

## Ejercicios propioceptivos durante la rehabilitación física del hombro congelado

Proprioceptive exercises during frozen shoulder physical rehabilitation

Bárbara Yumila Noa Pelier<sup>1\*</sup> <http://orcid.org/0000-0002-7277-4430>

José Manuel Vila García<sup>2</sup> <http://orcid.org/0000-0003-3832-6789>

<sup>1</sup>Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN). La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas (CIMEQ). La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [babyntp@neuro.ciren.cu](mailto:babyntp@neuro.ciren.cu)

---

### RESUMEN

**Introducción:** El hombro, la articulación de mayor movilidad en el cuerpo humano, es una estructura compleja. El hombro doloroso es, según su frecuencia, el tercer motivo de consulta en atención primaria de salud y de no tratarse adecuadamente puede evolucionar a hombro congelado.

**Objetivo:** Revisar la influencia de los ejercicios físicos propioceptivos en la recuperación funcional del hombro congelado.

**Métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica mediante búsquedas electrónicas y en bibliotecas de revistas médicas nacionales y extranjeras indexadas en SciELO, Imbiomed y Pubmed en un horizonte de 10 años en idioma español e inglés. Además, se consultaron tesis de terminación de estudios y libros de textos con información relacionada con cuadro clínico y tratamiento físico y rehabilitador de la capsulitis adhesiva y ejercicios propioceptivos.

**Resultados:** La capsulitis adhesiva u hombro congelado se caracteriza por un cuadro de evolución prolongada, describe una alteración caracterizada por dolor y limitación de la movilidad activa y pasiva del hombro, en el cual se ve afectada la propiocepción. Uno de los elementos a tomar en cuenta durante el proceso de rehabilitación física de esta enfermedad es la propiocepción para lograr la estabilidad y correcta funcionabilidad articular. La aplicación de un "entrenamiento propioceptivo" logra alivio del dolor, mejoría de la funcionabilidad articular y el descenso de la recidiva de lesiones.

**Conclusiones:** Los ejercicios propioceptivos permiten, en poco tiempo, aliviar el dolor de hombro, así como recuperar la funcionalidad de este y la movilidad articular en pacientes diagnosticados con capsulitis adhesiva.

**Palabras clave:** capsulitis adhesiva; hombro congelado; ejercicios propioceptivos.

---

## **ABSTRACT**

**Introduction:** The shoulder is the human body joint with most mobility. It is a complex structure. A painful shoulder is, according to its frequency, the third reason for consultation in primary health care and if it is not treated properly can evolve in to frozen shoulder.

**Objective:** To evaluate the influence of physical proprioceptive exercises during the functional recovering of frozen shoulder.

**Methods:** Bibliographic review was completed on domestic and foreign medical journals indexed in SciELO, Imbiomed and Pubmed, on the Internet and in libraries, over a 10-year horizon in Spanish and English. In addition, thesis on completion of studies and textbooks with information related to clinical condition and physical-rehabilitative treatment of adhesive capsulitis and proprioceptive exercises were consulted.

**Results:** The adhesive capsulitis or frozen shoulder is characterized by pain and limited mobility. Proprioception is one of the elements to take into account during the physical rehabilitation process, in the order to achieve the right joint function. Application of a proprioceptive training is useful to reduce pain and have better joint function.

**Conclusions:** Proprioceptive exercises reduce the shoulder pain as well as the recovery of the joint mobility and its function.

**Keywords:** adhesive capsulitis; frozen shoulder; painful shoulder; proprioceptive exercises.

Recibido: 11/06/2019

Aceptado: 19/08/2019

## INTRODUCCIÓN

El hombro es la articulación de mayor movilidad en el cuerpo humano, que permite movimientos aislados o combinados como la flexión/extensión, rotación interna/externa, aducción/abducción y circunducción. Todo ello trae como consecuencia que ocurran lesiones osteoarticulares y músculo-tendinosas. El dolor se convierte en causa de limitación funcional para las diferentes actividades de la vida diaria. La incidencia de dolor de hombro en la población general es de casi 11,2 casos por 1000 pacientes cada año.<sup>(1)</sup>

*Silverstein* y otros,<sup>(2)</sup> plantean que la incidencia de dolor de hombro en trabajadores llega a ser de hasta 18 %, especialmente en trabajadores manuales cuya actividad laboral exige un gran número de repeticiones de movimientos específicos.

El hombro doloroso es, por su frecuencia, el tercer motivo de consulta en atención primaria de salud (hasta un 1,2 % del total según distintas series). Es la segunda causa de dolor después de la rodilla en deportistas de tenis, natación y fútbol, donde del 8 al 13 % de las lesiones afectan al hombro y se reporta con mayor asiduidad en el sexo femenino.<sup>(3)</sup>

Se estima que el 40 % de las personas lo presentan en algún momento de su vida y un rango de predominio entre el 7 y el 25 %, está directamente asociado con la edad y afecta entre el 7 y el 34 % de la población general adulta. En menores de 30 años es usual la inestabilidad, mientras que en los mayores el padecimiento más habitual es el síndrome subacromial y/o enfermedad del manguito rotador, con mayor incidencia de roturas, que se presenta en hasta un 20 % de los pacientes diabéticos.<sup>(3,4)</sup>

Solo ente el 40 y 50 % de los afectados consultan por dolor. En la mitad de esos casos, los síntomas persisten un año después de la primera consulta, lo que implica un importante consumo de recursos asistenciales y pérdidas productivas por ausentismo laboral. Esto guarda relación con investigaciones epidemiológicas que estiman su incidencia de 9 a 25 casos por 1000 habitantes cada año. Estas cifras varían de acuerdo con los grupos de edad, la metodología del estudio, los criterios diagnósticos empleados y los países.<sup>(3,5)</sup>

En Cuba, el dolor de hombro es un motivo recurrente de consulta en la atención primaria de salud. Ocupa un tercer lugar en la enfermedad músculo-esquelética en la práctica clínica con alrededor del 5 % de las consultas de medicina general por dolencias del sistema osteomioarticular. Provoca limitación funcional del miembro afectado que repercute en las actividades de la vida diaria, afecta la calidad de vida del paciente y genera incapacidades con la consiguiente afectación económica en el ámbito personal, laboral y social.<sup>(6)</sup>

Alrededor del 10 % de la población general de adultos sufre un episodio de dolor de hombro en su vida. La prevalencia aumenta con la edad, en algunas profesiones y actividades deportivas. Ocupaciones tan disímiles como la construcción y la peluquería se asocian con esta enfermedad, así como factores físicos como el levantamiento de cargas pesadas y los movimientos repetitivos de brazos en posiciones incómodas.<sup>(6,7)</sup>

El incremento de la prevalencia de esta enfermedad, relacionada con las malas prácticas deportivas y las condiciones ergonómicas en ambientes laborales, ha llamado la atención sobre los costos significativos para los sistemas y servicios de salud. Tal situación se complejiza para los servicios de fisioterapia, si se toma en cuenta que estos no solamente se dirigen a la reducción de los síntomas y la recuperación de las condiciones de movilidad articular, sino a promover el balance biomecánico muscular escapular y de hombro. Esto implica una inversión más alta en tiempo y en dinero.<sup>(8)</sup>

La capsulitis adhesiva (CA) se relaciona mucho en la literatura con el término hombro congelado (HC), el cual fue introducido por Codman en 1934 para describir un cuadro de dolor, de aparición paulatina, asociado a rigidez, dificultad para dormir sobre el lado afectado y una disminución de la elevación y rotación externa del hombro.<sup>(9)</sup>

Previamente Duplay y Neviaser nombraron esta enfermedad como periartrosis. Estos autores fueron quienes en 1945 definieron la CA como un cuadro para referirse a la inflamación y fibrosis del tejido cápsuloligamentoso.<sup>(10)</sup>

Sin embargo, la CA describe una alteración caracterizada por dolor y limitación de la movilidad activa y pasiva del hombro. Se estima una prevalencia del 2 al 5 % en la población general y hasta un 38 % en pacientes con diabetes y enfermedad tiroidea.<sup>(11)</sup> La diabetes constituye un factor de riesgo específico para desarrollar CA, tanto en mujeres como en hombres, con un curso clínico más largo, mientras que la enfermedad tiroidea es un factor de riesgo no específico solo en mujeres.<sup>(12)</sup>

En general aflige a individuos entre 40 y 65 años con una incidencia mayor en mujeres y en el miembro superior no dominante.<sup>(10)</sup> Su presencia incrementa el riesgo de desarrollar CA contralateral hasta un 34 %. La recurrencia en el mismo hombro es rara y la afectación bilateral, simultáneamente, ocurre en el 14 % de los casos.<sup>(13)</sup>

La presentación clínica de las lesiones de hombro va desde dolor crónico constante hasta dificultad en los movimientos articulares del hombro. Algunos pacientes pueden realizar los movimientos casi normales, pues el dolor y la debilidad solo se presentan cuando llevan a cabo actividades con los movimientos descritos.<sup>(14)</sup>

Existen medios diagnósticos útiles para las enfermedades que producen el hombro doloroso, las radiografías simples de hombro, la artrografía, el ultrasonido (US) de las partes blandas, la tomografía, la resonancia magnética, el electrodiagnóstico y la artroscopia.<sup>(15)</sup>

En este sentido, uno de los elementos a considerar durante el proceso de rehabilitación física en la CA es la propiocepción que no es más que el sentido que informa al organismo de la posición de las estructuras corporales, reguladas por la dirección y el rango articular del movimiento en el espacio, lo que permite las reacciones y respuestas reflejas automáticas para lograr la estabilidad y correcta funcionabilidad articular.<sup>(16,17,18)</sup>

Múltiples estudios han mostrado la eficacia de la aplicación de un "entrenamiento propioceptivo" en el descenso de la recidiva de lesiones, alivio del dolor, la ganancia de la funcionabilidad articular y en la prevención de estas en deportistas.<sup>(16,19)</sup>

## **MÉTODOS**

La estrategia de búsqueda para la realización de este estudio se desarrolló accediendo al Localizador de Información en Salud (LIS) ubicado en el portal de Medicina de

Rehabilitación Cubana en Infomed. Se hizo una búsqueda electrónica y en bibliotecas de revistas médicas nacionales y extranjeras indexadas en Lilacs y Pubmed en un horizonte de 10 años en idioma español e inglés.

Además, se revisaron tesis de terminación de estudios y libros de textos donde se publicó información relacionada con la capsulitis adhesiva, los factores de riesgo asociado a esta dolencia y su manejo fisioterapéutico. Para la búsqueda se utilizaron las siguientes palabras claves: capsulitis adhesiva, hombro congelado, ejercicios propioceptivos y hombro doloroso.

En PubMed se introdujeron los términos ((frozen shoulder) OR adhesive capsulitis) AND "rehabilitation" y ((frozen shoulder) OR adhesive capsulitis) AND "exercise". Nos limitamos a seleccionar los artículos publicados en los últimos 10 años. Un total de 118 manuscritos cumplieron con esos criterios. Al leer los respectivos títulos, se descartaron cuatro artículos por estar duplicados y otros 24 porque no correspondían al tema.

Luego de leer el abstract de los 90 artículos restantes se suprimieron 30 por no ajustarse a los criterios de selección establecidos. Se leyeron los 60 artículos seleccionados y se eliminaron 35 de ellos por no centrarse concretamente en las posibilidades de entrenamiento propioceptivo en pacientes con capsulitis adhesiva. Por tanto, la selección en Pubmed se redujo a 25 textos investigativos.

En Lilacs se encontraron 14 artículos mediante la introducción de las palabras clave. Para lograr una búsqueda más precisa se activaron los siguientes filtros: tipo de trabajo ("article"), disciplina ("biomedic sciences" y "medicine"). Al leer el título se descartaron dos por no guardar relación con nuestro tema. Se leyeron los 12 artículos restantes que fueron incluidos porque cumplieron los criterios de selección.

## **DESARROLLO**

La búsqueda bibliográfica se realizó mediante la utilización de MeSH (terminología en inglés referente a nuestro tema). En este caso, los MeSH utilizados fueron "frozen shoulder", "adhesive capsulitis", "exercise", "rehabilitation". Se limitó la búsqueda a estudios

realizados en humanos y publicados desde el 2008 hasta el 2018. Del mismo modo, solamente se incluyeron artículos publicados en inglés o en castellano. En Pubmed se buscaron ensayos clínicos, metanálisis y revisiones de este modo:

- ((frozen shoulder) OR adhesive capsulitis) AND "rehabilitation" [MeSH Terms]: 109 artículos.
- ((frozen shoulder) OR adhesive capsulitis) AND "exercise" [MeSH Terms]: nueve artículos.

La búsqueda en Lilacs se hizo tomando en cuenta los términos siguientes:

- capsulitis adhesiva y ejercicio: dos artículos.
- capsulitis adhesiva y rehabilitación: 12 artículos.

### **Capsulitis adhesiva u hombro congelado**

El hombro congelado se define actualmente como una condición caracterizada por restricción funcional de movilidad activa y pasiva del hombro para la cual las imágenes radiográficas de la articulación son esencialmente normales, excepto por la posible presencia de osteopenia o tendinitis calcificante.<sup>(20)</sup>

El hombro congelado es una enfermedad dolorosa y debilitante con una evolución prolongada. Consta de tres fases consecutivas. La primera se conoce como dolorosa ("congelamiento"), que es cuando el paciente sufre de rigidez progresiva e involuntaria. Normalmente el dolor precede a la restricción de la movilidad. Su duración ha sido documentada entre 10 y 36 semanas. A esta etapa le sigue la de "congelado" o rígida, cuando el dolor disminuye de forma gradual, pero continúa una disminución del rango de movilidad.<sup>(20,21)</sup>

Esta fase puede durar entre cuatro y 12 meses. Finalmente, la recuperación o "descongelación" tiene lugar cuando existe una mejoría progresiva y espontánea de la movilidad y funcionalidad del hombro en el transcurso de cinco a 26 meses. Una fase más larga de congelación trae como consecuencia otra más extensa de recuperación.<sup>(22,23)</sup>

Zuckerman, (1994) clasifica la CA en:<sup>(24)</sup>

- 1) Primaria o idiopática, donde no hay asociación con enfermedad sistémica ni antecedente traumático.
- 2) Secundaria, que se subdivide en tres categorías:
  - Sistémica, más frecuente en pacientes con diabetes y enfermedad tiroidea por su relación con alteración del tejido conectivo.
  - Extrínseca, que incluye pacientes cuyo padecimiento no está relacionado con el hombro.
  - Intrínseca, en pacientes con afección localizada en el hombro.

En la década de los ochenta del siglo pasado se reconoció el valor de la ecografía en el estudio de las afecciones del hombro, y muy especialmente en las lesiones del manguito rotador, con una sensibilidad diagnóstica de más del 90 %, según algunos autores como *Cross y Mach*, y una especificidad equivalente a la resonancia con nivel de evidencia A. El diagnóstico de roturas totales del tendón del manguito rotador diagnosticado por ecografía equivale al realizado por resonancia magnética y artrografía con nivel de evidencia 1b y recomendación A.<sup>(3)</sup>

La ecografía puede valorar de modo correcto el tendón del manguito de los rotadores (MR), el tendón del bíceps (porción larga), bursas (subacromial-subdeltoidea), músculos (deltoides, bíceps, los cuales componen el MR.), cartílago hialino de la cabeza humeral, articulación acromioclavicular.<sup>(3)</sup>

### **Complejo articular del hombro**

El hombro es una estructura compleja, constituido por las articulaciones esternoclavicular, acromioclavicular, glenohumeral y escapulotorácica. Estas trabajan a un ritmo sincrónico para permitir el movimiento.<sup>(25)</sup> Tal complejidad le confiere la característica de ser una de las articulaciones más móviles del cuerpo. Por tanto, allí pueden ocurrir múltiples lesiones y enfermedades inflamatorias, traumáticas y degenerativas.<sup>(26)</sup>



El complejo articular del hombro posee tres ejes de movimientos. Esto hace que sea una articulación de gran movilidad. Sin embargo, para lograr esa gran movilidad debe ser poco estable. Esto se ha considerado como una potencial causa para distintos daños y lesiones en todos los grupos etarios.<sup>(27)</sup>

El manguito rotador está formado por cuatro músculos escapulo-humerales cortos que se insertan en las tuberosidades del húmero. Los tendones del supraespinoso (Se), infraespinoso (I) y redondo menor (Rm) se insertan conjuntamente en el troquíter, mientras que el tendón subescapular (SE) lo hace en el troquín.<sup>(9)</sup> El músculo supraespinoso es el componente principal del manguito rotador.

### **Proceso de rehabilitación física de la capsulitis adhesiva**

El ejercicio proporciona efectos beneficiosos a todos los componentes del sistema musculoesquelético, en este caso de todos los elementos tisulares de la región escapulo-humeral.<sup>(9,28)</sup> La propiocepción es uno de los mecanismos que intervienen en la estabilidad, donde intervienen otros mecanismos somatosensoriales como el tacto, la temperatura o el dolor. Entonces, lo que habitualmente es llamado "entrenamiento propioceptivo" por algunos profesionales, no es más que la búsqueda de la estabilidad articular en diferentes situaciones.<sup>(17)</sup>

La propiocepción se define como la apreciación de la posición de la articulación, tanto de forma consciente como de manera inconsciente. Los husos musculares y los receptores tendinosos de Golgi resultan fundamentales en la sensación de movimiento articular en el espacio y el rango de movimiento.<sup>(29,30)</sup>

Los mecanorreceptores se afectan cuando hay una lesión o si ha habido una inmovilización pierden su capacidad de respuesta por su desuso. Esto produce que se tienda a una inestabilidad articular y a la posible recidiva. Por tanto, el sistema de regulación no recibe información de modo correcto y tarda mucho más en regular la contracción para estabilizar la articulación. Depende exclusivamente de estructuras ligamentosas y no tanto de los estabilizadores activos.<sup>(29,31)</sup>

### **Bases fisiológicas para la propiocepción**

Todo el sistema se basa, fundamentalmente, en la detección en las diferentes posiciones del músculo, tensión y velocidad del movimiento. Para ello existen unos mecanorreceptores que se encargan de enviar por las vías aferentes esa información para analizar qué ocurre en el músculo. Esas son vías, preferentemente, sensitivas y van hacia la parte posterior de la médula. Los husos musculares están distribuidos por todo el vientre muscular y son los responsables de detectar la longitud del músculo y la velocidad de cambio de longitud.<sup>(20)</sup>

Las fibras intrafusales se dividen en dos tipos: bolsa nuclear y cadena nuclear. Una respuesta estática estimula ambas fibras intrafusales, aunque sobre todo las de cadena nuclear. Mientras tanto, la estimulación dinámica (aumento de la velocidad en el cambio de longitud de la fibra) solo estimula las fibras en forma de saco nuclear. Esta resulta una respuesta mucho más rápida que la estática.<sup>(29,32)</sup>

Los receptores que completan el círculo de información son los órganos tendinosos de Golgi, receptores sensitivos encapsulados a través de los cuales pasan los tendones musculares inmediatamente más allá de sus uniones con las fibras musculares. Hay un promedio de 10 a 15 fibras conectadas a cada órgano de Golgi que es estimulado por la tensión producida por estas. Gracias a esa posición, el órgano de Golgi puede detectar la presión real del músculo y enviar esta información para regular y proteger la integridad de este.<sup>(29,33)</sup>

En el sistema propioceptivo existen diversos receptores nerviosos situados en el complejo músculo-tendinoso, los ligamentos y las articulaciones. Los más conocidos son el huso muscular dentro de la propia estructura muscular y los órganos tendinosos de Golgi. Los receptores de los ligamentos y la cápsula articular parecen cobrar más relevancia cuando el complejo músculo-tendinoso está dañado.<sup>(16,34)</sup>

A través de los propioceptores, se activan los reflejos básicos que permiten ajustes a nivel músculo-tendinoso y en los componentes de estabilidad propios de la articulación, que envían información de manera constante sobre la posición del cuerpo, grado de alargamiento-acortamiento y tensión muscular, rapidez, ángulo de movimiento, aceleración

y equilibrio. Esta información se procesa a través del sistema nervioso central para realizar los ajustes necesarios en cada momento y generar los movimientos adecuados para, por ejemplo, evitar lesiones durante la práctica deportiva. En este sentido, puede decirse que el sistema propioceptivo se comporta como un sistema de defensa.<sup>(16)</sup>

A pesar de hablar sobre propiocepción, los ejercicios están diseñados para integrar el trabajo sobre el control postural, equilibrio, estabilidad, interacción sensorial, entre otros.<sup>(35,36,37)</sup>

Mediante este artículo de revisión, los autores pretendemos comunicar que los ejercicios propioceptivos son una herramienta importante para lograr la recuperación funcional del paciente con hombro congelado y pretendemos incrementar el arsenal terapéutico que apoya la terapia convencional.

En conclusión, los ejercicios propioceptivos permiten, en poco tiempo, aliviar el dolor de hombro, así como recuperar la funcionalidad de este y la movilidad articular en pacientes diagnosticados con capsulitis adhesiva.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Gómez-Acevedo JM. El manguito de los rotadores. 2014 [acceso: 03/04/2018];10(3). Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2014/ot143b.pdf>
2. Silverstein BA, Viikari Juntura E, Fan ZJ. Natural course of nontraumatic rotator cuff tendinitis and shoulder symptoms in a working population. *Scand J Work Environ Health*. 2006 [acceso: 03/04/2018];32(2):99-108. Disponible en: [http://www.sjweh.fi/download.php?abstract\\_id=985&file\\_nro=1](http://www.sjweh.fi/download.php?abstract_id=985&file_nro=1)
3. Bravo Acosta T, Hernández Tápanes S, López Pérez YM, Pedroso Morales I. Actualización en el diagnóstico y rehabilitación en el hombro doloroso. *Medicina de Rehabilitación. Libro AMLAR*. Editorial EdiReh-Latina. 2012 [acceso: 03/04/2018];15-27.
4. Jain TK, Sharma NK. The effectiveness of physiotherapeutic interventions in treatment of frozen shoulder/adhesive capsulitis: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2014 [acceso: 03/04/2018];27(3):247-73. Disponible en: <https://www.researchgate.net/profile/>

Tarang\_Jain2/publication/258957644\_The\_effectiveness\_of\_physiotherapeutic\_interventions\_in\_treatment\_of\_frozen\_shoulderadhesive\_capsulitis\_A\_systematic\_review/links/550922e80cf2d7a2812c07bc/The-effectiveness-of-physiotherapeutic-interventions-in-treatment-of-frozen-shoulder-adhesive-capsulitis-A-systematic-review.pdf

5. Dubljanin-Raspopovic E, Nedeljkovic U, Tomanovic-Vujadinovic S, Grajic M, Krstic N, Konstantinovic L. Adhesive capsulitis: How to treat your patient? *Vojno Sanit Pregl.* 2013 [acceso: 03/04/2018];70(10):964-7. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/259209672\\_Adhesive\\_capsulitis\\_How\\_to\\_treat\\_your\\_patient](https://www.researchgate.net/publication/259209672_Adhesive_capsulitis_How_to_treat_your_patient)

6. Martín Piñero B, Batista Herrera Y, Águedo Santiesteban M, Osorio Hernández M, Triana Guerra I. Ejercicios pendulares en el síndrome del hombro doloroso. *CCM.* 2014 [acceso: 03/04/2018];18(3):479-90. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812014000300009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000300009)

7. Ali SA, Khan M. Comparison for efficacy of general exercises with and without mobilization therapy for the management of adhesive capsulitis of shoulder-An interventional study. *Pak J Med Sci.* 2015 [acceso: 03/04/2018];31(6):1372-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4744284/>

8. Vírveda García A. Efectividad del tratamiento mediante ultrasonido y ejercicios terapéuticos en la tendinitis del supraespinoso sin calcificar. [Tesis de Doctorado]. España: Universidad de Alcalá; 2011 [acceso: 03/04/2018]. Disponible en: [https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/9190/TFG\\_V%C3%ADrseda\\_Garc%C3%ADa\\_2011.pdf?sequence=1](https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/9190/TFG_V%C3%ADrseda_Garc%C3%ADa_2011.pdf?sequence=1)

9. Codman EA. The shoulder: rupture of the supraspinatus tendón and other lesions in or about the subacromial bursa. Boston, MA; Thomas Todd Co. 1934 [acceso: 03/04/2018]; Disponible en: <https://ia800807.us.archive.org/1/items/b29812161/b29812161.pdf>

10. Dias R, Cutts S, Massoud S. Frozen shoulder. *BMJ.* 2005 [acceso: 03/04/2018]; 331(7530):1453-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1315655/>

11. Kelley M, McClure PW, Leggin BG. Frozen shoulder: evidence and a proposed model guiding rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(2):135-48. DOI: <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2009.2916>

12. Milgrom C, Novack V, Weil Y, Jabe, S, Radeva-Petrova D, Finestone A. Risk factors for idiopathic frozen shoulder. *Isr Med Assoc J.* 2008 [acceso: 03/04/2018] 10(5):361-4. Disponible en: <https://www.ima.org.il/FilesUpload/IMAJ/0/43/21998.pdf>
13. Serrano Ardila AM, Abush Torton S. Capsulitis adhesive. *An Med (Mex).* 2017; [acceso: 03/04/2018];62(1):37-43. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/anales medicos>
14. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), Subgerencia de Prestaciones en Salud, Comisión de Elaboración de Guías de Práctica Clínica basadas en evidencia (GPC-BE), GPC-BE 52. Manejo rehabilitativo del hombro doloroso. 2013 [acceso: 03/04/2018]. Disponible en: [https://www.igssgt.org/images/gpc-be/fisiatria/GPC-BE%2052%20 Hombro%20 doloroso.pdf](https://www.igssgt.org/images/gpc-be/fisiatria/GPC-BE%2052%20Hombro%20doloroso.pdf)
15. Bravo Acosta T, Quiriello Rodríguez E, López Pérez Y, Hernández Tápanes S, Pedroso Morales I, Gómez Lotti A. Tratamiento físico rehabilitador en el hombro doloroso. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol.* 2009. [acceso: 12/02/2012];12(1):2-19. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1138604509000082>
16. Tarantino-Ruiz F. Propiocepción y trabajo de estabilidad en fisioterapia y en el deporte: principios en el diseño de ejercicios. 2014 [acceso: 03/04/2018]. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-y-trabajo-estabilidad-fisioterapia-y-deporte-principios-diseno-ejercicios>
17. Kelley MJ, Shaffer MA, Kuhn JE, Michener LA, Seitz AL, Uhl TL, et al. Shoulder pain and mobility deficits: adhesive capsulitis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(5):A1-31. DOI: <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2013.0302>
18. Uppal HS, Evans JP, Smith C. Frozen shoulder: A systematic review of therapeutic options. *World J Orthop.* 2015 [acceso: 03/04/2018];6(2):263-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4363808/>
19. Celik D, Kaya Mutlu E. Does adding mobilization to stretching improve outcomes for people with frozen shoulder? A randomized controlled clinical trial. *Clin Rehabil.* 2016 [acceso: 03/04/2016];30(8):786-94. DOI: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0269215515597294>

20. Park SW, Lee HS, Kim JH. The effectiveness of intensive mobilization techniques combined with capsular distension for adhesive capsulitis of the shoulder. *J Phys Ther Sci.* 2014 [acceso: 03/04/2018];26(11):1767-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4242951/>
21. Suárez Sanabria N, Osorio Patiño AM. Biomecánica del hombro y bases fisiológicas de los ejercicios de Codman. *Rev CES Medicina.* 2013[acceso: 03/04/2018];27(2):205-7. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v27n2/v27n2a08.pdf>
22. Coene Notebaert D. Tratamiento de fisioterapia para el hombro congelado: Revisión sistemática. [Tesis de Doctorado]. España: Universidad Pública de Navarra. 2014 [acceso: 3/04/2018]. Disponible en: <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/12003/TFGDANACOENE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. Yang JL, Jan MH, Hung CJ, Yang PL, Lin JJ. Reduced scapular muscle control and impaired shoulder joint position sense in subjects with chronic shoulder stiffness. *J Electromyogr Kinesiol.* 2010 [acceso: 03/04/2018];20(2):206-11. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050641109000662>
24. Zuckerman J. Definition and classification of frozen shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 1994 [acceso: 03/04/2018];3:S72. Disponible en: [https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746\(09\)80109-2/pdf](https://www.jshoulderelbow.org/article/S1058-2746(09)80109-2/pdf)
25. Ugalde Ovarés CE, Zúñiga Monge D, Barrantes Monge R. Actualización del Síndrome de hombro doloroso: lesiones del manguito rotador. Revisión bibliográfica. *Medicina Legal de Costa Rica.* 2013 [acceso: 03/04/2018];30(1). Disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v30n1/art06v30n1.pdf>
26. Tytherleigh Strong G, Hirahara A, Miniaci A. Rotator cuff disease. *Curr Opin Rheumatol.* 2001 [acceso: 03/04/2018];13(2):135-45. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/12106206\\_Rotator\\_cuff\\_disease](https://www.researchgate.net/publication/12106206_Rotator_cuff_disease)
27. Favejee M, Huisstede B, Koes B. Frozen shoulder: the effectiveness of conservative and surgical interventions: systematic review. *Br J Sports Med.* 2011 [acceso: 03/04/2018];45(1):49-56. Disponible en: <https://bjsm.bmj.com/content/45/1/49>

28. Navarro G. Trabajo de propiocepción de hombro. Una orientación práctica. Apunts Medicina de l' esport. Agosto 2003 [acceso: 03/04/2018];38(142):17-26. Disponible en: <https://www.apunts.org/en-pdf-X0213371703059300>
29. O'Sullivan S, Schmitz T, Fulk G. Physical Rehabilitation. Sixth Edition. Philadelphia: Davis Company. 2014. [acceso: 03/04/2018]. Disponible en: <https://www.fadavis.com/product/physical-therapy-rehabilitation-osullivan-schmitz-fulk-6#/collapseFour>
30. Mansukhani KA. Electrodiagnosis in traumatic brachial plexus injury. Ann Indian Acad Neurol. 2013 [acceso: 03/04/2018];16(1):19-25. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3644777/>
31. Pinzón Ríos ID. Efecto de la fisioterapia en paciente con luxación de hombro y lesión de plexo braquial. Reporte de caso. Rev Med Hered. 2017 [acceso: 03/04/2018];28:42-7. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v28n1/a08v28n1.pdf>
32. Romkes J, Bracht Schweizer K. The effects of walking speed on upper body kinematics during gait in healthy subjects. Gait Posture. 2017 [acceso: 03/04/2018];54:304-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28395170>
33. Cedeño Y, Suárez V, Véliz M, Mata ML, Cedeño J. Teoría de sistema. enfoque sistémico. 2011 [acceso: 03/04/2018]. Disponible en: <http://teoriasistemasudo.blogspot.com/2011/07/enfoque-sistemico.html>
34. Figueroba A. La teoría general de sistemas de Ludwing von Bertalanffy. 1976 [acceso: 03/04/2018]. Disponible en: <https://psicologiyamente.com/psicologia/teoria-general-de-sistemas-ludwig-von-bertalanffy>
35. Lee J, Kim Y, Jeon JY. Association between physical activity and the prevalence of metabolic syndrome: from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2012. Springer Plus. 2016 [acceso: 03/04/2018];5(1):1870. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5080278/pdf/40064\\_2016\\_Article\\_3514.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5080278/pdf/40064_2016_Article_3514.pdf)
36. El Kader SM, Al Jiffri OH. Aerobic exercise improves quality of life, psychological well-being and systemic inflammation in subjects with Alzheimer's disease. Afr Health Sci. 2016 [acceso: 03/04/2018];16(4):1045-55. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5398452/>

37. Ramírez A, Ortiz K, Maradiaga E. Características clínico-epidemiológicas de los pacientes que acuden a las escuelas de hombro en el centro de rehabilitación del Instituto Hondureño de seguridad Social, San Pedro Sula. Rev Med Hondur. 2016 [acceso: 03/04/2018];84(Supl. 2):1-124. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2016/pdf/Vol84-S2-2016.pdf>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Bárbara Yumila Noa Pelier*: Búsqueda bibliográfica, estructuración, redacción y corrección del manuscrito.

*José Manuel Vila García*: Búsqueda bibliográfica, acotación de las referencias, revisión final del manuscrito.