

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**TRABAJO FIN DE GRADO DE FISIOTERAPIA**



**TRATAMIENTOS DE FISIOTERAPIA EN LESIONES DE HOMBRO EN DEPORTISTAS.  
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

**AUTOR: Chaparra Bacas, Marc**

**TUTOR: LÓPEZ MATEU, RAMÓN**

**Curso académico: 2021-2022**

**Convocatoria de junio 2022**

**NºExpediente: 183**



## ÍNDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
OBJETIVOS .....	6
MATERIAL Y MÉTODOS .....	7
RESULTADOS .....	9
DISCUSIÓN .....	11
CONCLUSIÓN .....	15
BIBLIOGRAFÍA .....	16
ANEXOS .....	19



## 1. RESUMEN

**Introducción:** Las lesiones de hombro son muy comunes en los deportes, principalmente en aquellos conocidos como “overhead sports”, en los cuales los movimientos, golpes y lanzamientos por encima de la cabeza de manera repetitiva son el principal motivo de lesión. Para el tratamiento de estas lesiones se pueden aplicar diferentes técnicas de fisioterapia.

**Objetivos:** Conocer, evaluar y determinar los tratamientos de fisioterapia con mayor evidencia para lesiones de hombro en deportistas.

**Material y métodos:** Se realiza una búsqueda bibliográfica basada en ensayos clínicos a partir del 2012 en las bases de datos PubMed, Cochrane Library, ScienceDirect y PEDro, obteniendo un total de 1212 resultados que nos ayudarán a determinar los tratamientos con mayor evidencia.

**Resultados:** Se analizaron un total de 7 artículos. En 3 de ellos se comparó la aplicación de fisioterapia frente a un grupo control, y en los otros 4 se compararon 2 técnicas de fisioterapia. En todas las aplicaciones de fisioterapia existe mejoría en la patología.

**Conclusión:** Encontramos como base del tratamiento de las lesiones de hombro, la terapia con ejercicio acompañada de otra terapia complementaria. Se debe seguir investigando para ver qué técnicas obtienen mejores resultados.

**Palabras claves:** “Lesiones de hombro”, “Atletas” y “Fisioterapia”

## 2. ABSTRACT

**Introduction:** Shoulder injuries are very common in sports, mainly in those known as overhead sports, in which repetitive movement, blows and overhead throws are the main cause of injury. Different physiotherapy techniques can be applied for the treatment of those injuries.

**Objectives:** Identify, evaluate and determine which are the physiotherapy treatments with more evidence for shoulder injuries in athletes.

**Material and methods:** A literature search based on clinical trials from 2012 was performed in different databases like PubMed, CochraneLibrary, ScienceDirect and PEDro. Finding an amount of 1212 articles that will help us to determine the treatment with the best evidence.

**Results:** A total of 7 articles were analyzed. In 3 of them, the application of physiotherapy was compared with a group control, and in the other 4, 2 physiotherapy techniques were compared. There was an improvement in the pathology in all the physiotherapy applications .

**Conclusion:** We find as the basis for the treatment of shoulder injuries, exercise therapy accompanied by other complementary therapy. Research should be continued to see which techniques obtain better results.

**Keywords:** “Shoulder injuries”, “Athletes” and “Physical therapy”.

### 3. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las lesiones en el hombro se producen con frecuencia en muchos deportes, pero dentro de esta amplia variedad, se encuentran los denominados “overhead sports”, es decir, aquellos en que se producen golpes, lanzamientos y movimientos de manera repetitiva por encima del hombro, que pueden provocar lesiones tanto agudas, como crónicas (1).

El presente trabajo se centrará en algunos de los deportes con mayor porcentaje de lesiones en el hombro, como son el tenis, el béisbol y la natación (1).

Dentro del tenis el ratio de lesión va de 2 a 20 por cada 1000 horas jugadas en jugadores de élite menores de 18 años y de 0,04 a 3 por cada 1000 horas de tenis jugadas en jugadores de todos los niveles (2).

Las lesiones de miembro superior suponen entre un 20-47% del total de las lesiones (2 // 3), y las de hombro más concretamente suponen un 24% en tenistas de alto nivel entre los 12 y los 19 años, prevalencia que se ve aumentada hasta el 50% para tenistas de edad media (2 // 4). En concreto, el saque es el golpe más exigente en el tenis (1), ya que requiere un movimiento repetitivo de rotación externa y abducción por encima de la cabeza, lo que provoca una carga antinatural en el hombro, llegando a sobrepasar los límites fisiológicos de la articulación (4).

Dentro de la natación, el dolor de hombro se trata de la molestia musculoesquelética más común, llegando a reportarse problemas en el 55% de los nadadores, llegando a afectar entre el 45% y el 87% de los nadadores a lo largo de sus carreras. Se estima que los nadadores tienen un aumento de 10° de rotación externa y de 40° de abducción y una disminución de 40° de rotación interna (5). No existe diferencia de incidencia entre sexos y se estima que la edad promedia de inicio fueron los 18 años (6).

En cuanto al béisbol, el ratio de lesiones en alumnos de secundaria, universitarios y profesionales es de 4, 5'9 y 3'61 por cada 1000 atletas expuestos (7), siendo el hombro la articulación que se lesiona con mayor frecuencia en los lanzadores (8), tanto dentro de las competiciones con un 16%, como en las prácticas 21,1%. El 52% del total de las lesiones de hombro, provocan parón de juego durante dos semanas, mientras que el 14,5% acaban con la temporada del atleta (9).

Los factores de riesgo para las lesiones de hombro se dividen en extrínsecos, como pueden ser la especialización deportiva, la intensidad del entrenamiento, la cantidad de juegos por semana y la

cantidad de lanzamientos por juego y año, los cuales contribuyen a las lesiones por uso excesivo debido a la carga repetitiva del hombro sin tiempo para recuperarse, y en intrínsecos, los cuales dividimos en, no modificables, incluyendo edad, altura, sexo y lesiones previas, y en modificables, donde incluimos las deficiencias en el rango de movimiento articular (ROM), excepto cuando se atribuyen a torsión humeral, fuerza y control neuromuscular, ya que su efecto puede verse modificado a través de programas específicos de prevención de lesiones.(10), además también existe el componente de la velocidad del lanzamiento y un componente psicológico (11).

Dentro de estos deportes, encontramos que el lanzamiento en béisbol (8), el saque en el tenis (1) y ciertos estilos de natación, como son espalda o mariposa (6), son los movimientos que provocan mayor dolor de hombro en los deportistas. En común se observa que se tratan de movimientos repetitivos de rotación externa y abducción por encima de la cabeza, llegando a sobrepasar los límites fisiológicos de la articulación. (4)

Entre las lesiones más comunes encontramos la patología del manguito rotador, principalmente en el lado articular del manguito en la parte posterosuperior, afectando a menudo a los tendones del supraespinoso e infraespinoso. También encontramos desgarros parciales del manguito, en muchas ocasiones como lesiones secundarias a microtraumatismos. Además, durante la última fase del lanzamiento, conocida como amartillamiento, se realiza una abducción y una rotación externa máxima de la articulación glenohumeral, provocando un pinzamiento interno de la porción superior del infraespinoso y la porción posterior del supraespinoso. Los continuos movimientos de rotación externa y abducción, dan lugar a desgarros parciales por estrés de repetición, conduciendo a cambios del rango de movimiento (ROM), aumentando la rotación externa y disminuyendo la rotación interna (IR), patología conocida como déficit de rotación interna glenohumeral (GIRD) (12), llegando a provocar el 43% del dolor de hombro en deportes de lanzamiento (4). También se encuentran alteraciones de la posición en reposo escapular y movimiento dinámico, provocando la discinesia escapular, esta se encuentra entre el 67-100% de los pacientes con lesión de hombro, y se relaciona con una gran variedad de patologías en el brazo del lanzador, como son lesiones del labrum, pinzamientos internos del hombro (SIS) y patologías del manguito rotador, puede ser una causa o un resultado de la patología (13).

Dentro de los posibles tratamientos para las patologías de hombro se encuentran tratamientos no quirúrgicos, entre los que se encuentra la fisioterapia, como pueden ser aplicación de calor mediante hipertermia, realización de ejercicio físico (estiramientos, fortalecimiento, ejercicios de estabilidad escapular,...), aplicación de U.S., acupuntura, aplicación de campo electromagnético pulsado, entrenamiento con retroalimentación por video y entrenamiento con biorretroalimentación EMG para la discinesia escapular (16) u otras terapias como aplicación de láser, uso de ortesis funcionales (14). Saliendo del campo de la fisioterapia existen otros tratamientos como inyección de corticosteroides, la proloterapia (15), también existe intervenciones biológicas como la aplicación de plasma rico en plaquetas con el objetivo de promover la concentración de factores de crecimiento que intervienen en el proceso de curación de los tejidos, y otras aplicaciones biológicas como células madre y citocinas. Por lo general, cuando el plan de intervención no quirúrgico falla, se pasa al tratamiento quirúrgico, donde se pueden encontrar una amplia variedad de técnicas, desde el desbridamiento del manguito rotador, hasta bursectomías subacromiales, acromioplastia y trabajo del labrum (12).

Este trabajo se realiza para analizar cuáles son las técnicas de fisioterapia más utilizadas y con mayor evidencia científica actualmente en deportistas con lesiones en el hombro.



#### **4. OBJETIVOS**

##### **❖ Pregunta PICO**

Se ha realizado una pregunta PICO con la finalidad de plantear algunos objetivos que resolver mediante esta revisión bibliográfica:

“¿Cuáles son los tratamientos de fisioterapia más efectivos en lesiones de hombro en deportistas?”

Los objetivos se dividirán en:

##### **❖ Objetivo principal:**

Conocer, analizar y determinar los tratamientos de fisioterapia con más evidencia para lesiones de hombro en deportistas

##### **❖ Objetivos secundarios:**

1. Observar si tras la aplicación de fisioterapia existe una mejora del dolor.
2. Conocer las principales lesiones de hombro en estos deportes.
3. Valorar la calidad metodológica de los artículos científicos que hablan acerca de la fisioterapia en las lesiones de hombro.

## 5. MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo ha sido validado previamente por el Comité de Ética e Integridad en la Investigación y se le ha otorgado el Código de Investigación Responsable **TFG.GFI.RLM.MCB.220426**.

La búsqueda para esta revisión bibliográfica se ha realizado en diferentes bases de datos PubMed, Cochrane Library, PEDro y ScienceDirect. La búsqueda ha tenido lugar entre los meses de marzo y abril de 2022.

Para realizar la búsqueda se han utilizado los siguientes DeCS: “shoulder injuries”, “physical therapy” y “athletes”, estos términos se han unido mediante el uso del operador booleano AND, quedando la frase de búsqueda de la siguiente forma, (shoulder injuries AND physical therapy AND athletes).

### Criterios de selección

Una vez realizada la búsqueda se realizó un cribado mediante unos criterios de inclusión y exclusión.

Dentro de los criterios de inclusión se encuentran, el año de publicación (entre los años 2012 y 2022), el tipo de estudio (ensayos clínicos), humanos, personas deportistas, personas diagnosticadas con alguna patología de hombro, intervención mediante fisioterapia y en último lugar, una puntuación mayor a 4 en la escala PEDro.

Como criterios de exclusión se encuentran, aquellos artículos que fueron publicados antes del año 2012, cualquier estudio que no sea un ensayo clínico, artículos duplicados entre las diferentes bases de búsqueda, aquellos en los que se incluyeran pacientes que no fueran deportistas y los que obtuvieron una puntuación menor a 4 en la escala PEDro.

Una vez establecidos los criterios tanto de inclusión, como de exclusión, se realiza un cribado con aquellos artículos que se utilizaran para realizar el estudio, el cual queda plasmado en el diagrama de flujo en los anexos. (Figura 1. Diagrama de flujo)

### Escalas de evaluación de calidad

Con el objetivo de determinar la calidad metodológica de los estudios seleccionados, se utiliza la escala PEDro, la cual se aplica para identificar la validez interna y externa de los ensayos clínicos seleccionados, además de si tiene suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables mediante el uso de 11 ítems. En cuanto a la puntuación, se considera que aquellos artículos

que obtienen una puntuación entre 9 y 10, tienen una excelente calidad metodológica, aquellos que obtienen entre 6 y 8, tienen una buena calidad, los que tienen entre 4 y 5 tienen una calidad regular, y por debajo de 4, tienen una mala calidad.



## 6. RESULTADOS

Para esta revisión bibliográfica se han utilizado un total de 7 artículos científicos extraídos de diferentes bases de datos, principalmente de PubMed a partir de unos criterios de inclusión y exclusión. Los datos más relevantes los encontramos en una tabla de resumen en los anexos. (Tabla 2. Resumen de los artículos seleccionados.)

En cuanto al diseño, todos los artículos son ensayos clínicos, 6 de ellos ensayos clínicos aleatorizados y 1 de ellos un ensayo clínico pragmático. Por otro lado, al pasar la escala PEDro encontramos 2 artículos con una calidad metodológica regular, uno de ellos con una puntuación de 4 (22), y otro con una puntuación de 5 (16), y el resto de artículo con una calidad metodológica buena, 3 artículos con una puntuación de 6 (17 // 19 // 21) y dos artículos con una puntuación de 8 (18 // 20).

En referencia a la población de estudio, encontramos un total de 325 personas con diferentes patologías de hombro, todos ellos realizan algún deporte en el momento de estudio, ya sea voleibol, natación, rugby, béisbol o baloncesto. En cuanto al tamaño de la muestra difiere según artículos, siendo 15 el tamaño muestral más pequeño (22) y 80 el tamaño muestral más grande (17). En 2 de los artículos la muestra es sólo con hombres (19//21), y en el resto de los artículos la población de estudio es mixta.

Respecto a las patologías de hombro, se observa que en 2 de los artículos nos habla del SIS (17 // 20), en uno de SIS y discinesia escapular (16), en tres de los artículos se habla del GIRD (19 // 21 // 22), y en el último, acerca de la inestabilidad GH (18).

En cuanto a los programas de intervención, encontramos 3 artículos en los que se compara la aplicación de una técnica de fisioterapia frente a un grupo control en que no se aplica ninguna técnica en específico (18 // 19 // 22), de estos artículos, 1 pretende evaluar la eficacia de un programa de ejercicios pliométricos, propioceptivos y de fuerza para mejorar la estabilidad glenohumeral (18), otro pretende evaluar el efecto de un programa de lanzamiento con theraband para el GIRD (19) y en el último, se pretende evaluar la eficacia de la aplicación de la técnica Spencer en el mantenimiento y mejora del ROM en la articulación GH (22).

Además de los descritos anteriormente, encontramos 4 artículos en los que se compara un tratamiento o programa de tratamiento con otro (16 // 17 // 20 // 21). Entre estos artículos, encontramos uno en que se

compara la aplicación de un programa de ejercicios de resistencia progresiva más terapia manual, con un programa de ejercicios de control motor en la mejora de la fuerza isométrica de la musculatura escapulotorácica (17). En otro de los artículos, se compara la aplicación de la biorretroalimentación EMG y retroalimentación con vídeo para la mejora de la cinemática escapular en pacientes con SIS (16). En el tercero, se compara la aplicación de punción seca directa sobre el músculo trapecio superior y la aplicación en el infraespinoso y los efectos que estas tienen en el dolor y la discapacidad en el hombro (20), y en último lugar, compara dos programas, uno de estiramientos más terapia manual, y otro de sólo estiramientos y los efectos en el déficit de ROM (21).

El tiempo de intervención varía según los artículos siendo el más corto de una única sesión (16) y los más largos de 8 semanas y 24 sesiones en total (17 // 19).

Respecto a la mejora del dolor, sólo encontramos 1 artículo que nos habla de la mejora del dolor en los pacientes (20).

En cuanto a las medidas realizadas en los estudios, encontramos gran variedad de mediciones, ya sea fuerza isométrica, estabilidad del hombro, ROM, actividad muscular, fuerza isocinética de la musculatura del manguito rotador, la cinemática escapular, intensidad del dolor y umbral del dolor por presión.

## 7. DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo fue evaluar las principales lesiones de hombro en deportistas, principalmente debido al uso repetitivo de éste, y conocer los principales tratamientos de fisioterapia. Para ello se utilizaron un total de 7 artículos. El escaso nº de artículos escogidos para esta revisión se debe a que se trata de lesiones en una sola articulación y en una población muy concreta.

De los 7 estudios analizados, observamos que en 2 de ellos nos habla de SIS, en 3 de GIRD, en 1 de la inestabilidad GH y, en el último, del SIS y la discinesia escapular. Además de estas patologías existen otras, sobre las cuales no existen estudios.

En referencia a la calidad metodológica, encontramos dos artículos en que no se ciega ni a los sujetos, ni a los terapeutas que aplican la terapia, ni a los evaluadores, siendo su calidad metodológica regular. También encontramos 3 artículos en que la asignación no fue oculta, ni los sujetos, ni los terapeutas que aplican la terapia estaban cegados, obteniendo una calidad metodológica buena. En último lugar, encontramos dos artículos en que la asignación fue oculta, obteniendo una muy buena calidad metodológica. En general, observamos que la media en la escala PEDro en la revisión, a pesar de ser mejorable, ha sido buena, obteniendo un 6,2 de media.

De los 3 estudios en los que se compara la aplicación de una técnica en un grupo experimental, con un grupo control en que no se aplica ninguna técnica, observamos que en todos existe una mejoría. En el artículo de García SM et al. 2021, nos comenta que la aplicación de ejercicios de pliometría, propiocepción y fuerza, ayuda en la mejora de la inestabilidad glenohumeral. Además, también se observa que tanto la aplicación de la técnica Spencer, como la aplicación de ejercicios con theraband, ya sean ejercicios excéntricos, ejercicios con perturbaciones, de estiramiento o ejercicios pliométricos para la escápula ayudan a mejorar los síntomas del GIRD.

En cuanto a los artículos en los que se compara la aplicación de dos técnicas, observamos que a pesar de que todas tienen beneficios existe siempre una con mejores resultados. En el artículo Sharma S et al. 2021 donde se compara la aplicación de un programa de ejercicios de resistencia progresiva + MT y un programa de ejercicios de control motor sobre la fuerza isométrica de la musculatura escapulotorácica, se observa que la aplicación de ejercicios de resistencia progresiva + MT obtiene mejores resultados en

la mejora de la fuerza isométrica de la musculatura escapulotorácica. En el estudio de Du WY et al. 2020, se compara la aplicación de biorretroalimentación EMG y entrenamiento con retroalimentación con vídeo sobre el SIS y la discinesia escapular, se observa que la aplicación de ambas técnicas es efectiva. La biorretroalimentación EMG ayuda al aprendizaje sobre el control muscular y la retroalimentación con vídeo mejora la discinesia escapular. En el artículo de Kamali F et al. 2019 donde se compara la aplicación de punción seca sobre el trapecio superior y sobre el infraespinoso para el dolor y la discapacidad de hombro en pacientes con SIS, se llega a la conclusión que ambas aplicaciones pueden ser útiles respecto a la mejora tanto del dolor, como de la discapacidad. En último lugar, en el artículo de Bailey LB et al. 2017, en el que se compara la aplicación de un programa de autoestiramientos + MT y uno con sólo autoestiramientos en pacientes con GIRD, se observa que la aplicación del programa de estiramientos + MT obtiene mejores resultados en la mejora del ROM.

En cuanto a los tiempos de intervención, observamos que en aquellos estudios en que se aplican terapia con ejercicios activos, se dan a lo largo de entre 4 y 8 semanas, realizándose en total entre 8 y 24 sesiones. Por otro lado, en el resto de estudios las intervenciones se dan en 1 único día, abriendo así el posible estudio sobre esas terapias, ya que se conocen los efectos a corto plazo, pero no a medio y largo plazo. En referencia a la mejora del dolor, sólo encontramos un artículo en que se habla de esta medida, por este motivo no podemos determinar que la aplicación de fisioterapia ayuda a la mejora de este parámetro. Al realizar la búsqueda en las diferentes bases de datos, se observa que existen muchos estudios acerca del tema de esta revisión, pero al acotar la búsqueda a sólo deportistas, encontramos una gran limitación. Esto nos muestra que existe una falta de evidencia muy grande en el ámbito deportivo, analizando los años de los artículos escogidos nos damos cuenta que son artículos de los últimos años, lo que nos indica que cada vez se va estudiando más acerca del tema.

El tratamiento que se realiza en la población en general se podría llegar a extrapolar al ámbito deportivo en muchos casos, modificando algunos parámetros como pueden ser la intensidad o el tiempo de recuperación, ya que por lo general, en los deportistas existe mayor prisa por volver a practicar deporte. Analizando otras revisiones bibliográficas y ensayos clínicos, ya sea en deportistas, o en la población general, encontramos que el tratamiento para la mayoría de las patologías de hombro, tienen un

tratamiento fisioterápico común, describiéndose la terapia basada en ejercicios como base del tratamiento (23 // 24 // 25 // 26), al igual que habíamos deducido mediante nuestra revisión.

Se centra en el fortalecimiento del manguito rotador, principalmente en los rotadores externos, y en la musculatura estabilizadora de la escápula (24 // 25 // 26 // 27), con el objetivo de aumentar la estabilidad de la articulación GH y mejorar la cinemática y estabilidad escapular. Para ello se puede aplicar un programa específico para lanzadores, conocido como “Throwers Ten Exercise Program”, el cual tiene el objetivo de mejorar la fuerza, la potencia y la resistencia de la musculatura del hombro, realizándose 1 / 2 veces\*semana en temporada, y 2 / 3 veces fuera de temporada (27). También se pueden utilizar ejercicios con thera-band, y aplicar ejercicios funcionales, tanto en cadena cinética abierta, como cerrada. (24 // 27)

La terapia con ejercicios se puede combinar con muchas otras terapias fisioterapéuticas, como pueden ser MT, KT, terapia con láser, ondas de choque, y otras menos usadas como la acupuntura y electroterapia (23//24). Además, una rutina de ejercicios centrados en la escápula con retroalimentación se ha observado que tienen una mejora en lo referente al dolor y la funcionalidad de la articulación GH. (25)

Al igual que habíamos descrito previamente, en la mayoría de artículos y revisiones describen el tiempo de intervención entre 4 y 8 semanas. (23 // 24 //25)

A pesar de haber encontrado diferentes terapias fisioterapéuticas que obtienen resultados positivos en las diferentes patologías, se observa que en algunos estudios la aplicación de las terapias son diarias y, aún así se obtienen buenos resultados, esto es indicativo que se va por el buen camino y que se debe seguir estudiando acerca de este tema, ya que afecta a una amplia población a nivel mundial y encontrar un tratamiento común podría ayudar a mucha gente a volver a competir a un alto nivel. En cuanto a los tiempos de intervención se observa que lo más común son entre 4 y 8 semanas, a pesar de esto, también dependerá de la persona y de la gravedad de la lesión, por lo que, se trata de un parámetro que puede variar.

Como limitaciones del estudio encontramos que la revisión se ha realizado en una única articulación, y en una población muy concreta, reduciendo así el número de ensayos clínicos. Además, al no centrarnos en una única patología y en un único tratamiento, encontramos que existen diferentes formas de abordar



las patologías, pero no encontramos resultados en común, sobre los que poder conseguir una base para el tratamiento fisioterápico. Además la revisión está realizada por una única persona, por lo que puede haber riesgo de sesgo.



## 8. CONCLUSIÓN

- Como base de tratamiento para las diferentes patologías encontramos la terapia con ejercicio activo, la cual se puede acompañar con otras terapias complementarias, como pueden ser MT, KT, ondas de choque, terapia con láser,...aun así falta por determinar la eficacia de muchas de estas técnicas.
- En cuanto al dolor no se describe realmente una mejoría en los artículos, pero si se describe una mejora en la estabilidad de la articulación, en el balance articular y en la fuerza en las patologías tras la aplicación de fisioterapia
- En la actualidad se conocen muchas patologías de hombro en deportistas por sobreuso y gestos repetitivos por encima de la cabeza, encontrando principalmente estudios acerca de SIS, GIRD, inestabilidad GH y discinesia escapular.
- En referencia a la calidad metodológica, encontramos artículos con calidad metodológica baja, aunque en general, nos sale de media una calidad metodológica buena.

Es de gran importancia seguir estudiando en el ámbito deportivo, y mejorando la baja calidad metodológica de los estudios para obtener con certeza qué técnicas son más útiles para la recuperación de los deportistas, ya que son patologías que afectan a un gran número de personas.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

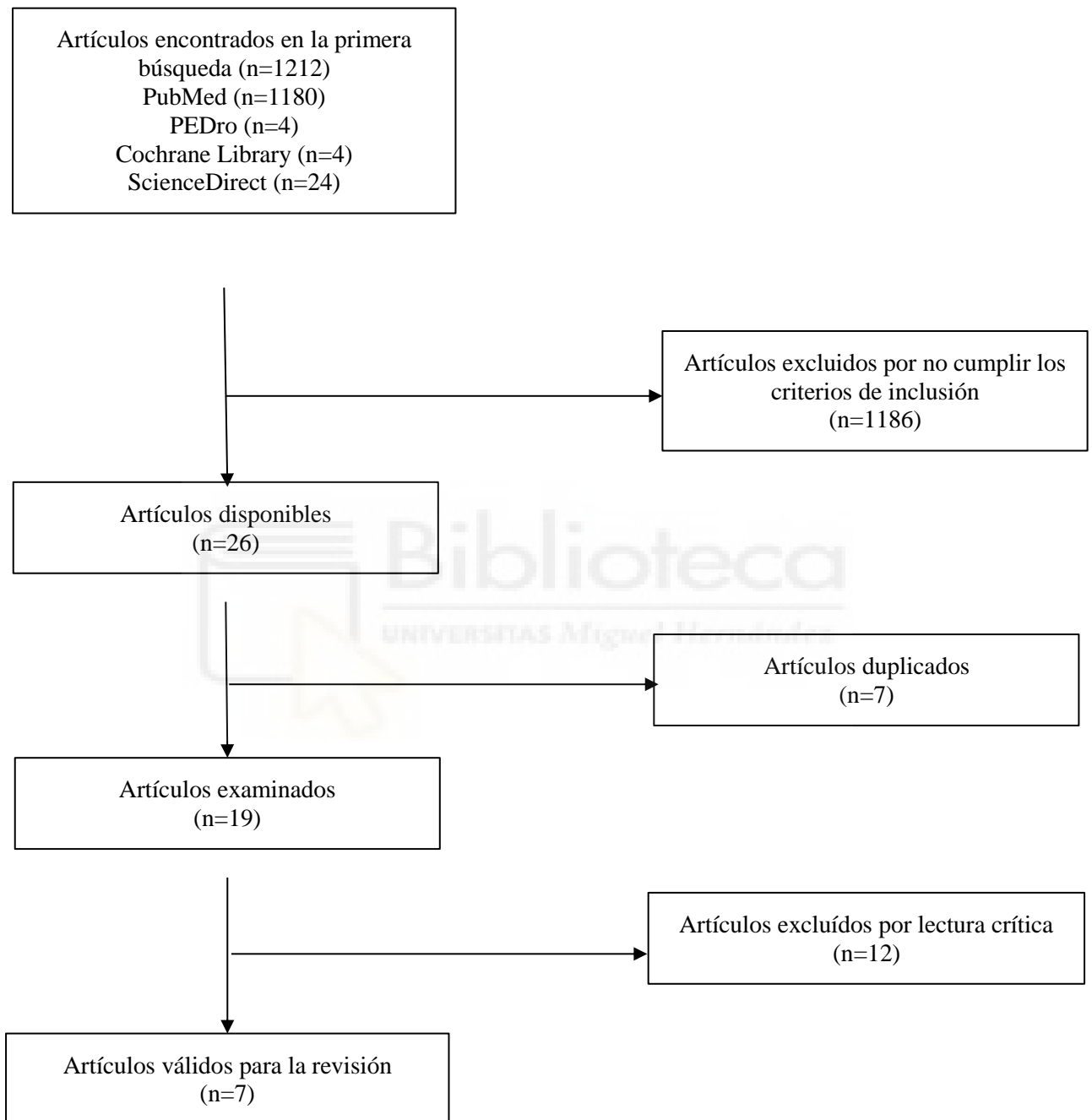
1. Fu MC, Ellenbecker TS, Renstrom PA, Windler GS, Dines DM. Epidemiology of injuries in tennis players. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2018 Mar;11(1):1-5.
2. Abrams GD, Renstrom PA, Safran MR. Epidemiology of musculoskeletal injury in the tennis player. *Br J Sports Med*. 2012 Jun;46(7):492-8.
3. Dines JS, Bedi A, Williams PN, Dodson CC, Ellenbecker TS, Altchek DW, Windler G, Dines DM. Tennis injuries: epidemiology, pathophysiology, and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 2015 Mar;23(3):181-9.
4. Saini SS, Shah SS, Curtis AS. Scapular Dyskinesia and the Kinetic Chain: Recognizing Dysfunction and Treating Injury in the Tennis Athlete. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2020 Dec;13(6):748-756.
5. Hibberd EE, Oyama S, Spang JT, Prentice W, Myers JB. Effect of a 6-week strengthening program on shoulder and scapular-stabilizer strength and scapular kinematics in division I collegiate swimmers. *J Sport Rehabil*. 2012 Aug;21(3):253-65.
6. Johnson JE, Sim FH, Scott SG. Musculoskeletal injuries in competitive swimmers. *Mayo Clin Proc*. 1987 Apr;62(4):289-304.
7. Bullock GS, Faherty MS, Ledbetter L, Thigpen CA, Sell TC. Shoulder Range of Motion and Baseball Arm Injuries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Athl Train*. 2018 Dec;53(12):1190-1199.
8. Wilk KE, Obma P, Simpson CD, Cain EL, Dugas JR, Andrews JR. Shoulder injuries in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009 Feb;39(2):38-54.
9. Cross KM, McMurray M, Hertel J, Magrum E, Templeton R, Brockmeier S, Gwathmey F. SHOULDER AND ELBOW INJURY RATES AND CHARACTERISTICS AMONG COLLEGIATE BASEBALL STUDENT-ATHLETES. *Int J Sports Phys Ther*. 2020 Oct;15(5):792-803.
10. Pozzi F, Plummer HA, Shanley E, Thigpen CA, Bauer C, Wilson ML, Michener LA. Preseason shoulder range of motion screening and in-season risk of shoulder and elbow

- injuries in overhead athletes: systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2020 Sep;54(17):1019-1027.
11. Zaremski JL, Zeppieri G Jr, Tripp BL. Sport Specialization and Overuse Injuries in Adolescent Throwing Athletes: A Narrative Review. *J Athl Train.* 2019 Oct;54(10):1030-1039.
  12. James R. Andrews, Justen H. Elbayar, Steve E. Jordan. Partial-Rotator Cuff Tears in Throwing Athletes. *Operative Techniques in Sports Medicine.* 2021;29(1).
  13. W. Ben Kibler, Austin V. Stone, Anthony Zacharias, W. Jeffrey Grantham, Aaron D. Sciascia, Management of Scapular Dyskinesia in Overhead Athletes, *Operative Techniques in Sports Medicine.* 2021;29(1).
  14. Gebremariam L, Hay EM, van der Sande R, Rinkel WD, Koes BW, Huisstede BM. Subacromial impingement syndrome--effectiveness of physiotherapy and manual therapy. *Br J Sports Med.* 2014 Aug;48(16):1202-8.
  15. Sari A, Eroglu A. Comparison of ultrasound-guided platelet-rich plasma, prolotherapy, and corticosteroid injections in rotator cuff lesions. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2020;33(3):387-396.
  16. Du WY, Huang TS, Chiu YC, Mao SJ, Hung LW, Liu MF, Yang JL, Lin JJ. Single-Session Video and Electromyography Feedback in Overhead Athletes With Scapular Dyskinesia and Impingement Syndrome. *J Athl Train.* 2020 Mar;55(3):265-273.
  17. Sharma S, Ghrouz AK, Hussain ME, Sharma S, Aldabbas M, Ansari S. Progressive Resistance Exercises plus Manual Therapy Is Effective in Improving Isometric Strength in Overhead Athletes with Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Biomed Res Int.* 2021 Jun 30;2021
  18. Garcia SM, Mardomingo LP, Mohamed NM, Barriuso CR. Improved shoulder stability through plyometric, proprioceptive and strength exercises in rugby players. A randomized clinical trial. *Journal of Men's Health.* 2021 Apr;17(2):127-134

19. Moradi M, Hadadnezhad M, Letafatkar A, Khosrokiani Z, Baker JS. Efficacy of throwing exercise with TheraBand in male volleyball players with shoulder internal rotation deficit: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020 Jun 13;21(1):376.
20. Kamali F, Sinaei E, Morovati M. Comparison of Upper Trapezius and Infraspinatus Myofascial Trigger Point Therapy by Dry Needling in Overhead Athletes With Unilateral Shoulder Impingement Syndrome. *J Sport Rehabil*. 2019 Mar 1;28(3):243-249.
21. Bailey LB, Thigpen CA, Hawkins RJ, Beattie PF, Shanley E. Effectiveness of Manual Therapy and Stretching for Baseball Players With Shoulder Range of Motion Deficits. *Sports Health*. 2017 May/Jun;9(3):230-237.
22. Curcio JE, Grana MJ, England S, Banyas PM, Palmer BD, Placke AE, Rieck WA Jr, Eade AM. Use of the Spencer Technique on Collegiate Baseball Players: Effect on Physical Performance and Self-Report Measures. *J Am Osteopath Assoc*. 2017 Mar 1;117(3):166-175.
23. Dong W, Goost H, Lin XB, et al. Treatments for shoulder impingement syndrome: a PRISMA systematic review and network meta-analysis [published correction appears in *Medicine (Baltimore)*. 2016 Jun 10;95(23)]. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Jun 10;95(23):e0100000.
24. Kaya DO, Baltaci G, Toprak U, Atay AO. The Clinical and Sonographic Effects of Kinesiotaping and Exercise in Comparison With Manual Therapy and Exercise for Patients With Subacromial Impingement Syndrome: A Preliminary Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2014;37(6):422-432
25. Moslehi, M., Letafatkar, A. & Miri, H. Feedback improves the scapular-focused treatment effects in patients with shoulder impingement syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2021;29: 2281–2288
26. DeFroda SF, Goyal D, Patel N, Gupta N, Mulcahey MK. Shoulder Instability in the Overhead Athlete. *Curr Sports Med Rep*. 2018 Sep;17(9):308-314.
27. Zaremski JL, Wasser JG, Vincent HK. Mechanisms and treatments for shoulder injuries in overhead throwing athletes. *Current Sports Medicine Reports*. 2017;16(3):179:188

## 10. ANEXOS

Figura 1. Diagrama de flujo



**Tabla 1. Resultados escala PEDro**

AUTOR Y AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Sharma S et al. 2021	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	6
García SM et al. 2021	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8
Moradi M et al. 2020	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	6
Du WY et al. 2020	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	5
Kamali F et al. 2019	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	8
Bailey LB et al. 2017	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	6
Curcio JE et al. 2017	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	4

1-Criterios de elección especificados. 2-Sujetos asignados al azar. 3-Asignación oculta. 4-Grupos similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.

5-Todos los sujetos fueron cegados. 6-Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados. 7-Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados. 8-La medidas de al menos de uno de los resultados fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos. 9-Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.

10-Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave. 11- El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

(+) = presente en el artículo (-) = ausente en el artículo

**Tabla 2. Resumen de los artículos seleccionados.**

AUTOR Y AÑO	DISEÑO DE ESTUDIO Y OBJETIVOS	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS	CONCLUSIÓN Y RESULTADOS
Sharma S et al. 2021	<p><b>Diseño:</b> Ensayo controlado aleatorizado.</p> <p><b>Objetivo:</b> Comparar los efectos de dos programas de tratamiento diferentes, ejercicios de resistencia progresiva+terapia manual(PRE +MT) y ejercicios de control motor (MCE), sobre la fuerza isométrica de trapecio superior, medio, inferior, serrato anterior, supraespinoso, deltoides anterior y dorsal ancho</p>	<p>80 atletas universitarios diagnosticados de SIS que practican deportes competitivos como voleibol, tenis, béisbol, cricket, natación, bádminton y baloncesto.</p> <p><b>Grupo PRE+MT:</b> 40 <b>Grupo MCE:</b> 40</p>	<p>-Grupo PRE+MT: inicio, ejercicios de ROM (retracción de hombro, péndulo, entrenamiento activo de la musculatura escapular, ej. con bastón y ej. posturales) + estiramiento musculatura acortada. Para la MT, se aplicaron grados I-IV de MT Maitland (sin empuje). EJ. de fortalecimiento, mediante banda elástica (cada 4 días, cambio de color banda elástica)</p> <p>Fortalecimiento: 3ses*sem*8sem Ejercicios de ROM: diariamente*10 rep Estiramiento: 5rep*día* (30seg/rep)</p> <p>-Grupo MCE: 6 ejercicios libres para el cuadrante superior (abd del hombro en plano frontal, retracción del hombro y cuello, encogimiento de hombros y estiramiento de trap. superior)</p>	Fuerza isométrica de la musculatura: dinamómetro de mano.	La aplicación del programa PRE + MT, es más efectiva que la aplicación del programa MCE, ya que ayuda a mejorar la fuerza isométrica de la musculatura escapulotorácica, la cual se inhibe debido al dolor de hombro. Además, ayuda a inhibir los músculos hiperactivos como son, el deltoides anterior o el trapecio superior en atletas que realizan ejercicios por encima de la cabeza.
García SM et al. 2021	<p><b>Diseño:</b> Ensayo controlado aleatorizado</p> <p><b>Objetivo:</b> Evaluar la eficacia de un programa de ejercicios pliométricos, propioceptivos y de fuerza para mejorar la estabilidad glenohumeral (GH) en jugadores de rugby.</p>	<p>30 jugadores de rugby federados, mayores de 18 años.</p> <p><b>Grupo experimental:</b> 15 <b>Grupo control:</b> 15</p>	<p>-Grupo control: no recibieron ningún tipo de intervención, siguieron con su entrenamiento habitual.</p> <p>-Grupo experimental: el programa propuesto consistió en 4 ejercicios de 1 min cada uno en cada hombro y 1 min de descanso entre ejercicio.</p> <p>El programa estaba compuesto por un</p>	Estabilidad del hombro mediante el test Y-balance y la prueba CKCUEST.	Existe mejora en la estabilidad GH en los jugadores de rugby, por lo que, la aplicación de este programa de ejercicios se puede aplicar en cualquier equipo para mejorar la estabilidad GH, siendo los ejercicios pliométricos, propioceptivos y de fuerza la base de este



			<p>ejercicio de pliometría mediante una pelota de fitness, ejercicios propioceptivos y ejercicios de fuerza mediante bandas elásticas.</p> <p>*2ses*sem*4sem (15min/sesión)</p>		<p>Se debe seguir estudiando y observando la mejora de la estabilidad y la fuerza de la musculatura estabilizadora del hombro.</p>
<p>Moradi M et al.. 2020</p>	<p><b>Diseño:</b> Ensayo controlado pragmático.</p> <p><b>Objetivo:</b> Investigar los efectos de un programa de 8 semanas de lanzamiento con theraband en jugadores asintomáticos con GIRD</p>	<p>60 participantes masculinos jugadores de voleibol con GIRD.</p> <p><b>grupo control:</b> 30 <b>grupo experimental:</b> 30</p>	<p>-Grupo control: autoejercicio domiciliario, sólo ejercicios de estiramiento.</p> <p>-Grupo experimental: ejercicio de lanzamiento con theraband, ejercicios en excéntrico para rotadores externos, perturbaciones, ejercicios pliométricos para escápula y manguito rotador, y ejercicios de estiramiento.</p> <p>3ses.*sem*8sem* (40min/ses)</p>	<p>ROM de la IR: goniómetro</p> <p>Actividad muscular: electromiografía de superficie.</p> <p>Fuerza isocinética de la musculatura del manguito rotador del hombro dominante: dinamómetro isocinético</p> <p>Sentido de posición de la articulación GH: dispositivo isocinético</p>	<p>Existe una mejora en el control neuromuscular, la fuerza, en la relación rotación externa: rotación interna funcional del manguito rotador y en el sentido de la posición articular después de la intervención de 8 semanas</p>
<p>Du WY et al. 2020</p>	<p><b>Diseño:</b> Ensayo controlado aleatorizado</p> <p><b>Objetivo:</b> Comparar los efectos de las sesiones de video y de retroalimentación EMG, en la actividad muscular absoluta y la cinemática escapular en atletas con SIS en la elevación y el descenso del brazo.</p>	<p>40 atletas que practican “overhead sports”, diagnosticados con SIS y con discinesia escapular de prominencia en el borde medial.</p>	<p>El tratamiento se dividió en dos partes, aprendizaje y entrenamiento, en la primera, los participantes debían aprender a colocar la escápula en posición neutra, sin prominencia del borde medial, en la segunda cada grupo se centra en unos objetivos.</p> <p>-Grupo de visualización de video: se colocó a 1 m de una pantalla y con una cámara por detrás, se le pide al paciente que mantenga el borde medial de la escápula contra la caja torácica.</p> <p>-Grupo de retroalimentación EMG: se colocó al paciente a un 1 m de la pantalla, y</p>	<p>Para la recopilación de la cinemática escapular tridimensional: 3Space FASTRAK.</p> <p>Electrodos de superficie de cloruro de plata para la actividad EMG.</p>	<p>El entrenamiento con biorretroalimentación EMG, mejoró la actividad muscular, lo que produce un efecto de aprendizaje sobre el control muscular, y el entrenamiento con retroalimentación con vídeo mejoró la discinesia escapular, provocando una mayor rotación hacia arriba de la escápula.</p>

			<p>se le pedía que mantuviera el umbral de activación muscular por debajo de una línea negra.</p> <p>*Una vez realizaban correctamente lo anterior, pasaban a realizar elevaciones de brazo en el plano escapular a 180° en 3s y el descenso en 3s.</p> <p>*Los hombres sostenían una mancuerna de 1kg y las mujeres una de 0,5kg.</p>		
Kamali F et al. 2019	<p><b>Diseño:</b> Ensayo controlado aleatorizado</p> <p><b>Objetivo:</b> Comparar la eficacia de la punción seca en el músculo trapecio superior frente al infraespinoso, sobre el dolor y la discapacidad de sujetos con dolor de hombro</p>	<p>40 atletas con sobrepeso (lanzadores de semi-élite, nadadores y jugadores de baloncesto y voleibol) de entre 18 y 60 años.</p> <p>*20 hombres/20 mujeres</p> <p><b>Agujas en trapecio superior:</b> 21</p> <p><b>Agujas en el infraespinoso:</b> 19</p>	<p>-Agujas en trapecio superior: punción seca aplicada en los puntos gatillos del trapecio superior hasta que se dejaran de producir respuestas de contracción local.</p> <p>-Agujas en infraespinoso: procedimiento similar al del trapecio superior.</p> <p>*en caso de haber más de un punto gatillo, se aplicaba en el más doloroso</p> <p>*marcador cutáneo para pinchar en el mismo punto durante 3 sesiones</p>	<p>Intensidad del dolor: EVA</p> <p>Umbral del dolor por presión: algómetro digital.</p> <p>Cuestionario Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH), para evaluar la mejora del dolor de miembro superior en los pacientes.</p>	<p>La aplicación de punción seca en los puntos gatillos del infraespinoso puede ser tan eficaz como la aplicación en los puntos gatillos del trapecio superior, con respecto a la mejora del dolor y la discapacidad en atletas con dolor de hombro.</p>
Bailey LB et al. 2017	<p><b>Diseño:</b> Ensayo controlado aleatorizado.</p> <p><b>Objetivo:</b> Comparar la reducción significativa del déficit de ROM, con la aplicación de terapia manual + estiramientos en comparación a la aplicación única de autoestiramientos</p>	<p>60 jugadores de béisbol masculino &gt;15 años, con participación actual en un equipo de béisbol, con déficit en el ROM (15° de I.R. como mínimo y 15° en la add horizontal).</p> <p><b>Grupo control:</b> 30</p> <p><b>Grupo experimental:</b> 30</p>	<p>-Grupo control (autoestiramiento): realizó 4 min de estiramiento, a intervalos de 1 min de estiramiento, 30s de descanso.</p> <p>-Grupo experimental (terapia manual + autoestiramiento): los sujetos realizan el mismo estiramiento, pero posteriormente reciben terapia manual durante 4 min en los músculos infraespinoso y redondo menor.</p>	<p>Se realizan medidas de rotación externa e interna, del arco de movimiento total y de la add horizontal con goniómetro.</p>	<p>Los jugadores de béisbol con déficits de ROM, pueden conseguir ganancias significativas de ROM, mediante la aplicación de un programa de terapia manual estiramiento en relación a realizar sólo autoestiramientos.</p> <p>Se obtienen ganancias comparables a programas de estiramiento de 4-6 semanas en aducción horizontal y rotación interna.</p>

<p>Curcio JE et al. 2017</p>	<p><b>Diseño:</b> Ensayo clínico aleatorizado</p> <p><b>Objetivo:</b> Cuantificar los efectos de la aplicación de una única aplicación de la técnica Spencer respecto al mantenimiento y mejora del ROM de la articulación GH y el rendimiento deportivo</p>	<p>15 jugadores sanos de un equipo de béisbol universitario.</p> <p><b>Grupo Spencer:</b> 7 <b>Grupo Placebo:</b> 8</p>	<p>-Grupo Spencer: aplicación de la técnica articularia, tiene la función de relajar y elongar la musculatura alrededor de la articulación GH.</p> <p>-Grupo placebo: no se aplica ninguna técnica.</p>	<p>El rango de movimiento mediante un goniómetro.</p> <p>La velocidad máxima de lanzamiento mediante una pistola de radar.</p> <p>Las capacidades de los jugadores dentro del juego mediante un autoinforme de 10 ítems KJOC-SES</p>	<p>La aplicación de la técnica Spencer una única vez provoca aumento en la rotación interna y abducción de hombro. Su aplicación favorece la desaparición de GIRD.</p> <p>Falta evidencia en esta técnica para conocer potencialmente sus efectos.</p>
------------------------------	--	---	---	--	--

