



Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria
de Fisioterapia**

Campus de Soria

ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA

Grado en Fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

Eficacia de la Terapia Manual para las lesiones de
hombro en crossfit

Alumno: Lauro Pérez Gil

Tutora: M^a Lledó Soriano Segarra

Soria, a 2 de Septiembre de 2015

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Índice

1. Resumen/Abstract _____	Pág. 3
2. Introducción _____	Pág. 6
a. Definición de Crossfit _____	Pág. 6
b. Recuerdo anatómico y biomecánico del hombro _____	Pág. 8
c. Principales lesiones y mecanismo lesional _____	Pág. 11
d. Tratamiento mediante terapia manual _____	Pág. 12
e. Justificación _____	Pág. 12
f. Objetivos _____	Pág. 12
3. Material y métodos _____	Pág. 13
4. Resultados _____	Pág. 17
5. Discusión _____	Pág. 23
6. Conclusiones _____	Pág. 25
7. Bibliografía _____	Pág. 26
8. Anexos _____	Pág. 28

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

1. Resumen

Introducción

La elevada difusión que ha adquirido la práctica de crossfit en la actualidad entre la población como método de mantenerse en forma conlleva la aparición de múltiples lesiones debido a la excesiva intensidad y nivel habilidad que algunos de los ejercicios presentan y que hacen aparecer compensaciones lesivas. Una de las articulaciones más afectadas es el hombro debido a que es sometido a cargas excesivas o en ángulos incorrectos que hacen aparecer lesiones tales como sobrecargas musculares, capsulitis, tendinitis e impingement entre otras. Un posible método para agilizar la recuperación de estas lesiones podría ser la aplicación de distintas técnicas de terapia manual de manera temprana.

Objetivo

Evaluar la eficacia de la terapia manual ante estas lesiones

Material y métodos

Para la realización de este trabajo se emplearon las bases de datos Pubmed/Medline y Google Scholar principalmente usando como palabras clave entre otras: “Crossfit”, “Sport injuries”, “shoulder”, “prevention”, “physiotherapy” y “physical therapy”, “weightlifting”, “high intensity”, “health”, “training” u “overload” y se comprobó la validez de cada artículo mediante las escalas PEDro y CONSORT 2010.

Resultados

Se obtuvieron 5 artículos válidos en los que basar el estudio. 2 de ellos evalúan la incidencia, localización y tipología de las lesiones de hombro en crossfit, otro en halterofílicos (las técnicas más lesivas del crossfit provienen de aquí) y los dos últimos comprueban la eficacia de la terapia manual ante algunas de las lesiones más frecuentes de este deporte en el hombro.

Se muestra que entre el 20 y el 40% de las lesiones se producen en el hombro en alguna forma inflamatoria y dolorosa y que la terapia manual acelera la mejoría de las lesiones entre un 30 y un 50%.

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Conclusiones

La aplicación de terapia manual temprana tras lesiones en hombro durante la práctica de crossfit acelera la recuperación y minimiza las secuelas.

Hay escasa bibliografía válida disponible.

1. Abstract

Introduction

The high diffusion that has acquired the practice of crossfit at present among the population as method of being kept in form carries the appearance of multiple injuries due to the excessive intensity and level of skill that some of the exercises present and that makes appear harmful compensations. One of the most affected joints is the shoulder due to the fact that it is submitted to excessive loads or in incorrect angles that make appear some injuries like muscular overloads, capsulitis, tendinitis and impingement between others. A possible method to improve the recovery of these injuries might be the application of different technologies of manual therapy of an early way.

Objective

To evaluate the efficiency of the manual therapy before these injuries

Material and methods

For the accomplishment of this work the databases Pubmed/Medline and Google Scholar were used principally using as key words between others: "Crossfit", " Sport insult ", "shoulder", "prevention", "physiotherapy" and " physical therapy ", "weightlifting", " high intensity ", "health", "training" or "overload" and there was verified the validity of every article by means of the scales PEDro and CONSORT 2010.

Results

There were obtained 5 valid articles on which to base the study. 2 of them evaluate the incident, location and typology of the shoulder injuries in crossfit, other one in weightlifters (the most harmful technologies of the crossfit come of

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

here) and the two last ones verify the efficiency of the manual therapy before some of the most frequent injuries of this sport in the shoulder.

It appears that among 20 and 40 % of the injuries they take place are produced) in the shoulder in some inflammatory and painful form and that the manual therapy accelerates the improvement of the injuries among 30 and 50 %.

Conclusions

The application of early manual therapy after shoulder injuries during the practice of crossfit accelerates the recovery and minimizes the sequels.

There is scanty valid available bibliography.

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

2. Introducción

En los últimos años la modalidad de entrenamiento “Crossfit” ha ganado popularidad y se ha convertido en una alternativa de gran aceptación por la población a la hora de practicar deporte.

a) Definición de CROSSFIT

El crossfit trata de un programa de entrenamiento cuyos fundamentos se basan en realizar ejercicios de alta intensidad (movilizando cargas muy grandes durante largas distancias lo más rápidamente posible) muy prolongados en el tiempo y con muy poco descanso. ^(1,7,8,11)

Una de las principales metas que persigue el crossfit es la de conseguir el cuerpo más equilibradamente funcional posible, siendo útil tanto para una vida diaria normal, como para una vida deportiva activa que no requiera una especialización muy alta en determinadas capacidades físicas. Para ello se entrenan simultáneamente, durante la práctica de este deporte, cada una de las capacidades físicas necesarias para tener un deportista equilibrado: Fuerza, resistencia, capacidad aeróbica y cardiopulmonar, potencia, velocidad, flexibilidad, coordinación, agilidad, equilibrio y precisión. Continuando con la máxima antes descrita; también se persigue desarrollar las tres principales fuentes de energía corporales (fosfágenos, glucosa y lípidos) de tal manera que en cualquier esfuerzo físico podamos disponer de cualquiera de ellas (en función de la actividad) de una manera rápida y eficiente. ^(1,7,8,11,14,15)

Para la realización de este tipo de entrenamiento se han extraído fragmentos de otros deportes como halterofilia, atletismo y gimnasia. entre muchos otros con la intención de construir entrenamientos variados y que permitan al atleta desarrollar las capacidades ya descritas por igual. ^(1,5,6,7,8,9,11)

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Para lograr todo esto, en este deporte se estructuran los entrenamientos de la siguiente forma: Suelen ser sesiones de alrededor de una hora de duración, en las cuáles durante los primeros 10 min se calientan y movilizan bien todas las articulaciones y músculos principales, haciendo hincapié en aquellas partes que más se van a trabajar en la sesión, seguido por una sesión práctica de 15-20 min de ejecución de técnicas y movimientos que vayamos a utilizar, ya sean movimientos de halterofilia, de fitness, técnica de carrera, gimnásticos, etc, ya que en este deporte se utilizan técnicas extraídas de un gran número de disciplinas deportivas diferentes. Tras esto viene una sesión de unos 20-30 min de actividad física continuada, con muy poco descanso, distribuida de diferentes maneras (hacer una serie de ejercicios lo más rápido posible, hacer el mayor número de veces posible una serie de ejercicios en un tiempo limitado, hacer una serie de ejercicios en tandas de un minuto en un minuto, etc) en la que se aplicarán los movimiento vistos. Finalmente se termina estirando la musculatura. ^(1,7,8,11)

Todo este entrenamiento se realiza en grupos de 10-15 personas y está dirigido por varios entrenadores que velan por la seguridad de la ejecución de los movimientos. ^(1,7,8,11)

Es por todo esto por lo que es definido como una modalidad deportiva muy apta en todas aquellas personas que persiguen con la práctica deportiva conseguir unas cualidades equilibradas y sanas; es decir, está muy indicado en personas que practican deporte como hobby, para mantenerse en forma o que sus actividades profesionales o deportivas les exijan una condición física general óptima. ⁽¹¹⁾

Como se describe en este trabajo, en este deporte se realizan entrenamientos de muy alta intensidad, con muy poco descanso y en ocasiones se requiere de mucha técnica (como es el caso de los movimientos extraídos de la halterofilia). Todo ello conlleva en ocasiones sobrecargas musculares y articulares debido al exceso de intensidad, de peso o a la falta de técnica. ^(1,5,6,7,8,9,11,14,15)

Una de las articulaciones más afectadas es el complejo articular del hombro. ^(1,8)

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

b) Recuerdo anatómico y biomecánico del hombro

El complejo articular del hombro está compuesto por 5 articulaciones divididas en dos grupos: articulaciones del hombro y articulaciones de la cintura escapular.^(17,19,20,23)

Las articulaciones del hombro comprenden:

- **Articulación glenohumeral:** Anatómicamente es la verdadera articulación del hombro. Se trata de una articulación de tipo glenoidea entre la superficie articular de la cabeza del húmero y la cavidad glenoidea de la escápula. Dicha articulación posee tres grados de libertad de movimiento, lo que le permite orientar el miembro superior en los tres planos del espacio siguiendo los tres ejes principales: El eje transversal permite los movimientos de flexo-extensión vertical; el eje anteroposterior permite los movimientos de abducción-adducción y el eje vertical permite los movimientos de flexo-extensión horizontales. A mayores existe el eje longitudinal del húmero que permite los movimientos de rotación externa/interna.^(17,19,20,23)

La estabilidad de esta articulación es muy compleja y depende del trabajo conjunto de la robusta cápsula articular que la rodea completamente y que está formada principalmente por los ligamentos coracohumeral y glenohumeral además del tendón de la porción larga del bíceps. A todo esto se le une el trabajo de la musculatura que rodea y moviliza la articulación (deltoides, manguito de los rotadores, bíceps braquial, pectoral mayor, dorsal ancho, etc) que completan la coaptación de la articulación.^(17,19,20,23)

A pesar de todo esto la articulación es una de las más inestables del cuerpo debido a su gran movilidad que en ocasiones y ante un esfuerzo ve desbordado el complejo ligamentario y se producen lesiones.

De esta articulación destacamos el hecho de que esta inestabilidad es debida en gran parte a que la superficie articular de la cabeza del húmero es unas tres veces superior a la superficie de la cavidad glenoidea escapular (a pesar de estar agrandada por el rodete glenoideo).^(17,19,20,23)

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

- Articulación subdeltoidea: se trata de una “falsa articulación” debido a que no contiene superficies articulares cartilaginosas pero si existen dos superficies deslizantes que favorecen el movimiento (manguito de los rotadores y cara profunda del deltoides) mediante una bolsa serosa deslizante. ^(17,19,20,23)

Esta “articulación” está muy ligada a la articulación glenohumeral siendo favorecedora de todos los movimientos, en especial flexo-extensión y abducción-adducción. ^(17,19,20,23)

Las articulaciones de la cintura escapular comprenden:

- Articulación escapulotorácica: Segunda “falsa articulación” que se presenta debido a que está conformada por dos planos de deslizamiento celulosos que recubren, por un lado la cara interna de la escápula (con el músculo subescapular entre medias) y por el otro la zona costal superior. ^(17,19,20,23)

Los principales movimientos de dicha articulación se basan en el deslizamiento de la escápula por la parrilla de manera vertical (ascendiendo y descendiendo las escápulas), horizontal (aproximando y separando las escápulas) y de manera rotante (haciendo pivotar las escápulas alrededor de un eje imaginario que atraviesa la espina de la escápula). ^(17,19,20,23)

La estabilidad de esta “articulación” es debida en su mayoría a la tracción y tono de los músculos estabilizadores de la escápula (serrato anterior, trapecio, romboides mayor, etc) que la mantienen fija y la movilizan cuando se requiere. ^(17,19,20,23)

Todos estos movimientos complementan los movimientos de la glenohumeral haciendo posible los movimientos de la extremidad superior en sus máximas amplitudes, el desplazamiento en el espacio de la cabeza del húmero en sentido longitudinal y anteroposterior y dotando al complejo de mayor estabilidad. ^(17,19,20,23)

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

- Articulación acromioclavicular: Verdadera articulación de tipo anfiartrosis entre el acromion y el extremo distal de la clavícula. La principal función de ésta articulación es la de la transmisión de movimiento desde la glenoides hacia la escápula, en especial en los movimientos de flexo-extensión donde se ve enormemente solicitada. ^(17,19,20,23)

Esta articulación destaca por tener un área de contacto entre superficies muy reducida, en la cual el mantenimiento de la estabilidad recae sobre todo en los ligamentos conoide y trapezoide que parten de la vecina apófisis coracoides y en los ligamentos acromioclaviculares. Estos complejos ligamentarios son bastante débiles y la articulación se ve muy lesionada (luxaciones y distensiones o roturas ligamentarias) ante esfuerzos en flexión. ^(17,19,20,23)

- Articulación esternoclavicular: Por último tenemos una verdadera articulación de encaje recíproco que une la clavícula en su parte más proximal con el esternón. ^(17,19,20,23)

Su principal función es la de transmitir el movimiento y las fuerzas hacia el esternón, además de permitir, el ya citado en la articulación escapulotorácica, movimiento de la cabeza humeral en el espacio mediante el movimiento de la clavícula tanto en vertical como anteroposterior. ^(17,19,20,23)

La estabilidad de esta articulación depende en gran medida de los ligamentos esternoclaviculares y esternocostoclaviculares que por su naturaleza más robusta y una reducida separación entre origen e inserción dotan a la articulación de una alta estabilidad en comparación con las demás. ^(17,19,20,23)

Todo este conjunto de articulaciones dotan al complejo de la capacidad de realizar abducciones de hasta 180°: 0°-60° mediante la contracción de deltoides y supraespinoso y movimiento de glenohumeral, 60°-120° mediante la intervención de la rotación de la escápula y 120°-180° mediante la inclinación del raquis; flexiones de hasta 180°: 0°-60° mediante la intervención del deltoides, musculo coracobraquial y pectoral mayor, 60°-120° mediante la intervención del deslizamiento y rotación escapular y 120°-180° mediante una hiperlordosis en el raquis; así como de rotaciones de entorno a 40-60°

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

dependiendo individuos posibilitadas por la musculatura rotadora del manguito entre otros. (17,19,20,23)

c) Principales lesiones y mecanismo lesional

Debido a la ya explicada inestabilidad y amplio número y rango de movimientos que presenta; convierten al hombro a una articulación muy propensa a la lesión en este deporte por las altas cargas que se manejan y debido a la falta de técnica de los que lo practican que a menudo tienden a compensar con el hombro la falta de fuerza. (1,2,3,4,8,14,17,18)

Durante los ejercicios de halterofilia (los cuales son la principal causan de lesión en el hombro en este deporte) el objetivo consiste en llevar la barra de levantamiento desde el suelo hasta una posición que variará con el entrenamiento y que puede ir desde la cadera hasta la posición sobre la cabeza con los brazos extendidos, pasando por una posición a la altura del cuello. Estos ejercicios se deben realizar utilizando en su gran mayoría la potencia de los músculos de las piernas y extensores de raquis y pelvis de tal manera que al aplicar la fuerza instantáneamente nos vamos situando bajo el peso para impulsarlo hacia arriba con dichos musculos, pero nunca se debe aplicar potencia con los hombros. Ante una mala ejecución del ejercicio aparecen compensaciones ante los déficits de potencia que en la mayoría de los casos se realizan aplicando fuerza en desventaja mecánica con la musculatura flexora del hombro sobretodo. Esto produce un sobreesfuerzo en tendones y músculos que realizan dicho esfuerzo y en el complejo ligamentario que trata de reconducir y controlar la fuerza. (1,5,6,8,9,11,19,21,22,23)

La mayor parte de las lesiones que vemos aparecen por sobrecargas musculares de los músculos estabilizadores principales y accesorios que insertan en escápula y tercio proximal de húmero (musculatura flexora) que producen disfunción y dolor, aunque también vemos tendinitis en los tendones de dichos músculos, distensiones capsulares por exceso de carga, capsulitis, hipomovilidades por hipertonia muscular con las consecuentes adherencias y en los casos más extremos luxaciones, roturas ligamentarias y fracturas por arrancamiento. En el momento en el que comienza a aparecer alguna de estas lesiones el deportista se aqueja de disfunción y dolor sobretodo donde se

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

puede observar normalmente inflamación de las estructuras a la palpación.
(1,5,6,8,9,11,19,21,22,23)

d) Tratamiento mediante terapia manual

El principal tratamiento que se debe seguir ante este problema es una correcta prevención de lesiones y una buena enseñanza en la ejecución de los ejercicios. Cuando todo esto no es suficiente u ocurre algún percance que imposibilita la buena ejecución del ejercicio y se instaura la lesión, uno de los tratamientos que se pueden seguir para la recuperación del deportista es mediante la aplicación de terapia manual temprana para minimizar el alcance de la lesión y la gravedad. Dicha terapia manual consistirá en movilizaciones, deslizamientos, tonificación muscular, tracciones y compresiones entre otros, aplicados selectivamente en función de la lesión en concreto que tengamos y de la zona precisa afectada.^(17,18,21,22,23)

e) Justificación

En los últimos años el crossfit se ha convertido en una modalidad de entrenamiento deportivo a nivel amateur y semiprofesional muy extendida, con un público muy elevado y variado que va desde gente de a pie que busca estar en forma, pasando por opositores a empleos que exigen unas condiciones físicas determinadas (policías, bomberos, militares) hasta atletas profesionales, tanto del propio crossfit como de deportes relacionados y exigentes (rugby, baloncesto, lucha). Esta gran demanda ha ocasionado que el número de lesiones se haya disparado tanto por inexperiencia como por sobreentrenamiento.

En las ocasiones en las que la aparición de la lesión de hombro ha sido inevitable, un correcto tratamiento fisioterapéutico mediante terapia manual puede reducir en gran medida la gravedad y acelerar la recuperación evitando lesiones de repetición por mala recuperación y atrofias.

f) Objetivos

- Conocer la incidencia y distribución (según la lesión concreta) de lesiones de hombro durante la práctica de crossfit

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

- Conocer la efectividad de la terapia manual como tratamiento para este tipo de lesiones.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se trata de una revisión bibliográfica acerca de las lesiones del hombro durante la práctica de crossfit y la eficacia del tratamiento mediante diferentes técnicas de terapia manual.

La metodología empleada se ha basado en la búsqueda de información en las siguientes bases de datos: Pubmed/Medline, PEDro, Biblioteca Cochrane y Google académico. Además de consulta de varios libros especializados presentes en la biblioteca universitaria y en internet.

Las palabras clave principales utilizadas fueron: “Crossfit”, “Sport injuries”, “shoulder”, “prevention”, “physiotherapy” y “physical therapy”; todas ellas relacionadas con los operadores booleanos AND y OR y con las etiquetas (en Pubmed) de [TI] y [TIAB] que limitan la búsqueda a resultados en los que las palabras seleccionadas aparezcan en el título o en el resumen. Para completar las búsquedas utilicé palabras como “weightlifting” (por la relación entre el crossfit y la halterofilia), “high intensity”, “health”, “training” o “overload” que están relacionadas con el tema que se trata.

Para las búsquedas se emplearon las bases de datos de Pubmed/Medline, la biblioteca Cochrane Plus, PEDro y Google Scholar. Hay que destacar que la repetición de los artículos entre unas y otras ha sido una constante muy extendida

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Estrategias de búsqueda:

Objetivos	Fuente de información	Caja de búsqueda	Filtros	Resultados totales	Resultados válidos
Entrenamiento de crossfit	Pubmed/ Medline	<i>crossfit[TIAB] AND high-intensity[TIAB] AND training[TIAB]:</i>	Publicados en los últimos 5 años	7	2
Lesiones de hombro en crossfit	Pubmed/ Medline	<i>crossfit training[TIAB] AND shoulder[TIAB] AND injuries[TIAB]</i>	Sin filtros	1	1
		<i>sport injuries[TIAB] AND shoulder[TIAB]</i>	Review	7	3
	Google scholar	<i>crossfit training AND shoulder AND injuries</i>	-	1870 (debido a la falta de filtros)	4
Lesiones de hombro en halterofílicos	Pubmed/ Medline	<i>weightlifting[TIAB] AND injuries[TIAB] AND shoulder[TIAB]</i>	Sin filtros	9	2
Tratamiento mediante terapia manual de lesiones de hombro	Pubmed/ Medline	<i>physiotherapy[TIAB] AND adhesive capsulitis[TIAB]</i>	Clinical trial	16	3
		<i>manual physical therapy[TIAB] AND shoulder[TIAB]</i>	Clinical trial, Randomized controlled trial	4	2

Los criterios de inclusion en todos ellos han sido:

- Ensayos clínicos controlados, controlados aleatorios o trabajos de revisión.
- Artículos que estén relacionados con el crossfit, halterofilia o terapia manual.

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

- Artículos donde el hombro sea el lugar de lesión o aparecer como dato en mediciones de incidencia de lesión.
- Los participantes en los estudios deben tener unas características similares entre sí tanto de edad, como de condición física.
- Estudios en castellano e inglés.
- Que superen la escala PEDro de validez.
- Estudios realizados en humanos.

Los criterios de exclusión han sido:

- Artículos divulgativos
- Estudios sin validez
- Estudios realizados en sujetos que practiquen disciplinas no relacionadas con crossfit o halterofilia
- Estudios que no hablen de las lesiones en el hombro

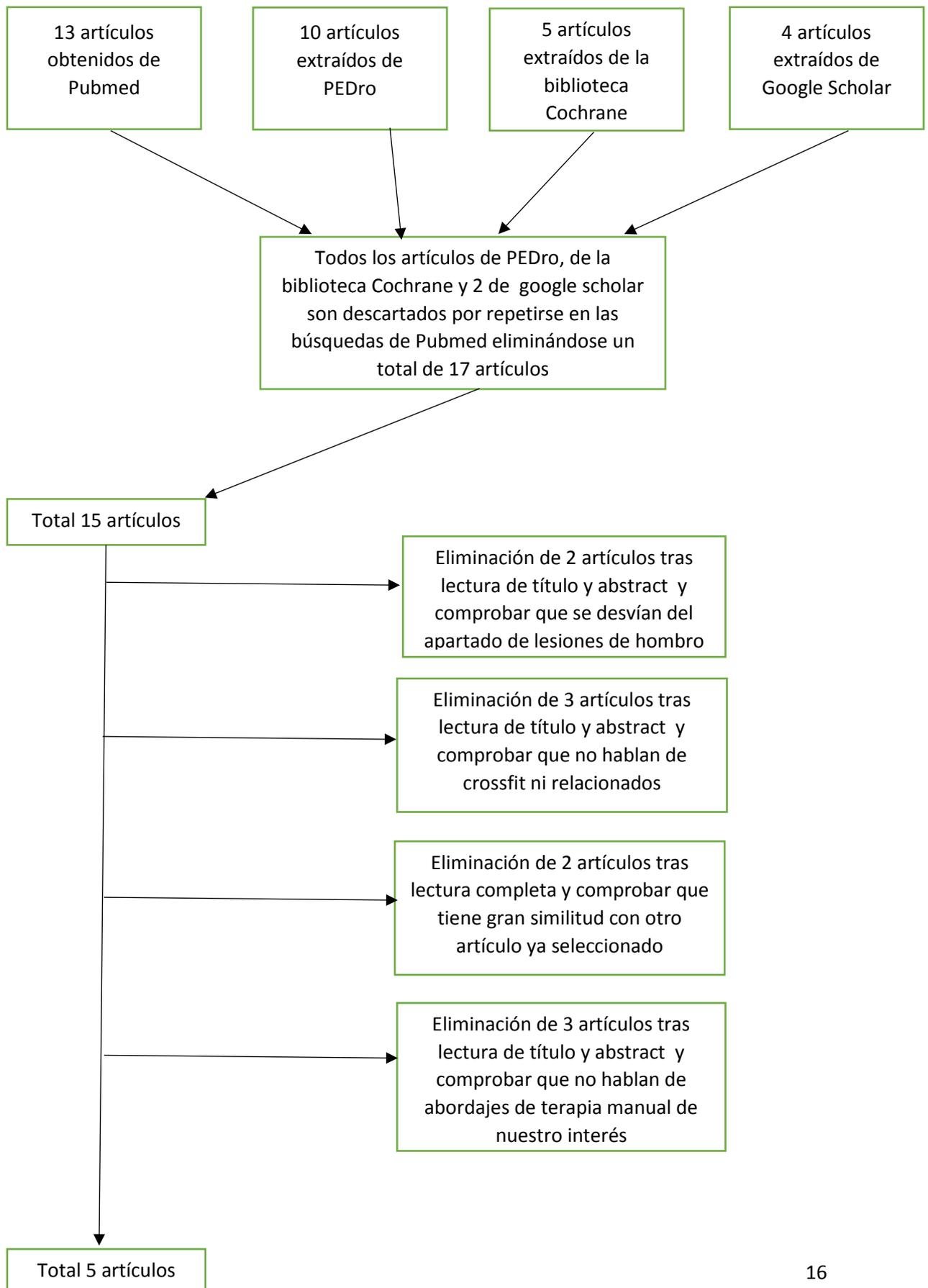
Finalmente contamos con 5 artículos que cumplen los criterios de inclusión y de los que se puede extraer selectivamente la información que necesitamos.

Se pasó la escala de validez PEDro y la escala CONSORT 2010 con los siguientes resultados:

- Weisenthal et al. 2014⁽⁸⁾
 - Escala PEDro: 6/11
 - Escala CONSORT 2010: 15/25
- Hak PT. et al. 2013⁽¹⁾
 - Escala PEDro: 4/11
 - Escala CONSORT 2010: 12/25
- Calhoon G. et al. 1999⁽⁶⁾
 - Escala PEDro: 8/11
 - Escala CONSORT 2010: 20/25
- Buchbinder R. et al. 2007⁽²²⁾
 - Escala PEDro: 8/11
 - Escala CONSORT 2010: 21/25
- Bang, M. D. et al. 2000⁽²¹⁾
 - Escala PEDro: 7/11

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

○ Escala CONSORT 2010: 18/25



4. RESULTADOS

- Weisenthal et al. 2014⁽⁹⁾

En este primer artículo encontramos una revisión acerca de la incidencia y distribución de lesiones en la práctica del crossfit. Encontramos que de una muestra de 468 sujetos al final se quedan con 386 al filtrarlos a través de diferentes criterios de inclusión. Los sujetos se sometieron a entrenamientos de crossfit durante 6 meses (35,2%) entrenando 4-5 días por semana (72,8%), descansando 2-3 días por semana (72,8%) y entrenando 30-60 minutos al día (83.1%). Los sujetos que no reflejados en estos porcentajes quiere decir que cumplían los demás criterios o que eran desviaciones mínimas que no afectaban al desarrollo del estudio.

Al final del estudio encontramos que 75 sujetos (19,2%) presentaron algún tipo de lesión originada por la práctica del crossfit durante ese tiempo.

Tras desechar 5 candidatos debido a errores en la comunicación del sexo tendremos una muestra de 381 pacientes para realizar la estadística en relación con el sexo.

En el artículo se menciona que los hombres son más propensos a sufrir lesiones (n=381; P=.03), lo cuál está en relación con el dato de que las mujeres demandan mayor atención de los instructores (n=381; P=.015).

El entrenamiento constó de ejercicios muy variados tratando de involucrar diferentes partes del cuerpo, a pesar de esto las incidencias de lesión fueron muy diferentes según la parte implicada.

De un total de 84 lesiones registradas, 21 se dieron en el hombro siendo la zona más afectada, 12 en la zona lumbar y 11 en la rodilla.

Atendiendo a las incidencias en relación con algunos de los tipos de ejercicios:

Para los ejercicios gimnásticos el hombro fue la parte más castigada con 7 de las 17 lesiones producidas durante la ejecución de estos ejercicios.

En cuanto a los ejercicios de levantamiento la zona lumbar fue la más afectada con 9 de las 19 lesiones producidas. Se comprobó que nadie había sufrido dolores anteriormente en la zona lesionada.

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

En cuanto a los diagnósticos: el 30.8 % de las lesiones cursaron con inflamación y dolor, el 17,2% de las lesiones resultaron en esguince de cualquier grado, el 3,7% fueron fracturas, el 2,5% fueron luxaciones y el 27,2% fueron otras lesiones.

- Hak PT. et al. 2013⁽¹⁾

En este artículo nos encontramos otra revisión con las incidencias y los tipos de lesiones que se dan entre los atletas que practican crossfit mediante una encuesta online dirigida sobretudo a atletas que hayan tenido lesiones durante la práctica de este deporte.

De una muestra de 132 sujetos obtenemos que 97 de ellos sufrieron algún tipo de lesión que los mantuvo fuera del entrenamiento al menos un día, sufriendose un total de 186 lesiones en un periodo de 18,6 meses. El 7% de estas requirieron intervención quirúrgica sin reportes de rabdomiolisis.

La parte más afectada fue el hombro con una incidencia de lesión del 31,8%, produciéndose la mayoría de las lesiones de esta zona durante la ejecución de ejercicios de levantamiento olímpico por la mala posición del hombro que se suele adoptar, siendo una vez más la inflamación y el dolor los principales síntomas.

- Calhoon G. et al. 1999⁽⁶⁾

En este artículo se pretende analizar las incidencias, localizaciones y tipología de las lesiones producidas en levantadores de peso de élite.

El estudio se realizó a lo largo de 6 años registrando un total de 873 incidencias, de las cuales nos quedamos con 560 que son aquellas que se demostró que habían sido producidas por la práctica de este deporte. Los datos de este estudio fueron tomados en exclusiva en periodos de entrenamiento (excluyendo competiciones).

En el estudio se demuestra que la zona lumbar fue la más afectada seguida por la rodilla y el hombro.

Distensiones, tendinitis y esguinces constituyen las patologías más comunes.

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

En combinación con el área afectada, los diagnósticos más frecuentes que nos encontramos son: distensiones en la zona lumbar y hombros (afectando la mayoría de las veces de manera aguda) y tendinitis en la rodilla (con mucha tendencia a la cronificación).

- *Buchbinder R. et al. 2007*⁽²²⁾

En este artículo se realiza un estudio acerca de la eficacia de la terapia manual tras una intervención artrográfica en la rehabilitación de la capsulitis adhesiva. La relación con mi estudio consiste en que un elevado número de lesiones producidas en el crossfit radican en capsulitis u otros tipos de inflamación del complejo articular del hombro y el tratamiento sería similar y aplicable. Además lo interesante es ver la diferencia de efectividad entre aplicar la terapia manual o no, independientemente de la intervención quirúrgica.

Tras pasar todos los filtros y desechar a los participantes no válidos tenemos una muestra de 149 participantes distribuidos entre dos grupos, uno de actuación y uno placebo, de manera incomunicada entre ellos y siendo el analizador de los datos ciego.

En el grupo de actuación se realizó un tratamiento durante 26 semanas, con controles a las 6 y 12 semanas, consistente en ejercicios de tonificación en los músculos principales estabilizadores de la articulación, de movilización de columna vertebral, movilización y deslizamiento pasivos del hombro en todos sus movimientos, trabajo específico de manguito de los rotadores y escápula, trabajo propioceptivo y por último se les enseñó ejercicios en casa para complementar la terapia.

En el grupo placebo se aplicó simplemente ultrasonidos con un gel no terapéutico.

Los grupos fueron analizados mediante escalas funcionales como SPADI o AQoL entre otras para cuantificar los resultados.

Los resultados en general resultaron bastante similares, aunque en todos los casos siempre hubo ligeras mejores puntuaciones en el grupo de actuación, exceptuando el aspecto de los rangos de movimiento, que sobretodo en las 12 primeras semanas fueron claramente mejores los resultados en el grupo de actuación.

- *Bang, M. D. et al. 2000*⁽²¹⁾

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Este estudio se trata de un ensayo clínico aleatorizado en el que se compara la efectividad de la terapia manual, frente a un programa tradicional de ejercicios controlados para casos de síndrome de *impingement* en el hombro.

En este estudio participaron un total de 52 pacientes (30 hombres y 22 mujeres) clasificados en dos grupos de 28 personas en el de intervención y 22 en el grupo control (la distribución desigual es debida a la clasificación de los pacientes que se realizó al valorarlos y filtrarlos por los criterios de inclusión).

En el grupo control se realizaron ejercicios de flexibilización y fortalecimiento bajo supervisión en la rehabilitación tradicional del hombro con síndrome de *impingement* (estiramientos tradicionales selectivos por zonas del hombro, ejercicios auto-asistidos de fortalecimiento, ejercicios de remo, etc). En el grupo de intervención, además de los ejercicios, que no fueron controlados ya que se hacían en casa, se aplicaban sesiones de terapia manual consistentes en movilización pasiva y activo-asistida, estiramientos pasivos y masaje de tejidos blandos entre muchos otros.

El estudio se realizó a lo largo de 3 semanas distribuyendo el tratamiento en 6 sesiones.

La recogida de datos se realizó mediante un dinamómetro, una escala analógica visual del dolor y un cuestionario de funcionalidad para el hombro.

Los resultados obtenidos fueron: Una mejora en la funcionalidad del hombro en ambos grupos (35% en el grupo de intervención y 17% en el control), disminución del dolor (70% en el grupo de intervención y 35% en el control) y en el grupo de intervención se mejoró un 16% la fuerza, mientras que en el control no aumentó de manera significativa. Como se puede observar, los resultados en el grupo de intervención fueron significativamente mejores que el grupo control.

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Estudio y año	Objetivo	Tipo de estudio	Participación	Intervención y evaluación	Resultados
Weisenthal B.M et al. 2014	Establecer una tasa de incidencia de lesiones entre los atletas de Crossfit y establecer las relaciones entre las características demográficas, las habilidades atléticas y la tipología de los entrenamientos	Estudio epidemiológico descriptivo	386 atletas sanos	Los sujetos se sometieron a entrenamientos de crossfit durante 6 meses entrenando 4-5 días por semana, descansando 2-3 días por semana y entrenando 30-60 minutos al día.	75 sujetos (19,2%) presentaron algún tipo de lesión. 84 lesiones registradas, 25% en el hombro. 30.8 % de las lesiones cursaron con inflamación y dolor, el 17,2% de las lesiones resultaron en esguince de cualquier grado.
Hak PT et al. 2013	Definir las principales lesiones y los riesgos que se presentan durante la práctica del crossfit.	Estudio observacional experimental cruzado	132 sujetos	Encuesta online aleatoria dirigida a atletas potencialmente lesionables cubriendo un tiempo de 18 meses	El 73 % de los encuestados sufrieron algún tipo de lesión. El 31,8% de las lesiones fueron de hombro

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Calhoon G. et al. 1999	Determinar los tipos de lesiones, incidencia naturaleza, localización anatómica y tiempo perdido de entrenamiento a causa de ellas durante el entrenamiento de halterofilia	Estudio epidemiológico descriptivo	560 atletas halterofílicos lesionados	Recolección de datos de <i>United States Olympic Trainig Centers</i> Durante 6 años	El 17,7% de las lesiones fueron de hombro. Dentro de las lesiones de hombro el 54,6% fueron distensiones y el 24,2% fueron tendinitis.
Buchbinder R. et al. 2007	Determinar la efectividad de la fisioterapia tras un tratamiento de distensión artrográfica de la glenohumeral	Ensayo clínico aleatorizado	149 pacientes con capsulitis adhesiva intervenidos via artroscópica	Dos grupos: uno placebo totalmente y otro con aplicaciones de terapia manual variadas	Mejora de media entorno a un 20% en todos los movimientos del hombro
Bang M.D. et al. 2000	Determinar la efectividad de la terapia manual frente a los programas de ejercicios tradicionales en el síndrome de <i>impingement</i> en el hombro	Ensayo clínico aleatorizado	52 pacientes con síndrome de impingement	Dos grupos: uno placebo (solo ejercicios) y uno de intervención (ejercicios y terapia manual)	Con las dos terapias mejoraron los pacientes: diferencia de un 18% más de mejora para el grupo de intervención en la funcionalidad, 35% más de mejora con respecto al dolor y un incremento de la fuerza del 16%

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

5. DISCUSIÓN

En la introducción de este trabajo se expone lo que es el crossfit y sus características, destacando el hecho de que se está convirtiendo en un fenómeno social muy extendido entre los deportistas aficionados. Todo esto conlleva un aumento muy considerable de las lesiones producidas, ya que debido al aumento de participantes el número de lesiones producidas aumenta de manera proporcional. El crossfit es una disciplina deportiva muy segura debido a la gran importancia que se pone en que se desarrolle de una manera correcta, pero las lesiones siempre son inevitables. ^(1,8,11)

Como podemos ver en la bibliografía, una parte muy importante de los entrenamientos de crossfit corresponde a ejercicios de alta carga, con muy poco descanso y de mucha velocidad que originan una fatiga muscular y articular importante. ^(1,8,11) Además se ha visto que se emplean técnicas provenientes de la halterofilia sobre los hombros y en posiciones del complejo articular muy lesivas o que pueden originar patologías por falta de control de la carga. Más concretamente, la mayor parte de los ejercicios que producen dichas lesiones son originados durante el levantamiento de peso. Como ya se ha comentado el hombro es una articulación muy móvil y a la vez muy inestable, con grandes brazos de palanca que en condiciones mecánicas desfavorables desbordan la capacidad de la musculatura. ^(19,20,23) El mecanismo lesional más repetido es el levantamiento de grandes cargas sin el control necesario (ya sea por fatiga o por falta de fuerza) para transmitir el peso hacia el tren inferior de una manera eficiente de manera que se compensa realizando un esfuerzo con los hombros en clara desventaja mecánica, en la mayor parte de las ocasiones se produce en una flexión, llevando a una sobrecarga de la articulación y musculatura y posteriormente a la patología. ^(5,6,9)

Todo esto lo podemos deducir de los artículos de la bibliografía más específicos en crossfit como Hak PT. Et al. 2014 y Weishental B.M. et al. 2013, se puede ver que por levantamiento de peso las principales lesiones por se producen en la zona lumbar y en el hombro (éste último acumula incidencias de entorno al 30% de las lesiones), ambos dos por la ya mencionada falta de control y al realizar ejercicios gimnásticos que requieran aplicar fuerzas de tracción o compresión en la articulación muy grandes o bruscas. ^(1,5,6,8,9)

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

En todos estos estudios converge el hecho de que las patologías que aparecen se repiten bastante, destacando la capsulitis y la tendinitis en la cabeza larga del biceps y en el supraespinoso, ambas acompañadas de dolor mecánico localizado. Todas estas patologías, en su tendencia a cronificar y debido al hecho de que si no se tratan o se reduce la actividad son muy propensas a derivar en capsulitis adhesivas, inflamación crónica o en impingement.^(1,8,18,23)

En artículos específicos de halterofilia como Calhoon G. et al. y de trabajo de gimnasio (fuerza) también observamos que una de las zonas más castigadas es el hombro en conjunto con la zona lumbar con incidencias del 17,7% de las lesiones para el hombro y 23,1 % para la zona lumbar.^(5,6,9)

Vuelve a ser un patrón el abanico de patologías arriba descritas, aunque también entra en escena los esguinces de hombro (son más frecuentes en halterofílicos porque su problema deja de ser la falta de control para ser el exceso de carga y llevar al límite los movimientos del hombro, apareciendo esguinces al sobrepasar el límite de resistencia de las estructuras estabilizadoras del hombro. El impingement cobra mucha importancia ya que aparece con gran frecuencia al realizar ejercicios que lleven al máximo los movimientos de la articulación.^(4,5,6,9)

Todas estas patologías si llegan a cronificar pueden ocasionar que se produzca un problema de gran magnitud, con dolor e inflamación constante que tenga o no que recurrir a la cirugía conllevará una lenta y dolorosa recuperación.^(4, 18, 23)

Deduciendo esto, la solución radica en un tratamiento temprano de dichas patologías el cuál podría estar en un tratamiento basado en la terapia manual temprana de las diferentes lesiones que arriba se describen (ajustándolo a la patología en cuestión).

Bang G et al. 2000 compara la efectividad de la terapia manual en contraposición al tratamiento habitual rehabilitador (ejercicios guiados) en pacientes con síndrome de impingement y en este estudio se observa que la mejoría en el mismo periodo de tiempo es mucho mayor en todos los sujetos que recibieron terapia manual, con mejoras en el dolor de un 70%, mejoras en la movilidad de un 35% y mejoras en la fuerza de un 16% con respecto a los

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

que no recibieron el tratamiento que solo mejoraron un 35, un 17 y un 0%, lo que nos lleva a pensar que la terapia manual sí es efectiva a la hora de acelerar una recuperación, siempre y cuando estemos a tiempo aún. ⁽²¹⁾

6. Conclusiones

Se puede observar que una aplicación temprana de terapia manual en el hombro tras una lesión ocasionada en la práctica de crossfit puede ser muy beneficiosa para realizar una temprana recuperación con las mínimas secuelas posibles.

Los resultados de los estudios han sido buenos por lo general, pero hay que destacar que la bibliografía encontrada acerca del tema del crossfit es muy escasa o muy divulgativa, con poco o ningún valor. Esto nos lleva a pensar que es un campo muy virgen de investigación con grandes oportunidades. Además el tema de la terapia manual con respecto al hombro está más nutrido de bibliografía, pero la gran mayoría de pago y prácticamente inaccesible.

7. Bibliografía

1. Hak PT, Hodzovic E, Hickey B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *J Strength Cond Res.* 2013 Nov 22.
2. Frizziero A, Trainito S, Oliva F, Nicoli Aldini N, Masiero S, Maffulli N. The role of eccentric exercise in sport injuries rehabilitation. *Br Med Bull.* 2014
3. Maffulli N, Longo UG, Gougoulas N, Caine D, Denaro V. Sport injuries: a review of outcomes. *Br Med Bull.* 2011
4. Zech A, Hübscher M, Vogt L, Banzer W, Hänsel F, Pfeifer K. Neuromuscular training for rehabilitation of sports injuries: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc.* 2009
5. Siewe J, Rudat J, Röllinghoff M, Schlegel UJ, Eysel P, Michael JW. Injuries and overuse syndromes in powerlifting. *Int J Sports Med.* 2011.
6. Calhoon G, Fry AC. Injury rates and profiles of elite competitive weightlifters. *J Athl Train.* 1999
7. Paine, J., Uptgraft, M. J., & Wylie, M. R. (2010). CrossFit study. *Command and General Staff College*, 1-34.
8. Weisenthal, B. M., Beck, C. A., Maloney, M. D., DeHaven, K. E., & Giordano, B. D. (2014). Injury rate and patterns among CrossFit athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2.
9. Raske A, Norlin R. Injury incidence and prevalence among elite weight and power lifters. *Am J Sports Med.* 2002
10. Sousa N, Mendes R, Monteiro G, Abrantes C. Progressive resistance strength training and the related injuries in older adults: the susceptibility of the shoulder. *Aging Clin Exp Res.* 2014
11. Glassman, G. (2010). The crossfit training guide. *CrossFit Journal September.*
12. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res.* 2013

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

13. O'Hara RB, Serres J, Traver KL, Wright B, Vojta C, Eveland E. The influence of nontraditional training modalities on physical performance: review of the literature. *Aviat Space Environ Med.* 2012
14. Heinrich KM, Patel PM, O'Neal JL, Heinrich BS. High-intensity compared to moderate-intensity training for exercise initiation, enjoyment, adherence, and intentions: an intervention study. *BMC Public Health.* 2014
15. Grier T, Canham-Chervak M, McNulty V, Jones BH. Extreme conditioning programs and injury risk in a US Army Brigade Combat Team. *US Army Med Dep J.* 2013
16. Partridge JA, Knapp BA, Massengale BD. An investigation of motivational variables in CrossFit facilities. *J Strength Cond Res.* 2014
17. Cailliet, R. (1993). *Síndromes dolorosos: hombro.* J. P. Espíndola (Ed.). El manual moderno.
18. Galindo, A., Guijarro, J., & Vidal, M. Protocolo de Fisioterapia: Hombro doloroso no operado.
19. Kapandji, A. I. (2006). Fisiología articular. Tomo 1 hombro, codo, pronosupinación, muñeca y mano. *Madrid: Médica Panamericana.*
20. Schulte, E., & Schuenke, M. (2005). Prometheus. Tomo 1.
21. Bang, M. D., & Deyle, G. D. (2000). Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 30(3), 126-137.*
22. Buchbinder R, Youd JM, Green S, Stein A, Forbes A, Harris A, Bennell K, Bell S, Wright WJ. *Efficacy and cost-effectiveness of physiotherapy following glenohumeral joint distension for adhesive capsulitis: a randomized trial. Arthritis Rheum. 2007.*
23. Ares, J. P. (2004). Fisioterapia del complejo articular del hombro: Evaluación y tratamiento de los tejidos blandos.

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

8. Anexos

Tablas Burchbinder R. Et al:

Tabla 1. Localización de las lesiones y frecuencias		
Localización de la lesión	Nº de casos	% del total
Zona lumbar	130	23.1
Rodilla	107	19.1
Hombro	99	17.7
Mano	56	10
Cuello	30	5.4
Zona dorsal	27	4.8
Cuadriceps	18	3.2
Ingle	15	2.7
Codo	14	2.5
Cadera	14	2.5
Huevo popliteo	13	2.3
Parte anterior de la tibia	10	1.8
Zona gemelar	9	1.6
Pie	6	1.1
Tobillo	5	0.9
Cabeza	4	0.7
Pecho	2	0.4
Abdomen	1	0.2
TOTAL	560	100

Tabla 2. Tipos de lesiones y frecuencias		
Tipo de lesión	Nº de casos	% del total
Distensiones	251	44.8
Tendinitis	135	24.1
Esguince	73	13
Calambres	34	6.1
Contusiones	17	3
Sinovitis	10	1.8

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Bursitis	9	1.6
Desgaste	6	1.1
Fractura	6	1.1
Subluxación	5	0.9
Neurotrauma	4	0.7
Desgarro	1	0.2
Conmoción cerebral	1	0.2
Otros	8	1.4
TOTAL	560	100

Tabla 3. Tipos de lesiones y frecuencias por localización		
Tipo de lesión	Nº de casos	% del total
Zona lumbar		
Distensiones	97	74.6
Tendinitis	1	0.8
Otras	32	24.6
Total	130	100
Rodilla		
Distensiones	7	6.5
Tendinitis	91	85.1
Otras	9	8.4
Total	107	100
Hombro		
Distensiones	54	54.6
Tendinitis	24	24.2
Otras	21	21.2
Total	99	100

Tabla 4. Naturaleza de las lesiones y frecuencias		
Naturaleza de la lesión	Nº de casos	% del total
Agudas	334	59.6
Cronicas	170	30.4
Otras	56	10
Total	560	100

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Tabla 5. Naturaleza de las lesiones y frecuencias por localización		
Tipo de lesión	Nº de casos	% del total
Zona lumbar y dorsal		
Agudas	92	58.6
Cronicas	59	31.2
Otras	16	10.2
Total	157	100
Rodilla		
Agudas	41	38.3
Cronicas	51	47.7
Otras	15	14
Total	107	100
Hombro		
Agudas	67	67.7
Cronicas	25	25.3
Otras	7	7
Total	99	100

Escala PEDro

La última modificación de la escala PEDro se realizó el 21 de junio de 1999, y la traducción al español finalizó el 30 de diciembre de 2012.

Breve explicación de los motivos para la inclusión de cada ítem en la escala PEDro. Información más detallada se proporciona en el [entrenamiento de uso de la escala PEDro](#).

La traducción y adaptación al español de la escala PEDro ha sido realizada por Antonia Gómez- Conesa, con el apoyo de la Asociación Española de Fisioterapeutas y la Unidad de Metaanálisis de la Universidad de Murcia. La traducción se realizó de acuerdo a las recomendaciones internacionales [[Beaton et al Spine2000;25:3186-91](#); [Cardoso et al Fisioterapia 2010;32:264-70](#)]. Inicialmente, se realizó una traducción de inglés a español por dos traductores bilingües (ambos PhD PT con idioma materno español): Carmen Suarez Serrano y Daniel Catalán Matamoros. Las dos versiones en español fueron comparadas en una reunión con los dos traductores y la observadora independiente (Antonia Gómez-Conesa, PhD PT), para producir la versión inicial en español.

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Posteriormente, otros dos traductores bilingües: José Antonio López López (PhD, experto en metodología), y Philip Thomas (traductor, con idioma materno inglés británico) efectuaron la retrotraducción al inglés de la versión inicial española. Estas dos versiones en inglés fueron, así mismo, comparadas en una reunión con ambos traductores y Antonia Gómez-Conesa (observadora independiente), para producir la versión de retrotraducción inglesa. Posteriormente, Antonia Gómez-Conesa comparó la retrotraducción con la versión original, verificando la equivalencia del instrumento. A continuación, procedió a la revisión de la traducción al español y comprobó la corrección semántica, gramatical y ortográfica, obteniendo la versión final traducida de la escala PEDro. Los ajustes de adaptación gramatical, semántica, y cultural, fueron mínimos, debido a que la escala PEDro es ampliamente utilizada tanto por la autora como por los expertos que han realizado las traducciones. Por ejemplo, en el criterio 10 sobre la administración de la escala, se ha considerado apropiado sustituir “or in the form of an estimate” por “o como una estimación de un tamaño del efecto”.

1. Los criterios de elección fueron especificados

Nota sobre la administración: Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.

Explicación: Este criterio influye en la validez externa, pero no en la validez interna del ensayo. Ha sido incluido en la escala PEDro para que todos los ítems de la escala Delphi estén representados en la escala PEDro. Este ítem no se utiliza para calcular la puntuación PEDro.

2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)

Nota sobre la administración: Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.

Explicación: La asignación aleatoria asegura que (dentro de las limitaciones proporcionadas por la casualidad) los grupos de tratamiento y de control son comparables.

3. La asignación fue oculta

Nota sobre la administración: *La asignación oculta* (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Explicación: “Ocultamiento” se refiere a si la persona que determina si los sujetos fueron elegibles para su inclusión en el ensayo era consciente, en el momento en que él o ella tomó esta decisión, de a que grupo sería asignado el siguiente sujeto. Potencialmente, si la asignación no se ocultó, la decisión sobre si incluir o no a una persona en un ensayo podría estar influenciado por conocer si el sujeto iba a recibir tratamiento o no. Esto podría producir sesgos sistemáticos en la asignación aleatoria. Existe evidencia empírica de que la ocultación predice el tamaño del efecto (ocultamiento se asocia con una constatación de los efectos del tratamiento más modestos, véase [Schulz et al \(1995\) JAMA 273:408-412](#)).

4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes

Nota sobre la administración: Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.

Explicación: Este criterio puede proporcionar una indicación de sesgo potencial que surge por la casualidad mediante la asignación al azar. Grandes discrepancias entre los grupos puede ser indicativo de procedimientos inadecuados de asignación aleatoria.

5. Todos los sujetos fueron cegados

Nota sobre la administración: *Cegado* significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran “cegados” si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.

Explicación: El cegamiento de los sujetos implica asegurar que los sujetos no fueron capaces de discriminar si habían recibido o no, el tratamiento. Cuando los sujetos han sido cegados, el lector puede estar seguro de que el aparente efecto (o la falta de efecto) del tratamiento no se debe al efecto placebo o efecto Hawthorne (un fenómeno experimental por el que las respuestas de los sujetos se ven distorsionadas por que esperan que sea lo que los experimentadores quieren que respondan).

6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados

Nota sobre la administración: *Cegado* significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran “cegados” si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Explicación: El cegamiento de los terapeutas consiste en asegurar que los terapeutas no pudieron discriminar que sujetos habían recibido o no el tratamiento. Cuando los terapeutas han sido cegados, el lector puede estar seguro de que el aparente efecto (o la falta de efecto) del tratamiento no se debió al entusiasmo de los terapeutas o a la falta de entusiasmo por las condiciones de tratamiento o de control.

7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados

Nota sobre la administración: *Cegado* significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran “cegados” si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.

Explicación: El cegamiento de los evaluadores implica asegurar que los evaluadores no pudieron discriminar si los sujetos habían recibido o no el tratamiento. Cuando los evaluadores han sido cegados, el lector puede estar seguro de que el aparente efecto (o la falta de efecto) del tratamiento no se debe a los sesgos de los evaluadores que inciden sobre sus medidas de resultados.

8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos

Nota sobre la administración: Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente *tanto* el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos *como* el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.

Explicación: Es importante que las medidas de los resultados se realicen con todos los sujetos que aleatoriamente se asignaron a los grupos. Los sujetos sin seguimiento pueden diferir sistemáticamente de los que siguen, y esto introduce un potencial sesgo. La magnitud del sesgo aumenta con la proporción de sujetos sin seguimiento.

9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”

Nota sobre la administración: El análisis por *intención de tratar* significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.

Explicación: Es casi inevitable que haya infracciones de protocolo en los ensayos clínicos. Las infracciones de protocolo pueden incluir sujetos que no reciben tratamiento según lo previsto, o reciben tratamiento cuando no debería haberlo recibido. El análisis de los datos de acuerdo a cómo los sujetos han sido tratados (en lugar de cómo deberían haber sido tratados) puede producir sesgos. Es importante que, cuando se analizan los datos, el análisis se realice como si cada sujeto hubiera recibido la condición de tratamiento o de control según lo previsto. Generalmente se conoce como “análisis por intención de tratar”. Para una discusión sobre el análisis por intención de tratar visualizar [Hollis S & Campbell F \(1999\)BMJ 319:670-674](#).

10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave

Nota sobre la administración: Una comparación estadística *entre grupos* implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor “p”, que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.

Explicación: En los ensayos clínicos, las pruebas estadísticas se realizaron para determinar si la diferencia entre los grupos es mayor que la se puede atribuir a la casualidad.

11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave

Nota sobre la administración: Una *estimación puntual* es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las *medidas de la variabilidad* incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílicos (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria

Explicación: Los ensayos clínicos potencialmente proporcionan estimaciones relativamente imparciales sobre el tamaño de los efectos del tratamiento. La mejor estimación (estimación puntual) del efecto del tratamiento es la diferencia entre (o la proporción de) los resultados de los grupos de tratamiento y de control. Una medida del grado de incertidumbre asociado con esta estimación sólo se puede calcular si el estudio proporciona medidas de la variabilidad.

Para todos los criterios

Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente. Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.

Para los criterios 4 y 7-11

Los *Resultados clave* son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.

Escala CONSORT:



CONSORT 2010 checklist of information to include when reporting a randomised trial*

Section/Topic	Item No	Checklist item	Reported on page No
Title and abstract			
	1a	Identification as a randomised trial in the title	_____
	1b	Structured summary of trial design, methods, results, and conclusions (for specific guidance see CONSORT for abstracts)	_____
Introduction			
Background and rationale	2a	Scientific background and explanation of rationale (including justification of comparing the treatment and control groups, and of assessing outcomes) and how the trial is designed to address the research question	_____
	2b	Similarity of interventions	_____
Statistical methods	11b	If relevant, description of the similarity of interventions	_____
	12a	Statistical methods used to compare groups for primary and secondary outcomes	_____
	12b	Methods for additional analyses, such as subgroup analyses and adjusted analyses	_____
Results			
Participant flow (a diagram is strongly recommended)	13a	For each group, the numbers of participants who were randomly assigned, received intended treatment, and were analysed for the primary outcome	_____
	13b	For each group, losses and exclusions after randomisation, together with reasons	_____
Recruitment	14a	Dates defining the periods of recruitment and follow-up	_____
	14b	Why the trial ended or was stopped	_____
Baseline data	15	A table showing baseline demographic and clinical characteristics for each group	_____
Numbers analysed	16	For each group, number of participants (denominator) included in each analysis and whether the analysis was by original assigned groups	_____
Outcomes and estimation	17a	For each primary and secondary outcome, results for each group, and the estimated effect size and its precision (such as 95% confidence interval)	_____
	17b	For binary outcomes, presentation of both absolute and relative effect sizes is recommended	_____
Ancillary analyses	18	Results of any other analyses performed, including subgroup analyses and adjusted analyses, distinguishing pre-specified from exploratory	_____
Harms	19	All important harms or unintended effects in each group (for specific guidance see CONSORT for harms)	_____
Discussion			
Limitations	20	Trial limitations, addressing sources of potential bias, imprecision, and, if relevant, multiplicity of analyses	_____
Generalisability	21	Generalisability (external validity, applicability) of the trial findings	_____
Interpretation	22	Interpretation consistent with results, balancing benefits and harms, and considering other relevant evidence	_____
Other information			
Registration	23	Registration number and name of trial registry	_____
Protocol	24	Where the full trial protocol can be accessed, if available	_____
Funding	25	Sources of funding and other support (such as supply of drugs), role of funders	_____

*We strongly recommend reading this statement in conjunction with the CONSORT 2010 Explanation and Elaboration for important clarifications on all the items. If relevant, we also recommend reading CONSORT extensions for cluster randomised trials, non-inferiority and equivalence trials, non-pharmacological treatments, herbal interventions, and pragmatic trials. Additional extensions are forthcoming: for those and for up to date references relevant to this checklist, see www.consort-statement.org.

Trabajo de fin de grado E.U. Fisioterapia UVA Soria