

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



Prevalencia y factores de riesgo en voleibol asociados a lesiones de hombro por sobreuso en adultos: Una revisión sistemática

AUTOR: PÉREZ GIRONA, DANIEL.

Nº Expediente: 58

TUTOR: ROSES CONDE, JORGE.

Curso académico 2021-2022.

Convocatoria de junio



ÍNDICE	
RESUMEN	Pág. 4
ABSTRACT	Pág. 5
INTRODUCCIÓN	Pág. 6
OBJETIVOS	Pág. 9
Objetivo principal	Pág. 9
Objetivo específico	Pág. 9
MATERIALES Y MÉTODOS	Pág.10
RESULTADOS	Pág. 12
DISCUSIÓN	Pág. 13
LIMITACIONES	Pág. 17
CONCLUSIÓN	Pág. 18
ANEXOS	Pág. 20
Figura 1: Diagrama de flujo	Pág. 20
Figura 2: Desglose de los resultados	Pág. 21
Figura 3: Escala de STROBE	Pág. 24
Figura 4: Escala de PEDro	Pág. 25
ABREVIATURAS	Pág. 25
BIBLIOGRAFÍA	Pág. 26



RESUMEN

Introducción: El término lesión por sobreuso en el deporte hace referencia a cualquier condición generada por movimiento repetitivos que limite a los atletas a participar de manera usual en una competición o entrenamiento. La prevalencia puntual más alta registrada en los voleibolistas adultos fue de 61,51%. Los movimientos que más desencadenan este tipo de lesiones son el servicio y el remate siendo estos ejecutados por encima de la cabeza. Las patologías más frecuentes suelen ser la atrofia del infraespinoso (AI), el síndrome subacromial, y una mala estática escapular. La prevalencia considerablemente alta de lesiones por sobreuso del hombro demuestra la necesidad del desarrollo de planes de prevención que aún no se están implementando lo suficiente en este deporte.

Objetivo: Conocer la evidencia científica más actualizada con respecto a la prevalencia y los distintos factores de riesgo desencadenantes de lesiones, así como qué roles de juego son los más afectados y la propuesta de implementación de ejercicios para prevenir estas patologías.

Materiales y métodos: Las búsquedas realizadas se llevaron a cabo en las bases de datos PubMed, Scopus, Web of Science y Embase.

Resultados: Tras la búsqueda, 10 artículos superaron los criterios de inclusión y exclusión establecidos y en consecuencia fueron revisados. De ellos, seis son estudios observacionales transversales, dos estudios epidemiológicos descriptivos, un estudio de cohortes prospectivo y un ensayo clínico aleatorizado.

Conclusión: La prevalencia de las lesiones generadas por sobreuso del hombro en adultos es notoriamente alta, los factores de riesgo más comunes son una pobre estabilidad, mayor cantidad de años de práctica y desequilibrios musculares. Los opuestos suelen sufrir más lesiones. El ejercicio de lanzamiento con TheraBand es apto para ser incluido en planes preventivos.

Palabras clave: “voleibol”, “lesiones de hombro”, “prevalencia”, “factores de riesgo” y “sobreuso”.

ABSTRACT

Introduction: The term overuse injury in sports refers to any condition due to repetitive movement that limits athletes to participate regularly in a competition or training. The highest point prevalence recorded in adult volleyball players was 61.51%. The movements that most trigger this type of injury are the serve and the spike, these being executed above the head. The most frequent pathologies are infraspinatus atrophy (AI), subacromial syndrome, and poor scapular statics. The high prevalence of shoulder overuse injuries demonstrates the need to develop prevention plans that are not yet being sufficiently implemented in this sport.

Objective: To know the most up-to-date scientific evidence regarding the prevalence and the different risk factors that trigger injuries, as well as which game roles are the most affected and the proposal for the implementation of exercises to prevent these pathologies.

Materials and methods: The searches were carried out in PubMed, Scopus, Web of Science and Embase databases.

Results: After the search, 10 articles exceeded the established inclusion and exclusion criteria and consequently were reviewed. Of these, six are cross-sectional observational studies, two descriptive epidemiological studies, one prospective cohort study and one randomized clinical trial.

Conclusion: The prevalence of injuries generated by shoulder overuse in adults is notoriously high, the most common risk factors are poor stability, a greater number of years of practice and muscular imbalances. Opposites tend to suffer more injuries. The throwing exercise with TheraBand is suitable to be included in preventive plans.

Keywords: "volleyball", "shoulder injuries", "prevalence", "risk factors" and "overuse".

INTRODUCCIÓN

El término lesión en el deporte hace referencia a cualquier condición que impida a los atletas participar de manera usual en una competición o entrenamiento (1). En esta revisión bibliográfica se abordarán las lesiones de hombro en voleibol. Para ello es necesario realizar una distinción entre lesiones agudas, generadas por un traumatismo, y las lesiones crónicas, generadas por sobreuso (2). Debido al deporte que estudiamos, en el cual hay una gran cantidad de movimientos repetitivos, observaremos un claro predominio de lesiones derivadas por sobreuso del hombro, siendo esta una lesión crónica frecuente en este deporte (3).

El voleibol es un deporte de balón sin contacto, en el que se enfrentan dos equipos formados por 6 jugadores dentro del terreno de juego, separados por una red central. El objetivo del juego es enviar el balón por encima de la red al suelo del contrario e impedir esta misma acción por parte del rival. El equipo tiene tres golpes para devolver el balón (además del golpe de bloqueo). El balón se pone en juego con un saque: golpe del sacador por encima de la red hacia el campo contrario. La jugada continúa hasta que el balón toca el suelo, va "fuera" o un equipo no logra enviarlo de regreso de forma correcta (4). Durante el juego, cada jugador tiene asignados unos roles específicos, catalogándose por distintas posiciones y zonas de juego, siendo estas: centrales, opuestos, colocadores, líberos y receptores. Las funciones de los centrales consisten en realizar los remates más rápidos y bloquear los ataques de los contrarios. Los colocadores se encargan de asistir a los atacantes para que estos efectúen el remate. En cambio, el líbero es el encargado de defender y recepcionar la gran mayoría de balones golpeados por el equipo contrario. Y, por último, los receptores se encargan de atacar balones más altos que los centrales, de defender y de recibir la ofensiva del equipo contrario. No obstante, todos los jugadores dentro del campo atacan, colocan, defienden y recepcionan dependiendo de cómo se desarrolle la jugada (5).

Según Augustsson et al. (6) durante el transcurso de la temporada 2002-2003, se registraron un total de lesiones por sobreuso equivalente al 41%, de las cuales un 20% correspondieron al hombro. Si analizamos el estudio de Aagaard et al. (7) la conclusión que obtenemos es similar, ya que del conteo

de lesiones registradas durante la temporada 1993-1994, el 90% de las lesiones ocurridas en el hombro fueron por sobreuso, representando este dato un 15% del total de lesiones.

Cabe destacar que la tasa de incidencia de lesiones de hombro por sobreuso se encuentra en 0,6/1000h de juego, generando a los deportistas dolor e incluso la obligación de cesar durante un período de tiempo la práctica deportiva. Asimismo, el período de ausencia media en competiciones generada por sobreuso oscila entre 4.0-6.2 semanas, necesitando el hombro un tiempo de recuperación por encima de la media, de entre 6.2-9.4 semanas (8).

Una vez tenemos constancia de la prevalencia e incidencia haremos hincapié en las lesiones más comunes. Estas lesiones se darán, en su mayoría, durante los gestos de saque y remate (8). En primer lugar, según Gohlke et al. (9), la prevalencia del síndrome subacromial oscila el 21,4%. Seguidamente tenemos la neuropatía escapular, asociada a una atrofia del músculo infraespinoso. La prevalencia asociada a esta patología ha ido disminuyendo con el paso de los años. Según un estudio de Holzgraefe et al. (10), la prevalencia se estimaba en un 33%. En cambio, según un estudio más reciente desarrollado por Dimitrios et al. (11), la prevalencia observada desciende hasta un 13,6%. No obstante, con respecto a lo que acontece a la atrofia del infraespinoso, Witvrouw et al. (12) concluye que, pese a ser un denominador relativamente común en jugadores de voleibol, no hay presencia clara de una pérdida de función del hombro, salvo por un déficit de fuerza en la rotación externa.

Por último, debemos prestar atención a la posición escapular. Según Reeser et al 2010 (13), de 2252 participantes en el estudio, el 60% de los participantes presentaban una mecánica escapular anormal en al menos un lado. Al 26% de estos se les clasificó con una escápula de tipo I, es decir, con el borde inferior medial más prominente; en otro 20% se observó una escápula de tipo II, mostrando el borde medial más prominente; y un 11% mostró la discinesia escapular de tipo III, siendo en esta ocasión el borde superior-medial el más expuesto. Esta clasificación se realizó según Burkhart et al. 2003 (14).

No obstante, en la literatura especializada no hay consenso total con respecto a que una mala postura escapular esté necesariamente relacionada con alguna lesión (15).

En relación a los factores de riesgo, no hay diferencia entre sexos en lo que se refiere a la tasa total de lesiones de hombro. En lo que respecta a la atrofia muscular peri-escapular fue en su mayoría observada en hombres. Además, los desequilibrios musculares, la debilidad de la musculatura, una mala cinética escapular, un mal posicionamiento escapular, una mayor cantidad de horas de entrenamiento y de competición, así como, el rol de juego y la técnica de saque fueron factores a tener en cuenta para prevenir lesiones de esta índole (16). Asimismo, según Rose et al. 2018 (17), otro factor de riesgo común en los deportes jugados por encima de la cabeza es el déficit de rotación interna glenohumeral (GIRD). No obstante, Manske et al. 2013 (18), diferencian dos tipos de GIRD, el anatómico, que es una pérdida de rotación interna menor de 20° que no afecta al movimiento rotacional total del hombro y, por tanto, se considera una adaptación al deporte y no un factor lesional, y el patológico, que es una pérdida de rotación interna mayor de 20°, además de la pérdida de más de 5° del movimiento total rotatorio del hombro comparado con el contralateral. Según Forthomme et al. 2013 (19), los jugadores de voleibol mostraban una disminución del GIRD, aunque este fue considerado no patológico.

Con la finalidad de conocer el impacto de las lesiones por sobreuso del hombro en el voleibol y sus posibles desencadenantes se realiza esta revisión sistemática.

OBJETIVOS

Objetivo principal

- Conocer la evidencia científica más actualizada sobre la prevalencia y los distintos factores de riesgo de las lesiones de hombro por sobreuso en el voleibol.

Objetivos específicos

- Conocer qué roles del voleibol se ven más afectados por estos tipos de patologías.
- Propuesta de ejercicio para incluir en programas de prevención de lesiones de hombro.



MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio realizado ha sido aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR para TFGs: TFG.GFI.JRC.DPG.220204.

Se realizó una búsqueda sistemática entre los meses de febrero a mayo de 2022 con el fin de recabar datos para esta revisión. Se consultaron las siguientes bases de datos: PubMed, Web of Science, Embase y Scopus. Se utilizaron cinco palabras clave, siendo estas “volleyball”, “shoulder injuries”, “prevalence”, “risk factors” y “overuse”.

Los criterios de inclusión elegidos fueron:

- Artículos que informasen sobre la prevalencia de las lesiones en el hombro por sobreuso en el voleibol.
- Artículos que hablasen sobre los factores de riesgo en voleibol relacionados con las lesiones por sobreuso en el hombro.
- Artículos en cualquier idioma.
- Artículos que investigaran sobre población adulta.

Los criterios de exclusión elegidos fueron:

- Revisiones previas al tema elegido.
- Artículos que estuviesen repetidos en las bases de datos consultadas.
- Los estudios que teóricamente estuviesen relacionados con el tema de búsqueda pero que no se centraran en él.
- Artículos que analizaran datos de varios deportes jugados por encima de la cabeza pese a incluir el voleibol.
- Artículos que hablasen de otros temas no relacionados con la búsqueda.

La Figura 1. muestra el diagrama de flujo en relación a la metodología empleada en la búsqueda.

En primer lugar, se utilizó la ecuación de búsqueda “volleyball” y “shoulder injuries”, unidas con el operador booleano AND en PubMed, Web of Science, Embase y Scopus. De esta búsqueda preliminar se obtuvieron un total de 295 resultados, los cuales se ven disminuidos tras aplicar el criterio de población de estudio adulta, resultando 136 artículos.

A continuación, se combinaron “volleyball”, “shoulder injuries” y “prevalence” con el operador booleano AND en las bases de datos nombradas con anterioridad, obteniéndose un total de 62 artículos. Tras limitar por edad adulta se obtuvieron 38 resultados.

Por otro lado, se procedió a combinar “volleyball”, “shoulder injuries” y “risk factors” con el operador booleano AND en las distintas bases de datos utilizadas, hallándose 91 resultados que tras aplicar el límite por edad redujo la búsqueda a 36 artículos.

Por último, la combinación de las palabras clave “volleyball”, “shoulder injuries” y “overuse” con el operador booleano AND produjo un total de 74 resultados, que tras la utilización del límite de edad dejó en 35 artículos.

Finalmente, tras superar los criterios de inclusión y exclusión, los estudios seleccionados para llevar a cabo la revisión fueron 10.

RESULTADOS

De los 295 artículos hallados inicialmente tras la utilización de las diferentes ecuaciones de búsqueda mencionadas en el apartado Materiales y Métodos, fueron finalmente 10 los artículos que superaron los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

Estos artículos son de la siguiente tipología: seis estudios observacionales transversales, dos estudios epidemiológicos descriptivos, un estudio de cohortes prospectivo y un ensayo clínico aleatorizado.

(Tabla 1. Desglose de resultados)

(Tabla 2. Escala de STROBE)

(Tabla 3. Escala de PEDRo)



DISCUSIÓN

De acuerdo a los objetivos que se han establecido a la hora de realizar esta revisión obtenemos la siguiente información:

Las prevalencias de las lesiones en voleibol por sobreuso del hombro en los estudios buscados se clasifican en diferentes tipos de patología. Estas varían según los estudios publicados acerca de la temática.

Según afirma Aagaard et al. (7), las lesiones en voleibol de la articulación del hombro generadas por movimientos repetitivos parecen ser una lesión frecuente en este deporte, siendo la prevalencia de un 15%. Encontramos datos similares en el estudio de Augustsson et al (6) que midió durante el transcurso de la temporada 2002-2003 la aparición de lesiones en jugadores de voleibol suecos, siendo la prevalencia encontrada del 20%. En cambio, en un estudio más reciente realizado en 183 jugadores eslovenos por Hadzic et al. (19), podemos observar una prevalencia cercana al 8,2% que se distancia de los anteriores artículos. Además, en el estudio de Zetou et al (21), realizado a 114 jugadores de la liga griega durante un tiempo de observación de 5 años, se informa de una prevalencia de lesiones por sobreuso cercana al 40,54%, representando el hombro un 4,13%. Wang et al (20), durante la temporada 2000-2001, realizó un estudio únicamente sobre el hombro en jugadores del equipo nacional de Inglaterra, hallando que, del total de lesiones en esta articulación, el 65,51% se catalogaron por sobreuso, difiriendo notablemente este dato de los anteriores debido a que en el resto el porcentaje se extrae del total de lesiones, mientras que en este último estudio solo se registraron las lesiones de hombro. Por tanto, no existe realmente un consenso entre autores de cuál es la prevalencia aproximada de este tipo de lesiones.

Tras la revisión de la literatura realizada, observamos que varios autores brindan importancia a la neuropatía escapular y a la consecuente AI. El nervio supraescapular se origina en las raíces nerviosas de C5-C6 según Shin et al (22). Aiello et al (23) describe dos áreas del recorrido del nervio susceptibles a compresión, siendo estas la muesca supraescapular y la espinoglenoidea.

En la actualidad, se cree que en la población general el sitio más común de compresión se da en la muesca supraescapular. No obstante, en jugadores de voleibol la compresión se produce con mayor frecuencia en la escotadura espinoglenoidea, según afirma Bencardino et al (24).

La prevalencia de la AI generada por la neuropatía supraescapular varía acorde a la evolución del servicio en voleibol. Según un estudio realizado en 1996 por Holzgraefe et al (10), se estimaba una prevalencia cercana al 33%.

Años más tarde, en el 2000, Witvrouw et al (12) en su estudio obtuvo un 25%. En cambio, este valor de prevalencia se vería aún más disminuido en el estudio realizado en 2021 por Mazza et al (25), puesto que la prevalencia sería de un 11%, dato similar al que encontró Challoumas et al (11) en 2016, un aproximado 13,6%.

Esta disminución de la prevalencia asociada a la AI se cree que es debida a que históricamente el saque más utilizado en voleibol ha sido el saque flotante, siendo este tipo de servicio el más relacionado con la aparición de la neuropatía escapular.

En la actualidad, el saque más popular es el “topspin”, según Moras et al (26). Concretamente, Mazza et al (25) relaciona la disminución de esta prevalencia con la evolución en la técnica de saque. En su estudio, el 77% de los hombres y el 49% de las mujeres usaron el saque de “topspin”, mientras que, por otro lado, el 1% de los hombres y el 4% de las mujeres usaron el saque flotante. En base al tipo de saque utilizado apareció un 9% de AI en hombres y un 12% en mujeres.

No obstante, tras investigar la repercusión real de la AI en el hombro de los jugadores de voleibol observamos un déficit de fuerza hacia la R. E., pero curiosamente no se observa una pérdida de función o una reducción del desempeño en el juego. Es por ello que se suele pasar por alto este tipo de patología (25). En cambio, según Contemori et al (30), una AI repercute en la estabilidad estática y dinámica del hombro de manera severa, demostrando así un déficit sensoriomotor que puede predisponer al hombro a lesiones de mayor gravedad.

Es necesario comentar las diferentes manifestaciones morfológicas que aparecen en los hombros de los voleibolistas: según Challoumas et al (11), el hombro DOM frente al NDOM presenta una mayor

lateralización escapular, una menor laxitud de la cápsula dorsal, una menor capacidad de estiramiento de los músculos dorsales y un posicionamiento escapular en reposo anómalo. Además, Forthomme et al (27) informa en su estudio que el hombro DOM tendía a encontrarse más adelantado que el NDOM, siendo más común en hombres que en mujeres. Además, en aquellos jugadores con antecedentes patológicos en el hombro, estos mostraban ambos hombros adelantados con respecto a los individuos sanos.

De nuevo, Challoumas et al (11) encontró una asociación entre una morfología de los hombros anómala, los años de experiencia y la edad con sufrir una mayor lateralización escapular y una ante inclinación escapular. Con relación a lo anterior, Forthomme et al (27) halló en su estudio que la escápula del hombro DOM se encontraba en mayor abducción que la del NDOM, en concreto los hombres presentaban mayor abducción escapular que las mujeres. En su estudio muestra que el 51% de los hombres y el 41% de las mujeres presentaban asimetría escapular (27). Asimismo, Wang et al (20) encontró un 45,45% de la muestra con asimetría escapular.

Finalmente, Forthomme et al (27) halló una rigidez del manguito rotador posterior del DOM frente al NDOM. No obstante, una rigidez del manguito de los rotadores, un hombro adelantado, una escápula en posición anómala, además del sexo (21) no se pudieron clasificar como factores de riesgo.

Otro aspecto al que la literatura brinda importancia es a los desequilibrios musculares, también representadas como relación anómala o disminuida de R. E./R. I. En el estudio de Wang et al (20) se encontraron en el 50% de la muestra, además se relacionó con futuras lesiones de hombro. Según Hadzic et al (19), podemos observar cómo el hombro DOM es más fuerte que el NDOM, independientemente de una lesión previa. Además, únicamente en mujeres sin lesión previa se observa una mayor fuerza de R.I. asociada a una menor fuerza de R.E., en cambio, en jugadores con lesión previa no hay diferencia de fuerza de R.E. entre el lado DOM y NDOM.

Por otra parte, según el estudio de Wang et al (20), el 81,25% presentaban debilidad de R.E. en el lado DOM, siendo más débiles en concéntrico que los del NDOM. En contraposición a lo anterior,

Forthomme et al (27) no encontró diferencias en el peak torque para los R.E. entre hombros, mientras que el peak torque de los R.I. sí fue mayor en el DOM.

En lo que se refiere a la relación de fuerza de R.E./R.I., encontramos que según Hadzic et al (19) no hubo diferencias relevantes en la relación R.E./R.I. del lado DOM y NDOM para jugadoras, sí para hombres, donde se apreció una relación de fuerza más baja para el DOM que para el NDOM, independientemente de si habían o no sufrido una lesión.

Según Hadzic et al (19) podemos observar que las jugadoras de primera división tenían unas 3,43 veces más probabilidades de tener una relación de R.E./R.I. disminuida en el lado DOM que las jugadoras de divisiones inferiores. Aun así, no existe una asociación de la relación R.E./R.I. con el nivel de juego, sexo, lesión previa o posición de juego.

No obstante, pese a no ser significativa, los centrales, los opuestos y los receptores en ambos sexos tenían una relación R.E./R.I. disminuida. Asimismo, continuando con los roles de juego, Zetou et al (21) especifica en su estudio que los opuestos son los más expuestos a sufrir una lesión de hombro, lo cual se puede deber a que este tipo de jugadores realizan un mayor número de remates. Según el estudio de Wang et al (2), el 86,53% de las lesiones que registró se relacionaban con el remate. Asimismo, halló una significancia que asociaba una mayor cantidad de años de experiencia en voleibol con sufrir un mayor número de lesiones en el hombro.

En última instancia, podemos observar la pérdida del ROM en jugadores de voleibol. Según Wang et al (20) podemos observar un déficit de rotación interna en el hombro DOM, también conocido como GIRD. En cambio, la rotación externa entre ambos brazos no tuvo una diferencia notoria, aunque esta se encontraba ligeramente aumentada en el DOM. Este mismo dato concuerda con los estudios de Forthomme et al (27) y de Mitchinson et al (28). Además, continuando con el estudio de Forthomme, se halló un déficit significativo de rango de rotación interna del DOM con respecto del NDOM, mientras que cuando se comparó el rango total de movimiento rotatorio del DOM frente al NDOM, tanto en hombres como en mujeres, no se obtuvo ninguna diferencia destacable, concluyendo por tanto que el GIRD encontrado en estos voleibolistas no es considerado un factor de riesgo desencadenante de una

potencial lesión. Según Manske et al (18) este pequeño déficit de rotación interna debería considerarse una adaptación a la disciplina.

Por tanto, debería considerarse parte de los programas de prevención de lesiones de hombro el trabajo de lanzamiento resistido con Thera-Band, dado que según Moradi et al (29), aplicado en jugadoras de voleibol con GIRD mejoraría el ROM de rotación interna, la fuerza funcional, la posteriorización de la cabeza glenohumeral, además de una mayor fuerza concéntrica y excéntrica de los rotadores del hombro, considerados como factor de protección según Forthomme et al (27).



LIMITACIONES

- Tras la observación de los resultados la mayoría de los artículos hablan sobre jugadores de voleibol en general, tan solo en dos artículos se distingue por roles de juego, no obstante, en ellos no existe un gran tamaño muestral por lo que no se puede extraer resultados fiables.
- Prácticamente todos los artículos son de diseño transversal por lo que no se puede realmente relacionar de manera certera posibles factores de riesgo reportados en los artículos con las lesiones por sobreuso en el hombro. Se precisa en un futuro de estudios longitudinales para conocer con exactitud el potencial dañino de estos pudiendo así desarrollar planes de prevención adecuados.
- Debido a la escasa cantidad de estudios sobre el tema no se puede conocer el tiempo de recuperación de las lesiones tratadas en este manuscrito.
- El rango temporal no pudo ceñirse a una bibliografía más actualizada debido a la escasez de artículos con respecto al tema tratado.



CONCLUSIÓN

Cabe destacar en primera instancia, según la literatura revisada, una prevalencia notoria en voleibol de las lesiones por movimiento repetitivo del hombro en personas adultas:

- La prevalencia puntual de las lesiones por sobreuso de hombro fue del 61,51% de todas las lesiones de hombro registradas, se hallaron como factores de riesgo una pobre estabilidad estática y dinámica, mayor cantidad de años de práctica y desequilibrios musculares entre R.E. y R.I.
- Los jugadores atacantes sufren más lesiones, concretamente los opuestos.
- El ejercicio de lanzamiento con TheraBand demostró una mejora en el movimiento de rotación interna y en la activación de la musculatura del hombro.

Por otra parte, en lo que respecta a los factores de riesgo, los entrenamientos generan más lesiones que los partidos, además de una mayor cantidad de años de práctica, mayor edad, ser un jugador con mayor cantidad de acciones ofensivas y los desequilibrios existentes en la musculatura del hombro. Todos ellos son factores a tener en cuenta.

Finalmente, no se pudo asociar como factor de riesgo en esta revisión el sexo y una disminución del GIRD. Pese a la aparición de una disminución de la rotación interna como denominador común en todos los estudios, esta no fue estadísticamente significativa.

Por otra parte, considero la necesidad de estudios más específicos sobre voleibol en los que no se incluyan otras disciplinas. Además, sería necesario que en futuros estudios se cuente con un mayor tamaño muestral para poder obtener así datos más fiables y extrapolables.

Por tanto, considero necesario el desarrollo de futuras investigaciones que indaguen más sobre los aspectos nombrados con anterioridad para poder desarrollar planes preventivos que cumplan la finalidad de disminuir la prevalencia de estas lesiones, además de un tratamiento acorde a las necesidades generadas por la lesión.

ANEXOS

Figura 1. Diagrama de flujo.

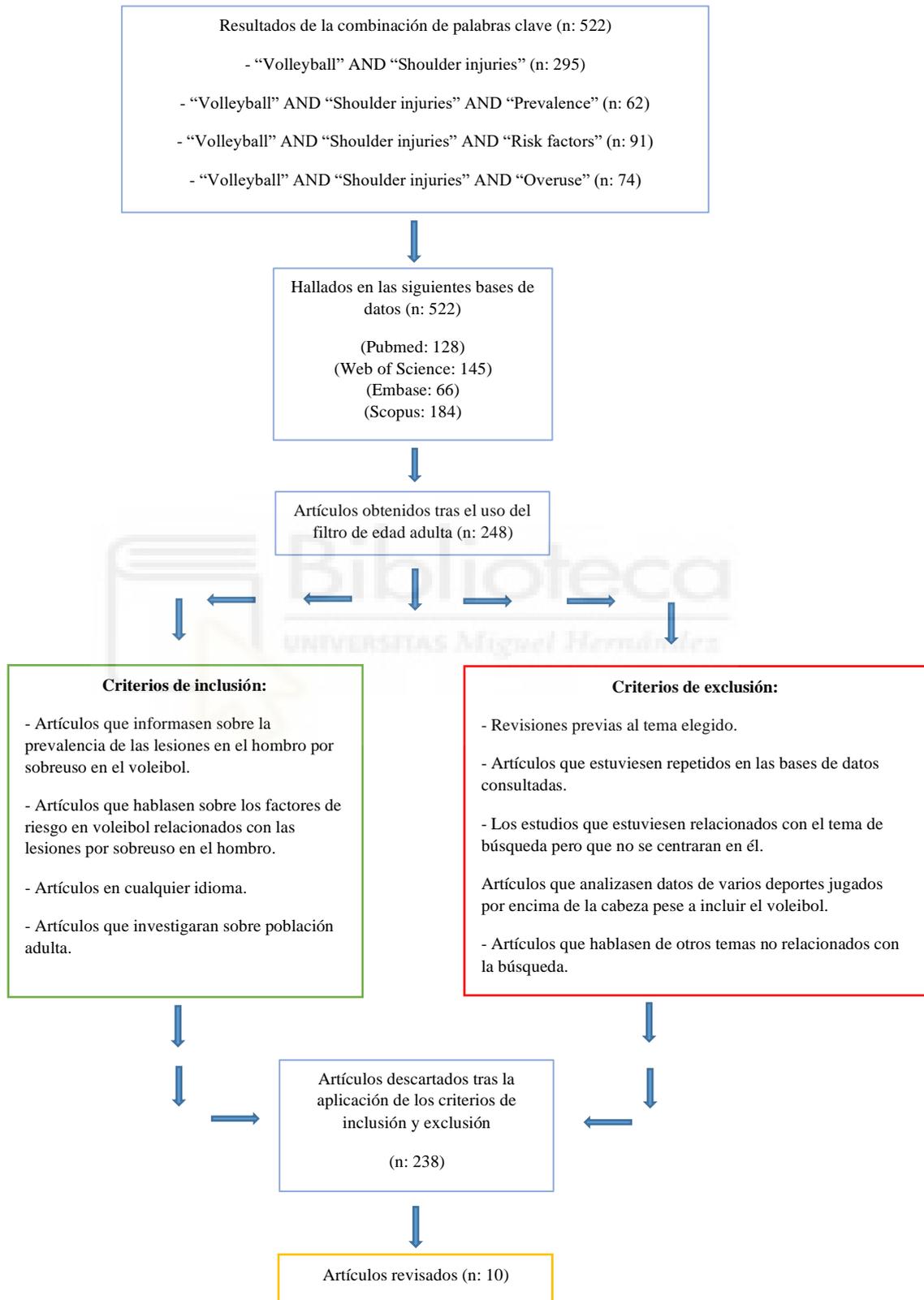


Tabla 1: Desglose de resultados.

Autor y año	Título	N.º de sujetos	Tipo de población	Tipo de estudio	Mediciones y test de valoración	Resultados
Hadzic et al, 2014	Strength asymmetry of the shoulders in elite volleyball players	183 (99 hombres y 84 mujeres)	- Jugadores de élite de la primera y segunda división eslovena - Edad media de hombres 23,7 años y mujeres 22,2 años	Estudio observacional transversal	- Dinamómetro isocinético (modelo REV 9000)	-La prevalencia de una lesión de hombro fue 9.1% en hombres y 7.1% en mujeres - Asimetría de fuerza RI en el DOM independiente de sexo y de lesión previa - DOM más fuerte que NDOM independiente de lesión previa - Una mayor fuerza en los R.I fue asociada a una menor fuerza en R.E únicamente en jugadoras sin antecedente de lesión - No hubo diferencias de fuerza de R.E entre DOM y NDOM para jugadores con antecedentes de lesión - La relación de fuerza de R.E/R.I fue más baja para DOM que para NDOM en jugadores masculinos con (0,61 en DOM vs 0,63 en NDOM) o sin antecedente de lesión (0,57 en DOM vs 0,65 en NDOM) - En jugadoras no hubo diferencia entre R.E/R.I del lado DOM y NDOM - En jugadoras hubo significancia entre la fuerza del DOM y el nivel de juego sin lesión previa del hombro - Las jugadoras de primera división tenían un 3,43 veces más de probabilidades de tener una relación de fuerza R.E/R.I anormal en el DOM frente a las de segunda división - La probabilidad de una fuerza anormal de R.E/R.I no se asoció con posición de juego o nivel, independientemente del sexo o lesión previa - Pese a no ser significante una relación de fuerza anormal era más frecuente en bloqueadores, opuestos y receptores en ambos sexos
Challoumas et al, 2016	Dominant vs. non-dominant shoulder morphology in volleyball players and associations with shoulder pain and spike speed	22 hombres	- Jugadores de élite de primera división chipriota. - Edad media 25,8 años	Estudio observacional transversal	- Cuestionario sobre edad, horas de juego, dolor presente o pasado de hombro, años de experiencia y rol - Inspección y tests específicos para el hombro - Mediciones sobre la cintura escapular bilaterales - Medición de la velocidad de golpeo por radar	- Diferencia de morfología entre en DOM Y NDOM - La AI fue de 13,6% en la población - Población con historia de dolor de hombro tuvieron una velocidad de golpeo menor que los que no tenían historia de dolor -Diferencias de morfología entre hombros, años de experiencia, y la edad asociados a lateralización escapular y a ante inclinación escapular
Mitchinson et al, 2013	Comparison of Upper Arm Kinematics During a Volleyball Spike Between Players With and Without a History of Shoulder Injury	24 hombres	- Jugadores internacionales, nacionales y estatales - Edad media: 23,5 años	Estudio observacional transversal	- Sistema de análisis de movimiento Vicon MX de 10 cámaras	- Existencia de mayor rotación externa que rotación interna.
Wang et al, 2001	Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes	16 hombres	- Jugadores del equipo nacional de Inglaterra	Estudio observacional transversal	- Cuestionario sobre dolor o lesiones en el hombro - Medición de grados de movimiento por goniómetro - Dinamómetro isocinético Kin-Com AP Muscle Testing System para medir la fuerza de ambos hombros - Test de deslizamiento lateral de escápula de Kibler	- Presencia de menor rotación interna en el DOM - Rotación externa entre brazos no significativa - Los R.E en el DOM eran más débiles en concéntrico que en el NDOM - 13 jugadores con debilidad de R.E en DOM - 8 jugadores presentaban desequilibrios musculares - 5 jugadores presentaron asimetría escapular - Se halló una relación entre el desequilibrio muscular y las lesiones en el hombro

Mazza et al, 2020	Did the prevalence of suprascapular neuropathy in professional volleyball players decrease with the changes occurred in serving technique?	82 jugadores (49 mujeres y 33 hombres)	Jugadores de Superliga y Seria A1 Edad media: 25,8 años para mujeres y 27,4 años para hombres	Estudio observacional transversal	<ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica detallada - Examen físico detallado - Observación sobre la presencia de hipotrofia del AI y supraespinoso - Medición de la fuerza del supraespinoso e AI - RMN para aquellos que presentasen AI y supraespinoso 	<ul style="list-style-type: none"> - 4% de las mujeres usaban el saque flotante, los hombres un 1% - 47% de las mujeres usaban el saque flotante con salto, los hombres un 22% - 49% de las mujeres usaban el saque topspin, los hombres un 77% - Se halló un 12% de AI en mujeres, y un 9% en hombres, 11% del total - AI acompañado de debilidad de R.E - Ningún jugador reportó dolor o pérdida de función
Wang et al, 2001	A Descriptive Epidemiological Study of Shoulder Injury in Top Level English Male Volleyball Players	59 hombres	Jugadores de élite de la primera división inglesa Edad media de los casos: 27,6 años Edad media de los controles: 24,9 años	Estudio epidemiológico descriptivo	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario sobre lesiones de hombro 	<ul style="list-style-type: none"> - La cantidad de años de práctica de voleibol se asoció a haber padecido más lesiones de hombro - 27 de 59 jugadores tuvieron al menos un episodio lesión de hombro, siendo el total 29 - De las 29 lesiones de hombro, 19 ocurrieron por sobreuso (65,51%) - 45 de 52 lesiones se relacionaban con el reñate
Zetou et al, 2006	Factors related to the incidence of injuries' appearance to volleyball players	114 jugadores (61 hombres y 53 mujeres)	Jugadores de la liga griega Edad media en hombres: 24,41 años Edad media en mujeres: 20,32 años	Estudio epidemiológico descriptivo	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario sobre lesiones en los últimos 5 años 	<ul style="list-style-type: none"> - Lesiones se daban más frecuentemente en entrenamientos - No hubo diferencias entre sexos - Las lesiones se acumulaban más durante la temporada (75,5%), seguida de la pretemporada (23%) - Se registraron 37 lesiones por sobreuso (12,4% del total), de estas, 15 ocurrieron en el hombro - Los jugadores opuestos tienen más riesgo de lesión
Forthomme et al, 2013	Shoulder pain among high-level volleyball players and preseason features	66 jugadores (34 hombres y 32 mujeres)	Jugadores de voleibol de primera y segunda división de Bélgica, Francia, Holanda y Luxemburgo Edad media: 24 años	Estudio de cohortes prospectivo	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario durante la pretemporada sobre dolor o lesión en el hombro - Evaluación isocinética (Cybex Norm dynamometer) - Medidas morfoestáticas - Cuestionario durante la temporada sobre el dolor de hombro 	<ul style="list-style-type: none"> - La R. E pasiva del DOM (98°) fue mayor que en NDOM (94, 5°) - La R. I pasiva del DOM (54, 2°) fue significativamente menor que en NDOM (58, 6°) - El arco total de movimiento pasivo en rotación no tuvo diferencia significativa - El DOM (6,1 cm) se encontraba en posición más adelantada que el NDOM (5,7 cm) - Se halló una rigidez del manguito rotador posterior significativa en el DOM (19,5 cm) que en el NDOM (17,4 cm) - La escápula del DOM estaba más abducida (8,3 cm) que en el NDOM (7,6 cm) - El peak torque para R.I fue mucho mayor con el DOM - El peak torque para R.E no tuvo diferencias significativas - No hubo diferencias entre hombres y mujeres en el ROM pasivo de rotación - Los hombres presentaron el hombro más adelantado (6,8 cm) que las mujeres (5,5 cm) - Los hombres presentaron una abducción de escápula mayor (8,8 cm) que las mujeres (7,7 cm) - El 51% de los hombres y el 41% de las mujeres mostraban asimetría escapular entre DOM y NDOM - Los jugadores con antecedente patológico mostraban tanto en el DOM (6,5 cm), como en el NDOM (6 cm) una posición adelantada del hombro (en comparación con el DOM (5,7 cm) y el NDOM (5,3 cm) de los sanos

						<ul style="list-style-type: none"> - No hubo diferencias de ROM, escápula, ni rigidez entre jugadores con y sin antecedentes de dolor - Una correcta contracción excéntrica de R.E y R.I se asocia como factor de protección (odds ratio<1) - Un ROM pasivo anómalo, la rigidez del manguito posterior, el hombro adelantado y una estática escapular anómala no fueron factores de riesgo
Moradi et al, 2020	Efficacy of throwing exercise with TheraBand in male volleyball players with shoulder internal rotation deficit: a randomized controlled trial	60 hombres	Jugadores con GIRD Edad media grupo experimental: 23,9 años Edad media en el grupo control: 23,4 años	Ensayo clínico aleatorizado	Medición del ROM por goniómetro EMG para registrar la actividad muscular Dinamómetro isocinético para medir la fuerza del manguito de los rotadores del DOM	<ul style="list-style-type: none"> - El grupo experimental mostró una mejora de rotación interna del ROM del hombro, y un aumento de la fuerza excéntrica y concéntrica. - El grupo experimental obtuvo mejor índice de fuerza funcional y posicionamiento de la articulación glenohumeral
Contemori et al, 2018	Sensorimotor Control of the Shoulder in Professional Volleyball Players with Isolated Infraspinatus Muscle Atrophy	24 hombres	12 con AI y 12 sanos Edad media del grupo con AI: 23 años Edad media del grupo sano: 24 años	Estudio observacional transversal	Test de estabilidad en plataforma dinámica y estática Fuerza de ABD, R.I. y R.E. medida por dinamómetro	<ul style="list-style-type: none"> Hombro con AI asociado a menor estabilidad estática Aumento de inestabilidad con ojos cerrados Hombro con AI asociado a menor estabilidad dinámica Hombro con AI relacionado con pérdida de fuerza de ABD y en mayor medida de R.E



Tabla 2: Escala de STROBE para la comunicación de estudios observacionales (Elm et al, 2007).

	Hadzic et al, 2014	Challoumas et al, 2016	Mitchinson et al, 2013	Wang et al, 2001	Mazza et al, 2020	Wang et al, 2001	Zetou et al, 2006	Contemori et al, 2018	Forthomme et al, 2013
Título y resumen	MB	MB	MB	B	B	MB	B	B	B
Contexto/fundamentos	MB	B	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB
Objetivos	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Diseño	R	B	B	R	B	B	B	B	B
Contexto	B	B	MB	B	B	MB	MB	MB	B
Participantes	B	B	R	R	MB	MB	B	B	MB
VARIABLES	M	M	R	M	B	R	B	B	R
Fuentes de datos/medidas	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Sesgos	B	R	B	R	B	B	B	B	R
Tamaño muestral	R	B	B	R	R	R	R	R	B
VARIABLES CUANTITATIVAS	B	B	R	R	B	R	R	B	B
Métodos estadísticos	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Participantes	R	B	B	R	B	MB	R	B	MB
Datos descriptivos	MB	MB	R	B	MB	B	MB	B	R
Datos de variables de resultado	R	B	B	R	B	B	R	B	MB
Resultados principales	R	R	B	B	B	B	MB	MB	MB
Otros análisis	R	MB	R	M	MB	MB	B	MB	MB
Resultados clave	B	MB	MB	B	MB	B	B	MB	MB
Limitaciones	MB	MB	M	M	MB	B	M	MB	M
Interpretación	B	B	B	R	B	B	R	MB	B
Generabilidad	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Financiación	M	M	M	M	MB	M	M	M	M
TOTAL	B	B	B	R	MB	B	R	MB	B

Siendo: M= Mal, R= Regular, B= Bien y MB= Muy Bien.

Tabla 3: Escala PEDro para medir la calidad de la metodología en ensayos clínicos (de Morton et al, 2009).

	Moradi et al, 2020	
	SI	NO
Los criterios de elección fueron especificados	X	
Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos	X	
La asignación fue oculta	X	
Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	X	
Todos los sujetos fueron cegados	X	
Todos los terapeutas fueron cegados	X	
Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	X	
Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos		X
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"	X	
Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	X	
El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	X	
TOTAL		10/11

ABREVIATURAS

DOM: DOMINANTE

NDOM: NO DOMINANTE

AI: ATROFIA DEL INFRAESPINOSO

RI: ROTADORES INTERNOS

RE: ROTADORES EXTERNOS

MMSS: MIEMBROS SUPERIORES

ROM: RANGO DE MOVIMIENTO

GIRD: DISMINUCIÓN DE ROTACIÓN INTERNA GLENOHUMERAL

EMG: ELECTROMIOGRAFÍA

ABD: ABDUCTORES

R.E./R.I.: RELACIÓN DE FUERZA ENTRE ROTADORES EXTERNOS Y ROTADORES INTERNOS

BIBLIOGRAFÍA

1. R Bahr. No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *Br J Sports Med.* 2009 Dec;43(13):966-72.
2. H K Wang, T Cochrane. A descriptive epidemiological study of shoulder injury in top level English male volleyball players. *Int J Sports Med.* 2001 Feb;22(2):159-63
3. B. Clarsen, R. Bahr, M. W. Heymans, M. Engedahl, G. Midtsundstad, L. Rosenlund, et al. The prevalence and impact of overuse injuries in five Norwegian sports: Application of a new surveillance method. *Scand J Med Sci Sports.* 2015 Jun;25(3):323-30.
4. Congreso de la FIVB 2016. Reglas Oficiales de Voleibol 2017-2020. Primera Edición. Buenos Aires; 2017.
5. Posiciones en el voleibol: rotaciones y funciones de jugadores [Internet]. Competize.com. 2022 [citado el 23 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.competize.com/blog/posiciones-voleibol-rotaciones-funciones-jugadores/>
6. Augustsson SR, Augustsson J, Thomeé R, Svantesson U. Injuries and preventive actions in elite Swedish volleyball. *Scand J Med Sci Sports.* 2006 Dec;16(6):433-40.
7. Aagaard H, Jørgensen U. Injuries in elite volleyball. *Scand J Med Sci Sports.* 1996 Aug;6(4):228-32.
8. Verhagen, Van der Beek, Bouter, Bahr, Van Mechelen. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br J Sports Med.* 2004 Aug;38(4):477-81.
9. Gohlke F, Lippert MJ, Keck O. Instabilität und Impingement an der Schulter des Leistungssportlers mit Überkopfbelastung [Instability and impingement of the shoulder of the high performance athlete in overhead stress]. *Sportverletz Sportschaden.* 1993 Sep;7(3):115-21.
10. M Holzgraefe, B Kukowski, S Eggert. Prevalence of latent and manifest suprascapular neuropathy in high-performance volleyball players. *Br J Sports Med.* 1994 Sep;28(3):177-9.
11. Challoumas D, Artemiou A, Dimitrakakis G. Dominant vs. non-dominant shoulder morphology in volleyball players and associations with shoulder pain and spike speed. *J Sports Sci.* 2017 Jan;35(1):65-73.

12. Witvrouw E, Cools A, Lysens R, Cambier D, Vanderstraeten G, Victor J, Sneyers C, Walravens M. Suprascapular neuropathy in volleyball players. *Br J Sports Med.* 2000 Jun;34(3):174-80.
13. Jonathan C Reeser, Elizabeth A Joy, Christina A Porucznik, Richard L Berg, Ethan B Colliver, Stuart E Willick. Risk factors for volleyball-related shoulder pain and dysfunction. *PM R.* 2010 Jan;2(1):27-36.
14. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy.* 2003 Apr;19(4):404-20.
15. Ozunlu N, Tekeli H, Baltaci G. Lateral scapular slide test and scapular mobility in volleyball players. *J Athl Train.* 2011 Jul-Aug;46(4):438-44.
16. Seminati E, Minetti AE. Overuse in volleyball training/practice: A review on shoulder and spine-related injuries. *Eur J Sport Sci.* 2013;13(6):732-43.
17. Rose MB, Noonan T. Glenohumeral internal rotation deficit in throwing athletes: current perspectives. *J Sports Med.* 2018 Mar 19;9:69-78.
18. Manske R, Wilk KE, Davies G, Ellenbecker T, Reinold M. Glenohumeral motion deficits: friend or foe?. *Int J Sports Phys Ther.* 2013 Oct;8(5):537-53.
19. Hadzic V, Sattler T, Veselko M, Markovic G, Dervisevic E. Strength asymmetry of the shoulders in elite volleyball players. *J Athl Train.* 2014;49(3):338-344.
20. Wang HK, Cochrane T. Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001 Sep;41(3):403-10.
21. Zetou, E, Malliou P, Lola A, Tsigganos G, Godolias G. Factors related to the incidence of injuries appearance to volleyball players. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation.* 2006 Feb;19(4):129-134.
22. Shin C, Lee SE, Yu KH, Chae HK, Lee KS. Spinal root origins and innervations of the suprascapular nerve. *Surg Radiol Anat* 2010; 32:235–238
23. Aiello I, Serra G, Traina GC, Tugnoli V. Entrapment of the suprascapular nerve at the spinoglenoid notch. *Ann Neurol.* 1982 Sep;12(3):314-6.

24. Bencardino JT, Rosenberg ZS. Entrapment Neuropathies of the Shoulder and Elbow in the Athlete. *Clin Sports Med.* 2006 Jul;25(3):465-87.
25. Mazza D, Iorio R, Drogo P, Gaj E, Viglietta E, Rossi G, et al. Did the prevalence of suprascapular neuropathy in professional volleyball players decrease with the changes occurred in serving technique?. *Phys Sportsmed.* 2021 Feb;49(1):57-63.
26. Moras G, Buscà B, Peña J, Rodríguez S, Vallejo L, Tous-Fajardo J, et al. A comparative study between serve mode and speed and its effectiveness in a high-level volleyball tournament. *J Sports Med Phys Fitness.* 2008 Mar;48(1):31-6.
27. Forthomme B, Wieczorek V, Frisch A, Crielaard JM, Croisier JL. Shoulder pain among high-level volleyball players and preseason features. *Med Sci Sports Exerc.* 2013 Oct;45(10):1852-60.
28. Mitchinson L, Campbell A, Oldmeadow D, Gibson W, Hopper D. Comparison of upper arm kinematics during a volleyball spike between players with and without a history of shoulder injury. *J Appl Biomech.* 2013 Apr;29(2):155-64.
29. 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.
30. Contemori S, Biscarini A, Botti FM, Busti D, Panichi R, Pettorossi VE. Sensorimotor Control of the Shoulder in Professional Volleyball Players with Isolated Infraspinatus Muscle Atrophy. *J Sport Rehabil.* 2018 Jul 1;27(4):371-379.
31. Vandembroucke JP, von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. *PLoS Med.* 2007 Oct 16;4(10):e297.
32. de Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother.* 2009;55(2):129-33.