

Abordaje fisioterapéutico del dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas en el deporte adaptado: una revisión de alcance

Physiotherapeutic management of shoulder pain in wheelchair basketball players in adaptive sports: a scoping review

Abordagem fisioterapêutica para a dor no ombro em jogadores de basquetebol em cadeira de rodas no esporte adaptado: uma revisão de escopo

Jahayra Jesabel Vilchez Juarez¹, Kiara Camila Jara Inga¹, Fiorella Bianca Marmanillo Chacolla¹, Ana Maria Huambachano Coll Cardenas¹, Lupe Ysabel Vidal Valenzuela¹

¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

RESUMEN

El objetivo de esta revisión fue mapear la evidencia científica disponible sobre las intervenciones fisioterapéuticas para el manejo del dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas. La revisión de alcance abarca estudios desde 1960 hasta diciembre de 2024, recopilados de tres bases de datos y diez buscadores bibliográficos. La búsqueda inicial arrojó 3631 artículos, de los cuales 5 cumplieron los criterios de inclusión. Siendo publicados entre 2019 y 2023 en Italia, España e Irán, estos trabajos incluyeron entre 10 a 36 jugadores de baloncesto en silla de ruedas. Se analizaron distintos abordajes fisioterapéuticos para el dolor de hombro, destacando programas de ejercicio terapéuticos y estrategias conjuntas con electromiografía de superficie. Se concluye que los programas de ejercicio enfocados en el fortalecimiento del manguito rotador, la estabilidad escapular y la mejora del rango de movimiento representan una parte fundamental del enfoque fisioterapéutico para abordar el dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas. Además, la incorporación de herramientas tecnológicas, como la electromiografía superficial y el análisis cinemático, ha demostrado ser útil para optimizar y personalizar los tratamientos de cada deportista.

Palabras clave: silla de ruedas; baloncesto; modalidades de fisioterapia; terapia por ejercicio; dolor de hombro.

Recibido: 24-06-2025

Aceptado: 27-11-2025

OPEN ACCESS



© 2025 Las autoras. Publicado por la
Revista Herediana de Rehabilitación.

CITAR COMO:

Vilchez JJ, Jara KC, Marmanillo FB, Huambachano AM, Vidal LY. Abordaje fisioterapéutico en el dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas en el deporte adaptado: una revisión de alcance. Rev Hered Rehab. 2025; 8(2): e6635. doi: [10.20453/rhr.v8i2.6635](https://doi.org/10.20453/rhr.v8i2.6635)

ABSTRACT

The objective of this review was to map the available scientific evidence on physiotherapeutic interventions for the management of shoulder pain in wheelchair basketball players. This scoping review includes studies published between 1960 and December 2024, compiling data from three databases and ten bibliographic search engines. The initial search yielded 3,631 articles, of which five met the inclusion criteria. Published between 2019 and 2023 in Italy, Spain, and Iran, these studies included between 10 and 36 wheelchair basketball players. Different physiotherapeutic approaches to shoulder pain were analyzed, with a focus on therapeutic exercise programs and strategies combined with surface electromyography. It is concluded that exercise-based interventions focusing on rotator cuff strengthening, scapular stability, and range of motion enhancement constitute a fundamental component of the physiotherapeutic approach to managing shoulder pain in wheelchair basketball players. Furthermore, the integration of technological tools, such as surface electromyography and kinematic analysis, has proven useful in optimizing and individualizing treatment for each athlete.

Keywords: wheelchair; basketball; physical therapy modalities; exercise therapy; shoulder pain.

RESUMO

O objetivo desta revisão foi mapear a evidência científica disponível sobre as intervenções fisioterapêuticas para o controle da dor no ombro em jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. A revisão de escopo abrange estudos desde 1960 até dezembro de 2024, reunindo informações de três bases de dados e dez mecanismos de busca bibliográfica. A busca inicial identificou 3631 artigos, dos quais 5 atenderam aos critérios de inclusão. Publicados entre 2019 e 2023 na Itália, Espanha e Irã, esses estudos incluíram entre 10 e 36 jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. Foram analisadas diferentes abordagens fisioterapêuticas para a dor no ombro, destacando-se programas de exercícios terapêuticos e estratégias associadas à eletromiografia de superfície. Conclui-se que os programas de exercícios focados no fortalecimento do manguito rotador, na estabilidade escapular e na melhora da amplitude de movimento, representam um componente fundamental da abordagem fisioterapêutica para o controle da dor no ombro em jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. Além disso, a incorporação de ferramentas tecnológicas, como a eletromiografia de superfície e a análise cinemática, tem demonstrado utilidade para otimizar e individualizar os tratamentos de cada atleta.

Palavras-chave: cadeira de rodas; basquetebol; modalidades de fisioterapia; terapia por exercício; dor no ombro.

INTRODUCCIÓN

El baloncesto en silla de ruedas (WB, por sus siglas en inglés) es uno de los deportes adaptados más populares entre personas con discapacidad (1). Su práctica está regulada por la Federación Internacional de Baloncesto en Silla de Ruedas (IWBF), que establece un sistema de clasificación funcional que permite la participación de personas con distintas discapacidades, como lesiones medulares, amputaciones, polio y otras afecciones neuromusculares (1, 2).

Las tasas de lesiones en los Juegos Paralímpicos varían entre 10 y 26,5 por cada 1000 días-atleta (3-6), superando a las de los atletas sin discapacidad, cuya prevalencia es de 7,6 a 7,8 por cada 1000 días-atleta (7, 8). En el caso de los atletas que compiten en modalidad sentada, las lesiones afectan principalmente a las extremidades superiores, siendo el hombro la región con mayor incidencia (3, 5). En esta disciplina, las lesiones más comunes están relacionadas con causas biomecánicas que ocurren durante entrenamientos y partidos. Se han reportado tasas de 12,0 por cada 1000 días-atleta en Londres 2012 (4),

12,8 en Río 2016 (3) y 68,9 en el Mundial 2018 (9). Las lesiones frecuentes incluyen abrasiones (81,8 %), contracturas (68 %), luxaciones (54,5 %), tendinitis del flexor del primer dedo (31,8 %), fracturas (27 %) y lesiones del manguito rotador (2, 10). El ritmo acelerado del juego, la propulsión continua, los pases rápidos y los lanzamientos por encima de la cabeza generan alta demanda sobre el hombro (11), lo que explica su vulnerabilidad. La prevalencia de dolor en esta zona se sitúa en 38-75 % y su incidencia en 14 % (9, 12).

Entre los tratamientos fisioterapéuticos más utilizados en jugadores de baloncesto en silla de ruedas con dolor de hombro se encuentran la terapia manual (masaje, estiramiento, liberación de puntos gatillo, y fortalecimiento escapular y del manguito rotador), con la finalidad de mejorar la movilidad y función articular (13, 14). El vendaje kinesiológico también ha demostrado ser beneficioso al favorecer el rango de movimiento (ROM), mejorar el control muscular y facilitar la propiocepción (15-17). Por otro lado, la punción seca es una técnica mínimamente invasiva que trata puntos gatillo miofasciales asociados a sobrecarga, especialmente en deportistas que realizan movimientos por encima de la cabeza (14, 18). Además, se promueve el uso de programas de ejercicios estructurados que incluyan calentamiento, fortalecimiento y estiramientos para preservar la salud del hombro (19-21).

También se recomiendan programas de ejercicio estructurado que incluyan calentamiento, fortalecimiento y estiramiento para mantener la funcionalidad del complejo articular del hombro (19-21). No obstante, no existe consenso sobre el abordaje más

efectivo, y pocos estudios consideran la accesibilidad y sostenibilidad de las intervenciones (12, 22); de ahí que persista una brecha en la literatura específica sobre esta población. Por tal motivo, el objetivo de esta investigación fue mapear la evidencia científica acerca de los abordajes fisioterapéuticos en el dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño empleado fue una revisión de alcance de la literatura existente sobre los abordajes fisioterapéuticos en el dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas. La búsqueda bibliográfica se realizó desde 1960 hasta el 31 de diciembre de 2024 en tres bases de datos: Embase, Cochrane y Scopus; así como en diez motores de búsqueda bibliográfica: PubMed, ScienceDirect, TripDatabase, OTseeker, ProQuest, EBSCOhost, PEDro, LILACS, ClinicalKey y Google Académico, este último utilizado para cubrir literatura gris.

La investigación se estructuró bajo el formato PCC (población, concepto y contexto). La población fue conformada por jugadores de baloncesto en silla de ruedas, el concepto se centró en los abordajes fisioterapéuticos dirigidos al dolor de hombro y el contexto correspondió a institutos y centros de terapia y rehabilitación del deporte adaptado. Con base en lo anterior, se formuló la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los abordajes fisioterapéuticos en el dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas? (tabla 1).

Tabla 1. Enfoque PCC (población, concepto y contexto).

Formato PCC	
Población	Jugadores de baloncesto en silla de ruedas
Concepto	Abordajes fisioterapéuticos
Contexto	Dolor de hombro
Pregunta de investigación	¿Cuáles son los abordajes fisioterapéuticos en el dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas?

Se establecieron como criterios de inclusión los estudios que incluyeran como muestra a jugadores de baloncesto en silla de ruedas que presentaran dolor de hombro, así como investigaciones que analizaran inter-

venciones dirigidas específicamente al alivio de este tipo de dolor en dicha población. La revisión comprendió estudios publicados desde 1960 hasta el 31 de diciembre de 2024, en inglés, español o portugués.

Los criterios de exclusión contemplaron comentarios de expertos, editoriales, informes de caso, cartas al editor y estudios con muestras de sujetos que experimentaron dolor de hombro por causas no relacionadas a la práctica deportiva. También se excluyeron artículos que evaluaron intervenciones mixtas, tales como tra-

tamientos farmacológicos, médicos o quirúrgicos, con el fin de mantener el enfoque en las intervenciones fisioterapéuticas.

Para esta revisión se definieron variables específicas de estudio (tabla 2).

Tabla 2. Definición operacional de las variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Mide la cantidad de años cumplidos.	Cualitativa o categórica, escala nominal	Número
Sexo	Condición que define a varón y mujer.	Se identifican las diferencias biológicas y anatómicas que existen entre un hombre y una mujer.	Cualitativa o categórica, escala nominal, dicotómica	Femenino o masculino
Tipo de intervención: abordaje fisioterapéutico	Conjunto de estrategias terapéuticas dirigidas a mejorar la función física de los sistemas musculoesqueléticos para reducir el dolor.	Técnicas específicas para tratar el dolor del hombro.	Cualitativa o categórica, escala nominal	Técnicas de fisioterapia
Contexto: dolor de hombro	Condición dolorosa que afecta la región del hombro y puede ser causada por diversas patologías o alteraciones musculoesqueléticas.	Percepción subjetiva de molestia en el hombro, evaluada mediante la Escala Visual Analógica (EVA): de 0 (sin dolor) a 10 (máximo dolor).	Cualitativa o categórica, escala ordinal	Grado de dolor
Tipo de diseño	La estructura general o enfoque metodológico utilizado en un estudio para recolectar, analizar e interpretar datos.	Clasificación asignada al estudio según el tipo de diseño indicado en el texto, identificado en la metodología o en la descripción del estudio.	Cualitativa nominal	Categoría del diseño
Año de publicación	El año en que el artículo o investigación fue publicado oficialmente en una revista científica o base de datos.	Fecha obtenida directamente de la referencia bibliográfica del artículo analizado.	Cuantitativa discreta	Número que representa el año
País	Región geográfica asociada con la realización del estudio o la afiliación principal de los autores.	Países donde se realizaron los estudios o la recolección de datos.	Cualitativa nominal	Nombre del país

La estrategia de búsqueda se estructuró conforme a la pregunta de investigación, incorporando operadores booleanos («AND», «OR» y «NOT»). Se consideraron las

particularidades de cada base de datos y se ajustaron los términos y operadores. Se utilizaron términos MeSH cuando fue pertinente (tabla 3).

Tabla 3. Búsqueda de literatura.

Buscador	Palabras clave (ecuación)	N.º de resultados	Total
PubMed	("Wheelchairs"[Mesh] OR Wheelchair OR Wheel Chairs OR Chairs, Wheel OR Chair, Wheel OR Wheel Chair) AND ("Basketball"[Mesh] OR Basketballs OR Netball OR Netballs) AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR Modalities, Physical Therapy OR Modality, Physical Therapy OR Physical Therapy Modality OR Physical Therapy Techniques OR Physical Therapy Technique OR Techniques, Physical Therapy OR Physiotherapy (Techniques) OR Physiotherapies (Techniques) OR Neurological Physiotherapy OR Physiotherapy, Neurological OR Neurophysiotherapy OR Group Physiotherapy OR Group Physiotherapies OR Physiotherapies, Group OR Physiotherapy, Group OR Physical Therapy OR Physical Therapies) AND ("Shoulder Pain"[Mesh] OR Pain OR Shoulder OR Pains OR Shoulder OR Shoulder Pains)	55	121
	("Wheelchairs"[Mesh] OR Wheelchair OR Wheel Chairs OR Chairs, Wheel OR Chair, Wheel OR Wheel Chair) AND ("Basketball"[Mesh] OR Basketballs OR Netball OR Netballs) AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR Modalities, Physical Therapy OR Modality, Physical Therapy OR Physical Therapy Modality OR Physical Therapy Techniques OR Physical Therapy Technique OR Techniques, Physical Therapy OR Physiotherapy (Techniques) OR Physiotherapies (Techniques) OR Neurological Physiotherapy OR Physiotherapy, Neurological OR Neurophysiotherapy OR Group Physiotherapy OR Group Physiotherapies OR Physiotherapies, Group OR Physiotherapy, Group OR Physical Therapy OR Physical Therapies) AND ("Shoulder Injuries"[Mesh] OR Injuries, Shoulder OR Injury, Shoulder OR Shoulder Injury OR Superior Labrum from Anterior to Posterior Injuries OR SLAP Tears OR SLAP Tear OR Tear, SLAP OR Tears, SLAP)	22	
	("Wheelchairs"[Mesh] OR Wheelchair OR Wheel Chairs OR Chairs, Wheel OR Chair, Wheel OR Wheel Chair) AND ("Basketball"[Mesh] OR Basketballs OR Netball OR Netballs) AND ("Exercise Therapy"[Mesh] OR Rehabilitation Exercise OR Exercise, Rehabilitation OR Exercises, Rehabilitation Exercises OR Therapy, Exercise OR Exercise Therapies OR Therapies, Exercise OR Remedial Exercise OR Exercise, Remedial OR Exercises, Remedial OR Remedial Exercises) AND ("Shoulder Pain"[Mesh] OR Pain OR Shoulder OR Pains OR Shoulder OR Shoulder Pains)	14	
	("Wheelchairs"[Mesh] OR Wheelchair OR Wheel Chairs OR Chairs, Wheel OR Chair, Wheel OR Wheel Chair) AND ("Basketball"[Mesh] OR Basketballs OR Netball OR Netballs) AND ("Exercise Therapy"[Mesh] OR Rehabilitation Exercise OR Exercise, Rehabilitation OR Exercises, Rehabilitation OR Rehabilitation Exercises OR Therapy, Exercise OR Exercise Therapies OR Therapies, Exercise OR Remedial Exercise OR Exercise, Remedial OR Exercises, Remedial OR Remedial Exercises) AND ("Shoulder Injuries"[Mesh] OR Injuries, Shoulder OR Injury, Shoulder OR Shoulder Injury OR Superior Labrum from Anterior to Posterior Injuries OR SLAP Tears OR SLAP Tear OR Tear, SLAP OR Tears, SLAP)	8	
	("Wheelchairs"[Mesh] OR Wheelchair OR Wheel Chairs OR Chairs, Wheel OR Chair, Wheel OR Wheel Chair) AND ("Basketball"[Mesh] OR Basketballs OR Netball OR Netballs) AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Modalities, Physical Therapy" OR "Modality, Physical Therapy" OR Physical Therapy Modality OR "Physical Therapy Techniques OR Physical Therapy Technique OR Techniques, Physical Therapy OR Physiotherapy (Techniques) OR Physiotherapies (Techniques) OR Neurological Physiotherapy OR Physiotherapy, Neurological OR Neurophysiotherapy OR Group Physiotherapy OR Group Physiotherapies OR Physiotherapies, Group OR Physiotherapy, Group OR Physical Therapy OR Physical Therapies) AND ("Exercise Therapy"[Mesh] OR Rehabilitation Exercise OR Exercise, Rehabilitation OR Exercises, Rehabilitation OR Rehabilitation Exercises OR Therapy, Exercise OR Exercise Therapies OR Therapies, Exercise OR Remedial Exercise OR Exercise, Remedial OR Exercises, Remedial OR Remedial Exercises) AND ("Shoulder Pain"[Mesh] OR Pain OR Shoulder OR Pains OR Shoulder OR Shoulder Pains) AND ("Shoulder Injuries"[Mesh] OR Injuries, Shoulder OR Injury, Shoulder OR Shoulder Injury OR Superior Labrum from Anterior to Posterior Injuries OR SLAP Tears OR SLAP Tear OR Tear, SLAP OR Tears, SLAP)	22	
Scopus	wheelchair basketball AND therapy AND shoulder AND injuries	3	33
	wheelchair basketball AND rehabilitation AND shoulder AND injuries	11	
	wheelchair basketball AND exercise AND shoulder AND injuries	19	

Tabla 3. (Continuación).

Buscador	Palabras clave (ecuación)	N.º de resultados	Total
Science Direct	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Pain	69	627
	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Injuries	75	
	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Injuries	153	
	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Pain	134	
	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Pain AND Shoulder Injuries	128	
	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Pain AND Shoulder Injuries	68	
LILACS	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Pain AND Shoulder Injuries	1	1
Cochrane	Wheelchair AND Basketball AND (Physical Therapy Modalities AND Physical Therapy) AND Shoulder Pain	0	4
	Wheelchair AND Basketball AND (Physical Therapy Modalities AND Physical Therapy) AND Shoulder Injuries	0	
	Wheelchair AND Basketball AND (Exercise Therapy AND Rehabilitation Exercise) AND Shoulder pain	0	
	Wheelchair AND Basketball AND (Exercise Therapy AND Rehabilitation Exercise) AND Shoulder injuries	1	
	Wheelchair AND Basketball AND Exercise Therapy OR Rehabilitation Exercise AND Shoulder pain AND Shoulder injuries	3	
TripDatabase	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Pain	10	80
	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Injuries	10	
	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Injuries	16	
	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Pain	18	
	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Pain AND Shoulder Injuries	16	
	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Pain AND Shoulder Injuries	10	
Embase	(Basketball.mp. or basketball/ or wheelchair basketball/) AND (Physical Therapy Modalities.mp. or physiotherapy/) AND (Shoulder Pain.mp. or shoulder pain/)	10	22
	(Basketball.mp. or basketball/ OR wheelchair basketball/) AND (Exercise Therapy.mp. or kinesiotherapy/) AND (Shoulder Pain.mp. or shoulder pain/)	5	
	(Basketball.mp. or basketball/ OR wheelchair basketball/) AND (Physical Therapy Modalities.mp. or physiotherapy/) AND (Shoulder Injuries.mp. or shoulder injury/)	6	
	(Basketball.mp. or basketball/ OR wheelchair basketball/) AND (Exercise Therapy.mp. or kinesiotherapy/) AND (Shoulder Injuries.mp. or shoulder injury/)	1	
OTseeker	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Pain AND Shoulder Injuries	0	0
	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Pain AND Shoulder Injuries	0	

Tabla 3. (Continuación).

Buscador	Palabras clave (ecuación)	N.º de resultados	Total
ProQuest	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Pain	127	1569
	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Injuries	153	
	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Pain	363	
	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Injuries	485	
	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Pain AND Shoulder Injuries	122	
	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Pain AND Shoulder Injuries	319	
EBSCOhost	wheelchairs or wheelchair AND basketball AND exercise therapy AND Shoulder Pain	1	1
	wheelchairs or wheelchair AND basketball AND exercise therapy AND Shoulder Injuries	0	
Google Académico	(wheelchairs basketball) AND (Physical Therapy Modalities OR exercise therapy) AND (Shoulder Pain OR Shoulder Injuries)	1000	1000
ClinicalKey	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Pain	26	173
	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Injuries	23	
	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Pain	39	
	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Injuries	46	
	wheelchairs basketball AND Physical Therapy Modalities AND Shoulder Pain AND Shoulder Injuries	22	
	wheelchairs basketball AND exercise therapy AND Shoulder Pain AND Shoulder Injuries	17	
PEDro	(wheelchairs basketball) AND (exercise therapy) AND (Shoulder Pain) AND (Shoulder Injuries)	0	0
		Total	3631

Los estudios recuperados se importaron al *software* Zotero, donde se eliminaron los elementos duplicados. Posteriormente, los autores evaluaron de forma independiente los títulos y resúmenes para determinar la relevancia de los estudios en el contexto de la revisión. Aquellos artículos que cumplieron con los criterios fueron revisados en texto completo y evaluados conforme a los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

Para la extracción y organización de la información de manera estructurada se utilizó Microsoft Excel, con la

finalidad de facilitar la verificación del contenido de los estudios incluidos y permitir una mejor interpretación.

De los artículos seleccionados, se extrajeron datos como autor, año de publicación, país de procedencia, tipo de investigación, objetivos o propósitos, población de estudio (edad y sexo), tamaño de muestra, tipo de intervención y resultados obtenidos en investigaciones (figura 1).

Cita	Nombre de artículo	Buscador	Primer autor	Año de publicación	País	Tipo de investigación	Diseño de estudio	Objetivo/propósito
Criterios de inclusión	Método de reclutamiento	Población de estudio y tamaño de muestra, edad y sexo (si es aplicable)		Instrumento utilizado (si es aplicable)	Tipo de intervención	Duración de la intervención (si es aplicable)	Resultados	Cómo fue medida la variable, el resultado y detalles

Figura 1. Ficha de recolección o extracción de datos.

RESULTADOS

Durante la búsqueda inicial en las tres bases de datos y los diez motores de búsqueda bibliográfica, se identificaron 3631 artículos. Todos los resultados fueron importados al *software* Zotero, donde se eliminaron 1888 registros duplicados y un artículo retractado, dejando 1742 registros para la evaluación inicial. Tras revisar títulos y resúmenes,

se excluyeron 1708 artículos por irrelevancia para la investigación, quedando 34 para la evaluación a texto completo. De estos, se descartaron 29 estudios: 22 por no abordar los objetivos de la revisión, 6 por no incluir la población objetivo y 1 por ser una opinión de expertos. Por tanto, solo 5 estudios cumplieron con los criterios de inclusión y fueron seleccionados para la revisión. El proceso completo se detalla en la figura 2.

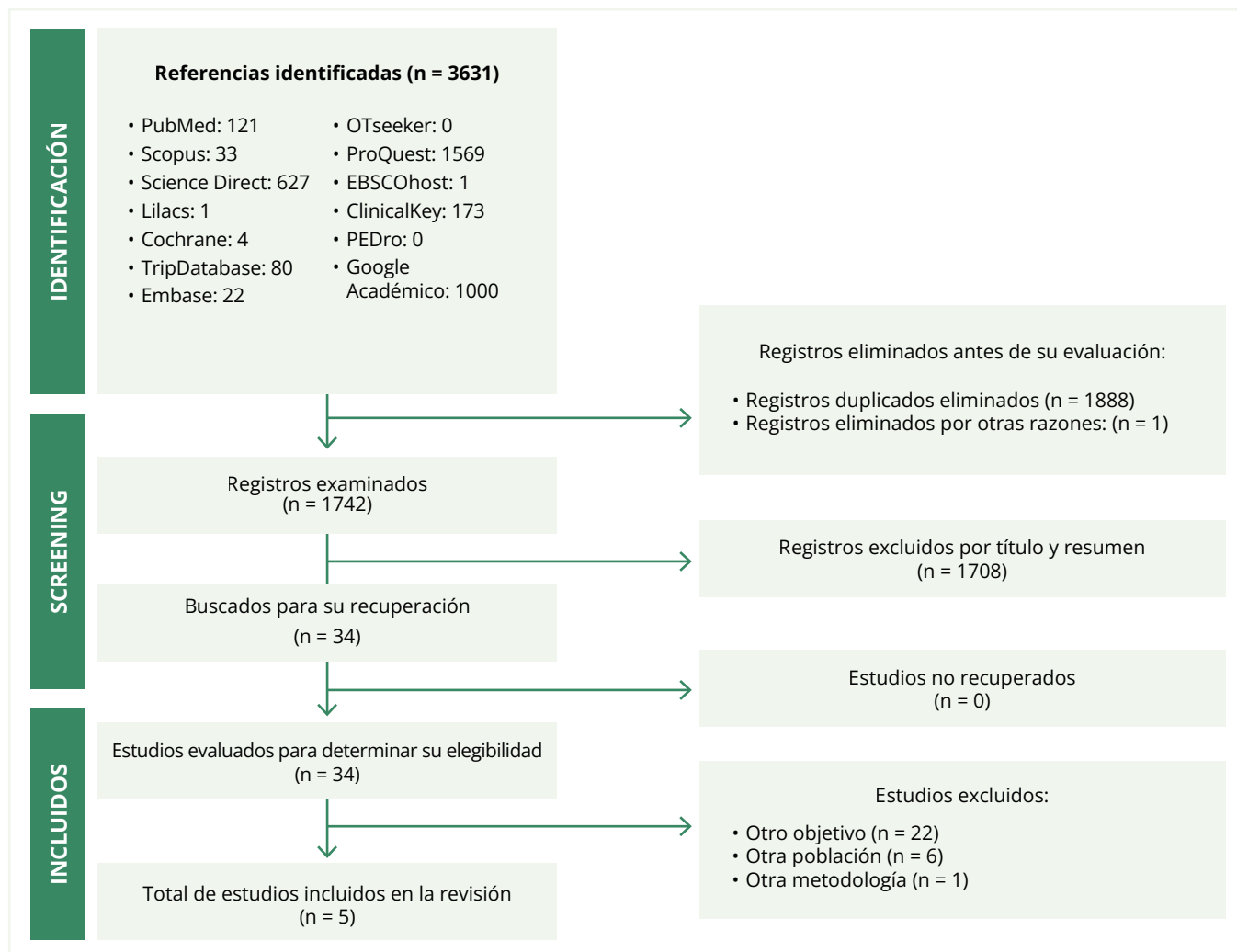


Figura 2. Identificación de estudios a través de bases de datos y registros.

Características de los estudios

Dentro de la revisión de alcance, se seleccionaron 5 estudios publicados entre 2019 y 2023: García-Gómez et al. (21), Moslepour et al. (23), Farì et al. (24), Farì et al. (25) y Demeco et al. (26). Tres se realizaron en Italia (24-26), uno en España (21) y otro en Irán (23) (tabla 4).

El diseño de los estudios varió entre ensayos controlados no aleatorios, experimentales con seguimiento, clínicos prospectivos y piloto, con muestras de 10 a 36 jugadores de baloncesto en silla de ruedas (tabla 4).

Los objetivos se centraron en evaluar estrategias de rehabilitación y programas de ejercicios para reducir

el dolor de hombro. Los estudios de García-Gómez et al. (21), Moslepour et al. (23), Farì et al. (24) y Farì et al. (25) analizaron el efecto del entrenamiento de la musculatura escapular y del supraespinoso, mientras que Farì et al. (24) y Demeco et al. (26) agregaron al entrenamiento muscular el uso de tecnología para la monitorización en tiempo real de la actividad muscular y el ROM. Los estudios emplearon distintos instrumentos para evaluar la reducción del dolor. García-Gómez et al. (21) empleó el cuestionario SPI-WB (Índice de Dolor de Hombro para Jugadores de Baloncesto en Silla de Ruedas), que mide la presencia e impacto del dolor en el hombro, mientras que los demás estudios (23-26) usaron el WUSPI (Índice de Dolor de Hombro del Usuario de Silla de Ruedas), que mide el dolor en actividades funcionales (tabla 4).

Tabla 4. Publicaciones de abordaje fisioterapéutico en el dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas en el deporte adaptado.

Autores	Año de publicación	Título traducido	País	Diseño de estudio	Tamaño de muestra	Objetivo
García-Gómez et al. (21)	2019	Efecto de un programa de ejercicios en el hogar sobre el dolor de hombro y la amplitud de movimiento en jugadores de baloncesto en silla de ruedas de élite: un ensayo controlado no aleatorizado	España	Ensayo controlado no aleatorizado	36 jugadores de élite de WB	Evaluar los efectos de un programa de ejercicios para el hombro en el hogar (SHEP) de diez semanas sobre el dolor de hombro y el ROM en un grupo de jugadores de élite de WB.
Farì et al. (25)	2022	Monitorización de la actividad muscular y del rango de movimiento de las articulaciones en tiempo real para mejorar la rehabilitación del dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas: un estudio clínico no aleatorizado	Italia	Estudio clínico prospectivo no aleatorizado	33 jugadores de élite de WB	Explorar la utilidad de la electromiografía de superficie (sEMG) para monitorear y mejorar la rehabilitación del dolor de hombro en jugadores de WB.
Farì et al. (24)	2022	¿Podría la mejora de la actividad del músculo supraespinoso acelerar los resultados de la rehabilitación del dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas?	Italia	Estudio experimental con seguimiento	33 jugadores de WB	Determinar si el monitoreo en tiempo real y la mejora específica de la actividad del músculo supraespinoso pueden acelerar y orientar mejor la rehabilitación del síndrome de dolor en jugadores de WB.
Demeco et al. (26)	2022	Eficacia de la rehabilitación mediante análisis cinemático del funcionamiento de las extremidades superiores en deportistas de baloncesto en silla de ruedas: un estudio piloto	Italia	Prueba piloto	10 atletas en silla de ruedas	Evaluar los efectos de un enfoque de rehabilitación integral sobre el rango de movimiento del hombro, la actividad muscular y el funcionamiento en atletas de WB.
Moslepour et al. (23)	2023	Los efectos de un programa de ejercicios de 8 semanas centrado en la escápula sobre el dolor de hombro y el rendimiento deportivo en jugadores de baloncesto en silla de ruedas	Irán	Estudio experimental, con diseño de intervención pre -post	25 jugadores de WB	Este estudio tuvo como objetivo investigar en qué medida un ejercicio de fortalecimiento y estiramiento del estabilizador escapular de ocho semanas puede reducir el dolor de hombro y mejorar las habilidades deportivas del WB.

WB: baloncesto en silla de ruedas; ROM: rango de movimiento.

Tipos de abordajes fisioterapéuticos

Los cinco estudios evaluaron distintas estrategias fisioterapéuticas para el tratamiento del dolor de hombro. García-Gómez et al. (21) aplicaron un programa domiciliario de diez semanas centrado en el fortalecimiento del manguito rotador y la estabilidad escapular. Farì et al. (24) y Farì et al. (25) exploraron la activación del músculo supraespinoso y el uso del *biofeedback* de electromiografía de superficie (sEMG) para monitorizar la actividad muscular y el rango de movimiento. Demeco et al. (26) realizaron una prueba piloto con análisis cinemático de las extremidades superiores, mientras que Moslepour et al. (23) evaluaron un programa de fortalecimiento y estiramiento escapular de ocho

semanas. Las intervenciones se clasificaron en dos grupos: programas basados solo en ejercicios terapéuticos y aquellos que integran monitoreo con sEMG (tabla 5).

García-Gómez et al. (21) implementaron un programa domiciliario de diez semanas llamado Shoulder Home Exercise Program (SHEP), aplicado tres veces por semana, enfocado en el fortalecimiento del serrato anterior, de la retracción y depresión escapular, así como de la rotación y aducción del hombro, junto con estiramientos del trapecio, pectorales y bíceps, con el objetivo de mejorar la movilidad articular y prevenir compensaciones musculares en atletas de élite de baloncesto en silla de ruedas (tabla 5).

En el estudio de Moslepour et al. (23) se desarrolló un programa de ocho semanas basado en ejercicios de fortalecimiento del serrato anterior, rotadores externos y retractores escapulares, junto con estiramientos del trapecio superior, pectorales, cápsula glenohumeral posterior y tejidos blandos, con el objetivo de mejorar la alineación escapular, corregir alteraciones posturales y reducir el dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas, optimizando la funcionalidad del hombro durante la práctica deportiva (tabla 5).

Por otro lado, Farì et al. (24) llevaron a cabo un estudio de doce semanas centrado en el fortalecimiento y estiramiento de los músculos del hombro, con especial atención en el deltoides anterior y posterior, utilizando *biofeedback* de sEMG y el sistema mDurance para monitorear en tiempo real la actividad muscular y el rango de movimiento, con el fin de optimizar el desplazamiento y corregir desequilibrios musculares. En otro estudio realizado por Farì et al. (25), con la misma duración de tiempo, enfocaron la intervención en la activación específica del supraespinoso mediante fortalecimiento de los rotadores, abducción y extensión, complementado con monitoreo en tiempo real y estiramientos de la cintura escapular, buscando acelerar y optimizar la rehabilitación del síndrome de dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas (tabla 5).

El estudio de Demeco et al. (26) implementó un programa con un enfoque integral de ocho semanas para rehabilitar el dolor de hombro en atletas de baloncesto en silla de ruedas. La intervención incluyó ejercicios de flexibilidad y estiramiento, fortalecimiento con bandas elásticas de los depresores del hombro y estabilizadores de la escápula, con el objetivo de mejorar la biomecánica y prevenir disfunciones. Además, se realizó un análisis cinemático con un sistema optoelectrónico y sEMG para evaluar la actividad muscular, movilidad, rango de movimiento, simetría y patrón de propulsión. También se impartieron charlas educativas sobre prevención de lesiones y ergonomía a través del análisis cinemático (tabla 5).

Los estudios evidenciaron diversas estrategias fisioterapéuticas para tratar el dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas, con variaciones en duración, frecuencia y metodología. La mayoría de estos incluye ejercicios de fortalecimiento y estiramiento de la musculatura estabilizadora del hombro y escápula. Además, las herramientas tecnológicas, como el *biofeedback* mediante sEMG, destacaron como un recurso útil para monitorizar con mayor precisión la actividad muscular que contribuye al proceso de rehabilitación (tabla 5).

Tabla 5. Abordaje fisioterapéutico en el dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas.

Autores	Edad de la muestra	Sexo de la muestra	Intervención	Duración de intervención	Frecuencia de la intervención	Resultados del abordaje
García-Gómez et al. (21)	Edad media de 26 años	M: 15/F: 21	Ejercicios de calentamiento realizados bilateralmente; ejercicios de fortalecimiento para el serrato anterior, retracción y depresión de la escápula, y rotación y aducción del hombro; ejercicios de estiramiento para los músculos trapecio, hombro posterior, pectoral y bíceps braquial.	10 semanas	3 veces/semana (36 sesiones)	Según la prueba de Wilcoxon, no hubo reducción significativa en el GC (p = 0,583), a diferencia del GE (p = 0,401); sin embargo, en las pruebas clínicas, en el GE se redujo el dolor de hombro de 58,3% a 16,7%, mientras que en el GC la disminución fue menor (50,0% a 42,9%).
Farì et al. (25)	Mayores de 18 años	M: 33	Estiramiento y fortalecimiento de los músculos rotadores, aductores, abductores y extensores del hombro, con especial atención en los deltoides, bajo el control del sistema mDurance, que permitió el monitoreo en tiempo real de la actividad de los músculos deltoides anterior y posterior de ambos hombros y del ROM.	12 semanas	-	El abordaje fisioterapéutico mostró mejoras significativas en el ROM de abducción y reducción del dolor. El GE incrementó el ROM de abducción en 22,4° desde el inicio del estudio (T0) hasta la evaluación final (T2), mientras que el GC registró un aumento de 12,1°.

M: masculino; F: femenino; GC: grupo control; GE: grupo experimental; ROM: rango de movimiento; RMS: raíz cuadrática media; WUSPI: Índice de Dolor de Hombro en Usuarios de Sillas de Ruedas (*Wheelchair User's Shoulder Pain Index*); sEMG: electromiografía de superficie; KJOC: Cuestionario Clínico Ortopédico Kerlan-Jobe (*Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic*); APR: relación área-perímetro.

Tabla 5. (Continuación).

Autores	Edad de la muestra	Sexo de la muestra	Intervención	Duración de intervención	Frecuencia de la intervención	Resultados del abordaje
Farì et al. (24)	Mayores de 18 años	M: 33	Estiramiento y fortalecimiento de los músculos rotadores, aductores, abductores y extensores del hombro, con especial atención en el supraespinoso, cuya actividad fue monitorizada en tiempo real. Al final de cada sesión, se realizaron ejercicios de estiramiento de todos los músculos de la cintura escapular.	12 semanas	-	Los resultados mostraron mejoras en el RMS del supraespinoso de la extremidad afectada, una reducción de la puntuación en el WUSPI y un aumento del rango de movimiento en abducción y rotación externa. El grupo que realizó ejercicios con <i>biofeedback</i> mediante sEMG experimentó mejoras más pronunciadas en todas las medidas evaluadas, lo que sugiere una mayor eficacia del abordaje combinado, en comparación con el ejercicio aislado.
Demeco et al. (26)	33,75 ± 6,42 años	M: 10	Ejercicios de flexibilidad en los músculos pectorales y del hombro posterior; ejercicios de estiramiento para las extremidades superiores; ejercicios de fortalecimiento con banda elástica para los depresores del hombro y los estabilizadores de la escápula. Se realizó análisis cinemático, junto con sEMG en músculos del hombro.	8 semanas	4 sesiones	Se evidenciaron mejoras significativas en varios aspectos funcionales: el ROM aumentó en la rotación escapular ($p < 0,001$), en la abducción ($p < 0,001$) y en la rotación externa ($p = 0,001$); la activación muscular mostró incrementos en el teres menor ($p = 0,029$) y en el serrato anterior ($p = 0,037$), junto con una reducción en el deltoides ($p = 0,042$). Se observó una disminución en el dolor de hombros (WUSPI: $p = 0,009$), un incremento en la funcionalidad del miembro superior (KJOC: $p = 0,026$) y una optimización del patrón de propulsión (APR: $p = 0,002$), lo que destaca la efectividad del tratamiento.
Moslepour et al. (23)	Mayores de 18 años	M: 25	Ejercicios de fortalecimiento dirigidos al serrato anterior, retractor escapular y músculos rotadores externos del hombro; ejercicios de estiramiento para el trapecio superior, los músculos pectorales mayor y menor, la cápsula glenohumeral posterior y los tejidos blandos subyacentes.	8 semanas	-	Se evidenció una reducción significativa del dolor en los hombros. Se observaron mejoras en la fuerza muscular (11,7% frente a -1,2% en el GC) y en el ROM del hombro, con incrementos del 11,5% en rotación interna y 7,5% en rotación externa. La estabilidad escapular aumentó considerablemente ($\eta^2 = 0,64$), contribuyendo a una postura y función optimizadas.

M: masculino; F: femenino; GC: grupo control; GE: grupo experimental; ROM: rango de movimiento; RMS: raíz cuadrática media; WUSPI: Índice de Dolor de Hombro en Usuarios de Sillas de Ruedas (*Wheelchair User's Shoulder Pain Index*); sEMG: electromiografía de superficie; KJOC: Cuestionario Clínico Ortopédico Kerlan-Jobe (*Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic*); APR: relación área-perímetro.

Resultados de los abordajes

El estudio de García-Gómez et al. (21) mostró que el programa SHEP de diez semanas redujo el dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas. El grupo ex-

perimental (GE) disminuyó la presencia de dolor del 58,3% al 16,7%, mientras que el grupo control (GC) solo pasó del 50% al 42,9%. El ROM se mantuvo constante, aunque se registró una disminución en la extensión del hombro, siendo mayor en el GE de 10° que en el GC de 5°, lo que indicó un menor impacto en la movilidad en este último (tabla 6).

En el estudio de Moslepour et al. (23), se mostró una reducción significativa del dolor en el GE (de $52,5 \pm 26,6$ a $32,2 \pm 22,9$), mientras que en el GC no se observaron cambios relevantes (de $52,9 \pm 29,0$ a $54,1 \pm 29,6$). Se reportó un incremento del 11,7% en la fuerza muscular del GE, mientras que el GC mostró una disminución del 1,2%. El análisis ANCOVA indicó mejoras significativas en dolor de hombro ($F = 57,4$; $p < 0,001$), rendimiento deportivo ($F = 31,1$; $p < 0,001$) y ROM del hombro ($p < 0,001$) (tabla 6).

En el estudio de Farì et al. (24), se comparó la efectividad de ejercicios convencionales frente a ejercicios con *biofeedback* de sEMG. El grupo que utilizó este procedimiento presentó una mayor reducción del dolor (WUSPI: de $121,8 \pm 8,9$ a $47,8 \pm 8,7$), mientras que aquel que empleó ejercicios convencionales mostró una menor reducción (de $121,6 \pm 9,6$ a $77,7 \pm 6,6$; $p < 0,001$). Además, el GE evidenció mejoras significativas en el ROM de abducción y rotación externa, así como en la actividad del supraespinoso en la extremidad afectada (tabla 6).

Por otro lado, en el estudio de Farì et al. (25), se aplicaron ejercicios de fortalecimiento y estiramiento, junto al uso del sistema mDurance. El GE redujo el dolor (WUSPI: de $121,8 \pm 8,9$ a $47,8 \pm 8,7$), mientras que el GC mostró una menor reducción del dolor (de $121,6 \pm 9,6$ a $77,7 \pm 6,6$; $p < 0,0001$). Adicionalmente, el GE incrementó la abducción del hombro en $22,4^\circ$ frente a los $12,1^\circ$ del GC (tabla 6).

El estudio de Demeco et al. (26) aplicó durante ocho semanas ejercicios de flexibilidad y fortalecimiento con banda elástica enfocados en la articulación glenohumeral y la musculatura de las extremidades superiores. Se redujo el dolor (WUSPI: de $27,0 \pm 18,5$ a $25,0 \pm 21,5$; $p = 0,009$) y mejoró la funcionalidad (KJOC: $89,3$ a $95,4$; $p = 0,026$). Se incrementó significativamente la rotación escapular ($p < 0,001$), la abducción ($p = 0,001$), la rotación externa ($p < 0,001$) y la activación del pectoral menor ($p = 0,029$) y del serrato anterior ($p = 0,037$). También se optimizó el ratio área/perímetro (APR) ($p = 0,002$), evidenciando mejoras funcionales y deportivas (tabla 6).

Tabla 6. Dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas en el deporte adaptado.

Autores	Instrumentos utilizados	Grado de dolor antes	Grado de dolor después	Hallazgos	Otros hallazgos	Interpretación
García-Gómez et al. (21)	SPI-WB Pruebas clínicas (Neer, Hawkins-Kennedy, Jobe)	Según el SPI-WB: GE: $6,30 \pm 32$ puntos GC: $6,60 \pm 23$ puntos El 58,3% de los participantes del GE y el 50% del GC presentaron dolor de hombro según el test clínico.	Según el SPI-WB: GE: $6,60 \pm 23$ puntos GC: $10,0 \pm 19$ puntos El GE redujo el dolor al 16,7%, mientras que el GC tuvo una leve disminución al 42,9%.	GE: reducción de dolor (de 58,3% a 16,7%) GC: reducción de dolor (de 50,0% a 42,9%)	GE: menor impacto de 10° en extensión GC: menor impacto de 5° en extensión	Según la prueba de Wilcoxon, no hubo una reducción significativa en el GC ($p = 0,583$), a diferencia del GE ($p = 0,401$), donde hubo una mayor reducción estadística; sin embargo, en las pruebas clínicas, el GE evidenció reducción del dolor de hombro de 58,3% a 16,7%, mientras que en el GC la disminución fue menor, de 50% a 42,9%.
Farì et al. (25)	WUSPI	GE: $121,8 \pm 8,9$ puntos GC: $121,6 \pm 9,6$ puntos	GE: $47,8 \pm 8,7$ puntos GC: $77,7 \pm 6,6$ puntos	GE: mejora en el indicador (de $121,8$ a $47,8$) y en el ROM GC: disminución del dolor de $121,6$ a $77,7$ ($p < 0,001$)	El GE incrementó el ROM de abducción en $22,4^\circ$, desde el inicio del estudio (T0) hasta la evaluación final (T2), mientras que en el GC aumentó $12,1^\circ$.	Un análisis ANOVA con una potencia del 96% mostró que el GE tiene mejoras significativas en WUSPI (de $121,8$ a $47,8$) y ROM ($p < 0,001$), en comparación con el GC (de $121,6$ a $77,7$).

GC: grupo control; GE: grupo experimental; ROM: rango de movimiento; RMS: raíz cuadrática media; sEMG: electromiografía de superficie; SPI-WB: Cuestionario del Dolor de Hombro para jugadores de Baloncesto en Silla de Ruedas (*Shoulder Pain Index for Wheelchair Basketball players*); WUSPI: Índice de Dolor de Hombro en Usuarios de Sillas de Ruedas (*Wheelchair User's Shoulder Pain Index*); KJOC: Cuestionario Clínico Ortopédico Kerlan-Jobe (*Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic*).

Tabla 6. (Continuación).

Autores	Instrumentos utilizados	Grado de dolor antes	Grado de dolor después	Hallazgos	Otros hallazgos	Interpretación
Fari et al. (24)	WUSPI	Grupo de ejercicio + <i>biofeedback</i> : 121,8 ± 8,9 puntos Grupo de ejercicio convencional: 121,6 ± 9,6 puntos	Grupo de ejercicio + <i>biofeedback</i> : 47,8 ± 8,7 puntos Grupo de ejercicio convencional: 77,7 ± 6,6 puntos	En el grupo de ejercicio + <i>biofeedback</i> se redujo de 121,8 a 47,8 puntos. En el grupo de ejercicio convencional se redujo de 121,6 a 77,7 puntos (p < 0,0001).	Se encontró mejora en el ROM en abducción y rotación externa, y mejoras significativas en el RMS del supraespinoso en la extremidad afectada.	Un análisis ANOVA con una potencia del 96 % mostró mejoras significativas en WUSPI y ROM en el grupo que utilizó <i>biofeedback</i> de sEMG. Este grupo mostró mayores avances en comparación con aquellos que realizaron ejercicios convencionales.
Demeco et al. (26)	WUSPI	WUSPI = 27,0 ± 18,5 KJOC = 89,3	WUSPI = 25,0 ± 21,5 (p = 0,009) KJOC = 95,4 (p = 0,026)	Reducción leve del dolor, de 27,0 a 25,0 (p = 0,009)	Incremento de la funcionalidad del miembro superior (KJOC), de 89,3 a 95,4 (p = 0,026)	Se evidenciaron mejoras en la función y movilidad del hombro. La puntuación WUSPI disminuyó de 27,0 a 25,0 (p = 0,009), mientras que la KJOC aumentó de 89,3 a 95,4 (p = 0,026). Se observó un incremento en la rotación escapular, abducción y rotación externa (p < 0,001).
Moslepour et al. (23)	WUSPI	GE: 52,5 ± 26,6 puntos GC: 52,9 ± 29,0 puntos	GE: 32,2 ± 22,9 puntos GC: 54,1 ± 29,6 puntos	GE: reducción significativa del dolor (de 52,5 a 32,2 puntos) GC: aumento de dolor (de 52,9 a 54,1 puntos; p < 0,001)	GE: incremento de la fuerza muscular en un 11,7 %, y mejora del ROM en rotación interna y externa GC: disminución de la fuerza muscular en un -1,2 %	El análisis ANCOVA mostró mejoras significativas en dolor de hombro (F = 57,4; p < 0,001; $\eta^2 = 0,64$), en el ROM del hombro, rotación escapular y longitud del pectoral (p < 0,001).

GC: grupo control; GE: grupo experimental; ROM: rango de movimiento; RMS: raíz cuadrática media; sEMG: electromiografía de superficie; SPI-WB: Cuestionario del Dolor de Hombro para jugadores de Baloncesto en Silla de Ruedas (*Shoulder Pain Index for Wheelchair Basketball players*); WUSPI: Índice de Dolor de Hombro en Usuarios de Sillas de Ruedas (*Wheelchair User's Shoulder Pain Index*); KJOC: Cuestionario Clínico Ortopédico Kerlan-Jobe (*Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic*).

DISCUSIÓN

El dolor de hombro es común en jugadores de baloncesto en silla de ruedas por la repetición de movimientos, la propulsión intensa y la carga biomecánica. Esto trajo consigo el desarrollo de diferentes abordajes terapéuticos para reducir el malestar y mejorar el rendimiento de la parte indicada.

Los estudios seleccionados en esta revisión respaldan la eficacia de ejercicios centrados en el manguito rotador, la estabilidad escapular y la movilidad articular. A su vez, el uso del sEMG ha optimizado la evaluación muscular y la eficacia del tratamiento.

El programa de SHEP de García-Gómez et al. (21) y la intervención de Moslepour et al. (23) se basan en ejercicios de fortalecimiento y estiramiento, aunque con diferencias en la duración y la frecuencia de las sesiones, de ahí que ambos estudios tengan resultados diferentes. En el primero, el GE redujo la presencia de dolor de 58,3 % a 16,7 %, mientras que el segundo reportó una disminución significativa del dolor de hombro (de 52,5 ± 26,6 a 32,2 ± 22,9), como mejoras en el rango de rotación interna y externa, sumado al aumento en la fuerza muscular. Estos hallazgos resaltan la importancia de intervenciones que integren fortalecimiento, estabilidad escapular y estiramientos para el tratamiento del hombro.

El estudio de Fari et al. (24) resalta el uso del *biofeedback* con sEMG como complemento a los ejercicios terapéuticos, mostrando una reducción significativa del dolor

(WUSPI) en el GE, de $121,8 \pm 8,9$ a $47,8 \pm 8,7$ puntos. Esta monitorización en tiempo real de músculos como el supraespinoso permite un control preciso de los movimientos y ayuda a prevenir desequilibrios musculares. De igual modo, respaldan el uso de la tecnología para mejorar la eficacia de las intervenciones en atletas de alto rendimiento. No obstante, se debe tener en cuenta que su acceso puede estar limitado por el costo y la complejidad de implementación.

El estudio piloto de Demeco et al. (26) adopta un enfoque integral al evaluar no solo el ROM y la actividad muscular del hombro, sino también la funcionalidad del miembro superior y el APR, ofreciendo una visión más completa del rendimiento en el juego. Aunque la reducción del dolor fue modesta (WUSPI: de 27,0 a 25,0), se observaron mejoras en funcionalidad (KJOC: de 89,3 a 95,4) y en el APR. Sin embargo, al tratarse de un estudio preliminar con muestra reducida, sus resultados deben interpretarse con cautela. Se requieren investigaciones más amplias y con mayor rigor metodológico para confirmar estos hallazgos y fortalecer su aplicabilidad clínica.

Cabe resaltar que el abordaje de Demeco et al. (26) incluye ejercicios terapéuticos preventivos, alineándose con García-Gómez et al. (21) y Moslepour et al. (23), quienes enfocaron sus intervenciones en reducir el dolor, mejorar el ROM y aumentar la fuerza muscular mediante programas de fortalecimiento y estiramiento. Por su parte, Farì et al. (24), Farì et al. (25) y Demeco et al. (26) utilizaron sEMG para monitorizar la activación muscular y optimizar los protocolos en tiempo real. La innovación del estudio de Demeco et al. (26) radica en incorporar el análisis cinemático, lo que permite una evaluación más precisa del funcionamiento del hombro y del APR, dando la información cinemática por la sEMG.

La combinación de intervenciones convencionales con tecnologías avanzadas sugiere que un enfoque integrado y personalizado puede aliviar el dolor, mejorar la funcionalidad y prevenir lesiones en atletas de alto rendimiento. Además, el análisis cinemático basal se perfila como una herramienta diagnóstica clave para diseñar in-

tervenciones preventivas individualizadas, favoreciendo su efectividad a largo plazo y mejorando la calidad de vida de los deportistas.

Esta revisión presentó algunas limitaciones. Aunque se realizó una amplia búsqueda, solo se incluyeron publicaciones en español, inglés y portugués, lo que pudo excluir estudios relevantes en otros idiomas. Se seleccionaron solo cinco estudios, lo que reduce la generalización de los hallazgos. Hubo variabilidad metodológica, especialmente en los instrumentos de medición del dolor (SPI-WB y WUSPI), y la mayoría de los estudios contó con muestras reducidas. Las intervenciones se centraron exclusivamente en estiramientos y ejercicios de fortalecimiento con sEMG, sin explorar otros enfoques. De igual manera, la mayoría de los estudios se realizaron en Europa y presentaron una distribución por sexo desigual, predominando los participantes masculinos.

Se destaca la necesidad de futuras investigaciones con mejor calidad metodológica, muestras más amplias y mayor diversidad, que permitan evaluar el impacto a largo plazo y la efectividad en distintos contextos clínicos y deportivos. Se recomienda también explorar nuevas estrategias de rehabilitación y asegurar equidad en los estudios para fortalecer la evidencia, mejorar la salud y rendimiento de los jugadores de baloncesto en silla de ruedas.

CONCLUSIONES

Los abordajes fisioterapéuticos para el manejo del dolor de hombro en jugadores de baloncesto en silla de ruedas se basaron principalmente en programas de ejercicios terapéuticos enfocados en calentamiento, estiramiento y fortalecimiento de la musculatura del hombro y la escápula. A esto se integra la herramienta tecnológica, como sEMG, para el monitoreo durante la ejecución de los ejercicios terapéuticos. Estas estrategias disminuyen el dolor, aumentan la funcionalidad y mejoran el ROM. De igual forma, el uso de sEMG favorece el tratamiento, al adaptarse a las necesidades individuales de cada jugador.

Conflicto de intereses:

Las autoras declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento:

Autofinanciado.

Contribución de autoría:

JJVJ, KCJI, FBMC: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal, visualización, redacción de borrador original, redacción (revisión y edición).

AMHCC, LYVV: metodología, supervisión, redacción (revisión y edición).

Correspondencia:

Jahayra Jesabel Vilchez Juarez

✉ jahayra.vilchez@upch.pe; ✉ jjzjesabel@gmail.com

REFERENCIAS

- Mahmoudkhani M, Norouzi M, Fathi Z, Charehjo B, Oftadehgan M, Alizadeh F, et al. Epidemiology of injuries during Iran wheelchair basketball professional league: predictive risk factors and prevention strategies. *J Inj Violence Res* [Internet]. 2023; 15(2): 171-178. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10915874/>
- Pérez J, García-Gómez S. Shoulder pain assessment in elite wheelchair basketball players. *Rev Andal Med Deport* [Internet]. 2019; 12(2): 99-102. Disponible en: <https://doi.org/10.33155/j.ramd.2018.06.004>
- Derman W, Runciman P, Schweltnus M, Jordaan E, Blauwet C, Webbhorn N, et al. High precompetition injury rate dominates the injury profile at the Rio 2016 Summer Paralympic Games: a prospective cohort study of 51 198 athlete days. *Br J Sports Med* [Internet]. 2018; 52(1): 24-31. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098039>
- Derman W, Schweltnus M, Jordaan E, Blauwet CA, Emery C, Pit-Grosheide P, et al. Illness and injury in athletes during the competition period at the London 2012 Paralympic Games: development and implementation of a web-based surveillance system (WEB-ISS) for team medical staff. *Br J Sports Med* [Internet]. 2013; 47(7): 420-425. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092375>
- Derman W, Schweltnus MP, Jordaan E, Runciman P, Van de Vliet P, Blauwet C, et al. High incidence of injury at the Sochi 2014 Winter Paralympic Games: a prospective cohort study of 6564 athlete days. *Br J Sports Med* [Internet]. 2016; 50(17): 1069-1074. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096214>
- Willick SE, Webbhorn N, Emery C, Blauwet CA, Pit-Grosheide P, Stomphorst J, et al. The epidemiology of injuries at the London 2012 Paralympic Games. *Br J Sports Med* [Internet]. 2013; 47(7): 426-432. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092374>
- Engelbrechtsen L, Soligard T, Steffen K, Alonso JM, Aubry M, Budgett R, et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med* [Internet]. 2013; 47(7): 407-414. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092380>
- Soligard T, Steffen K, Palmer-Green D, Aubry M, Grant ME, Meeuwisse W, et al. Sports injuries and illnesses in the Sochi 2014 Olympic Winter Games. *Br J Sports Med* [Internet]. 2015; 49(7): 441-447. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094538>
- Hollander K, Kluge S, Glöer F, Riepenhof H, Zech A, Junge A. Epidemiology of injuries during the Wheelchair Basketball World Championships 2018: a prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2019; 30(1): 199-207. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/sms.13558>
- Hoyos CM, Suarez A, Quintero JE. Lesiones más frecuentes en el baloncesto adaptado [trabajo de grado en Internet]. Medellín: Fundación Universitaria María Cano; 2019. Disponible en: <https://repositorio.fumc.edu.co/handle/fumc/138>
- Mateus I, Pillay J. Musculoskeletal pain in South African wheelchair basketball players of different point classifications. *S Afr J Sports Med* [Internet]. 2019; 31(1): v31i1a6067. Disponible en: <https://doi.org/10.17159/2078-516x/2019/v31i1a6067>
- Karasuyama M, Oike T, Okamatsu S, Kawakami J. Shoulder pain in wheelchair basketball athletes: a scoping review. *J Spinal Cord Med* [Internet]. 2023; 46(5): 753-759. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10790268.2022.2038050>
- Romarate A, Iturricastillo A, Nakamura FY, Loturco I, Rodriguez-Negro J, Granados C, et al. Load-velocity relationship in bench press and effects of a strength-training program in wheelchair basketball players: a team study. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021; 18(21): 11161. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph182111161>
- Demeco A, de Sire A, Salerno A, Marotta N, Palermi S, Frizziero A, et al. Dry needling in overhead athletes with myofascial shoulder pain: a systematic review. *Sports* [Internet]. 2024; 12(6): 156. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/sports12060156>
- Lo CL, Hsueh YH, Wang CH, Chang HY. Comparison of the acute effects of Kinesio taping and sleeper stretching on the shoulder rotation range of motion, manual muscle strength, and sub-acromial space in pitchers with glenohumeral internal rotation deficit. *Medicina* [Internet]. 2021; 57(2): 102. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicina57020102>
- McConnell J, Donnelly C, Hamner S, Dunne J, Besier T. Passive and dynamic shoulder rotation range in uninjured and previously injured overhead throwing athletes and the effect of shoulder taping. *PM&R* [Internet]. 2012; 4(2): 111-116. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2011.11.010>
- McConnell J, Donnelly C, Hamner S, Dunne J, Besier T. Effect of shoulder taping on maximum shoulder external and internal rotation range in uninjured and previously injured overhead athletes during a seated throw. *J Orthop Res* [Internet]. 2011; 29(9): 1406-1411. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jor.21399>
- Ortega-Santiago R, González-Aguado ÁJ, Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland J, de-la-Llave-Rincón A, Kobylarz M, et al. Pressure pain hypersensitivity and referred pain from muscle trigger points in elite male wheelchair basketball players. *Braz J Phys Ther* [Internet]. 2020; 24(4): 333-341. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.05.008>
- Curtis KA, Tyner TM, Zachary L, Lentell G, Brink D, Didyk T, et al. Effect of a standard exercise protocol on shoulder pain in long-term wheelchair users. *Spinal Cord* [Internet]. 1999; 37: 421-429. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3100860>

20. Nawoczenski DA, Ritter-Soronon JM, Wilson CM, Howe BA, Ludewig PM. Clinical trial of exercise for shoulder pain in chronic spinal injury. *Phys Ther* [Internet]. 2006; 86(12): 1604-1618. Disponible en: <https://doi.org/10.2522/ptj.20060001>
21. García-Gómez S, Pérez-Tejero J, Hoozemans M, Barakat R. Effect of a home-based exercise program on shoulder pain and range of motion in elite wheelchair basketball players: a non-randomized controlled trial. *Sports* [Internet]. 2019; 7(8): 180. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/sports7080180>
22. Heyward OW, Vegter RJ, de Groot S, Woude LH. Shoulder complaints in wheelchair athletes: a systematic review. *PLoS One* [Internet]. 2017; 12(11): e0188410. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188410>
23. Moslepour D, Daneshmandi H, Naderi A. The effects of an 8-week scapular-focused exercise program on shoulder pain and sports performance in wheelchair basketball players. *J Rehab Scienc Res* [Internet]. 2023; 10(3): 126-136. Disponible en: <https://doi.org/10.30476/jrsr.2023.93192.1225>
24. Farì G, Megna M, Ranieri M, Agostini F, Ricci V, Bianchi FP, et al. Could the improvement of supraspinatus muscle activity speed up shoulder pain rehabilitation outcomes in wheelchair basketball players? *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022; 20(1): 255. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph20010255>
25. Farì G, Megna M, Fiore P, Ranieri M, Marvulli R, Bonavolontà V, et al. Real-time muscle activity and joint range of motion monitor to improve shoulder pain rehabilitation in wheelchair basketball players: a non-randomized clinical study. *Clin Pract* [Internet]. 2022; 12(6), 1092-1101. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/clinpract12060111>
26. Demeco A, de Sire A, Marotta N, Palumbo A, Fragomeni G, Gramigna V, et al. Effectiveness of rehabilitation through kinematic analysis of upper limb functioning in wheelchair basketball athletes: a pilot study. *Appl Sci* [Internet]. 2022; 12(6): 2929. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app12062929>