfell S, Haake M, Maier M, Loew M, Wörtler K et al. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic calcifying tendonitis of the rotator cuff. A randomized controlled trial. *JAMA*. 2003; 290(19): 2573-80.

⁸⁶ Schofer MD, Hinrichs F, Peterlein CD, Arendt M, Schmitt J. High versus low energy extracorporeal shock wave therapy of rotator cuff tendinopathy: a prospective, randomised, controlled study. *Acta Orthop Belg*. 2009; 75(4): 452-8.

⁸⁷ Haley SM, Mc Horney CA, Ware JE Jr. Evaluation of the MOS SF-36 physical functioning scale (PF-10): I. Unidimensionality and reproducibility of the Rasch Item Scale. *J Clin Epidemiol*. 1994; 47(6): 671-84.

⁸⁸ Mc Horney CA, Haley SM, Ware JE Jr. Evaluation of the MOS SF-36 physical functioning scale (PF-10): II. Comparison of relative precision using ikert and Rasch Scoring Methods. *J Clin Epidemiol*. 1997; 50(4): 451-61.

⁸⁹ Mc Horney CA, Ware JE Jr, Raczek AE,. The MOS 36-item short form health survey (SF-36): II: Psychometric and clinical tests of validity in measuring physical and mental health constructs. *Med Care*. 1993; 31(3): 247-63.

⁹⁰ Mc Horney CA, Ware JE Jr, Lu JF, Sherbourne CD,. The MOS 36-item short form health survey (SF-36): III: Tests of data quality, scaling

assumptions, and reliability across diverse patient groups. *Med Care.* 1994; 32(1): 40-66.

⁹¹ Alonso J, Prieto L, Antó JM. La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin (Barc).* 1995; 104(20): 771-6.

⁹² Bot SD, Terwee CB, Van Der Windt DW, Bouter LM, Dekker J, De Vet HC. Clinimetric evaluation of shoulder disability questionnaires: a systematic review of the literature. *Ann Rheum Dis.* 2004; 63(4): 335-41.

⁹³ Skutek M, Fremerey RW, Zeichen J, Bosch U. Outcome analysis following open rotator cuff repair. Early effectiveness validated using four different shoulder assessment scales. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2000; 120(7-8): 432-6.

⁹⁴ Conboy VB, Morris RW, Kiss J, Carr AJ. An evaluation of the Constant-Murley shoulder assessment. *J Bone Joint Surg (Br).* 1996; 78(2): 229-32.

⁹⁵ Constant CR. An evaluation of the Constant-Murley shoulder assessment. *J Bone Joint Surg (Br).* 1997; 79(4): 695-6.

⁹⁶ Bankes MJ, Crossman JE, Emery RJ. A standard method of shoulder strength measurement for the Constant score with a spring balance. *J Shoulder Elbow Surg.* 1998; 7(2): 116-21.

⁹⁷ Moseley HF. Shoulder Lesions. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1972.

X. ANEXOS

Anexo I:
CONSENTIMIENTO INFORMADO

ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE DOS TRATAMIENTOS EN LA TENDINOPATÍA DEL HOMBRO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

¿QUÉ ES UNA TENDINOPATÍA?

Un hombro doloroso es consecuencia, en muchas ocasiones, de un problema localizado en unos tendones musculares, a los que llamamos “manguito rotador”. Estos tendones, sea a causa de un golpe, una caída, fractura de hombro, trabajos en los que se fuercen los hombros, o simplemente por el paso de los años, pueden inflamarse, desgastarse e incluso romperse.

Para el tratamiento de estos problemas localizados en el manguito rotador, usted puede beneficiarse de varios tratamientos posibles: medicación, rehabilitación o cirugía. El objetivo de estos tratamientos es mejorar el dolor que usted tiene en su hombro, para que pueda hacer una vida lo más normal posible y ayudarle a descansar mejor por las noches.

En Rehabilitación tenemos varias formas de tratar su problema. Las más usadas son la aplicación de ultrasonidos en el punto de más dolor. Otro tipo de tratamiento, que se está usando desde hace algunos años, son las ondas de choque. Ambos tratamientos son útiles para usted, y con ambos se puede obtener alivio de su dolor de hombro. Sin embargo, a pesar de ello, algunas veces no se obtiene el resultado esperado, y no conseguimos mejorar. Por otro lado, nadie en el mundo sabe cuál es mejor de los dos.

OBJETIVO DEL ESTUDIO y FORMA DE REALIZACIÓN:

Lo que pretendemos es comparar ambos tipos de tratamiento, para ver cuál es el más efectivo. Para ello, si usted acepta participar en este estudio, uno de nosotros le aplicará en su hombro los ultrasonidos y las ondas de choque, pero **SÓLO UNO DE LOS DOS ESTARÁ ACTIVO**, para que usted no sepa cuál ha sido el que realmente ha funcionado.

¿QUÉ SON LOS ULTRASONIDOS?

Son unas ondas acústicas en frecuencias que el oído humano no puede escuchar. Se obtienen gracias a la vibración de un cristal, y son unas ondas muy parecidas a las que se usan para hacer las ecografías a mujeres embarazadas.

¿QUÉ SON LAS ONDAS DE CHOQUE?

Son ondas de energía de nivel bajo o medio obtenidas a partir del movimiento de aceleración de un objeto (proyectil) dentro del aparato. Es el mismo tratamiento que se puede aplicar para disolver los cálculos renales (litotricia).

PAUTA DE TRATAMIENTO:

El tratamiento se aplica durante un mes:

- Ultrasonidos pulsantes 1.5 W/cm^2 , 3Mhz, durante 8 minutos en punto de máximo dolor, durante 20 sesiones (1 diaria, 5 días a la semana).

- Ondas de choque radiales en punto de mayor dolor, 2000 impulsos a 10 Hz 3,5 bar, 4 sesiones, una semanal.

El médico evaluador lo verá en consulta antes del inicio de las sesiones, al mes de la última sesión, a los 3 meses y a los 6 meses. En todas estas visitas a la consulta el médico le pasará unos test para poder evaluar la efectividad de los tratamientos.

Sólo el médico que le aplica ambos tratamientos sabrá cuál es el que está funcionando realmente. NI USTED NI EL MÉDICO QUE VA A EVALUARLO cuando termine el tratamiento lo sabrán.

MUY IMPORTANTE: Antes de iniciar el tratamiento usted tendrá que pactar la medicación para el dolor que tomará, de ser necesaria, hasta el final del estudio, para evitar que los cambios de medicación interfieran en los resultados que obtengamos.

POSIBLES EFECTOS SECUNDARIOS DEL TRATAMIENTO EN ESTE ESTUDIO:

Su uso es muy seguro, teniendo descritos como posibles efectos adversos: dolor, irritación, hinchazón, petequias, pequeños hematomas y molestias que desaparecen en pocos días.

¿CUÁNDO TERMINA EL ESTUDIO?:

El estudio se dará por terminado en la última visita a la consulta, que se realizará a los 6 meses de terminar el tratamiento. Desde ese preciso momento, usted ya no tendrá que seguir con las normas que habrá cumplido hasta entonces.

Por supuesto, usted es libre para abandonar el estudio en cualquier momento, notificándose al médico evaluador. No obstante, consideraremos que ha abandonado el estudio:

- Cuando falte a 3 ó más sesiones de tratamiento con ultrasonidos.
- Cuando falte a más de una sesión de tratamiento con ondas de choque.
- Cuando falte a alguna de las visitas de seguimiento tras la aplicación del tratamiento.

El estudio también se dará por finalizado cuando el médico encargado del mismo lo considere oportuno, bien por los motivos descritos previamente o porque considere que seguir con el estudio pueda ser perjudicial para usted.

Declaraciones y firmas:

D./D^a: con DNI:
..... como paciente o representante de
D./D^a....., en calidad de a causa de
..... en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente DECLARO:

- Que he sido informado de forma satisfactoria por el médico, del procedimiento (ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE DOS TRATAMIENTOS EN LA TENDINOPATÍA DE HOMBRO) que se me propone realizar, así como de sus riesgos y complicaciones.
- Que he leído y comprendido este escrito.
- Que estoy satisfecho con la información recibida, he formulado todas las preguntas que he creído conveniente, y me han aclarado todas las dudas planteadas, y en consecuencia, DOY MI CONSENTIMIENTO para que se me realice el procedimiento propuesto.
- Que se me ha informado de la posibilidad de utilizar el procedimiento en un proyecto docente o de investigación, sin que comporte riesgo adicional sobre mi salud.
- También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto, con sólo comunicarlo al equipo médico.

En Murcia, a de de

Firma del Médico que informa

Firma del paciente

Firma del representante (si Procede)

Dr./Dra.:

D./D^a.....

D./D^a.....

.....

Colegiado nº:

Revocación del consentimiento:

D./D^a:, con DNI:
.....

REVOCO el consentimiento anteriormente dado para la realización de este procedimiento por voluntad propia, y asumo las consecuencias derivadas de ello en la evolución de la enfermedad que padezco / que padece el paciente.

En Murcia, a de de

Firma del paciente

Firma del Representante (si procede)

Anexo II:
SISTEMAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DE
LAS TERAPIAS FÍSICAS

Ultrasonidos



Sonopuls® 692

DATOS TÉCNICOS SONOPULS 692©

Canales de corriente:	2 independientes , totalmente aislados galvánicamente
Tipos de corriente:	16 tipos de corriente 36 variantes
Frecuencias de ultrasonido:	1 y 3 MHz
Ultrasonido:	Continuo y pulsado
Frecuencia pulso / duty cycle:	100 Hz / 5, 10, 20, 50, 80% 16 Hz / 20% - 48 Hz / 20%
Número de conexiones US:	2
Intensidad:	0-2 W/cm ² , continuo, 0-3 W/cm ² , pulsado
Posiciones programables:	Ilimitadas
Posiciones Pre-programadas:	60
Tipo adaptador de red:	ENA-1550
Voltaje:	100-240 V ± 10% (50/60 Hz)
Dimensiones y peso:	470x370x240 mm y 4.7 kg

Ondas de choque



Swiss DolorClast®,

DATOS TÉCNICOS SWISS DOLORCLAST®

FABRICANTE	EMS S.A. CH-1260 Nyon, Suiza
MODELO	Swiss DolorClast
TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN (VOLTAJE)	100-240 VAC, 50-60 Hz
CONSUMO DE POTENCIA	40 VA
PRESIÓN DE AIRE COMPRIMIDO	5-6 bar (5000-6000 hPa); 20 l/min a 4 Bar
CLASIFICACIÓN	EN 60601-1: Clase I Aplicada parte tipo BF IP40 93/42 EEC: Clase II b
PRESIÓN DE TRABAJO (INTERNA)	1 bar - 4 bares
MODO DE TRABAJO	Modo monoimpulso Modo continuo: rango de repetición 1-15Hz
FUSIBLES PRIMARIOS	F2 AL 250 V
DIMENSIONES DE LA CARCASA	340 mm x 390 mm x 142 mm
PESO DEL EQUIPO	8.7 kg
DIMENSIONES DEL MANGO	240 mm x 110 mm x 37 mm
PESO DEL MANGO	0.8 kg
CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	+10° C a +40° C 30% a 75%. Humedad relativa
CONDICIONES DE ALMACENAJE Y TRANSPORTE	-10 C° a +40° C 10% a 95% Humedad relativa 500 hPa a 1060 hPa presión de aire
PRESIÓN POSITIVA MÁXIMA DE SALIDA	11.2 MPa para aplicadores de ø6 y ø15 mm
TAMAÑO FOCAL (-6dB)	Para aplicador de ø6 mm: 2.7 mm axial Para aplicador de ø15 mm: 8.0 mm axial
MÁXIMA DENSIDAD DE ENERGÍA	0.16 mJ/mm ² para aplicadores de ø6 y ø15 mm.

Anexo III:
ESCALAS DE VALORACIÓN CLINICO-
FUNCIONAL UTILIZADAS

SF-36

Appendix. SF-36 Questions^a

1. In general, would you say your health is:
2. Compared to one year ago, how would you rate your health in general now?
3. The following items are about activities you might do during a typical day. Does your health now limit you in these activities? If so, how much?
 - a. Vigorous activities, such as running, lifting heavy objects, participating in strenuous sports
 - b. Moderate activities, such as moving a table, pushing a vacuum cleaner, bowling, or playing golf
 - c. Lifting or carrying groceries
 - d. Climbing several flights of stairs
 - e. Climbing one flight of stairs
 - f. Bending, kneeling, or stooping
 - g. Walking more than a mile
 - h. Walking several blocks
 - i. Walking one block
 - j. Bathing or dressing yourself
4. During the past 4 weeks, have you had any of the following problems with your work or other regular daily activities as a result of your physical health?
 - a. Cut down the amount of time you spent on work or other activities.
 - b. Accomplished less than you would like
 - c. Were limited in the kind of work or other activities
 - d. Had difficulty performing the work or other activities (for example, it took extra effort)
5. During the past 4 weeks, have you had any of the following problems with your work or other regular daily activities as a result of any emotional problems (such as feeling depressed or anxious)?
 - a. Cut down the amount of time you spent on work or other activities
 - b. Accomplished less than you would like
 - c. Didn't do work or other activities as carefully as usual
6. During the past 4 weeks, to what extent has your physical health or emotional problems interfered with your normal social activities with family, friends, neighbors, or groups?
7. How much bodily pain have you had during the past 4 weeks?
8. During the past 4 weeks, how much did pain interfere with your normal work (including both work outside the home and housework)?
9. These questions are about how you feel and how things have been with you during the past 4 weeks. For each question, please give the one answer that comes closest to the way you have been feeling. How much of the time during the past 4 weeks

- a. Did you feel full of pep?
 - b. Have you been a very nervous person?
 - c. Have you felt so down in the dumps that nothing could cheer you up?
 - d. Have you felt calm and peaceful?
 - e. Did you have a lot of energy?
 - f. Have you felt downhearted and blue?
 - g. Did you feel worn out?
 - h. Have you been a happy person?
 - i. Did you feel tired?
10. During the *past 4 weeks*, how much of the time has your *physical health or emotional problems* interfered with your social activities (like visiting with friends, relatives, etc.)?
11. How TRUE or FALSE is *each* of the following statements for you?
- a. I seem to get sick a little easier than other people
 - b. I am as healthy as anybody I know
 - c. I expect my health to get worse
 - d. My health is excellent

SF-36 Response Choices^a

- 1. Excellent, Very Good, Good, Fair, Poor
- 2. Much better now than one year ago, Somewhat better now than one year ago, About the same as one year ago, Somewhat worse now than one year ago, Much worse than one year ago
- 3. Yes, Limited a lot; Yes, Limited a little; No, Not limited at all
- 4a-d. Yes, No
- 5a-c. Yes, No
- 6. Not at all, Slightly, Moderately, Quite a bit, Extremely
- 7. None, Very mild, Mild, Moderate, Severe, Very severe
- 8. Not at all, A little bit, Moderately, Quite a bit, Extremely
- 9. All of the time, Most of the time, A good bit of the time, Some of the time, A little of the time, None of the time
- 10. All of the time, Most of the time, Some of the time, A little of the time, None of the time
- 11. Definitely true, Mostly true, Don't know, Mostly false, Definitely false

^aCopyright© The MOS Trust, Inc.; 1990. All rights reserved.

SF-36 validada al español

CUESTIONARIO DE SALUD SF-36
VERSIÓN ESPAÑOLA 1.4 (junio de 1999)

INSTRUCCIONES:

Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales

Conteste cada pregunta tal como se indica. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor conteste lo que le parezca más cierto.

Copyright© 1995 Medical Outcomes Trust

All rights reserved.

(Versión 1.4, Junio 1.999)

Correspondencia:

Dr. Jordi Alonso
Unidad de Investigación en Servicios Sanitarios
I.M.I.M.
Doctor Aiguader, 80
E- 08003 Barcelona, España
Tel. + 34 3 221 10 09
ax. + 34 3 221 32 37
E-mail: pbarbas@imim.es

MARQUE UNA SOLA RESPUESTA

1. En general, usted diría que su salud es:

- 1 Excelente
- 2 Muy buena
- 3 Buena
- 4 Regular
- 5 Mala

2. ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?

- 1 Mucho mejor ahora que hace un año
- 2 Algo mejor ahora que hace un año
- 3 Más o menos igual que hace un año
- 4 Algo peor ahora que hace un año
- 5 Mucho peor ahora que hace un año

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A ACTIVIDADES O COSAS QUE USTED PODRÍA HACER EN UN DÍA NORMAL.

3. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos intensos**, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

4. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos moderados**, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

5. Su salud actual, ¿le limita para **coger o llevar la bolsa de la compra**?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

6. Su salud actual, ¿le limita para **subir varios pisos** por la escalera?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

7. Su salud actual, ¿le limita para **subir un solo piso** por la escalera?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

8. Su salud actual, ¿le limita para **agacharse o arrodillarse**?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

9. Su salud actual, ¿le limita para caminar **un kilómetro o más**?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

10. Su salud actual, ¿le limita para caminar **varias manzanas** (varios centenares de metros)?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

11. Su salud actual, ¿le limita para caminar **una sola manzana** (unos 100 metros)?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

12. Su salud actual, ¿le limita para **bañarse o vestirse por sí mismo**?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A PROBLEMAS
EN SU TRABAJO O EN SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS.

13. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **reducir el tiempo** dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

1 Sí

2 No

14. Durante las 4 últimas semanas, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?

1 Sí

2 No

15. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **dejar de hacer algunas tareas** en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

1 Sí

2 No

16. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo **dificultad** para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?

1 Sí

2 No

17. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **reducir el tiempo** dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

1 Sí

2 No

18. Durante las 4 últimas semanas, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

1 Sí

2 No

19. Durante las 4 últimas semanas, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan **cuidadosamente** como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

1 Sí

2 No

20. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

1 Nada

2 Un poco

3 Regular

4 Bastante

5 Mucho

21. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

- 1 No, ninguno
- 2 Sí, muy poco
- 3 Sí, un poco
- 4 Sí, moderado
- 5 Sí, mucho
- 6 Sí, muchísimo

22. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

- 1 Nada
- 2 Un poco
- 3 Regular
- 4 Bastante
- 5 Mucho

LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN SE REFIEREN A CÓMO SE HA SENTIDO Y CÓMO LE HAN IDO LAS COSAS DURANTE LAS 4 ÚLTIMAS SEMANAS. EN CADA PREGUNTA RESPONDA LO QUE SE PAREZCA MÁS A CÓMO SE HA SENTIDO USTED.

23. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

24. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

25. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

26. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

27. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo mucha energía?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

28. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

29. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió agotado?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

30. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió feliz?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

31. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió cansado?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

32. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Algunas veces
- 4 Sólo alguna vez
- 5 Nunca

POR FAVOR, DIGA SI LE PARECE CIERTA O FALSA
CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES.

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

34. Estoy tan sano como cualquiera.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

35. Creo que mi salud va a empeorar.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

36. Mi salud es excelente.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

D.A.S.H.

THE

DASH

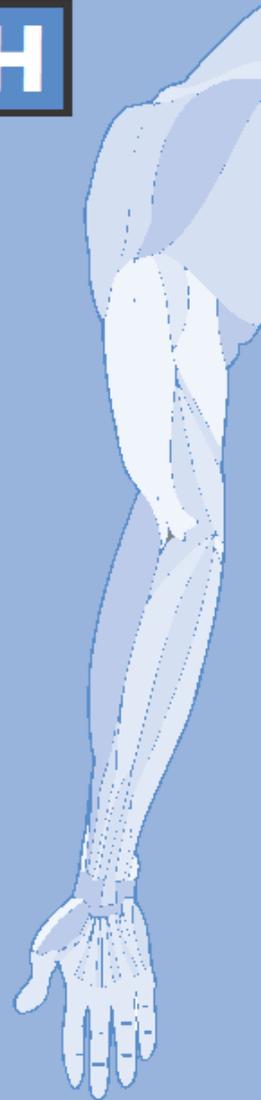
INSTRUCTIONS

This questionnaire asks about your symptoms as well as your ability to perform certain activities.

Please answer *every question*, based on your condition in the last week, by circling the appropriate number.

If you did not have the opportunity to perform an activity in the past week, please make your *best estimate* on which response would be the most accurate.

It doesn't matter which hand or arm you use to perform the activity; please answer based on your ability regardless of how you perform the task.



DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

Please rate your ability to do the following activities in the last week by circling the number below the appropriate response.

	NO DIFFICULTY	MILD DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	SEVERE DIFFICULTY	UNABLE
1. Open a tight or new jar.	1	2	3	4	5
2. Write.	1	2	3	4	5
3. Turn a key.	1	2	3	4	5
4. Prepare a meal.	1	2	3	4	5
5. Push open a heavy door.	1	2	3	4	5
6. Place an object on a shelf above your head.	1	2	3	4	5
7. Do heavy household chores (e.g., wash walls, wash floors).	1	2	3	4	5
8. Garden or do yard work.	1	2	3	4	5
9. Make a bed.	1	2	3	4	5
10. Carry a shopping bag or briefcase.	1	2	3	4	5
11. Carry a heavy object (over 10 lbs).	1	2	3	4	5
12. Change a lightbulb overhead.	1	2	3	4	5
13. Wash or blow dry your hair.	1	2	3	4	5
14. Wash your back.	1	2	3	4	5
15. Put on a pullover sweater.	1	2	3	4	5
16. Use a knife to cut food.	1	2	3	4	5
17. Recreational activities which require little effort (e.g., cardplaying, knitting, etc.).	1	2	3	4	5
18. Recreational activities in which you take some force or impact through your arm, shoulder or hand (e.g., golf, hammering, tennis, etc.).	1	2	3	4	5
19. Recreational activities in which you move your arm freely (e.g., playing frisbee, badminton, etc.).	1	2	3	4	5
20. Manage transportation needs (getting from one place to another).	1	2	3	4	5
21. Sexual activities.	1	2	3	4	5

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

	NOT AT ALL	SLIGHTLY	MODERATELY	QUITE A BIT	EXTREMELY
22. During the past week, to what extent has your arm, shoulder or hand problem interfered with your normal social activities with family, friends, neighbours or groups? (circle number)	1	2	3	4	5

	NOT LIMITED AT ALL	SLIGHTLY LIMITED	MODERATELY LIMITED	VERY LIMITED	UNABLE
23. During the past week, were you limited in your work or other regular daily activities as a result of your arm, shoulder or hand problem? (circle number)	1	2	3	4	5

Please rate the severity of the following symptoms in the last week. (circle number)

	NONE	MILD	MODERATE	SEVERE	EXTREME
24. Arm, shoulder or hand pain.	1	2	3	4	5
25. Arm, shoulder or hand pain when you performed any specific activity.	1	2	3	4	5
26. Tingling (pins and needles) in your arm, shoulder or hand.	1	2	3	4	5
27. Weakness in your arm, shoulder or hand.	1	2	3	4	5
28. Stiffness in your arm, shoulder or hand.	1	2	3	4	5

	NO DIFFICULTY	MILD DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	SEVERE DIFFICULTY	SO MUCH DIFFICULTY THAT I CAN'T SLEEP
29. During the past week, how much difficulty have you had sleeping because of the pain in your arm, shoulder or hand? (circle number)	1	2	3	4	5

	STRONGLY DISAGREE	DISAGREE	NEITHER AGREE NOR DISAGREE	AGREE	STRONGLY AGREE
30. I feel less capable, less confident or less useful because of my arm, shoulder or hand problem. (circle number)	1	2	3	4	5

DASH DISABILITY/SYMPTOM SCORE = $\frac{(\text{sum of } n \text{ responses})}{n} - 1$ × 25, where n is equal to the number of completed responses.

A DASH score may not be calculated if there are greater than 3 missing items.

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

WORK MODULE (OPTIONAL)

The following questions ask about the impact of your arm, shoulder or hand problem on your ability to work (including home-making if that is your main work role).

Please indicate what your job/work is: _____

I do not work. (You may skip this section.)

Please circle the number that best describes your physical ability in the past week. Did you have any difficulty:

	NO DIFFICULTY	MILD DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	SEVERE DIFFICULTY	UNABLE
1. using your usual technique for your work?	1	2	3	4	5
2. doing your usual work because of arm, shoulder or hand pain?	1	2	3	4	5
3. doing your work as well as you would like?	1	2	3	4	5
4. spending your usual amount of time doing your work?	1	2	3	4	5

SPORTS/PERFORMING ARTS MODULE (OPTIONAL)

The following questions relate to the impact of your arm, shoulder or hand problem on *playing your musical instrument or sport or both*. If you play more than one sport or instrument (or play both), please answer with respect to that activity which is most important to you.

Please indicate the sport or instrument which is most important to you: _____

I do not play a sport or an instrument. (You may skip this section.)

Please circle the number that best describes your physical ability in the past week. Did you have any difficulty:

	NO DIFFICULTY	MILD DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	SEVERE DIFFICULTY	UNABLE
1. using your usual technique for playing your instrument or sport?	1	2	3	4	5
2. playing your musical instrument or sport because of arm, shoulder or hand pain?	1	2	3	4	5
3. playing your musical instrument or sport as well as you would like?	1	2	3	4	5
4. spending your usual amount of time practising or playing your instrument or sport?	1	2	3	4	5

SCORING THE OPTIONAL MODULES: Add up assigned values for each response; divide by 4 (number of items); subtract 1; multiply by 25.

An optional module score may not be calculated if there are any missing items.

D.A.S.H. validada al español

DASH

Versión Española

Instrucciones

Este cuestionario le pregunta sobre sus síntomas así como su capacidad para realizar ciertas actividades o tareas.

Por favor conteste cada pregunta basándose en su condición o capacidad durante la última semana. Para ello marque un círculo en el número apropiado.

Si usted no tuvo la oportunidad de realizar alguna de las actividades durante la última semana, por favor intente aproximarse a la respuesta que considere que sea la más exacta.

No importa que mano o brazo usa para realizar la actividad; por favor conteste basándose en la habilidad o capacidad y como puede llevar a cabo dicha tarea o actividad

Por favor puntúe su habilidad o capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana. Para ello marque con un círculo el número apropiado para cada respuesta.

	Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible de realizar
1.-Abrir un bote de cristal nuevo	1	2	3	4	5
2.-Escribir	1	2	3	4	5
3.- Girar una llave	1	2	3	4	5
4.- Preparar la comida	1	2	3	4	5
5.-Empujar y abrir una puerta pesada	1	2	3	4	5
6.-Colocar un objeto en una estantería situadas por encima de su cabeza.	1	2	3	4	5
7.-Realizar tareas duras de la casa (p. ej. fregar el piso, limpiar paredes, etc.	1	2	3	4	5
8.-Arreglar el jardín	1	2	3	4	5
9.-Hacer la cama	1	2	3	4	5
10.-Cargar una bolsa del supermercado o un maletín.	1	2	3	4	5
11.-Cargar con un objeto pesado (más de 5 Kilos)	1	2	3	4	5
12.-Cambiar una bombilla del techo o situada más alta que su cabeza.	1	2	3	4	5
13.-Lavarse o secarse el pelo	1	2	3	4	5
14.-Lavarse la espalda	1	2	3	4	5

15.- Ponerse un jersey o un suéter	1	2	3	4	5
16.-Usar un cuchillo para cortar la comida	1	2	3	4	5
17.-Actividades de entretenimiento que requieren poco esfuerzo (p. ej. jugar a las cartas, hacer punto, etc.)	1	2	3	4	5
18.-Actividades de entretenimiento que requieren algo de esfuerzo o impacto para su brazo, hombro o mano (p. ej. golf, martillar, tenis o a la petanca)	1	2	3	4	5
19.-Actividades de entretenimiento en las que se mueva libremente su brazo (p. ej. jugar al platillo "frisbee", badminton, nadar, etc.)	1	2	3	4	5
20.- Conducir o manejar sus necesidades de transporte (ir de un lugar a otro)	1	2	3	4	5
21.- Actividad sexual	1	2	3	4	5
	No, para nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
22.- Durante la última semana, ¿ su problema en el hombro, brazo o mano ha interferido con sus actividades sociales normales con la familia, sus amigos, vecinos o grupos?	1	2	3	4	5

	No para nada	Un poco	Regular	Bastante limitado	Imposible de realizar
23.- Durante la última semana, ¿ha tenido usted dificultad para realizar su trabajo u otras actividades cotidianas debido a su problema en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

Por favor ponga puntuación a la gravedad o severidad de los siguientes síntomas

	Ninguno	Leve	Moderado	Grave	Muy grave
24.-Dolor en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5
25.- Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza cualquier actividad específica.	1	2	3	4	5
26.-Sensación de calambres (hormigueos y alfilerazos) en su brazo hombro o mano.	1	2	3	4	5
27.-Debilidad o falta de fuerza en el brazo, hombro, o mano.	1	2	3	4	5
28.-Rigidez o falta de movilidad en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5

	No	Leve	Moderada	Grave	Dificultad extrema que me impedía dormir
29.- Durante la última semana, ¿cuanta dificultad ha tenido para dormir debido a dolor en el brazo, hombro o mano?.	1	2	3	4	5

	Totalmente falso	Falso	No lo sé	Cierto	Totalmente cierto
30.- Me siento menos capaz, confiado o útil debido a mi problema en el brazo, hombro, o mano	1	2	3	4	5

Módulo de Trabajo (Opcional)

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano en su capacidad para trabajar (incluyendo las tareas de la casa si ese es su trabajo principal)

Por favor, indique cuál es su trabajo/ocupación: _____

Yo no trabajo (usted puede pasar por alto esta sección) .

Marque con un círculo el número que describa mejor su capacidad física en la semana pasada. **¿Tuvo usted alguna dificultad...**

	Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible
1. para usar su técnica habitual para su trabajo?	1	2	3	4	5
2. para hacer su trabajo habitual debido al dolor del hombro, brazo o mano?	1	2	3	4	5
3. para realizar su trabajo tan bien como le gustaría?	1	2	3	4	5
4. para emplear la cantidad habitual de tiempo en su trabajo?	1	2	3	4	5

Actividades especiales deportes/músicos (Opcional)

Las preguntas siguientes hacen referencia al impacto que tiene su problema en el brazo, hombro o mano para tocar su instrumento musical, practicar su deporte, o ambos. Si usted practica más de un deporte o toca más de un instrumento (o hace ambas cosas), por favor conteste con respecto a la actividad que sea más importante para usted. Por favor, indique el deporte o instrumento que sea más importante para usted.

¿Tuvo alguna dificultad.:

	Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible
para usar su técnica habitual al tocar su instrumento o practicar su deporte?	1	2	3	4	5
para tocar su instrumento habitual o practicar su deporte debido a dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
para tocar su instrumento o practicar su deporte tan bien como le gustaría?	1	2	3	4	5
para emplear la cantidad de tiempo habitual para tocar su instrumento o practicar su deporte?	1	2	3	4	5

Constant & Murley

A Clinical Method of Functional Assessment of the Shoulder

C. R. CONSTANT, M.B., B.CH., B.A.O., F.R.C.S.I.,* AND
A. H. G. MURLEY, M.B., F.R.C.S.**

Several methods have been devised to estimate shoulder function, none of which is entirely satisfactory. The method described in this article is applicable irrespective of the details of the diagnostic or radiologic abnormalities caused by disease or injury. The method records individual parameters and provides an overall clinical functional assessment. It is accurately reproducible by different observers and is sufficiently sensitive to reveal even small changes in function. The method is easy to perform and requires a minimal amount of time for evaluation of large population groups.

There is considerable controversy over an ideal method of functional assessment of the shoulder. There are those who advocate the use of single-parameter assessments,^{3,8,10} but there are many authors who prefer a scoring system based on a point scale.¹⁴ Others have used a questionnaire system based on follow-up results,^{1,5} and another group prefers to assess results on the ability or inability of the shoulder to perform specific tasks, depending on the diagnosis.^{11,12} Many authors assess pain as an entirely separate entity from function. However, because the presence or absence of pain is obviously an important part of function, the method used should include pain assessment in the overall functional result.

From the Department of Orthopaedic Surgery, Addenbrooke's Hospital, Cambridge, England.

* Senior Orthopaedic Registrar.

** Consultant Orthopaedic Surgeon.

Reprint requests to Dr. Constant, Department of Orthopaedic Surgery, Addenbrooke's Hospital, Cambridge, England.

Received: February 26, 1985.

The authors use a simple clinical method of shoulder functional assessment that allows individual-parameter assessments to be combined with an overall 100-point scoring system, thus obtaining the advantages of both assessment methods.

The method is easy to use in a clinical setting; it is not expensive and does not require the use of costly or unusual equipment. It is reproducible and takes only a few minutes to perform. It allows evaluation of overall function as well as of the individual parameters used in the method, thereby allowing comparable evaluation of progress after injury, treatment, or disease in respect to the parameters used. The method is also sufficiently sensitive to allow for minor changes in overall function.

This method has been used for more than four years and has been found useful and reliable in following patient progress after surgery, conservative treatment, and injury. It has been useful in the study of population groups, the results of which are under review at present.

MATERIALS AND METHODS

The basis of the method is a 100-point score, composed of a number of individual parameters (Table 1). The subjective parameters assess the degree of pain the patient experiences and the ability to perform the normal tasks of daily living as they apply to him or her in both activity- and position-related terms. Both of these assessments are subjective and are carried out independently prior to

TABLE 1. Scoring for Individual Parameters

Pain	15
Activities of daily living	20
Range of motion	40
Power	25
Total	100

objective testing of active motion range and shoulder power. The objective parameter of active motion range is based on the active range of composite movements that allow the placement of the upper limb in functionally relevant positions, with a goniometer to measure forward and lateral elevation, and positioning of the hand in relation to the head and trunk for assessment of rotation.⁴ The presence of greater passive over active motion is not considered an advantage in terms of pure clinical function, although it may be of great diagnostic or even prognostic significance.

The power in the shoulder can be measured as isokinetic power with a Cybex II Dynamometer (Lumex Corporation, Bayshore, NY), with or without an upper body exercise table.^{2,13} Although this method provides a reliable reproducible measurement of shoulder power, it is inapplicable in a purely clinical setting, in terms of both the cost of such equipment and its lack of portability. Authors generally agree that the supraspinatus and deltoid muscles are the most important muscles in generating shoulder power, and the method chosen for this study to measure the power of the shoulder clinically is that described by Moseley.⁶ He used a tensiometer to measure isometric power of the shoulder at 90° of lateral elevation. The authors' method is to use a spring balance to test power of shoulder abduction at 90°, in pounds. In patients whose active range of abduction is less than 90°, the power at whatever maximum active abduction can be performed is taken using the spring balance in the way already described. Although this method of estimating shoulder power is not as exact as that obtained with the Cybex II, it gives a reasonable reflection of shoulder power, compared with the more sophisticated methods described. It appears

TABLE 2. Scoring for Pain

None	15
Mild	10
Moderate	5
Severe	0

TABLE 3. Scoring for Activities of Daily Living

Activity level	
Full work	4
Full recreation/sport	4
Unaffected sleep	2
Positioning	
Up to waist	2
Up to xiphoid	4
Up to neck	6
Up to top of head	8
Above head	10
Total for activities of daily living:	20*

* In Part B, only one of the five positions is found in each patient. The maximum points attainable by a normal individual in this section of the assessment can be only 20 points.

that graphic representation of isokinetic power to 90° abduction, as reported by Wallace *et al.*¹³ would parallel results of isometric power measurements obtained by the method described here.

Pain is allocated 15 of the total 100 points (Table 1). The complete absence of pain scores 15 points, and the presence of severe pain scores zero points. Mild pain gets ten points and moderate pain gets only five points, with intermediate scores between these figures for intermediate degrees of pain (Table 2). The assessment is made on the most severe degree of pain experienced during activities of normal daily living, such as work, recreation, rest, and pain affecting sleep.

The subjective ability to perform all activities of the patient's wishes scores 20 points. This includes 10 points for full work and recreational activities and unaffected sleep and a further ten points for positioning of the hand for tasks from below-the-waist to above-the-head levels, with proportionately lower scores for less ability (Table 3). This is a subjective assessment, especially with regard to the first ten points. The ten points for positioning are separate from the assessment of active motion range but obviously augment the findings of that part of the assessment.

For purposes of this method of clinical assessment of shoulder function, only active ranges of motion are considered appropriate. Although greater passive over active motion may be a valuable diagnostic or prognostic feature, in terms of shoulder function, no advantage is gained from it.

Total points allocated for full normal active ranges of the movements to be assessed is 40. This consists of a maximum of ten points for each of

TABLE 4. Points for Forward
and Lateral Elevation

Elevation (°)	Points
0-30	0
31-60	2
61-90	4
91-120	6
121-150	8
151-180	10

forward and lateral flexion and ten for each of functional composite external and internal rotation.

For forward and lateral elevation, a goniometer is used to measure the angle of maximum active motion in these planes, with the patient seated to avoid the false measurements associated with tilting of the trunk. Table 4 shows the allocation of the ten points for varying degrees of forward and lateral elevation achieved.

Allocation of points to external and internal (Tables 5 and 6) is based on allocation of points for composite rotational maneuvers that place the hand into certain positions relative to the head, neck, and trunk.⁴ The main elements of the composite motions are external and internal rotation; however, the external rotation is combined with forward flexion and abduction, and the internal rotation is combined with extension. There is some degree of overlap in the assessments of the various active motions, with the subjective positional activities assessment performed earlier in the evaluation. This has the effect of giving a more sensitive overall indication of function.

Power is tested using the method described by Moseley,⁶ with scoring based on the number of pounds of pull the patient can resist in abduction,

TABLE 5. External Rotation Scoring

Position	Points
Hand behind head with elbow held forward	2
Hand behind head with elbow held back	2
Hand on top of head with elbow held forward	2
Hand on top of head with elbow held back	2
Full elevation from on top of head	2
Total	10

TABLE 6. Internal Rotation Scoring

Position	Points
Dorsum of hand to lateral thigh	0
Dorsum of hand to buttock	2
Dorsum of hand to lumbosacral junction	4
Dorsum of hand to waist (3rd lumbar vertebra)	6
Dorsum of hand to 12th dorsal vertebra	8
Dorsum of hand to interscapular region (DV 7)	10

up to a maximum of 90°. A normal shoulder in a 25-year-old man resists 25 pounds without difficulty. The score given for normal power is 25 points, with proportionately less for less power. The spring balance can have handles attached to make the procedure easier for the patient, especially for those with rheumatoid deformities of the hands.

The power of the normal shoulder, as measured by this method, diminishes with advancing age. This and other changes in shoulder function that occur with advancing age is the subject of another review and are not discussed further here.

The total clinical functional assessment is thus assessed and recorded on a form such as that shown in Table 7. Bilateral assessments are now routinely undertaken by the authors. Once familiarity with the method is achieved, a simplified assessment form can be adopted, an example of which is shown in Table 8. An example of the assessment on a 60-

TABLE 7. Shoulder Function

	Right (score)	Left (score)
Pain		
Activities of daily living		
Work		
Recreation		
Sleep		
Position		
Range		
Abduction		
Flexion		
Internal rotation		
External rotation		
Power (pounds)		
Total		

TABLE 8. Shoulder Function (Simplified Assessment Form)

	<i>Right</i>	<i>Left</i>
Pain		
Activities of daily living		
Range		
Abduction		
Flexion		
Internal rotation		
External rotation		
Power		
Total		

year-old patient with a normal left shoulder and moderate osteoarthritis of the right shoulder is shown in Table 9.

DISCUSSION

For a method such as this to be valid, it must have a low index of observer error. When this method was used to assess 100 abnormal shoulders by three different observers, the observer error was an average of 3% (range, 0% to 8%).

Testing the accuracy of the method against other methods of shoulder evaluation was not

feasible, because, at present, there are no comparable methods available. To overcome this problem, a random selection of 100 patients were asked to give an appropriate score for the function of their affected shoulder in comparison with their normal opposite side. (Patients with bilateral problems and those awaiting litigation settlement were excluded from this part of the study.)

Analysis of the results of this random inquiry suggests that the method described is accurate in the overall assessment of shoulder function in the majority of patients, and the use of 35 points for subjective and 65 points for objective assessment is the best differential between subjective and objective points for accurate overall results.

Many authors have attested to the lack of a suitable method of shoulder functional assessment^{7,9}, which has hindered, to some extent, the ability to deal effectively with the large volume of data constantly emerging in relation to problems of the shoulder.

The method presented here is a useful solution to the deficit in the literature on shoulder problems, in that it allows comparable evaluation of results, observation, and documentation of patient progress, and a study of population groups. The parameters can be

TABLE 9. Shoulder Function in a 60-year-old Man with Osteoarthritis of the Right Shoulder and a Normal Left Shoulder

	<i>Right</i>	<i>Score</i>	<i>Left</i>	<i>Score</i>
Pain	Moderate	5	None	15
Activities of daily living				
Work	Full	4	Full	4
Recreation	Nil	—	Full	4
Sleep	Poor	1	Unaffected	2
Position	Top of head	8	Above head	10
Range				
Abduction	90	4	180	10
Flexion	105	6	180	10
Int. Rot.	L.V.5	4	D.V.12	8
Ext. Rot.	Limited	4	Full	10
Power	10 lbs.	10	20 lbs.	20
Total	Right	46%	Left	93%

followed on an individual basis, or trends in progress of overall shoulder function can be observed.

It has allowed the authors to establish (1) the normal level of shoulder function appropriate for different age groups; (2) what constitutes a disability in the normal individual, compared with, for example, a professional athlete; and (3) the differential rates of progress after different forms of treatment for injury or disease. Quantification of disability is now feasible, and the results of this work into these aspects of shoulder function are currently under review.

REFERENCES

1. Halley, D. K., and Olix, M. L.: A review of the Bristow operation for recurrent anterior shoulder dislocation in athletes. *Clin. Orthop.* 106:175, 1975.
2. Ivey, M., Rushe, C. K., and Bierschenk, J.: Normal values for isokinetic testing of shoulder strength. First Open Meeting Am. Shoulder Elbow Soc., January, 1985.
3. Kessel, L., and Bayley, I.: Prosthetic replacement of shoulder joint. *J. R. Soc. Med.* 72:748, 1979.
4. Knight, R. A., and Mayne, J. A.: Comminuted fractures and fracture dislocations involving the articular surface of the humeral head. *J. Bone Joint Surg.* 39 A(6):1343, 1957.
5. Lipscomb, A. B.: Treatment of recurrent anterior dislocation and subluxation of the glenohumeral joint in athletes. *Clin. Orthop.* 109:122, 1975.
6. Moseley, H. F.: *Shoulder Lesions*, ed. 2. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1972, p. 28.
7. Murnaghan, P.: Personal communication, 1983.
8. Neer, C. S.: Articular replacement for the humeral head. *J. Bone Joint Surg.* 37A:215, 1955.
9. Neer, C. S.: Displaced proximal humeral fractures. *J. Bone Joint Surg.* 52A (6):1077, 1970.
10. Neer, C. S.: Replacement arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. *J. Bone Joint Surg.* 56A (1):1, 1974.
11. Powers, J. A., and Bach, P. J.: Acromioclavicular separations. *Clin. Orthop.* 104:213, 1974.
12. Stewart, M. J., and Hundley, J. M.: Fractures of the humerus. *J. Bone Joint Surg.* 37A (4):681, 1955.
13. Wallace, W. A., Barton, J. B., and Wiley, A. M.: The power available during movement of the shoulder. In Bateman, J. E., and Welsh, R. P. (eds.): *Surgery of the Shoulder*, ed. 1. Toronto, C. V. Mosby, 1984.
14. Wolfgang, G. L.: Surgical repair of tears of the rotator cuff of the shoulder. *J. Bone Joint Surg.* 56A (1):14, 1974.

U.C.L.A.

TABLE 1. UCLA Shoulder Rating*

	Score**	Finding
Pain	1	Constant, unbearable; strong medication frequently
	2	Constant, but bearable; strong medication occasionally
	4	None or little at rest; occurs with light activities; salicylates frequently
	5	With heavy or particular activities only; salicylates occasionally
	8	Occasional and slight
	10	No pain
Function	1	Unable to use arm
	2	Very light activities only
	4	Light housework or most daily living activities
	5	Most housework, washing hair, putting on brassiere, shopping, driving
	8	Slight restriction only; able to work above shoulder level
	10	Normal activities
Muscle power and motion	1	Ankylosis with deformity
	2	Ankylosis with good functional position
	4	Muscle power poor to fair; elevation less than 60°, internal rotation less than 45°
	5	Muscle power fair to good; elevation 90°, internal rotation 90°
	8	Muscle power good or normal; elevation 140°, external rotation 20°
	10	Normal muscle power; motion near normal

* Occasionally, analysis of pain, function and range of motion does not fit exactly the numerical criteria indicated, and the interval numbers provide flexibility for "in-between" indications.

** In general, we consider a >8 result for pain, function and range of motion to be excellent, >6 good, >4 fair, <3 poor.

U.C.L.A. modificada

TABLE I
UNIVERSITY OF CALIFORNIA AT LOS ANGELES END-RESULT SCORES*

	Points
Pain	
Present all of the time and unbearable; strong medication frequently	1
Present all of the time but bearable; strong medication occasionally	2
None or little at rest, present during light activities; salicylates frequently	4
Present during heavy or particular activities only; salicylates occasionally	6
Occasional and slight	8
None	10
Function	
Unable to use limb	1
Only light activities possible	2
Able to do light housework or most activities of daily living	4
Most housework, shopping, and driving possible; able to do hair and dress and undress, including fastening brassiere	6
Slight restriction only; able to work above shoulder level	8
Normal activities	10
Active forward flexion	
150 degrees or more	5
120 to 150 degrees	4
90 to 120 degrees	3
45 to 90 degrees	2
30 to 45 degrees	1
Less than 30 degrees	0
Strength of forward flexion (manual muscle-testing)	
Grade 5 (normal)	5
Grade 4 (good)	4
Grade 3 (fair)	3
Grade 2 (poor)	2
Grade 1 (muscle contraction)	1
Grade 0 (nothing)	0
Satisfaction of the patient	
Satisfied and better	5
Not satisfied and worse	0

* Maximum score, 35 points.

U.C.L.A. modificada en español

TABLA 1
ESCALA DE EVALUACIÓN DEL HOMBRO DE LA UCLA

	Puntuación
Dolor	
Siempre presente insoportable; fuerte medicación y frecuente	1
Siempre presente pero soportable, fuerte medicación ocasional	2
Ninguno o poco al reposo, presente durante ejercicios livianos, frecuentes salicilatos	4
Sólo presente en actividades pesadas o actividades determinadas, salicilatos ocasionales	6
Ocasional y leve	8
Ninguno	10
Función	
No poder usar el miembro	1
Sólo posible actividades livianas	2
Puede hacer tareas de hogar livianas y la mayoría de las actividades diarias	4
La mayoría de las tareas del hogar, compras, manejo. Puede peinarse, vestirse y desvestirse, incluido ponerse sosten	6
Solamente pequeña restricción, puede trabajar por encima del nivel del hombro	8
Actividades normales	10
Flexión anterior activa	
>150°	5
120-150°	4
90-120°	3
45-90°	2
30-45°	1
<30°	0
Fuerza de flexión anterior	
Grado 5 (normal)	5
Grado 4 (buena)	4
Grado 3 (regular)	3
Grado 2 (pobre)	2
Grado 1 (contracción muscular)	1
Grado 0 (nada)	0
Satisfacción en el paciente	
Satisfecho y mejor	5
Insatisfecho y peor	0

* Máximo puntaje: 35 puntos.

De acuerdo con este esquema el dolor y la función fueron evaluados en la escala del 1-10, siendo el puntaje 1 el peor y el 10 el mejor. La movilidad, fuerza y satisfacción del paciente fueron evaluados en la escala del 1 al 5, con un máximo de 35 puntos.

A. Superficie articular

B. Superficie bursal

-Tipo III: Lesión total del manguito. Muchos autores han descrito distintas técnicas para la descompresión subacromial con el mismo resultado. Nosotros utilizamos la técnica de James C. Esch⁷: el paciente en decúbito lateral sostenido por un *olimpic-vac*, miembro en abducción de 30° y flexión anterior de 15°, tracción con aproximadamente 4,5 a 5 kg. Marcamos los relieves óseos anteriores y ángulo posterior del acromión, coracoides y articulación acromioclavicular.

Infiltramos las vías de abordaje con epinefrina y realizamos primero la vía posterior para introducimos en la articulación glenohumeral y evaluar el estado del rodete, del cartilago, porción larga del bíceps y una visión del manguito rotador desde el lado articular para reconocer la posibilidad de lesiones parciales del manguito.

Concluido el examen articular realizamos la

vía posterolateral a 1 cm debajo y 1 cm anterior del ángulo posterior del acromión para el artroscopio de 30°, superficializamos la vía posterior al espacio subacromial para la solución salina, y realizamos una tercera vía a 4-5 en lateral y en línea del borde anterior del acromión para el instrumental (*shaver*, electrocorte). Efectuamos resección parcial de la bolsa subacromial con hoja *full radius*, y con sinovactor curvo debridamos el borde anterior del acromión, visualizando el ligamento coracoacromial.

Luego, con *abrader* 5,5 mm comenzamos la acromioplastia en el borde anterior del acromion, tratando de ir desinsertando el ligamento coracoacromial. Esta maniobra normalmente nos evita el sangrado y sólo completamos el corte con electrobisturí al final de la misma.

La falla es no remover la suficiente cantidad de acromion. Por eso es necesario, terminada la acromioplastia, medir con el pro-

Anexo IV:
CUADERNILLO DE REGISTRO DE DATOS POR
PACIENTE

CUADERNO DE REGISTRO DE DATOS POR PARTE DEL MÉDICO
EVALUADOR DEL ESTUDIO

Nº identificación:

Edad:

Sexo:

VISITA PRELIMINAR:

Criterios de inclusión.

- Todo paciente, mayor de 18 años, sin distinción de sexo, que presente un hombro doloroso de más de 6 meses de evolución y que no haya mejorado con tratamiento farmacológico habitual.
- Tener dolor a la palpación de bursa subacromial, troquíter o tendones del manguito.
- Clínica compatible con afectación de manguito:
 - Dolor a la abducción y/o rotación externa activa y resistida de hombro:
 - Con el antebrazo extendido, dolor a la abducción resistida de hombro.
 - Con el antebrazo en flexión de 90° y pronosupinación neutra, brazo pegado al tronco, dolor a la rotación externa resistida del hombro.
 - Dolor nocturno.
 - Test de Hawkins-Kennedy positivo.
 - Maniobra de Jobe dolorosa.
- Con la exploración clínica previa presente, al menos una de las siguientes pruebas complementarias debe ser positiva para patología de manguito rotador, (realizada tras el inicio de los síntomas, y máximo seis meses antes de la inclusión del paciente en el estudio):
 - Radiografía compatible con tendinopatía calcificada de manguito.
 - Ecografía de hombro sugestiva de tendinopatía, síndrome subacromial, tendinitis-bursitis ó calcificación mio-tendinosa.
 - Resonancia Magnética Nuclear de hombro, compatible con patología de manguito, bien sea proceso inflamatorio, rotura tendinosa o calcificación.

CUADERNO DE REGISTRO DE DATOS POR PARTE DEL MÉDICO
EVALUADOR DEL ESTUDIO

Nº identificación:

Edad:

Sexo:

VISITA PRELIMINAR:

Criterios de exclusión.

- Menores o adultos incapacitados.
- Población especialmente vulnerable en razón de su situación económica, médica o social.
- Pacientes anticoagulados.
- Pacientes epilépticos.
- Pacientes portadores de marcapasos.
- Patología tumoral maligna.
- Pacientes embarazadas.
- Que el paciente haya recibido tratamiento con ondas de choque o ultrasonidos en el hombro previamente.
- Que el paciente haya recibido anteriormente otro tipo de tratamiento rehabilitador en el hombro sujeto de estudio en los 3 meses previos a la inclusión en el mismo.
- Que el paciente haya sido infiltrado en el hombro con corticoides en los 3 meses previos a la inclusión en el estudio.
- Que exista sospecha de patología cervical activa que pueda provocar clínica de hombro doloroso por irradiación (cervicobraquialgia):
 - Patología discal.
 - Radiculopatía cervical.
- Existencia de cualquier patología que pudiera desencadenar un hombro doloroso sin afectación de su manguito rotador o bursasubacromial
 - Artrosis glenohumeral.
 - Necrosis Avascular.
 - Artrosis sintomática en la articulación acromioclavicular.
 - Capsulitis retráctil de hombro.
 - Distrofia Simpático Refleja de Hombro ó Síndrome Hombro-Mano.
 - Neuropatías o miopatías que afecten al hombro.
 - Secuelas de lesiones traumáticas de hombro:
 - Fracturas de cabeza humeral, de tercio proximal de húmero, escápula, clavícula.
 - Luxaciones gleno-humerales o acromio - claviculares.
- Limitación de la movilidad pasiva del hombro.

¿Firma Consentimiento Informado?

SI

NO

CUADERNO DE REGISTRO DE DATOS POR PARTE DEL MÉDICO
EVALUADOR DEL ESTUDIO

Nº identificación:

Edad:

Sexo:

PRIMERA VISITA:

Pruebas de imagen:

Medicación analgésica fija pautada:

Medicación de rescate pautada: Paracetamol 1gr 1c/8h si precisa.

CUADERNO DE REGISTRO DE DATOS POR PARTE DEL MÉDICO
EVALUADOR DEL ESTUDIO

Nº identificación:

Edad:

Sexo:

PRIMERA VISITA:

ESCALAS (ver documentos adjuntos):

EVA:

CONSTANT Y MURLEY:

DASH:

UCLA:

SF-36:

ALEATORIZACIÓN DEL PACIENTE

CUADERNO DE REGISTRO DE DATOS POR PARTE DEL MÉDICO
EVALUADOR DEL ESTUDIO

Nº identificación:

Edad:

Sexo:

SEGUNDA VISITA:

¿Sigue el paciente en el estudio?

SI

NO (completar 4ª visita)

Causa de abandono:

- Petición de prueba/s complementaria/s, si se trata de una tendinopatía calcificada, para su realización a los 6 meses del fin de la aplicación del tratamiento.

MEDICACIÓN ACTUAL DEL PACIENTE:

EFFECTOS SECUNDARIOS AL TRATAMIENTO ADMINISTRADO DE ESTUDIO:

CUADERNO DE REGISTRO DE DATOS POR PARTE DEL MÉDICO
EVALUADOR DEL ESTUDIO

Nº identificación:

Edad:

Sexo:

SEGUNDA VISITA:

ESCALAS (ver documentos adjuntos):

EVA:

CONSTANT Y MURLEY:

DASH:

UCLA:

SF-36:

CUADERNO DE REGISTRO DE DATOS POR PARTE DEL MÉDICO
EVALUADOR DEL ESTUDIO

Nº identificación:

Edad:

Sexo:

TERCERA VISITA:

¿Sigue el paciente en el estudio?

SI

NO (completar 4ª visita)

Causa de abandono:

MEDICACIÓN ACTUAL DEL PACIENTE:

EFFECTOS SECUNDARIOS AL TRATAMIENTO ADMINISTRADO DE ESTUDIO:

CUADERNO DE REGISTRO DE DATOS POR PARTE DEL MÉDICO
EVALUADOR DEL ESTUDIO

Nº identificación:

Edad:

Sexo:

TERCERA VISITA:

ESCALAS (ver documentos adjuntos):

EVA:

CONSTANT Y MURLEY:

DASH:

UCLA:

SF-36:

CUADERNO DE REGISTRO DE DATOS POR PARTE DEL MÉDICO
EVALUADOR DEL ESTUDIO

Nº identificación:

Edad:

Sexo:

CUARTA VISITA:

MEDICACIÓN ACTUAL DEL PACIENTE:

EFFECTOS SECUNDARIOS AL TRATAMIENTO ADMINISTRADO DE ESTUDIO:

CUADERNO DE REGISTRO DE DATOS POR PARTE DEL MÉDICO
EVALUADOR DEL ESTUDIO

Nº identificación:

Edad:

Sexo:

CUARTA VISITA:

Pruebas de imagen (en caso de haber sido solicitadas):

CUADERNO DE REGISTRO DE DATOS POR PARTE DEL MÉDICO
EVALUADOR DEL ESTUDIO

Nº identificación:

Edad:

Sexo:

CUARTA VISITA:

ESCALAS:

EVA:

CONSTANT Y MURLEY:

DASH:

UCLA:

SF-36:

ANEXO V:
TABLAS DE DATOS OBTENIDOS POR PACIENTE

Hemos expuesto en las tablas 1 a 9 todos los casos estudiados. Los datos están presentados por escalas para una mejor apreciación de las variaciones entre las cuatro visitas de control, es decir, EVA 1 es la medición de la escala EVA en la visita 1, DASH 2 es la medición de la escala DASH en la visita dos, y así sucesivamente.

Tabla 51: Datos por paciente (1):

A = Ondas de choque
B = Ultrasonidos

Nº PACIENTE	TRATAMIENTO	SEXO	EDAD	HOMBRO
1	A	VARON	63	IZQUIERDO
2	B	MUJER	59	IZQUIERDO
3	CANCELADO	MUJER	50	DERECHO
4	A	MUJER	48	IZQUIERDO
5	B	MUJER	52	DERECHO
6	A	MUJER	48	DERECHO
7	A	VARON	43	DERECHO
8	A	MUJER	51	IZQUIERDO
9	B	MUJER	59	IZQUIERDO
10	B	MUJER	55	DERECHO
11	B	MUJER	57	DERECHO
12	CANCELADO	MUJER	51	DERECHO
13	A	MUJER	53	DERECHO
14	B	VARON	53	DERECHO
15	A	VARON	57	IZQUIERDO
16	A	MUJER	46	IZQUIERDO
17	A	VARON	39	DERECHO
18	A	VARON	30	DERECHO
19	B	VARON	53	IZQUIERDO
20	A	MUJER	63	DERECHO
21	A	MUJER	46	IZQUIERDO
22	B	VARON	29	DERECHO
23	A	VARON	32	IZQUIERDO
24	A	MUJER	73	DERECHO
25	B	MUJER	58	DERECHO
26	CANCELADO	MUJER	50	DERECHO
27	B	MUJER	54	DERECHO
28	A	MUJER	51	DERECHO
29	A	MUJER	50	DERECHO
30	B	VARON	61	DERECHO
31	A	MUJER	60	DERECHO
32	A	MUJER	64	DERECHO
33	B	MUJER	51	IZQUIERDO
34	B	MUJER	38	IZQUIERDO
35	B	VARON	39	IZQUIERDO

Tabla 52: Datos por paciente (2):

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N° paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

N° PAC.	TRATAM.	EVA 1	EVA 2	EVA 3	EVA 4
		1	A	57	19
2	B	66	66	64	
3	CANCEL.	34			
4	A	26	55	22	50
5	B	50	64	64	52
6	A	52	53	36	34
7	A	46	49	50	23
8	A	75	42	NP	26
9	B	33	35		
10	B	90	25	44	NP
11	B	75	35	59	64
12	CANCEL.	51			
13	A	75	20	15	12
14	B	52	6	29	14
15	A	77	0	0	0
16	A	59	40	22	20
17	A	35	7	7	19
18	A	77	78	NP	0
19	B	44	NP	NP	0
20	A	54	44	24	41
21	A	48	20	43	62
22	B	58	28	20	19
23	A	30	10	2	0
24	A	65	50	22	45
25	B	73	15	29	29
26	CANCEL.	84			
27	B	21	35	15	21
28	A	63	24	21	11
29	A	80	85		
30	B	37	35	NP	NP
31	A	30	22	49	36
32	A	55	63	36	44
33	B	36	0	35	43
34	B	50	36	20	20
35	B	51	7	22	0

Tabla 53: Datos por paciente (3):

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N° paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

N° PAC.	TRATAM.	UCLA 1	UCLA 2	UCLA 3	UCLA 4
1	A	22	27	27	31
2	B	11	17	12	
3	CANCEL.	19			
4	A	19	17	26	17
5	B	17	17	17	22
6	A	20	18	27	27
7	A	11	21	16	21
8	A	16	18	NP	19
9	B	15	18		
10	B	14	26	22	NP
11	B	20	29	15	17
12	CANCEL.	14			
13	A	13	23	23	29
14	B	22	31	31	31
15	A	11	33	33	35
16	A	21	31	33	27
17	A	20	29	29	29
18	A	20	31	NP	31
19	B	20	NP	NP	35
20	A	19	22	26	27
21	A	24	28	17	17
22	B	20	23	25	29
23	A	20	35	35	35
24	A	12	19	21	16
25	B	14	27	24	21
26	CANCEL.	11			
27	B	21	25	27	25
28	A	15	29	24	27
29	A	13	15		
30	B	18	27	NP	NP
31	A	18	21	17	19
32	A	14	16	24	15
33	B	17	35	30	33
34	B	15	16	20	29
35	B	19	31	25	35

Tabla 54: Datos por paciente (4):

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N° paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

N° PAC.	TRATAM.	DASH 1	DASH 2	DASH 3	DASH 4
1	A	19,17	12,5	21,67	8,33
2	B	91,67	70,83	80,83	
3	CANCEL.	36,67			
4	A	40	36,67	25	36,67
5	B	49,17	54,17	59,17	50,83
6	A	44,17	42,5	30	28,33
7	A	41,67	37,5	27,5	26,67
8	A	45,83	36,67	NP	56,67
9	B	44,167	65		
10	B	46,67	50,8	44,17	NP
11	B	45	41,67	60	53,33
12	CANCEL.	46,67			
13	A	53,33	21,67	11,67	7,5
14	B	20,83	20	7,5	7,5
15	A	43,33	0,83	0	0
16	A	49,17	25	10	13,3
17	A	43,33	11,66	17,5	18,33
18	A	16,67	14,17	NP	10
19	B	36,67	NP	NP	0
20	A	37,5	24,17	28,3	39,17
21	A	33,33	12,5	30	31,67
22	B	26,67	26,67	21,67	21,67
23	A	25	2,5	0,83	0
24	A	78,3	66,67	48,3	65,83
25	B	67,5	25	24,17	35,8
26	CANCEL.	75,8			
27	B	29,2	49,7	44,17	25,83
28	A	49,2	16,67	24,17	22,5
29	A	73,33	76,67		
30	B	10,8	8,3	NP	NP
31	A	36,67	28,33	22,5	23,33
32	A	54,2	58,3	52,5	55
33	B	20	0,8	2,5	1,67
34	B	48,33	42,5	25	12,5
35	B	56,67	40	34,17	1,67

Tabla 55: Datos por paciente (5):

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC.: N° paciente
 TRATAM: Tratamiento
 C & M = Constant & Murley
 CANCEL.: Cancelado

N° PAC.	TRATAM.				
		C & M 1	C & M 2	C & M 3	C & M 4
1	A	66,5	81,5	76,5	88,1
2	B	30	32,1	48,8	
3	CANCEL.	68			
4	A	77,9	76,5	72,1	65
5	B	61,7	68,8	61,6	74,9
6	A	78,3	82	86,3	85,4
7	A	51,9	67	67,3	68,1
8	A	60,8	60	NP	68,8
9	B	60,6	53,2		
10	B	45,4	72,7	63	NP
11	B	60,8	77,7	62,3	61,8
12	CANCEL.	73,4			
13	A	48,3	67,1	77,6	80,2
14	B	83,5	88,4	94,2	94,2
15	A	36,8	95,4	100	100
16	A	63,7	74,8	81,4	85
17	A	76,4	95,4	87,8	83,6
18	A	92,9	96,4	NP	96,8
19	B	84,3	NP	NP	99,4
20	A	68,9	70	70,2	71,2
21	A	70,2	80,1	62,2	61,9
22	B	64,8	72,6	75,9	83,5
23	A	86,7	93	93,3	93,6
24	A	30,2	58,9	68,6	42,9
25	B	43,1	72,1	65,8	57,6
26	CANCEL.	50,6			
27	B	59,2	70,4	61,6	60,9
28	A	66,5	72,2	68,8	78,7
29	A	22,8	26,4		
30	B	76,7	69,3	NP	NP
31	A	54,7	68,8	57,7	69,3
32	A	49,2	60,8	57,4	46,4
33	B	77,1	90,5	84,3	84,8
34	B	67,9	68,9	81,3	81,1
35	B	54,8	88	87,3	94,9

Tabla 56: Datos por paciente (6)

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N° paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

N° PAC.	TRATAM.	SF-36 1	SF-36 2	SF-36 3	SF-36 4
1	A	82,08	91,25	86,53	92,22
2	B	65,42	57,92	50,55	
3	CANCEL.	51,11			
4	A	79,72	71,8	43,05	65,69
5	B	42,22	41,94	39,58	40,69
6	A	50	55,97	54,44	64,17
7	A	50,97	47,78	51,11	47,64
8	A	27,92	30,97	NP	20,69
9	B	37,08	46,25		
10	B	31,94	43,47	30	NP
11	B	56,39	54,58	30	34,72
12	CANCEL.	47,91			
13	A	71,11	77,36	79,3	82,92
14	B	73,05	81,5	89	86,39
15	A	69,72	93,9	93,61	94,17
16	A	48,89	91,53	67,4	78,06
17	A	54,44	85,42	77,36	63,33
18	A	87,78	97,92	NP	98,75
19	B	64,4	NP	NP	32,64
20	A	84,72	76,25	76,39	49,58
21	A	66,11	77,22	73,61	63,75
22	B	83,33	70,14	78,75	79,3
23	A	87,92	85,55	91,39	86,8
24	A	20,97	30	34,86	23,47
25	B	59,86	63,19	71,25	65
26	CANCEL.	20			
27	B	70,8	65	68,75	70,55
28	A	61,1	75,56	67,5	79,44
29	A	44,58	30,97		
30	B	80	79,3	NP	NP
31	A	88,47	83,19	76,53	81,11
32	A	41,53	21,8	45,8	39,58
33	B	77,64	88	72,36	76,8
34	B	53,89	46,94	76,25	81,8
35	B	48,47	58,47	75,97	83,6

Tabla 57: Datos por paciente (7):

Nº	TRATAM	¿COMPLETÓ ESTUDIO?	¿ABANDONÓ ESTUDIO?	MOTIVO ABANDONO
1	A	SI	NO	
2	B	NO	SI	Falta de eficacia
3	CANCEL.	NO	SI	En tratamiento con ultrasonidos
4	A	SI	NO	
5	B	SI	NO	
6	A	SI	NO	
7	A	SI	NO	
8	A	NO	NO	Faltó a visitas de control
9	B	NO	SI	Fue infiltrada
10	B	NO	SI	No se presentó
11	B	SI	NO	
12	CANCEL.	NO		Asintomática antes de aplicar tratamiento
13	A	SI	NO	
14	B	SI	NO	
15	A	SI	NO	
16	A	SI	NO	
17	A	SI	NO	
18	A	NO	NO	Faltó a visitas de control
19	B	NO	NO	Faltó a visitas de control
20	A	SI	NO	

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 Nº= Nº paciente
 TRATAM: Tratamiento
 CANCEL.: Cancelado

Tabla 58: Datos por paciente (8):

Nº	TRATAM	¿COMPLETÓ ESTUDIO?	¿ABANDONÓ ESTUDIO?	MOTIVO ABANDONO
21	A	SI	NO	
22	B	SI	NO	
23	A	SI	NO	
24	A	SI	NO	
25	B	SI	NO	
26	CANCEL.	NO	SI	Realizó fisioterapia
27	B	SI	NO	
28	A	SI	NO	
29	A	NO	SI	Falta de eficacia
30	B	NO	SI	Faltó a visitas de control
31	A	SI	NO	
32	A	SI	NO	
33	B	SI	NO	
34	B	SI	NO	
35	B	SI	NO	

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 Nº= Nº paciente
 TRATAM: Tratamiento
 CANCEL.: Cancelado

Tabla 59: Datos por paciente (9):

Nº PAC.	TRATAM.	CALCIFICACIÓN INICIAL (SI/NO)	CALCIFICACIÓN FINAL (SI/NO)
1	A	NO	
2	B	NO	
3	CANCEL.	SI	
4	A	SI	SI
5	B	SI	SI
6	A	NO	
7	A	SI	NO
8	A	NO	
9	B	SI	
10	B	SI	SI
11	B	SI	SI
12	CANCEL.	NO	
13	A	SI	NO
14	B	NO	
15	A	NO	
16	A	NO	
17	A	NO	
18	A	NO	
19	B	NO	

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = Nº paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 60: Datos por paciente (10):

Nº PAC.	TRATAM.	CALCIFICACIÓN INICIAL	CALCIFICACIÓN FINAL
20	A	NO	
21	A	NO	
22	B	SI	SI
23	A	NO	
24	A	NO	
25	B	SI	NO
26	CANCEL.	SI	
27	B	NO	
28	A	SI	NO
29	A	NO	
30	B	NO	
31	A	NO	
32	A	NO	
33	B	NO	
34	B	SI	NO
35	B	NO	

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N° paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 61: Datos por paciente (11):

Nº PAC.	TRATAM.	MEDICACIÓN (SESGO SI/NO)	DESCRIPCIÓN
1	A	NO	
2	B		
3	CANCEL.		
4	A	SI	600 mg de ibuprofeno/24h durante 30 días entre visitas 1 y 2. Neobrufen 600 mg cada 3 días durante 30 días entre visitas 3 y 4.
5	B	SI	25 mg de dexketoprofeno cada 4 días durante 30 días entre visita 1 y 2. Posteriormente 25 mg de dexketoprofeno /24h.
6	A	NO	
7	A	NO	
8	A	NO	
9	B	SI	INFILTRACIÓN INTRAARTICULAR
10	B	NO	
11	B	SI	600 mg de ibuprofeno 1c/24h durante 30 días entre visitas 2 y 3
12	CANCEL.		
13	A	NO	
14	B	NO	
15	A	NO	
16	A	NO	
17	A	NO	
18	A	NO	
19	B	NO	

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N° paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 62: Datos por paciente (12):

Nº PAC.	TRATAM.	MEDICACIÓN (SESGO)	DESCRIPCIÓN
20	A	NO	
21	A	NO	
22	B	NO	
23	A		
24	A	SI	600 mg de ibuprofeno cada 2 días durante 30 días entre visitas 1 y 2
25	B	NO	
26	CANCEL.	SI	Hizo fisioterapia
27	B	NO	
28	A	SI	Ibuprofeno 600 mg/8h durante 7 días entre visitas 1 y 2; Dexketoprofeno 25 mg/8h durante 15 días entre visitas 3 y 4. Todo por lumbociatalgia
29	A	SI	AINE A DEMANDA
30	B	NO	
31	A	SI	60 mg de etoricoxib al día durante 1 mes. Al finalizar el estudio tuvo que ser infiltrada por falta de eficacia.
32	A	NO	
33	B	NO	
34	B	NO	
35	B	SI	600 mg de ibuprofeno cada 8 horas del 1/11/11 al 17/11/11 por perforación timpánica entre visitas 1 y 2.

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N° paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

A continuación desglosamos las mediciones obtenidas en la escala SF-36 según sus dimensiones en cada uno de los pacientes, agrupando las visitas según aquéllas, de tal forma que VITAL 1 corresponde a los datos de la dimensión VITALIDAD en la VISITA 1, el título ROL FÍSICO 3 corresponde a los datos de la dimensión ROL FÍSICO en la VISITA 3, y así sucesivamente.

Tabla 63: Dominios SF-36 (1):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	FUNCIÓN FÍSICA 1	FUNCIÓN FÍSICA 2	FUNCIÓN FÍSICA 3	FUNCIÓN FÍSICA 4
1	A	90	100	95	100
2	B				
3	CANCEL.				
4	A	85	90	80	70
5	B	70	65	65	65
6	A	50	45	55	60
7	A	75	75	80	80
8	A				
9	B				
10	B				
11	B	60	75	45	55
12	CANCEL.				
13	A	75	90	90	90
14	B	90	80	95	90
15	A	80	100	100	100
16	A	45	90	60	60
17	A	80	100	95	85
18	A				
19	B				
20	A	85	75	80	80

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = Nº paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 64: Dominios SF-36 (2):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	FUNCIÓN FÍSICA 1	FUNCIÓN FÍSICA 2	FUNCIÓN FÍSICA 3	FUNCIÓN FÍSICA 4
21	A	80	85	80	70
22	B	95	80	95	95
23	A	100	100	100	100
24	A	20	40	65	30
25	B	65	65	80	70
26	CANCEL.				
27	B	75	80	80	80
28	A	70	85	80	80
29	A				
30	B				
31	A	90	90	90	90
32	A	50	0	50	40
33	B	90	95	100	90
34	B	65	75	85	90
35	B	95	70	75	95

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = Nº paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 65: Dominios SF-36 (3):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	ROL FÍSICO 1	ROL FÍSICO 2	ROL FÍSICO 3	ROL FÍSICO 4
1	A	100	100	100	100
2	B				
3	CANCEL.				
4	A	100	25	0	25
5	B	0	0	0	0
6	A	0	50	0	75
7	A	0	0	0	0
8	A				
9	B				
10	B				
11	B	25	0	0	0
12	CANCEL.				
13	A	25	100	75	100
14	B	50	100	100	100
15	A	0	100	100	100
16	A	0	100	0	100
17	A	0	100	100	50
18	A				
19	B				
20	A	100	100	75	50

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N^o paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 66: Dominios SF-36 (4):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	ROL FÍSICO 1	ROL FÍSICO 2	ROL FÍSICO 3	ROL FÍSICO 4
21	A	25	75	75	25
22	B	100	25	75	100
23	A	100	100	100	100
24	A	0	0	25	0
25	B	0	0	25	0
26	CANCEL.				
27	B	100	50	75	75
28	A	0	100	25	100
29	A				
30	B				
31	A	100	75	25	50
32	A	0	0	50	25
33	B	100	100	100	0
34	B	0	0	100	100
35	B	0	75	100	100

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N° paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 67: Dominios SF-36 (5):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	DOLOR 1	DOLOR 2	DOLOR 3	DOLOR 4
1	A	57,5	90	67,5	80
2	B				
3	CANCEL.				
4	A	67,5	45	45	32,5
5	B	32,5	22,5	22,5	22,5
6	A	22,5	35	35	50
7	A	32,5	32,5	35	55
8	A				
9	B				
10	B				
11	B	45	57,5	22,5	22,5
12	CANCEL.				
13	A	77,5	70	57,5	70
14	B	57,5	67,5	70	90
15	A	32,5	100	100	100
16	A	55	100	45	67,5
17	A	55	90	100	77,5
18	A				
19	B				
20	A	32,5	67,5	100	45

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = Nº paciente
 TRATAM = Tratamiento
 DOLOR = Dolor corporal
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 68: Dominios SF-36 (6):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	DOLOR 1	DOLOR 2	DOLOR 3	DOLOR 4
21	A	45	57,5	57,5	32,5
22	B	57,5	67,5	67,5	57,5
23	A	52,5	67,5	90	80
24	A	22,5	35	22,5	12,5
25	B	32,5	57,5	45	57,5
26	CANCEL.				
27	B	57,5	45	65	77,5
28	A	22,5	57,5	45	57,5
29	A				
30	B				
31	A	57,5	57,5	57,5	57,5
32	A	35	35	55	22,5
33	B	67,5	80	80	57,5
34	B	22,5	45	45	67,5
35	B	12,5	77,5	47,5	100

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N^o paciente
 TRATAM = Tratamiento
 DOLOR = Dolor corporal
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 69: Dominios SF-36 (7):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	SALUD 1	SALUD 2	SALUD 3	SALUD 4
1	A	60	65	60	80
2	B				
3	CANCEL.				
4	A	60	70	60	60
5	B	45	50	40	45
6	A	35	35	50	55
7	A	35	25	35	30
8	A				
9	B				
10	B				
11	B	45	35	20	20
12	CANCEL.				
13	A	85	55	70	80
14	B	75	80	85	80
15	A	75	85	70	70
16	A	40	75	65	70
17	A	60	60	50	55
18	A				
19	B				
20	A	85	60	60	45

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N° paciente
 TRATAM = Tratamiento
 SALUD = Salud general
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 70: Dominios SF-36 (8):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	SALUD 1	SALUD 2	SALUD 3	SALUD 4
21	A	65	65	70	65
22	B	70	65	55	60
23	A	75	80	75	70
24	A	35	30	25	40
25	B	55	65	70	60
26	CANCEL.				
27	B	40	55	45	40
28	A	70	65	70	55
29	A				
30	B				
31	A	80	70	75	80
32	A	35	30	40	45
33	B	85	75	85	85
34	B	55	40	50	50
35	B	45	50	45	60

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N° paciente
 TRATAM = Tratamiento
 SALUD = Salud general
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 71: Dominios SF-36 (9):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	VITAL. 1	VITAL. 2	VITAL. 3	VITAL. 4
1	A	80	80	80	85
2	B				
3	CANCEL.				
4	A	70	55	30	65
5	B	30	30	30	35
6	A	50	55	50	35
7	A	0	20	25	30
8	A				
9	B				
10	B				
11	B	20	20	15	10
12	CANCEL.				
13	A	65	75	70	70
14	B	60	75	80	70
15	A	75	85	85	100
16	A	50	80	85	75
17	A	50	65	65	65
18	A				
19	B				
20	A	70	65	55	45

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N^o paciente
 TRATAM = Tratamiento
 VITAL = Vitalidad
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 72: Dominios SF-36 (10):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	VITAL. 1	VITAL. 2	VITAL. 3	VITAL. 4
21	A	45	65	45	45
22	B	65	60	55	50
23	A	85	70	80	65
24	A	25	20	35	15
25	B	65	60	65	60
26	CANCEL.				
27	B	70	50	65	60
28	A	55	50	65	80
29	A				
30	B				
31	A	85	80	75	80
32	A	40	40	45	45
33	B	65	85	60	85
34	B	45	50	65	70
35	B	60	95	95	75

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = Nº paciente
 TRATAM = Tratamiento
 VITAL = Vitalidad
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 73: Dominios SF-36 (11):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	SOCIAL 1	SOCIAL 2	SOCIAL 3	SOCIAL 4
1	A	100	100	100	100
2	B				
3	CANCEL.				
4	A	100	87,5	37,5	75
5	B	62,5	50	62,5	50
6	A	87,5	87,5	62,5	75
7	A	100	87,5	75	37,5
8	A				
9	B				
10	B				
11	B	100	100	62,5	25
12	CANCEL.				
13	A	100	100	100	87,5
14	B	75	75	100	100
15	A	100	100	100	100
16	A	87,5	100	100	87,5
17	A	62,5	100	75	87,5
18	A				
19	B				
20	A	100	75	87,5	62,5

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N° paciente
 TRATAM = Tratamiento
 SOCIAL = Función social
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 74: Dominios SF-36 (12):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	SOCIAL 1	SOCIAL 2	SOCIAL 3	SOCIAL 4
21	A	87,5	100	87,5	87,5
22	B	100	100	100	100
23	A	100	87,5	100	100
24	A	25	50	25	37,5
25	B	100	100	100	100
26	CANCEL.				
27	B	87,5	62,5	75	75
28	A	87,5	100	100	100
29	A				
30	B				
31	A	100	100	87,5	87,5
32	A	62,5	50	62,5	50
33	B	62,5	87,5	25	87,5
34	B	62,5	62,5	87,5	100
35	B	62,5	75	62,5	100

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = Nº paciente
 TRATAM = Tratamiento
 SOCIAL = Función social
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 75: Dominios SF-36 (13):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	EMOCION 1	EMOCION 2	EMOCION 3	EMOCION 4
1	A	100	100	100	100
2	B				
3	CANCEL.				
4	A	100	100	0	100
5	B	0	0	0	0
6	A	100	100	100	100
7	A	100	66,7	100	33,3
8	A				
9	B				
10	B				
11	B	100	100	33,3	100
12	CANCEL.				
13	A	100	66,7	100	100
14	B	100	100	100	100
15	A	100	100	100	100
16	A	100	100	100	100
17	A	33,3	100	33,3	0
18	A				
19	B				
20	A	100	100	100	0

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N° paciente
 TRATAM = Tratamiento
 EMOCION = Rol emocional
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 76: Dominios SF-36 (14):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	EMOCION 1	EMOCION 2	EMOCION 3	EMOCION 4
21	A	100	100	100	100
22	B	100	100	100	100
23	A	100	100	100	100
24	A	0	0	0	0
25	B	100	100	100	100
26	CANCEL.				
27	B	100	100	100	100
28	A	100	100	100	100
29	A				
30	B				
31	A	100	100	100	100
32	A	100	33,3	33,3	33,3
33	B	33,3	100	0	100
34	B	100	33,3	100	100
35	B	0	0	100	100

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = Nº paciente
 TRATAM = Tratamiento
 EMOCION = Rol emocional
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 77: Dominios SF-36 (15):

Nº PAC.	TRATAM.	SF-36			
		SALUD MENTAL 1	SALUD MENTAL 2	SALUD MENTAL 3	SALUD MENTAL 4
1	A	84	92	92	84
2	B				
3	CANCEL.				
4	A	72	80	28	88
5	B	48	64	52	56
6	A	76	80	88	80
7	A	64	60	52	40
8	A				
9	B				
10	B				
11	B	76	64	36	28
12	CANCEL.				
13	A	68	64	72	68
14	B	80	80	84	80
15	A	84	88	96	88
16	A	60	100	96	96
17	A	60	72	76	68
18	A				
19	B				
20	A	96	80	76	68

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = N^o paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado

Tabla 78: Dominios SF-36 (16):

SF-36					
Nº PAC.	TRATAM.	SALUD MENTAL 1	SALUD MENTAL 2	SALUD MENTAL 3	SALUD MENTAL 4
21	A	72	76	76	76
22	B	80	80	76	68
23	A	84	68	88	76
24	A	32	36	24	32
25	B	76	84	88	92
26	CANCEL.				
27	B	56	60	52	64
28	A	72	56	56	80
29	A				
30	B				
31	A	96	92	88	92
32	A	28	40	52	40
33	B	80	84	56	92
34	B	64	40	64	76
35	B	36	24	60	52

A = Ondas de choque
 B = Ultrasonidos
 N PAC. = Nº paciente
 TRATAM = Tratamiento
 CANCEL. = Cancelado