

Eficacia y adaptabilidad de uso del dispositivo Shoulder Pacemaker® durante la fase de fortalecimiento en la rehabilitación de hombro. Estudio preliminar

Byron Torres-Dávila, Carlos A. Chaves-Lara

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Centro de Especialidades Ortopédicas, Hospital Metropolitano, Quito, Ecuador

RESUMEN

La patología de hombro es una de las causas más comunes de atención en salas de Ortopedia, y puede deberse a múltiples entidades, como inestabilidad, lesiones del manguito rotador, artrosis, capsulitis adhesiva, que pueden provocar un sinnúmero de signos o síntomas, y requerirán un manejo integral. Uno de los pilares fundamentales en el manejo de la patología de hombro es la fisioterapia. El avance tecnológico ha permitido la incorporación de dispositivos que nos ayudan a mejorar el proceso de fisioterapia. En este estudio, compartimos nuestra experiencia con el uso del Shoulder Pacemaker®, un dispositivo diseñado para mejorar el balance muscular en pacientes con patología de hombro.

Palabras clave: Hombro; inestabilidad; manguito rotador; artrosis; rehabilitación, Shoulder-Pacemaker®.

Nivel de Evidencia: III

Efficacy and Adaptability of Use of the Shoulder Pacemaker® Device During the Strengthening Phase of Shoulder Rehabilitation

ABSTRACT

Shoulder pathology is one of the most common causes of care in Orthopedics, being caused by multiple entities such as instability, rotator cuff injuries, osteoarthritis, adhesive capsulitis, among others, which can present several signs or symptoms, and that will require comprehensive management. One of the fundamental pillars in the management of shoulder pathology is physiotherapy. Technological advancements have allowed the advent of devices that help us improve the physiotherapy process. In this study, we share our experience with the use of the Shoulder Pacemaker®, a device designed to improve muscle balance in patients with shoulder pathology.

Key words: Shoulder; instability; rotator cuff; osteoarthritis; rehabilitation; Shoulder-pacemaker.

Level of Evidence: III

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de la patología de hombro y su abordaje tan complejo obligan a entender su intrincada anatomía y biomecánica, considerando que el hombro es un complejo articular que está formado por cuatro articulaciones (glenohumeral, acromioclavicular, escapulotorácica, esternoclavicular), convirtiéndola en la articulación con mayor rango de movilidad del cuerpo. Permite colocar el miembro superior en múltiples posiciones; sin embargo, esta misma característica es la que predispone a la aparición de enfermedades.¹

Entendemos el hombro como una unidad funcional que, para trabajar de forma adecuada, necesita que sus estructuras trabajen en coordinación. Su estructura anatómica permite las funciones que incluyen seis grados de libertad, tres de rotación y tres de traslación.² El movimiento de traslación es la diferencia que existe entre la cabeza humeral con la glenoides, en tanto que la rotación tiene tres tiempos: rotación interna y externa en relación con

Recibido el 29-5-2022. Aceptado luego de la evaluación el 4-6-2022 • Dr. BYRON TORRES-DÁVILA • byrontorres78@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-7365-5927>

Cómo citar este artículo: Torres-Dávila B, Chaves-Lara CA. Eficacia y adaptabilidad de uso del dispositivo Shoulder Pacemaker® durante la fase de fortalecimiento en la rehabilitación de hombro. Estudio preliminar. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(4):593-598. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.4.1584>

el tronco, rotación medial y lateral en relación con un eje anteroposterior perpendicular al plano de la escápula, y una inclinación anterior y posterior a lo largo de un eje establecido en la espina de la escápula, características que permiten al hombro el amplio rango de movimientos y es preciso comprenderlos bien para cumplir adecuadamente los programas de terapia física.^{3,4}

La estabilidad de la articulación glenohumeral está dada por los componentes pasivos que corresponden a: la geometría ósea, la presión intrarticular, el labrum glenoideo y las estructuras capsuloligamentarias. En cuanto a los componentes activos, la actividad muscular contráctil alrededor de la articulación está modulada por el sistema neuromuscular.⁵

Este factor de estabilización dinámico puede ser mejorado mediante ejercicios. Existen dos aspectos fundamentales que deben ser tenidos en cuenta durante la fase de fortalecimiento: el nivel de fuerza específico de cada grupo muscular y el balance de fuerzas sobre los músculos que actúan en una misma articulación.⁶

Esto tiene un gran impacto en el tratamiento de ciertos tipos de inestabilidad glenohumeral.

La clasificación de inestabilidad glenohumeral de Stanmore se basa en el análisis de la combinación de anomalías estructurales (traumáticas o atraumáticas) y alteraciones del sistema neurológico.⁷ Se definen así tres entidades (Tabla) que pueden estar relacionadas entre sí. Tanto el terapeuta como el cirujano juegan un rol fundamental en su tratamiento, sea este conservador o quirúrgico, entendiéndose que las de tipo I serán manejadas mediante cirugía, las de tipo II deberán ser tratadas inicialmente de forma conservadora, para luego optar por la cirugía si no hay respuesta, y las de tipo III que, por lo general, requieren un abordaje conservador, se tratarán con ejercicios enfocados en la activación del centro de rotación del organismo donde comienza la cadena cinética funcional (*core*), educación postural con el objetivo final de lograr una adecuada activación del manguito rotador.⁸

Tabla. Clasificación de Stanmore

Polar I	Inestabilidad estructural traumática
Polar II	Inestabilidad estructural atraumática
Polar III	Inestabilidad activación muscular anómala

Tomada de Jaggi A, Lambert S. Rehabilitation for shoulder instability. *Br J Sports Med* 2010;44(5):333-40.

Por otro lado, en el caso de patologías del manguito rotador, la rehabilitación basada en el consenso de la *American Society of Elbow and Shoulder* (ASES) con la *American Society of Shoulder and Elbow Therapists* (ASSET) plantea objetivos claros, como restablecer los rangos de movilidad tanto activos como pasivos, un adecuado par de fuerzas (cuplas) entre la articulación glenohumeral y la articulación escapulotorácica, y restaurar la función del hombro sin dolor.⁸

Finalmente, el objetivo de la rehabilitación en pacientes que han sido sometidos a artroplastia de hombro debe basarse en tres pilares fundamentales: protección de la articulación, protección del deltoides y establecer expectativas claras con respecto a los rangos de movilidad y la funcionalidad que pueda tener el hombro intervenido,⁹ es decir, el manejo de la musculatura periarticular es muy importante.

La fisioterapia regular y la terapia de entrenamiento muscular comúnmente disponibles no siempre conducen al resultado deseado y ello llevó al desarrollo de una tecnología coadyuvante denominada “marcapasos del hombro” (Shoulder Pacemaker®).⁹ Su funcionamiento se basa en estimular los músculos hipoactivos durante el movimiento del hombro para restablecer el equilibrio muscular (Figura 1).

Las primeras indicaciones formales para el uso del dispositivo Shoulder Pacemaker® fueron la inestabilidad posterior y la discinesia escapular, pero la gran mayoría de las patologías de hombro cursan con un porcentaje importante de discinesia escapular sobreañadida. La propia inmovilización posoperatoria genera debilidad muscular, alteración de las cuplas de fuerza y podría causar discinesia temporal.

El objetivo de este estudio fue evaluar, en forma retrospectiva, los resultados con el uso de este dispositivo en una serie de pacientes con patología de hombro.



Figura 1. Ejemplo de utilización del dispositivo durante una sesión de rehabilitación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo entre diciembre de 2020 y diciembre de 2021, que incluyó una búsqueda en nuestra base de datos de consulta externa y el registro electrónico de nuestro dispositivo Shoulder Pacemaker®. Se identificó a todos los pacientes que completaron el proceso de terapia física y que utilizaron el dispositivo durante este. Tras la identificación de casos, se procedió a realizar una encuesta electrónica que el paciente había aceptado previamente mediante una llamada telefónica.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes que presentaban clínicamente una discinesia escapular que no revertía fácilmente con el tratamiento habitual, ya sean de manejo únicamente conservador o posquirúrgico, o con inestabilidad posterior. No se incluyó a los enfermos que estaban en tratamiento, aquellos que expresaron su deseo de no participar y los que no pudieron ser ubicados.

Los elementos que se valoraron fueron la funcionalidad después del uso del dispositivo mediante el *Simple Shoulder Test* (SST)¹⁰ y también se elaboró una encuesta de satisfacción y adaptabilidad sobre el uso de dispositivos electrónicos como complemento del proceso fisioterapéutico convencional.

RESULTADOS

La revisión de historias clínicas arrojó un total de 16 pacientes que habían utilizado el dispositivo Shoulder Pacemaker® como adyuvante en el proceso de terapia física. Uno de ellos expresó su deseo de no participar en el proceso de investigación, dos no pudieron ser ubicados y uno estaba en tratamiento, por lo cual no cumplía con los criterios de inclusión; por lo tanto, la muestra final estaba formada por 12 pacientes.

Siete pacientes eran hombres y 5, mujeres; el promedio de edad era de 49.8 años (rango 18-67). El lado afectado era el izquierdo en siete casos y el derecho en cinco, no había patología bilateral. Se identificaron seis entidades clínicas, en las que predominaba la patología del manguito rotador, cabe resaltar que no se discriminó el manejo quirúrgico o no quirúrgico en pacientes con este diagnóstico que representaban la mitad de la muestra. En la **Figura 2**, se detallan las entidades identificadas.

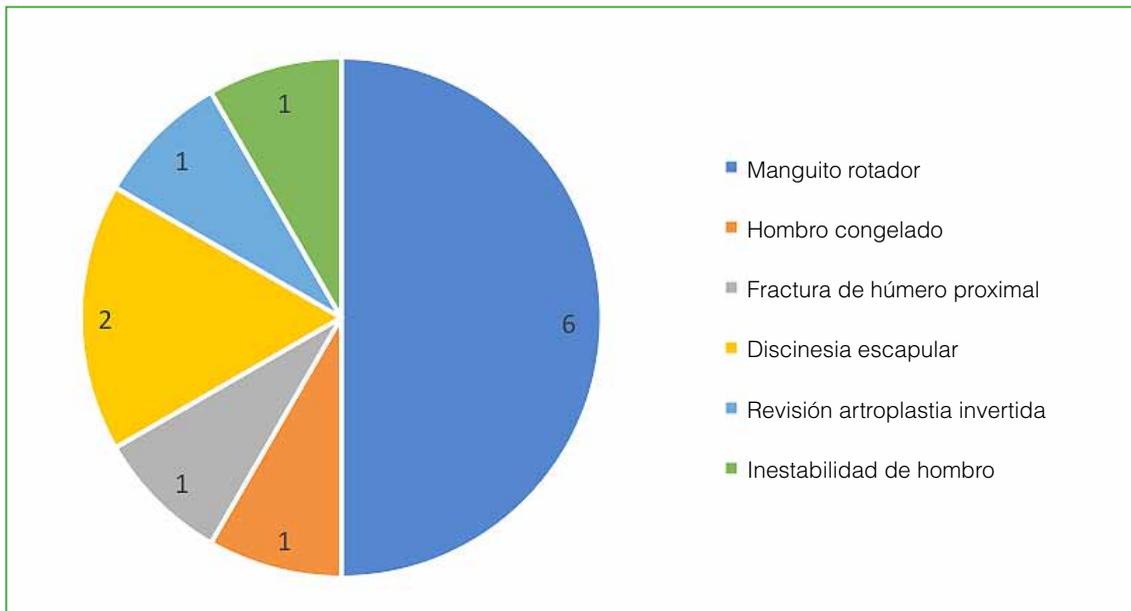


Figura 2. Patologías abordadas en nuestro estudio.

Se valoró la funcionalidad del hombro afectado con el SST que arrojó un valor promedio del 79,86%.

En 10 de los 12 pacientes, el valor promedio del SST fue del 90%, dos casos tuvieron una mala evolución con un promedio del 29,16%. En la Figura 3, se muestran los resultados posteriores a la valoración final.

La tasa de satisfacción y adaptabilidad en promedio fue alta, los mejores resultados se obtuvieron en la patología del manguito rotador y la inestabilidad, hubo dos casos con una valoración funcional baja.

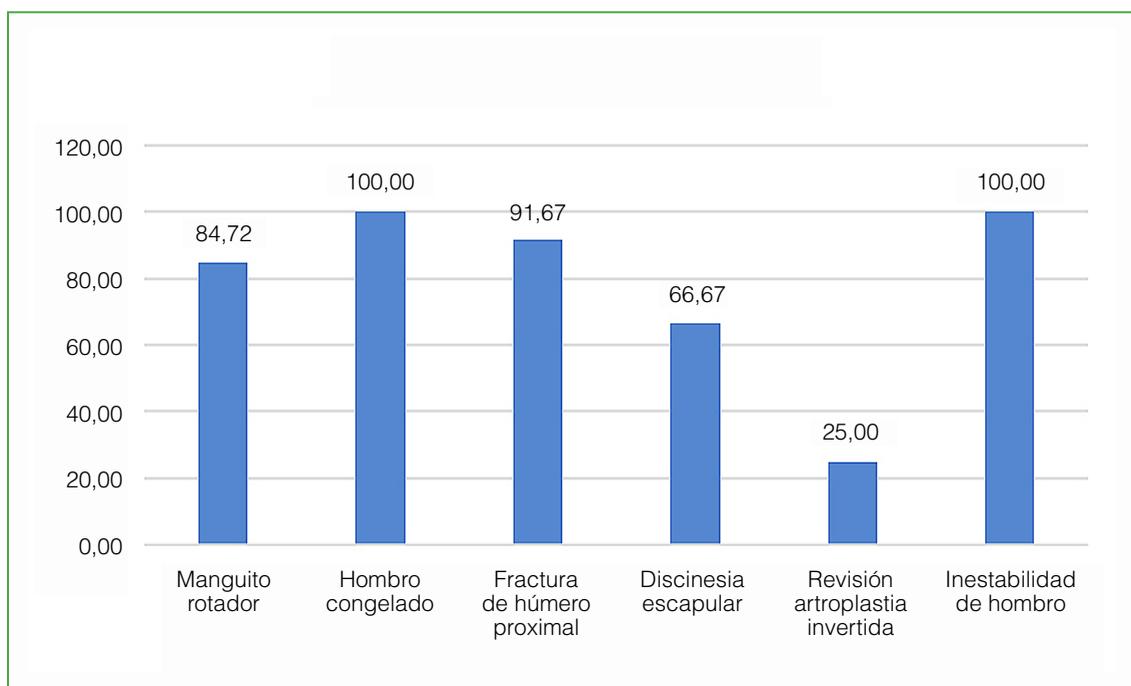


Figura 3. Promedio de valoración del Simple Shoulder Test.

DISCUSIÓN

El dispositivo es relativamente nuevo en el mercado, y existe poca bibliografía que respalde su uso en diversas patologías. En 2017, Moroder y cols.¹¹ realizaron un estudio piloto cuyo objetivo era demostrar la funcionalidad de este dispositivo en el proceso de activación de los músculos rotadores externos y periescapulares hipoactivos. Participaron tres pacientes con diagnóstico de inestabilidad y un tratamiento conservador previo fallido. Estos pacientes describieron que pudieron mover su brazo con libertad y sin dolor, e incluso sin signos subjetivos u objetivos de inestabilidad, todos lo catalogaron como excelente en su proceso de rehabilitación.

En 2020, Moroder y cols.¹² llevaron a cabo un estudio de serie de casos que incluyó 24 hombros en 16 pacientes con diagnóstico de inestabilidad funcional posterior y tratamiento conservador fallido previo y un seguimiento de hasta dos años. Los autores comunicaron resultados favorables, con una reducción de la tasa de inestabilidad valorada con la escala WOSI (*Western Ontario Shoulder Instability Index*), y excelentes resultados en el seguimiento al año y a los dos años. El 81% estaba muy satisfecho con el dispositivo y el 19%, satisfecho. Todos recomendarían su uso a otros pacientes.

En nuestro estudio, hubo dos casos con valoración baja. El primero de ellos corresponde a un paciente que fue sometido a una artroplastia de hombro por fractura, con posterior infección periprotésica, más extracción del implante, limpiezas quirúrgicas y colocación de espaciador de cemento, y que, en un tercer tiempo quirúrgico, fue sometido a un procedimiento de artroplastia invertida de hombro con un cuadro de seudoparálisis, y déficit deltoideo, con una valoración funcional final pobre, un SST del 25%. Sin embargo, estaba satisfecho con la funcionalidad remanente al final del proceso y refirió que el dispositivo era fácil de usar. El segundo caso que tuvo una evolución tórpida fue un paciente con diagnóstico de discinesia escapular y atrapamiento del nervio supraescapular confirmado y sometido a una liberación artroscópica, sus rangos funcionales y la biomecánica escapular fueron clínicamente excelentes, pero sufría dolor persistente de tipo neuropático, lo cual creemos influyó para su puntaje del 33,33% en el SST. Refirió que el dispositivo era fácil de usar, pero que no estaba satisfecho con su uso. En la actualidad, este paciente está recibiendo terapia para el dolor con excelentes resultados; sin embargo, al realizar el SST, no se encontraba como en la actualidad.

Estos dos casos son considerados excepcionales y no corresponden al promedio de pacientes, pero ameritan ser comunicados para sentar una base sobre los alcances que puede tener el uso del dispositivo.

No existen informes publicados sobre el uso de este dispositivo en patologías distintas de las de inestabilidad, si bien nuestro estudio incluye poca cantidad de pacientes, se ha demostrado que se puede extender la indicación del dispositivo.

Es importante mencionar que el fabricante recientemente ha ampliado las indicaciones de uso para otras patologías, como manejo pre y posoperatorio de la artroplastia invertida, rehabilitación del manguito rotador, discinesia escapular, inestabilidad posterior y anuncia que próximamente se ampliará para atletas de carga de peso, rehabilitación pre y posoperatoria del deltoides, rehabilitación de atletas sobre la cabeza, rehabilitación de atletas de lanzamiento.

Conociendo las limitaciones de los estudios retrospectivos y el probable sesgo que puede generarse, consideramos este estudio como pionero al comunicar los beneficios del dispositivo Shoulder Pacemaker® en el proceso de rehabilitación física.

Once de nuestros pacientes recomiendan el uso del dispositivo Shoulder Pacemaker® como adyuvante en el proceso de terapia física para alcanzar excelentes resultados en la fase de activación y un paciente no está enteramente satisfecho con el dispositivo.

CONCLUSIONES

El uso de dispositivos electrónicos en medicina ha crecido exponencialmente en los últimos años, la facilidad de acceso a tecnologías médicas ha favorecido el desarrollo de métodos diagnósticos y terapéuticos cada vez más efectivos y con mejores resultados para el paciente. En este estudio, destacamos el dispositivo Shoulder Pacemaker® en el proceso de rehabilitación física, donde se han observado excelentes resultados en múltiples patologías, lo cual amplía las posibilidades de tratamiento para nuestros pacientes, convirtiéndolo en un método práctico, confiable, seguro y que está al alcance de nuestros pacientes.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Goetti P, Denard PJ, Collin P, Ibrahim M, Hoffmeyer P, Lädermann A. Shoulder biomechanics in normal and selected pathological conditions. *EFORT Open Rev* 2020;5(8):508-18. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.5.200006>
2. Lefèvre-Colau M-M, Nguyen C, Palazzo C, Srouf F, Paris G, Vuillemin V, et al. Recent advances in kinematics of the shoulder complex in healthy people. *Ann Phys Rehab Med* 2018;61(1):56-9. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2017.09.001>
3. Lefèvre-Colau M-M, Nguyen C, Palazzo C, Srouf F, Paris G, Vuillemin V, et al. Kinematic patterns in normal and degenerative shoulders. Part II: Review of 3-D scapular kinematic patterns in patients with shoulder pain, and clinical implications. *Ann Phys Rehab Med* 2018;61(1):46-53. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2017.09.002>
4. Muench LN, Imhoff AB. The unstable shoulder: what soft tissue, bony anatomy and biomechanics can teach us. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2021;29(12):3899-901. <https://doi.org/10.1007/s00167-021-06743-0>
5. Hurley ET, Matache BA, Wong I, Itoi E, Strauss EJ, Delaney RA, et al. Anterior Shoulder Instability International Consensus Group. (2022). Anterior shoulder instability part I-diagnosis, nonoperative management, and Bankart repair-an international consensus statement. *Arthroscopy* 2022;38(2):214-223.e7. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2021.07.022>
6. Salles JI, Velasques B, Cossich V, Nicoliche E, Ribeiro P, Amaral MV, et al. Strength training and shoulder proprioception. *J Athl Train* 2015;50(3):277-80. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.84>
7. Thigpen CA, Shaffer MA, Gaunt BW, Leggin BG, Williams GR, Wilcox RB 3rd, et al. The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' consensus statement on rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg* 2016;25(4):521-35. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.12.018>
8. Jaggi A, Lambert S. Rehabilitation for shoulder instability. *Br J Sports Med* 2010;44(5):333-40. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.059311>
9. Boudreau S, Boudreau ED, Higgins LD, Wilcox RB 3rd. Rehabilitation following reverse total shoulder arthroplasty. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007;37(12):734-43. <https://doi.org/10.2519/jospt.2007.2562>
10. Angst F, Schwyzer H-K, Aeschlimann A, Simmen BR, Goldhahn J. Measures of adult shoulder function: Disabilities of the arm, shoulder, and hand questionnaire (DASH) and its short version (QuickDASH), shoulder pain and disability index (SPADI), American shoulder and elbow surgeons (ASES) society standardized shoulder. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011;63(S11):S174-S188. <https://doi.org/10.1002/acr.20630>
11. Moroder P, Minkus M, Böhm E, Danzinger V, Gerhardt C, Scheibel M. Use of shoulder pacemaker for treatment of functional shoulder instability: Proof of concept. *Obere Extremitat* 2017;12(2):103-8. <https://doi.org/10.1007/s11678-017-0399-z>
12. Moroder P, Plachel F, Van-Vliet H, Adamczewski C, Danzinger V. Shoulder-pacemaker treatment concept for posterior positional functional shoulder instability: A prospective clinical trial. *Am J Sports Med* 2020;48(9):2097-2104. <https://doi.org/10.1177/0363546520933841>