

Prevalencia y factores de riesgo en lesiones de hombro en jugadores y jugadoras de balonmano.

Revisión Sistemática

Prevalence and risk factors in shoulder injuries in male and female handball players. Systematic review

Inés Lopez, Irimia Mollinedo Cardalda, Karina Pitombeira Pereira Pedro, Iris Machado de Oliveira

Universidad de Vigo (España)

Resumen. Introducción: El hombro es una de las estructuras más afectadas, en cuanto a las lesiones, en el balonmano. *Objetivo:* Describir de la tipología, prevalencia y los factores de riesgo de lesiones de hombro en balonmano. *Método:* Se realizó una búsqueda sistemática de los cinco últimos años en seis bases de datos (Cinahl, Medline, Web of Science, Scopus, SportDiscus, PubMed). Se seleccionaron 15 artículos, de los cuales 12 eran estudios observacionales y tres ensayos clínicos aleatorizados. *Resultados:* Se presenta una prevalencia mayor en el lado dominante. Los factores de riesgo más salientables son: sexo mujer, déficit de rotación medial, debilidad de la musculatura rotadora, discinesia, dolor o inestabilidad a nivel de tronco o miembros inferiores, aumento de la carga deportiva e incluso la posición de juego en el campo. Además, con la edad también hay mayor prevalencia. En cuanto a los protocolos de prevención los resultados son dispares, es decir, sin resultados significativos o con aumento de la fuerza y disminución de la prevalencia de problemas de hombro. *Conclusiones:* Teniendo en cuenta los factores de riesgo, la mayor prevalencia en el hombro dominante y el incremento con la edad, parece ser necesario empezar con protocolos preventivos en la adolescencia. Para ello, se deben realizar más estudios con diferentes protocolos según las características del/de la jugador/a.

Palabras clave: Prevalencia, Factores de riesgo, Lesión, Hombro, Balonmano.

Abstract. *Introduction:* The shoulder is one of the most affected structures, in terms of injuries, in handball. *Objective:* To describe the typology, prevalence and risk factors of shoulder injuries in handball. *Method:* A systematic search of the last five years was carried out in six databases (Cinahl, Medline, Web of Science, Scopus, SportDiscus, PubMed), 15 articles were selected, of which 12 were observational studies and three were randomized clinical trials. *Results:* There is a higher prevalence on the dominant side. The most salient risk factors are: female sex, medial rotation deficit, weakness of the rotator muscles, dyskinesia, pain or instability in the trunk or lower limbs, increased sports load and even the playing position on the field. In addition, with age there is also a higher prevalence. Regarding prevention protocols, the results are disparate, that is, without significant results or with an increase in strength and a decrease in the prevalence of shoulder problems. *Conclusions:* Taking into account the risk factors, the higher prevalence in the dominant shoulder and the increase with age, it seems necessary to start with preventive protocols in adolescence. For this, more studies must be carried out with different protocols according to the characteristics of the player.

Keywords: Prevalence, Risk factors, Injury, Shoulder, Handball.

Fecha recepción: 23-03-22. Fecha de aceptación: 18-10-22

Irimia Mollinedo Cardalda

irimia_mollinedo@hotmail.com

Introducción

El balonmano se ha vuelto muy popular en los últimos años, siendo entre unas 20- 25 millones de personas en todo el mundo las que lo practican. Es un deporte que supone un gran esfuerzo físico, ya que consta de multitud de contactos entre jugadores. Es una modalidad de juego muy dinámica, con gran número de movimientos repetitivos, como son los lanzamientos o pases de balón, y que además se realizan la mayoría de las veces a gran velocidad y de forma asimétrica. Debido a que estos patrones se llevan a cabo durante un tiempo prolongado (es decir, la mayor parte de las horas de práctica deportiva se centran en los mismos movimientos), ciertas estructuras corporales padecen adaptaciones para poder hacer frente a la carga demandada, y estas cargas pueden llegar a provocar cambios o lesiones en estructuras corporales musculoesqueléticas. Por lo tanto, el balonmano tiene una elevada tasa de lesiones (Luig et al., 2018; Giroto, Hespanhol, Gomes & Lopes, 2017; Achenbach, Laver, Walter, Zeman, Kuhr & Krutsch, 2020; Asker, Holm, Kallberg, Wålden & Skillgate, 2018).

Una de las zonas corporales más afectadas es el hombro, por la continua sobrecarga a causa de la multitud de lanzamientos, sumada a la velocidad de estos e incluso el

peso del balón (Fredriksen, Cools, Bahr & Myklebust, 2020).

La prevalencia promedio actual de dolor de hombro en jugadores/as de balonmano se encuentra entre un 17 y un 41%, siendo en adultos de 0,6 a 2,4 el riesgo de lesión de hombro por cada 1000 horas de entrenamiento. Entre las lesiones que se pueden producir se encuentra el desgarro de labrum y de manguito rotador, lesión en la cápsula articular o pinzamiento interno (Fredriksen et al., 2020; Vigolvino, Barros, Medeiros, Pinheiro & Sousa, 2020; mascarin, de Lira, Vancini, Pochini, da Silva & Andrade, 2017).

Este dolor de hombro genera alteraciones tanto en la vida diaria del/de la deportista como en su rendimiento de juego, e incluso pueden provocar el abandono de la práctica deportiva. Por esto, es importante conocer la tipología y prevalencia de lesiones en la práctica del balonmano, además de los posibles factores de riesgo que conduzcan a este tipo de lesiones. Estos factores deben ser identificados lo más pronto posible, ya que el riesgo de sufrir una lesión es igual o incluso mayor en jugadores/as jóvenes. Según algunos estudios los factores de riesgo pueden ser de tipo intrínseco o extrínseco (Moller, Nielsen, Attermann, Wedderkopp, Lind, Sorensen & Myklebust, 2017; Sekiguchi et al., 2017). Entre los factores intrínsecos encontra-

mos la disfunción biomecánica del tronco o de las extremidades inferiores, la disminución de rotación medial (RM) glenohumeral o la excesiva rotación lateral (RL), discinesia escapular, escasa movilidad torácica, debilidad en musculatura del manguito rotador del hombro e incluso ser mujer (mayor riesgo con desequilibrio de los músculos rotadores de hombro). El factor extrínseco más relevante es el aumento en la carga de entrenamiento (Mascarin et al., 2017; Moller et al., 2017; Sekiguchi et al., 2017; Anderson, Bahr, Clarsen & Myklebust, 2017; Asker, Waldén, Kallberg, Holm 6 Skillgate, 2020; Forthomme, Croisier, Delvaux, Kaux, Crielaard & Gleizes-Cervera, 2018).

Por lo tanto, es conveniente el estudio temprano de estas circunstancias, no solo por el alto riesgo a nivel juvenil, sino que también para conseguir elaborar buenos programas de prevención y una actuación primaria, y así, evitar al máximo la aparición de trastornos musculoesqueléticos en adultos. Normalmente, esta evaluación se lleva a cabo mediante pruebas clínicas y de rendimiento estandarizadas, que estiman los déficits de fuerza y movilidad glenohumeral. Los métodos que determinan la función glenohumeral pueden medir el rendimiento físico o pueden ser medidas de autoinforme (Giroto et al., 2017; Mascarin et al., 2017; Gaudet, Begon & Tremblay, 2019).

Por lo anteriormente expuesto, el propósito de esta revisión sistemática fue evaluar la evidencia científica sobre los tipos de lesiones de hombro en jugadores/as de balonmano y su prevalencia, bien como identificar los factores de riesgo asociados a dichas lesiones. Además, el objetivo secundario, de esta revisión, también es mostrar los protocolos preventivos que se están realizando en esta problemática lesional del hombro en jugadores/as de balonmano.

Material y métodos

Este trabajo se trata de una revisión sistemática, en el cual se realizó una búsqueda bibliográfica entre los meses de diciembre de 2020 y junio de 2021. La estrategia de búsqueda se centró en investigar la epidemiología y factores de riesgo relacionados con las lesiones de hombro en jugadores/as de balonmano.

Las bases de datos que se utilizaron para la búsqueda de artículos fueron las siguientes: Scopus, Medline, Web of Science, SportDiscus, Cinahl y Pubmed. Se han utilizado para la búsqueda los términos "Risk Factors", "Shoulder", "Handball", y "Athletic injuries". Todos estos términos figuran como descriptores en Ciencias de la Salud, excepto el término balonmano (handball), por lo que se ha utilizado como término libre. Como operadores booleanos solo se ha empleado "AND" para conectar dichos descriptores

La primera ecuación de búsqueda ha sido "Risk Factors" AND "Shoulder" AND "Handball", y con ella se recuperaron 51 artículos, con los criterios de inclusión ya aplicados y de los cuales se han seleccionado 11 tras adaptar los criterios de exclusión.

La segunda ecuación de búsqueda ha sido "Athletic Injuries" AND "Shoulder" AND "handball", y con ella se

recuperaron 35 artículos aplicando los criterios de inclusión, de los que se han seleccionado cuatro tras adaptar los criterios de exclusión.

Los criterios de inclusión que se han utilizado han sido, que los artículos estuviesen escritos en inglés, haber sido publicados en los últimos cinco años (desde 2016 a 2021) y con acceso libre al artículo completo. Además deberían presentar una muestra de estudio de jugadores y/o jugadoras de balonmano en activo, independientemente de la edad. Los criterios de exclusión se centraron en evitar las revisiones y metaanálisis, y todos aquellos artículos que no abordasen el tema elegido.

Por lo tanto, en estas bases de datos realizando la búsqueda con ambas ecuaciones de búsqueda y filtrados por los criterios de inclusión se han recuperado en total 86 resultados, de los cuales, tras imponer los criterios de exclusión, solo 15 artículos resultaron válidos para el análisis.

En la (Tabla 1) se indica el número final de artículos para cada base de datos utilizada, y según apareciesen en la primera o en la segunda ecuación de búsqueda.

Tabla 1.
Resultados por búsqueda y base de datos.

	Medline	Scopus	Web Of Science	Cinahl	Sport Discus	Pubmed
1ª ecuación de búsqueda	2	6	3	0	0	0
2ª ecuación de búsqueda	1	3	0	0	0	0

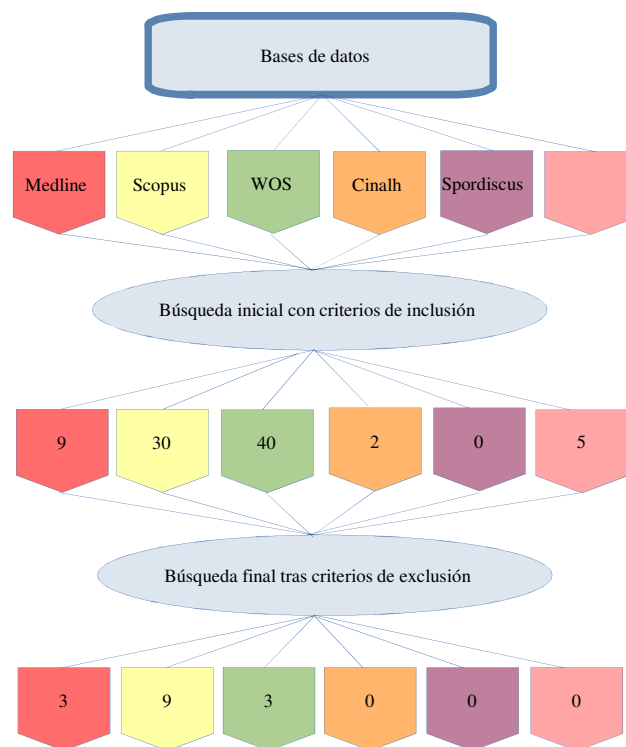


Figura 1. Diagrama de flujo.

Resultados

En la (Figura 1), se presenta el diagrama de flujo con los resultados de cada base de datos en cada fase de filtración. Es decir, los resultados que aparecieron en la búsqueda inicial con los criterios de inclusión y los que resultaron finalmente tras aplicar los criterios de exclusión.

En base a la metodología resultaron válidos 15 artículos, de los cuales se exponen a continuación los resultados analizados. Para ello, se presentan por separado los 12 estudios de tipo observacional (Tabla 2) y los ensayos clínicos aleatorizados (Tabla 3).

En la tabla 2 se pueden observar los factores de riesgo y la prevalencia de las lesiones de hombro en jugadores/as de balonmano, según estudio. Se muestra que la prevalencia de lesiones de hombro está entorno al 44% (Asker et

al. 2018) - 20% (Gaudet et al., 2019). En cuanto a los factores de riesgo se puede destacar una disminución de ROM de RM en la glenohumeral (Lubiatowski et al., 2018; Vigolvin et al., 2020); jugadores de primera línea (Asker et al., 2018; Giroto et al., 2017; y los déficits de fuerza se presentan también como un factor de riesgo (Achenbach et al., 2020).

En la tabla 3, se muestran 3 ensayos clínicos aleatorizados sobre programas de prevención de lesiones en hombro de 3 días a la semana durante 6 (Mascarin et al., 2017) y 18 semanas (Fredriksen et al., 2020), y durante toda la temporada (Andersson et al., 2017).. Estos tras la intervención presentaron mejoras en la fuerza de rotadores laterales (Fredriksen et al., 2020) y mediales (Mascarin et al., 2017), y menor riesgo de problemas en hombro moderados y severos (Andersson et al., 2017).

Tabla 2.

Características de los estudios observacionales.

Estudio	Muestra (n=)	Valoración	Resultados
Vigolvin et al. (2020)	47 jugadores/as de bm y bm playa, amateur: (n=27H – n=20M; 18 – 40 años). 15 con GMRD. 32 sin GMRD	Se evalúa ROM deRM y de HA (inclinómetro digital). Fuerza isométricaRM y RL (dinamómetro digital) de amboshombros. Se valoraron elmismo día, tras 24 horas sin práctica deportiva.	Factores de Riesgo: Menos ROM de RM y HA en hombro dominante de ambos grupos. Mayor fuerza RL en hombro dominante de ambos grupos.
Skiguchi et al. (2017)	Atletas jóvenes hombres y mujeres de 6-15 años, de cinco deportes: bm, (n=28)	Dolor musculoesquelético y duración mediante cuestionario autoinformado.	Prevalencia: Prevalencia de dolor en el hombro y/o codo de 10,2%, en el codo 5,3%,en el hombro 6,5% y en ambos 1,7%. Prevalencia de dolor en el lado no dominante: en el codo 0,8% y en elhombro 0,3%. El 44,7% tenía dolor de espalda, el 55,4% dolor de cadera, el 30,4%dolor de rodilla y el 31,3% dolor de pie.
Gaudet et al. (2019)	34 atletas femeninas, de 21,7 años de media. Promedio de 13,4 años deexperiencia deportiva.(n=11 bm; n=14 natación sincronizada)	Se realiza un cuestionario KJOC yel CKCUEST (3 ensayos y se escogen los dos mejores).	Prevalencia Tasa de prevalencia del 20,5% de lesiones de hombro Mayor puntuación en CKCUEST en atletas con lesión. Sensibilidad de 86% y especificidad del 100% para KJOC. Sensibilidad del 86% y especificidad del 37% para CKCUEST. Factores de Riesgo El ítem de KJOC de inestabilidad es el parámetro con mayor diferencia entre lesionados y no lesionados.
Asker et al. (2018)	471 jugadores/as (n=256 M) de 15-18 años.	Cuestionario basado en el cuestionario de Fahlström, y una versión sueca modificada del cuestionario de lesiones por sobreuso de OSTRC. Monitoreados semanalmente durante las temporadas 2014/15 y 2015/16.	Prevalencia Prevalencia semanal de problemas de hombro (25%) y sustanciales de hombro (6%). Prevalencia durante la temporada de problemas de hombro (44%) y sustanciales de hombro (23%). El 48% con incapacidad. El 77% continuaron con el problema en el hombro mínimo 3 semanas, y el 43% con problemas sustanciales. Factores de riesgo y prevalencia Mayor prevalencia en jugadores/as de primera línea y en 2º y 3º de secundaria, comparado con 1º. Mayor prevalencia de continuar con dolor en jugadoras, en jugadores/as de primera línea y en 2º y 3º.
Achenbach et al. (2020)	138 jugadores/as de bm juvenil de élite (n=70 H; 14 años de media).	ROM glenohumeral (goniómetro manual), fuerza de RL y RM (dinamómetro), movimiento escapular y velocidad de lanzamiento (pistola radar). Se valoran ambos hombros. La valoración se realizó 1 vez en pretemporada. Se enviaron cuestionarios (lesiones por uso excesivo) 5 veces durante la temporada. Se evalúan los síntomas por sobreuso con WOSL.	Factores de Riesgo ROM total y ROM de RM mayor en jugadoras, pero ROM de RL mayor en jugadores. ROM mayor en lado dominante, excepto ROM de RM. Fuerza mayor en niños y en el lado dominante. El 25% mostró discinesia escapular, 85% moderada y 15% grave. Velocidad de lanzamiento media de 79,4 km/h (87,4 en niños y 71,1 en niñas). El 26% experimentó dolor o síntomas por uso excesivo en el hombro dominante. El 11% habían sufrido lesión previa. Los déficits de fuerza se presentan como factor de riesgo de lesión
Moller et al. (2017)	679 jugadores (44% mujeres) de 52 equipos, de Primera División DanesaSub-18 y Sub-16. (14-18 años).	Informes sobre lesiones de hombroy carga de bm y evaluación de fuerza de abd y RM isométrica, ROM y control escapular. Informes semanales y las evaluaciones al inicio y a la mitad de latemporada.	Prevalencia El 14% de las lesiones son de hombro (88% brazo dominante), y de ellas el 49% son traumáticas. Tasa de incidencia 1.4 por 1000h de juego. Mayor tasa de lesión al aumentar >60% La discinesia escapular y la disminución de la fuerza rotacional lateral exacerbaron el efecto de aumentar la carga 20-60% (aumento moderado).
Giroto et al. (2017)	339 jugadores/as de bm (n=156 H) procedentes de 12 equipos	Cuestionario de referencia y cuestionario sobrelesiones y exposición. Recogida semanal durante una temporada.	Prevalencia El 44% de las lesiones fueron de hombro, una de las regiones más afectadas por uso excesivo. Mayor prevalencia en jugadoras. El sexo femenino y el aumento de 1 hora de entrenamiento a la semanaaumentaron las probabilidades de lesión traumática. Mayor prevalencia en jugadoras de primera línea Mayor incidencia de lesión en entrenamientos para jugadoras y enpartido para jugadores.
Luig, et al. (2018)	1194 jugadores de bm (1ª división, n=549, 25,8años de media, y 2ª división, n=828, 24,8 años demedia).	Datos sobre lesiones obtenidos del seguro legalde accidentes alemán (VGB). Durante 3 temporadas consecutivas	Prevalencia El hombro fue una de las zonas más afectadas por lesión grave.Mayor prevalencia en jugadores de 1ª divisiónN

Forthomme et al. (2018)	108 jugadores senior masculino.	Se evalúa RM y RL (dinamómetro) Cuestionario estandarizado. Cuestionario de lesión.	Factores de riesgo El 47% informaron antecedentes de lesión de hombro dominante (50% con dolor residual). El 90% fueron por uso excesivo. Mayor fuerza en el lado dominante. RI más débiles tras lesión traumática. Tasa de incidencia durante la temporada de 1,13 por cada 1000 horas. 3,5 veces mayor riesgo en jugadores de la zona de defensa. Mayor riesgo en jugadores de ataque.
Asker et al. (2020)	471 jugadores/as (15-19 años).	Fuerza del hombro (dinamómetro), ROM (inclinómetro digital), sentido de la posición de la articulación, discinesia escapular. Cuestionario base y versión modificada del cuestionario sobre lesiones por uso excesivo de OSTRC. Se mide el lado dominante.	Prevalencia El tiempo total de riesgo fue de 31.416 horas en jugadores y 28.089 horas en jugadoras. 48 nuevas lesiones de hombro en el brazo dominante (26 en las jugadoras). El 88% fueron no traumáticas. Incidencia de lesiones de hombro en el brazo dominante de 0,71/1000 horas en los jugadores y 0,92/1000 horas en las jugadoras. Factores de riesgo La HRR para la fuerza de RL isométrica fue de 2,37 en jugadoras y de 1,02 en jugadores. La HRR para la fuerza de RM isométrica fue de 2,44 en las jugadoras y de 0,74 en los jugadores. La HHR por discinesia escapular fue de 1,53 en jugadoras y 3,43 en jugadores.
Lubiatowski et al. (2018)	87 jugadores de 1ª y 2ª división, y 41 no deportistas (grupo control). Todos con 25 años de media.	ROM de RM y de RL (goniómetro), registro del dolor de hombro de lanzamiento existente y examen ecográfico (escaneado ultrasonido).	Factores de riesgo Menor RM y mayor RL en lado dominante. Mayor RM y RL, y ROM total en jugadores de bm, y mayor GMRD en jugadores de bm. Prevalencia de dolor en el hombro de lanzamiento de 41%. En 14% se detectó RCT y en el 15% pinzamiento postero-interno. Otras anomalías fueron: bursitis subacromial, degeneración acromioclavicular y tendinitis de la cabeza larga del bíceps. El dolor se asoció con menos RL y ROM total.
De Oliveira, Pitangui, Gomes, Silva, Passos & de Araújo (2017)	310 deportistas de los cuales 78 son de bm	Cuestionario estandarizado. Cuestionario Quick-DASH. ROM de RM y de RL (goniómetro) y estabilidad con la prueba CKCUEST.	Prevalencia El bm es uno de los deportes con mayor presentación de dolor. Mayor prevalencia de dolor en el lado dominante. El 63,5% se produce por mecanismo indirecto. Los jugadores/as con dolor presentan mayor GMRD y puntuaciones más altas en el Quick-DASH.

Abd abductores; BM Balonmano; CKCUEST Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test; DASH Disabill; GMRD déficit de rotación medial glenohumeral; H, hombres; h horas; HA aducción horizontal; HRR tasa de riesgo; KJOC Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic; M, mujeres; OSTRC Oslo Sports Trauma Research Center; RCT desgarro del manguito rotador; RL rotación lateral; RM rotación medial; ROM amplitud articular; WOSI Western Ontario Shoulder Index.

Tabla 3.

Características de los ensayos clínicos aleatorizados.

Estudio	Muestra	Valoración	Intervención	Resultados	
Fredriksen et al. (2020)	57 jugadores/as juveniles de 4 equipos (3 de chicas y 1 de chicos). Gc: 29 (6 H y 23 M). Gi: 28 (5 H y 23 M).	Cuestionario de base y cuestionarios informativos semanales. ROM de RM y de RL (goniómetro digital), fuerza y resistencia (dinamómetro); al inicio y a las 6, 12 y 18 semanas.	Programa de prevención de lesiones de hombro de OSTRC.	Durante el calentamiento, 3 veces por semana durante 18 semanas. Duración: 15 minutos.	Aumento de la fuerza de RL en ambos grupos.
Mascarin et al. (2017)	39 jugadoras de bm, de 15 años de media. Gc: 18 Gi: 21	Cuestionario de lesiones previas, al inicio. Fuerza de RM y de RL (dinamómetro), y prueba de velocidad de lanzamiento (pistola radar); antes y después de la intervención.	Programa de entrenamiento de fuerza con banda elástica.	2-3 días después de las pruebas isocinéticas. Antes de cada entrenamiento (3 veces/semana), durante 6 semanas.	Mayor fuerza en Gi para RM Aumento de la velocidad de lanzamiento.
Andersson et al. (2017)	677 jugadores/as de 46 equipos de Bm. Gc: 329 (168 H y 161 M). Gi: 331 (171 H y 160 M).	Cuestionario de base. Cuestionario de lesiones por uso excesivo de OSTRC (6 veces durante la temporada).	Programa de prevención de lesiones de hombro de OSTRC.	Durante el calentamiento, 3 veces por semana durante la temporada. Duración: 10 minutos.	Prevalencia de problemas de hombro por uso excesivo de 17% en Gi y del 23% en Gc. Prevalencia de problemas importantes de 5% en Gi y del 8% en el Gc. Menor riesgo de informar sobre problemas de hombro en Gi y menor gravedad en los problemas. Menor impacto en Gi (64%).

Bm balonmano; Gc grupo control; Gi grupo intervención; H hombres; M mujeres; RM rotación medial; RL rotación lateral; ROM rango de movimiento articular; OSTRC Oslo Sports Trauma Research Center; STP programas de entrenamiento de fuerza

Discusión

El balonmano es un deporte con gran número de lesiones, y el hombro está comúnmente afectado debido al tipo de movimientos que se realizan en este deporte. (Drews & Bauer, 2018; Maroto-Izquierdo, McBride, Gonzalez-Diez, García-López, González-Gallego & de Paz, 2020) El objetivo de esta revisión fue conocer la prevalencia de estas lesiones y sus factores predisponentes en jugadores/as de balonmano. Por lo tanto, se analizaron 12 estudios observacionales y tres ensayos clínicos aleatorizados (ECAs). Los ECAs estudiaron el efecto de protocolos que ayudasen a reducir estos factores de riesgo y la prevalencia de lesiones.

Entre los factores de riesgo observados se encuentran: la edad, dolor de tronco o extremidades inferiores, sexo mujer, posición de juego (los/las jugadores/as de 6 metros en lesiones traumáticas y los/las de primera línea en lesiones por uso excesivo), carga deportiva por encima del 60%, discinesia escapular, debilidad de musculatura responsable de la rotación lateral o de la rotación medial y lesión previa.

Como ya se ha mencionado, la articulación del hombro es una de las más afectadas en cuanto a lesiones y el estudio de Giroto et al. (2017) lo demuestra indicando que el 44% de sus jugadores analizados sufrieron lesiones de hombro por uso excesivo. Forthomme et al. (2018) observan que la tasa de incidencia durante la temporada fue de 1,13

lesiones de hombro por cada 1000 horas, y de los 23 jugadores que sufrieron lesiones, el 14% fueron a causa de microtraumatismos por uso excesivo y el 8% por traumatismos. Además, como señalan Myklebust, Hasslan, Bahr & Steffen (2013) la presencia de dolor, actual o previo, es un problema importante (más de la mitad de las jugadoras del estudio lo presentaron) porque, aunque no se encontraron resultados de afectación del rango de movimiento articular (ROM) o de la velocidad de lanzamiento, sí que informan de pérdida de tiempo de entrenamiento y competición.

Lo primero que hay que tener presente es el hombro dominante, ya que este muestra valores diferentes al no dominante y por lo que se observa hay algunas discrepancias. Con respecto a este aspecto, el estudio de Vigolvinio et al. (2020) indica que en el hombro dominante los valores incluyen menos ROM de RM y menos ROM de abducción horizontal, pero más fuerza de RL. Sin embargo, los estudios de Achenbach et al. (2020) y de Lubiowski et al. (2018) indican que solo la ROM de RM es menor, la ROM total y la ROM de RL son mayores en el dominante. Para Forthomme et al. (2018) el lado dominante sí que muestra más fuerza isocinética, tanto en concéntrico como en excéntrico. Por último, Lubiowski et al. (2018) hacen una comparación con no deportistas sanos y aprecian que los/las jugadores/as de balonmano presentan mayor rango de movimiento; sin embargo, el déficit de rotación medial glenohumeral (GMRD) también es mayor en los/las jugadores/as de balonmano. Por lo tanto, en estos estudios se observa que la fuerza es mayor en el lado dominante y que el rango de movimiento es mayor, a excepción de la ROM de RM; y es este déficit rotacional el relacionado con el mayor índice de lesión.

Myklebust et al. (2013) y Clarsen, Bahr, Andersson, Munk & Myklebust (2014) comparan también ambos hombros. Myklebust et al. (2013) señalan que la RM es menor en el brazo dominante, pero sin embargo la RL es mayor; y Clarsen et al. (2014) asocian la disminución de la fuerza de RL con la mayor probabilidad de que surjan problemas en el hombro y también señalan la aparición de discinesia escapular en el hombro dominante. Clarsen et al. (2014) aportan además datos de prevalencia de problemas de hombro durante la temporada, siendo del 28% en el hombro dominante y del 7% en el no dominante; y la prevalencia de problemas sustanciales de hombro (limitan el tiempo de entrenamiento y competición) es del 12% en el hombro dominante y del 1% en el no dominante.

Otro factor a tener en cuenta es la edad ya que, la prevalencia es alta en jugadores/as jóvenes, y aunque el dolor y la prevalencia de lesiones aumente con la edad, los jóvenes deberían ser el grupo inicial en el trabajo de prevención para reducir el número de lesiones en adultos. Estudios como el de Oliveira et al. (2017) indican que la prevalencia de dolor de hombro en jugadores/as jóvenes es de 48,7% durante el año de realización del estudio, pero que todavía fue mayor el año anterior; y que el mecanismo de dolor en la mayoría de los casos es indirecto. Además,

los/as jugadores/as con dolor presentaron menor fuerza a nivel de la musculatura rotadora y menos funcionalidad. En el estudio de Asker et al. (2018) se observó que la prevalencia es mayor en estudiantes de segundo y tercer curso de secundaria (17-19 años), en comparación con los/as de primero (16-17 años); y en el estudio de Moller et al. (2017) se encuentra un aumento de 2,5 en la incidencia entre los 14-18 años.

En los estudios de Achenbach et al. (2020) y, de Asker et al. (2020), la muestra también son jugadores/as jóvenes, y en ellos se indica la relación que hay de riesgo de lesión por uso excesivo con la disminución de la fuerza de la musculatura rotadora. Las diferencias son que en el segundo (Asker et al., 2020) relacionan la discinesia escapular durante la abducción con el riesgo de lesión en jugadores, pero en el primero (Achenbach et al., 2020) la discinesia escapular no se considera factor de riesgo.

Otro aspecto relevante es el sexo de los/as jugadores/as, ya que se aprecia mayor prevalencia en las jugadoras, como indican los estudios de Asker et al. (2018), Giroto et al. (2017) y el estudio de Asker et al. (2020), observando que las mujeres tienen mayor riesgo de disminución de la fuerza de la musculatura rotadora y por eso son más susceptibles de sufrir lesiones. Además, en este último (Asker et al., 2020) también se encuentra relación entre la discinesia escapular en hombres y el aumento del riesgo de lesión de hombro. El estudio de Giroto et al. (2017) comparan la tasa de incidencia de lesiones según el momento de la práctica, siendo en general mayor en mujeres durante los entrenamientos, pero mayor en hombres durante los partidos. Por lo tanto, a modo de resumen y como exponen Achenbach et al. (2020) en su estudio, la disminución de la fuerza en la musculatura rotadora lateral es un factor de riesgo para ambos sexos, pero aparece más en las mujeres. Otro estudio de Achenbach, Clément, Hufsky, Greiner, Zeman & Walter (2019) expone que los jugadores presentan mayor GMRD que las jugadoras, y por esto es importante tenerlo en cuenta en ambos sexos.

Si se consideran las distintas posiciones en el campo, se puede hacer diferenciación entre jugadores/as. Por ejemplo, el estudio de Forthomme et al. (2018) señalan que los/las jugadores/as de la zona de defensa tenían 3,5 veces mayor riesgo de lesionarse y entre los/las jugadores/as ofensivos/as y defensivos/as, fueron los/las primeros/as los/las que resultaron tener mayor riesgo de lesión. Sin embargo, los estudios de Asker et al. (2018) y el de Giroto et al. (2017) contradicen esta información señalando que la prevalencia es mayor en los/las jugadores/as de primera línea. Esta discrepancia puede deberse a la diferencia en los tipos de lesiones, ya que los/las jugadores/as de la zona de defensa están más relacionados con traumatismo de contacto y los/las de primera línea con lesiones por uso excesivo debido a que realizan mayor número de pases y lanzamientos. Otro estudio como el de Myklebust et al. (2013) indica que el porcentaje de jugadoras que presentan dolor es mayor en aquellas que juegan en las posiciones de primera línea. Clarsen et al. (2014) es otro estudio que

aporta los mismos resultados, señalando que jugar en la primera línea es un factor de riesgo.

Uno de los factores más estudiados ha sido la carga deportiva, como analizaron Moller et al. (2017) en su estudio señalando que la tasa de lesiones fue mayor en aquellos/as jugadores/as con mayor carga (aumento de 60% o más), y que provocó también la aparición en ellos/as de discinesia escapular y disminución de fuerza en RL. Otros estudios como los de Luig et al. (2018), Forthomme et al. (2018) o Giroto et al. (2017) también explican cómo afecta la carga de entrenamiento y la mayor intensidad en la incidencia y prevalencia de las lesiones, corroborando que el aumento en las horas de entrenamiento se asocia con el aumento de riesgo de sufrir una nueva lesión por uso excesivo. Además, Luig et al. (2018) hacen una apreciación mediante la comparación de jugadores/as de segunda y primera liga, e indican que la prevalencia es mayor en los jugadores/as de la primera liga en cuanto a lesiones agudas de hombro y en lesiones por uso excesivo, pero si en la segunda liga se aumenta la carga de partidos y entrenamientos también se aumentan la incidencia y prevalencia. Por lo tanto, la característica que parece tener relevancia no es el nivel de competición sino las horas e intensidad de dichos entrenamientos deportivos.

Para Sekiguchi et al. (2017) el dolor de espalda o miembros inferiores estaba relacionado con el dolor de hombro, ya que se mostró una prevalencia de dolor de hombro de 7,1% y de esos jugadores el 85,7% presentaba dolor en alguna de estas zonas.

Los estudios de Achenbach et al. (2020) y de Forthomme et al. (2018) hacen referencia a lesiones previas. El primero (Achenbach et al., 2020) indica que 11% de los/as jugadores/as sufrieron una lesión en el hombro previamente, y entre las lesiones se incluyeron luxaciones y subluxaciones, lesiones en el manguito rotador, lesión del *labrum* y lesión de clavícula. Forthomme et al. (2018) señalan que el 47% de sus participantes informaron antecedentes de lesión en el hombro dominante, y la mitad de estos/as informaron jugar con dolor residual; además los jugadores/as con lesiones traumática previa tenían menor fuerza en RI concéntrica a alta velocidad. Pero en los resultados no se encontraron diferencias entre los que sufrieron y los que no sufrieron esa lesión previa, por lo que no lo consideran un factor de riesgo.

Además de conocer las características del/ de la jugador/a y sus posibles factores de riesgo o limitaciones, sería interesante que se realizasen más estudios como el de Gaudet et al. (2019) en los que se analicen posibles escalas que ayuden al diagnóstico de la lesión. En este caso, Gaudet et al. (2019) estudian el uso combinado del cuestionario “Kerlan- Job Orthopaedic Clinic” con el test “Closed Kinetic Upper Extremity Stability” para la identificación de jugadores/as lesionados/as; y consideran que el cuestionario sí podría ser válido, pero el test sería más útil en lesiones traumáticas que lesiones por uso excesivo y como herramienta de evaluación de la fuerza y capacidad pliométrica.

Como se ha comentado anteriormente, tres de los estudios analizados (Fredriksen et al., 2020; Mascarin et al., 2017; Andersson et al., 2017) evaluaron los efectos de protocolos de ejercicios sobre la prevención de lesiones o minimización de los factores de riesgo asociados a ellas. A nivel práctico, los estudios de Fredriksen et al. (2020) y Andersson et al. (2017) evalúan el Programa de Prevención de Lesiones de Hombro de “Oslo Sports Trauma Research Centre” (OSTRC) para la prevención de lesiones de hombro, realizándolo en el calentamiento 3 veces a la semana. En referencia a la duración, en el estudio de Fredriksen et al. (2020) lo realizan durante 15 minutos y a lo largo de 18 semanas, mientras que en el de Andersson et al. (2017) lo realizan durante 10 minutos y a lo largo de toda la temporada. Fredriksen et al. (2020) no encontraron resultados significativos de aumento de la fuerza global del hombro (solo aumentó la fuerza isométrica de RE, y lo hizo en ambos grupos) ni de ROM mediante este protocolo, no obstante Andersson et al. (2017) sí encontraron que la prevalencia de problemas de hombro se redujo. Estas discrepancias pueden deberse al tiempo empleado, a las diferencias entre la muestra (edad, número de mujeres y hombres), o a que Andersson et al solo evalúan la prevalencia mediante cuestionarios y no también con mediciones de los distintos factores como hacen Fredriksen et al. (2020).

Mascarin et al. (2017) verifican los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza, diferente a los anteriores, mediante el uso de la banda elástica y, demuestra que tras este protocolo se incrementa la fuerza muscular de los rotadores. Con esto, además de servir como programa de entrenamiento de fuerza para prevención también se observó aumento de la velocidad de lanzamiento, por lo que sería doblemente beneficioso llevarlo a cabo.

Otros estudios, como el de Genevois, Berthier, Guidou, Muller, Thiebault & Rogowski (2014) sugieren que mediante un programa de ejercicios con cabestrillo se consigue mejorar la fuerza rotadora, pero que también aparece disminución de ROM de RM. Por lo que, en este caso quizás se debería estudiar su aplicación de forma combinada con estiramientos para paliar esa pérdida de ROM. Los estudios de Maroto-Izquierdo et al. (2020) y el de van Herzele, van Cingel, Maenhout, de Mey & Cools (2013) indican que se puede conseguir disminuir el riesgo de lesión y aumentar el rendimiento, ya sea mediante un entrenamiento combinado con dispositivos neumáticos y sistemas con poleas de resistencia variable, o mediante el tratamiento con kinesiotape a nivel escapular mejorando la movilidad. Por lo tanto, se deben conocer los factores de riesgo que presenta cada paciente y así llevar a cabo un tratamiento preventivo específico para conseguir los resultados óptimos.

Como indican en su revisión Zaremski, Wasser & Vincent (2017) es importante también incorporar a la familia y demás sociedad, para trabajar conjuntamente con los entrenadores, fisioterapeutas y médicos; y añadiendo la educación al tratamiento e investigación sobre lesiones,

intentar conseguir un programa de prevención exitoso (menor riesgo de lesión y mejora del rendimiento).

Conclusiones

Tras realizar el análisis de los estudios mencionados, parece existir una mayor prevalencia de lesiones en el hombro dominante y en mujeres. En cuanto a la edad, la prevalencia semeja ir aumentando en relación con el paso de los años, pero ya en jóvenes aparecen cambios y riesgo de lesión por lo que parece ser importante iniciar diferentes protocolos preventivos ya en jugadores/as jóvenes.

Los factores de riesgo identificados relacionados con la aparición de lesiones parecen ser el GMRD, debilidad de musculatura rotadora, discinesia, dolor o inestabilidad a nivel de tronco o miembros inferiores, aumento de carga de entrenamiento (por encima del 60%) y sexo mujer. Otro factor de riesgo es la posición del/ de la jugador/a, y según ésta hay mayor predisposición a sufrir lesiones traumáticas (jugadores/as de la zona de 6 metros) o lesiones por uso excesivo (jugadores/as de primera línea).

Se encontraron resultados alentadores en lo referente a protocolos preventivos, con aumento de la fuerza y disminución de la prevalencia de problemas de hombro, pero son necesarios más estudios. Sería interesante que estos nuevos estudios se realicen con diferentes características de protocolos para distintos tipos de muestra, y así averiguar cuál es el mejor tratamiento preventivo según los factores de riesgo que presente el jugador o jugadora.

Referencias

- Achenbach, L., Clément, A. C., Hutsky, L., Greiner, S., Zeman, F., & Walter, S. S. (2019). The throwing shoulder in youth elite handball: soft-tissue adaptations but not humeral retrotorsion differ between the two sexes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 27(12), 3937-3943.
- Achenbach, L., Laver, L., Walter, S. S., Zeman, F., Kühr, M., & Krutsch, W. (2020). Decreased external rotation strength is a risk factor for overuse shoulder injury in youth elite handball athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(4), 1202-1211.
- Andersson, S. H., Bahr, R., Clarsen, B., & Myklebust, G. (2017). Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *British Journal of Sports Medicine*, 51(14), 1073-1080.
- Asker, M., Holm, L. W., Källberg, H., Waldén, M., & Skillgate, E. (2018). Female adolescent elite handball players are more susceptible to shoulder problems than their male counterparts. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(7), 1892-1900.
- Asker, M., Waldén, M., Källberg, H., Holm, L. W., & Skillgate, E. (2020). Preseason clinical shoulder test results and shoulder injury rate in adolescent elite handball players: a prospective study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 50(2), 67-74.
- Clarsen, B., Bahr, R., Andersson, S. H., Munk, R., & Myklebust, G. (2014). Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 48(17), 1327-1333.
- de Oliveira, V. M., Pitangui, A. C., Gomes, M. R., da Silva, H. A., Dos Passos, M. H., & de Araújo, R. C. (2017). Shoulder pain in adolescent athletes: prevalence, associated factors and its influence on upper limb function. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 21(2), 107-113.
- Drewe, B., & Bauer, G. (2018). Risiko für Schulterprobleme im Vergleich zwischen männlichen und weiblichen Handballspielern. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 34(4), 396-397.
- Forthomme, B., Croisier, J. L., Delvaux, F., Kaux, J. F., Crielaard, J. M., & Gleizes-Cervera, S. (2018). Preseason strength assessment of the rotator muscles and shoulder injury in handball players. *Journal of Athletic Training*, 53(2), 174-180.
- Fredriksen, H., Cools, A., Bahr, R., & Myklebust, G. (2020). Does an effective shoulder injury prevention program affect risk factors in handball? A randomized controlled study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(8), 1423-1433.
- Gaudet, S., Begon, M., & Tremblay, J. (2019). Cluster analysis using physical performance and self-report measures to identify shoulder injury in overhead female athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(3), 269-274.
- Genevois, C., Berthier, P., Guidou, V., Muller, F., Thiebault, B., & Rogowski, I. (2014). Effects of 6-week sling-based training of the external-rotator muscles on the shoulder profile in elite female high school handball players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 23(4), 286-295.
- Giroto, N., Hespagnol Junior, L. C., Gomes, M. R. C., & Lopes, A. D. (2017). Incidence and risk factors of injuries in Brazilian elite handball players: a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(2), 195-202.
- Lubiatowski, P., Kaczmarek, P., Cisowski, P., Breborowicz, E., Grygorowicz, M., Dziańach, M., ... & Romanowski, L. (2018). Rotational glenohumeral adaptations are associated with shoulder pathology in professional male handball players. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(1), 67-75.
- Luig, P., Krutsch, W., Nerlich, M., Henke, T., Klein, C., Bloch, H., ... & Achenbach, L. (2018). Increased injury rates after the restructure of Germany's national second league of team handball. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(7), 1884-1891.
- Maroto-Izquierdo, S., McBride, J. M., Gonzalez-Diez, N., García-López, D., González-Gallego, J., & de Paz, J. A. (2022). Comparison of Flywheel and Pneumatic Training on Hypertrophy, Strength, and Power in Professional Handball Players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 93(1), 1-15.
- Mascarin, N. C., de Lira, C. A. B., Vancini, R. L., de Castro Pochini, A., da Silva, A. C., & dos Santos Andrade, M. (2017). Strength training using elastic bands: Improvement of muscle power and throwing performance in young female handball players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 26(3), 245-252.
- Møller, M., Nielsen, R. O., Attemann, J., Wedderkopp, N., Lind, M., Sørensen, H., & Myklebust, G. (2017). Handball load and shoulder injury rate: a 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. *British Journal of Sports Medicine*, 51(4), 231-237.
- Myklebust, G., Haslan, L., Bahr, R., & Steffen, K. (2013). High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23(3), 288-294.
- Sekiguchi, T., Hagiwara, Y., Momma, H., Tsuchiya, M., Kuroki, K., Kanazawa, K., ... & Nagatomi, R. (2017). Coexistence of trunk or lower extremity pain with elbow and/or shoulder pain among young overhead athletes: a cross-sectional study. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 243(3), 173-178.
- Van Herzeele, M., van Cingel, R., Maenhout, A., De Mey, K., & Cools, A. (2013). Does the application of kinesiotape change scapular kinematics in healthy female handball players?. *International Journal of Sports Medicine*, 34(11), 950-955.
- Vigolino, L. P., Barros, B. R., Medeiros, C. E., Pinheiro, S. M., & Sousa, C. O. (2020). Analysis of the presence and influence of Glenohumeral Internal Rotation Deficit on posterior stiffness and isometric shoulder rotators strength ratio in recreational and amateur handball players. *Physical Therapy in Sport*, 42, 1-8.
- Zaremski, J. L., Wasser, J. G., & Vincent, H. K. (2017). Mechanisms and treatments for shoulder injuries in overhead throwing athletes. *Current Sports Medicine Reports*, 16(3), 179-188.