



Rehabilitación de hombro doloroso en nadadores.

Swimmer's shoulder rehabilitation.

Rafael Cortés Ávila | Médico especialista en rehabilitación | Adscrito al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional General Ignacio Zaragoza ISSSTE. Ciudad de México | Adscrito a la Unidad de Rehabilitación e Integración Social del Sistema DIF Nezahualcóyotl. Estado de México | coar_rafa@hotmail.com

RESUMEN

En la práctica de la natación la exigencia en el entrenamiento de un atleta puede llegar a ser muy demandante y con poco tiempo de descanso, lo que puede llegar a generar fatiga muscular y estrés sobre los componentes del complejo articular en el hombro, provocando desequilibrio muscular y generando trauma repetitivo sobre las estructuras involucradas, incluso presentar alteraciones en la funcionalidad repercutiendo en el desempeño y rendimiento del atleta. Por ello, resulta de suma importancia el conocimiento de la biomecánica y sistema propioceptivo de este complejo articular; ya que en base a esto podremos identificar las alteraciones en la cinemática del hombro y al mismo tiempo proponer un programa de ejercicios eficaz para poder llevar a cabo movimientos organizados con una adecuada secuencia y precisión que, junto con la aplicación de las diferentes modalidades terapéuticas como son electroterapia, ultrasonido, diatermia, láser, onda de choque y electrolisis permitan una adecuada reparación tisular; optimizando los tiempos de recuperación que permitan la integración a la actividad deportiva en el menor tiempo posible. El objetivo de este trabajo es describir estas alteraciones y el proceso de fisioterapia en sus diferentes etapas.

Palabras clave: hombro doloroso, natación, fisioterapia, rehabilitación.

ABSTRACT

In the practice of swimming the requirement in the training of an athlete can be very demanding and with little rest time which can lead to muscle fatigue and stress on the components of the joint complex in the shoulder causing muscle imbalance and generating repetitive trauma on the structures involved, even presenting alterations in the functionality impacting the performance and performance of the athlete, so it is of utmost importance knowledge of the biomechanics and proprioceptive system of this joint complex because on this basis we can identify the alterations in the kinematics of the shoulder and at the same time propose an effective program of exercises to be able to carry out organized movements with an adequate sequence and precision that together with the application of the different therapeutic modalities such as electrotherapy, ultrasound, diathermy, laser, shock wave and electrolysis allow adequate tissue repair; optimizing the recovery times that allow the integration to the sport activity in the shortest possible time. The objective of this work is to describe these alterations and the physiotherapy process in its different stages.

Keywords: *painful shoulder, swimming, physiotherapy, rehabilitation.*

FACTORES PREDISPONENTES

En la práctica de la natación un atleta de élite puede llegar a realizar hasta un millón de rotaciones de hombro a lo largo de una semana y una de las principales molestias que afectan al nadador es el dolor en esta articulación (1,2). El hombro doloroso es una de las patologías que se observan con mayor prevalencia en la práctica clínica. Se estima que alrededor del 40% de las personas presentarían dolor en hombro en algún momento de su vida (3). La articulación glenohumeral se consi-

dera una articulación incongruente, ya que sus superficies articulares son asimétricas. El contacto reducido de la convexidad de la cabeza humeral con la pequeña y poca profundidad de la cavidad glenoidea provoca poca estabilidad. La capsula articular junto con el complejo ligamentoso glenohumeral y el rodete glenoideo son los mecanismos estabilizadores primarios o estáticos mientras que los músculos del manguito rotador son los estabilizadores secundarios o dinámicos. La contracción muscular genera fuerzas compresivas que estabilizan la cabeza humeral en la cavidad glenoidea.

En la cápsula articular se encuentran múltiples terminaciones nerviosas propioceptivas que son capaces de captar las diferentes posiciones de la articulación, y por medio de un mecanismo reflejo se genera contracción de los músculos del manguito de los rotadores estabilizando la articulación. En la rotación escapular, al producirse la elevación del brazo por la acción combinada del serrato anterior y el trapecio, se orienta la glenoides hacia la cabeza humeral, ampliando de esta forma el área de contacto entre ambas superficies articulares mejorando la estabilidad. El deslizamiento de la escápula por toda la pared torácica funciona como mecanismo amortiguador absorbiendo los impactos directos e indirectos sobre el hombro (4). Se puede presentar translación humeral, con un desplazamiento en sentido craneal de la cabeza del humero debido a la debilidad de los músculos del manguito rotador o bien posición escapular anormal que condiciona patrones de movilidad alterados ocasionados por la debilidad de los músculos trapecios o serrato anterior (5). La forma del acromion representa uno de los factores predisponentes según Bigliani y Morrison en 1986 se identifican tres tipos, clasificados en tipo I plano, tipo II curvado y tipo III ganchoso; siendo este el que más se relaciona con lesiones del manguito rotador hasta en un 70%, resultando el tendón del supraespinoso el más afectado, ya que existe una zona conflictiva por com-

promiso circulatorio a un centímetro de su inserción distal (6).

Dentro de los factores en la etiología del síndrome de pinzamiento en hombro doloroso se puede encontrar el choque mecánico del manguito rotador sobre la porción antero inferior del acromion, generando una lesión progresiva del tendón y al estrechamiento de la salida del supraespinoso, incrementando la fricción durante su desplazamiento (7).

La presencia de lesiones en hombro se ve relacionada con el grado de competición, los años de práctica y la edad. Tomando en cuenta que dependiendo del estilo a realizar, la relación entre hombro y patada al momento del impulso varía, llegando a ser desde un 80% de impulso por parte del brazo y un 20% en la patada en el estilo de crawl que es el más popular y rápido, pasando por el dorso, en donde se llega a modificar con un 75% en brazos y un 25% en patada. O en el estilo mariposa en donde un 70% del impulso es realizado por brazos y un 30% por patada, hasta llegar al estilo de pecho que involucra el 50% del impulso tanto en brazos como en patada. Dentro de los factores que predisponen a la aparición del dolor se encuentra el entrenamiento en exceso sin un adecuado programa de ejercicios fuera del agua ya que esto condiciona un desequilibrio en los músculos involucrados en el movimiento del complejo articular (8,9). Para evitar la fatiga muscular en el entrenamiento es recomendable realizar cortos periodos de descanso y trabajo fuera del agua en caso de presentar molestias; otro de los errores es el abuso en el uso de paletas de mano, ya que al incrementar el área de superficie se incrementa la resistencia en el agua tendiendo a provocar fatiga temprana. Al realizar un adecuado rolido permite un mejor alargamiento de los aductores y rotadores. Por el contrario, al realizarlo de forma errónea el hombro se fuerza a una mayor extensión, abducción y rotación interna llegando a comprometer el espacio subacromial (8,10).



SÍNTOMAS

El síntoma predominante en el pinzamiento subacromial es el dolor de intensidad variable que se exagera por las noches. Esto es debido a una subluxación de la cabeza humeral en donde la cápsula se contrae y se relaja alternativamente generando el dolor. Se puede ver acompañado de limitación funcional de la articulación del hombro, llegar incluso a presentar dificultad para vestirse, peinarse, levantar objetos por encima de su cabeza, así como otras limitaciones de la vida diaria (7). Se ha observado que el dolor puede llegar a alterar la propiocepción predisponiendo al desequilibrio muscular (8).

AUXILIARES DIAGNÓSTICOS

Existen diferentes tipos de auxiliares diagnósticos para esta patología entre los que se encuentran la radiografía simple, el ultrasonido de tejidos blandos, la tomografía y la resonancia magnética (3). En cuanto al diagnóstico por imagen se puede utilizar la radiografía anteroposterior de hombro, ya que esta permite examinar la articulación en todo su conjunto, evaluar la morfología del troquíter, y observar si existe esclerosis o presencia de quistes, lo que indicaría la posibilidad de pinzamiento. Resulta importante la medición de la distancia entre la cabeza humeral al acromion, cuyos valores

normales van de 11 a 14 mm (7).

La radiología convencional permite ver los cambios acromioclaviculares, las erosiones y esclerosis en el troquíter o las calcificaciones de partes blandas; el método ecográfico permite observar lesiones tendinosas y de la bursa subacromiodeltoidea, facilitando el diagnóstico diferencial (4).

La resonancia magnética permite identificar todas las estructuras del hombro: elementos osteoarticulares, ligamentos y tendones por lo que resulta de gran ayuda al momento de identificar las posibles lesiones (7).

TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA

El tratamiento de fisioterapia debe llevarse a cabo durante seis semanas como mínimo, pudiendo prolongarse hasta seis meses si persiste el dolor; después de este tiempo se deberá valorar el manejo quirúrgico.

Con el tratamiento conservador, por lo general se obtienen resultados favorables hasta en un 85% de los casos considerando las posibilidades de éxito cuando es el primer episodio y cuando el tratamiento se establece en etapas tempranas (7).

El objetivo en la rehabilitación se centra en la recuperación funcional y la integración a sus actividades previas a la lesión (6). Se enfoca en la disminución del dolor y del proceso inflamatorio así como incrementar los arcos de movilidad, favorecer el proceso de cicatrización y restaurar el equilibrio muscular para un adecuado movimiento

de las articulaciones escapulotorácico y glenohumeral, para lo cual se pueden llevar a cabo programas de fortalecimiento muscular (11).

El mantenimiento del espacio subacromial es la premisa. Se recomienda el uso de espejo para la retroalimentación en la correcta ejecución de los ejercicios para evitar compensaciones. Cabe mencionar que la actitud del paciente es sin duda determinante en el programa de recuperación. Para el entendimiento de la patología del hombro resulta imprescindible el conocimiento de la función de cada uno de los músculos implicados en la movilidad y estabilidad de esta articulación. La cinemática de la cintura escapular puede ser alterada ante la presencia de dolor con patrones motores anormales generando sobrecarga de algunas estructuras, llegando a presentar lesiones (6).

El manejo fisioterapéutico se puede abordar mediante diferentes modalidades pudiendo incluir en un principio el reposo articular de forma temporal reservado exclusivamente en caso de hiperalgesia en fase aguda en donde no es posible realizar ejercicios terapéuticos de difícil realización por la presencia de dolor. Resulta de utilidad el empleo de crioterapia de 7 a 10 minutos en fase inflamatoria. El uso de termoterapia con la aplicación de calor húmedo durante 20 minutos tiene efectos beneficiosos siempre y cuando no esté presente inflamación o edema. La cinesiterapia se encuentra encaminada a mejorar la movilidad articular (12).

La fase inicial consiste en restaurar la biomecánica articular además de tolerar la actividad y control del dolor (13). Por lo que se deberá iniciar con movilización precoz para un pronto restablecimiento de la mecánica normal del hombro, ya que resulta beneficioso en la disminución del dolor al activar los mecanorreceptores tipo I. Se puede iniciar con movilizaciones pasivas para posteriormente continuar con ejercicios activo asistido, pudiendo apoyarse con uso de varas o poleas. La activación muscular se lleva a cabo de proximal a distal (5).

Con el uso de ergómetro podemos mejorar las condiciones de circulación, de tal forma que pueden mejorar las condiciones de oxigenación, nutrición, circulación colateral y cambios bioquímicos.

En la etapa inicial del manejo se recomienda el uso de estiramientos durante 2 o 3 minutos la reeducación biomecánica y el manejo de propiocepción así como el uso de hielo.

El objetivo en la fase intermedia es generar fuerza y potenciación con incremento progresivo en resistencia y en repeticiones ya sea de tipo concéntrico o excéntrico. El uso de peso libre puede incrementar la propiocepción y el equilibrio de fuerzas (13).

Durante los ejercicios de propiocepción se pueden emplear diferentes implementos como son plataformas inestables con pelota o cojines de aire, *foam roller* o bandas de resistencia y, de forma muy general, se puede llevar a cabo sesiones de 20 minutos entre 2 y 3 veces por semana (14).

En relación a la fase final, el objetivo se centra en el entrenamiento específico del deporte con una progresión funcional antes de reincorporarse a la actividad, con recuperación de tejidos, coordinación neuromuscular, fuerza, resistencia y confianza (13).

En la movilización se recomienda iniciar con ejercicios de Codman durante la primera y segunda semanas, todo de acuerdo a la evolución, con la finalidad

de incrementar los arcos de movimiento (15).

Posteriormente se agregará la movilización pasiva por parte del terapeuta en todos los arcos de movimiento (15). La utilización del medio acuático nos permite la movilización del conjunto articular sin dolor aprovechando la flotabilidad, la densidad, la resistencia al avance, la viscosidad y eliminación de la gravedad (16).

Al realizar estiramientos se debe tener precaución de no sobrestimar la cápsula anterior, ya que podría generar inestabilidad. En la práctica de natación existe la tendencia a generar presión sobre la capsula posterior llegando a provocar pinzamiento por lo que se recomienda realizar estiramientos tanto de la cápsula posterior como de la musculatura pectoral (17).

Se recomiendan estiramientos en la musculatura anterior del hombro y fortalecimiento en la musculatura posterior entre 15 y 30 segundos con repeticiones de 3 a 5 veces, descansando 10 segundos entre cada uno (6).

Los ejercicios más seguros, con los que se inicia el manejo, son los de tipo isométrico y de cadena cerrada; una de las ventajas de la cadena cerrada es la activación muscular tanto de músculos agonistas como antagonistas, favoreciendo de esta manera la estabilidad articular. Posteriormente ejercicios isotónicos, llegando a utilizar resistencia progresiva de forma concéntrica o excéntrica en series de 10 repeticiones con un minuto de descanso, posteriormente 3 series de 15 repeticiones y finalmente 3 series de 20 repeticiones, tres veces por semana (6).

Se ha visto que con la realización de ejercicio excéntrico hay una disminución en el flujo sanguíneo anormal en el tendón afectado, reflejándose como disminución del dolor; además de que la carga repetitiva sobre el tendón de forma controlada favorece su remodelación, este tipo de ejercicio resulta eficaz para la prevención de lesiones miotendinosas, ya que aumenta la densidad de colágeno en el tendón, se expone a una mayor tensión que el ejercicio isométrico y a una mayor carga que

el ejercicio concéntrico, además de que el consumo de energía metabólica es poco (11,12).

El ejercicio excéntrico se lleva a cabo por medio de contracción muscular; alargando el músculo, es decir, alejando los puntos de inserción muscular. Se lleva a cabo en movimiento de frenado articular; presenta reclutamiento sobre fibras tipo IIb, permite la generación de tensiones del 30 a 50% mayores que con la fuerza de tipo isométricas máximas; al mismo tiempo favorece la desensibilización de los órganos tendinosos de Golgi, incrementa la densidad de colágeno en el tendón, además de consumir poca energía. Se presenta una disminución del flujo sanguíneo anormal hasta en un 45%, induce la remodelación del tendón con un programa de 12 semanas (11).

Dentro del manejo conservador para esta patología se toman tanto medidas analgésicas como medidas de reparación tisular. Por un lado, se encuentran la TENS, termoterapia, crioterapia, y por el lado de los medios con capacidad de activar procesos biológicos se encuentran la magnetoterapia, ultrasonoterapia, alta frecuencia, onda de choque y electrolisis percutánea entre otras siendo estas dos últimas altamente eficaces en el manejo de lesiones en el manguito rotador (6).

El calor superficial actúa a nivel de tejidos superficiales, es decir, piel y tejido celular subcutáneo, facilitando la circulación en los tejidos, además de actuar sobre las terminaciones nerviosas en la piel generando un efecto anestésico (15).

El empleo de corriente interferencial en combinación con crioterapia y ejercicios de movilidad articular han resultado favorables en la disminución del dolor. Con el uso de una corriente portadora de 4000 Hz modulando la frecuencia de 50 a 100 Hz e intensidad baja percibida por el paciente con técnica bipolar durante un periodo de 10 minutos y posteriormente aplicando crioterapia con bolsas de hielo por 10 minutos más, y complementando con un programa de ejercicios en todos los rangos de movimiento del hombro con rutinas de 3 repeticiones y posteriormente 5 repeti-

ciones durante 15 sesiones (3).

La electroforesis es un método terapéutico que consiste en introducir medicamentos por vía transcutánea con el empleo de corriente galvánica de esta manera se combina los efectos del medicamento con los de la corriente utilizada. (18,19).

El ultrasonido terapéutico ofrece la generación de calor profundo a través de la corriente ultrasónica que, al ir venciendo las resistencias que le ofrecen los diferentes tejidos a su paso, produce calor en diferentes grados de intensidad, llegando a alcanzar de 3 a 5 cm de profundidad, por lo que resulta muy útil en alteraciones del sistema musculoesquelético. Además de este efecto, también favorece la ruptura de enlaces de la pseudocolágena que se encuentran en la fibrosis y en adherencias cicatrizales mediante acción mecánica que se produce mediante efecto vibratorio. Una de las ventajas de la aplicación del ultrasonido terapéutico es que resulta seguro en zonas con material de osteosíntesis, ya que las características de estos materiales no retienen el calor sino que lo repelen (15).

En lo que refiere a la onda de choque para tendinopatía crónica, se pueden utilizar 3-5 sesiones, con intervalo de entre 1 y 3 semanas para remitir la fase inflamatoria aguda que se produce.

La aplicación provoca una respuesta inflamatoria aguda con una posterior regeneración del tejido, favorece la rotura de calcificaciones. Debe ser realizada bajo control ecográfico. Otra modalidad es la electrolisis percutánea intratisular, la cual se lleva a cabo introduciendo una aguja de acupuntura por la cual se transmite una corriente galvánica por corto tiempo en el tejido degenerado, produciéndose una respuesta inflamatoria aguda y posterior regeneración (6). La terapia con láser ofrece un efecto de tipo reparador en tejido musculoesquelético y piel, debido a sus características analgésicas, antiinflamatoria y de reparación tisular. Resulta útil en el manejo de

esta patología, generando un incremento en la microcirculación, favorece el drenaje, facilita la fibrinólisis y estimula la actividad fagocitaria de los macrófagos, reflejándose en disminución del dolor, así como en aumento de la movilidad y fuerza muscular. Dentro de los protocolos de manejo existentes en la literatura se encuentra el uso de laser de 904 nm, infrarrojo, potencia de 7 mw a dosis de 12 J/cm² (20).

Los efectos de la diatermia con la disminución del dolor y el incremento en la circulación tanto venosa como arterial influyen sobre el proceso de proliferación del tejido de colágeno, a través del aumento de la temperatura local, llegando a alcanzar entre 6 y 11 grados centígrados en el músculo sin lesión, y en la proliferación y síntesis de colágeno, iniciándose a partir de las 24 a 48 horas de la fase inflamatoria, alcanzando su máximo el día 14 tras la lesión. Por lo que se podría observar un efecto a mediano plazo dentro de los protocolos presentes en la literatura. Se encuentra la dosis de inicio de 120w, 2 sesiones por día. A partir de la segunda semana se realiza una sesión diaria hasta llega a 150w, en función de la tolerancia con el brazo en un ángulo de 45 grados lateral (21).

CONCLUSIONES

Mediante un análisis cuidadoso de la biomecánica y una exploración física bien dirigida se pueden obtener datos clínicos muy importantes que nos permitan identificar el tipo y grado de lesión y así poder definir un programa de ejercicios individualizado que, en combinación con alguna de las modalidades terapéuticas utilizadas en fisioterapia, nos permita obtener resultados favorables en el proceso de rehabilitación, optimizando los tiempos de recuperación y disminuyendo el riesgo de posibles secuelas, permitiendo una adecuada reincorporación a la actividad deportiva. Es importante considerar que la atención temprana resulta fundamental en el éxito del tratamiento conservador.



REFERENCIAS

1. Contreras, J., et al. (2010). Análisis de la rotación interna y externa de la articulación glenohumeral y su relación con el dolor de hombro en nadadores de élite. *Rev. Andal Med Deporte*, 3(3), 92-97.
2. Kammer, C., Young, C., Niedfeldt, M. (1999). Swimming injuries and illnesses. *Phys Sports Med*, 27(4), 51-60.
3. Bravo, A., et al. (2019). Tratamiento físico rehabilitador en el hombro doloroso. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol*. (1) 12-19.
4. Suárez, N., Osorio, A. (2013). Biomecánica del hombro y bases fisiológicas de los ejercicios de Codman. *Revista CES MEDICINA Volumen 27 No. 2*.
5. Brozman, Robert C. Manske *Rehabilitación Ortopédica Clínica, Un enfoque basado en la evidencia, tercera edición, Elsevier*.
6. Seco, C., Toledo, J., Hernández, S. (2016). Fisioterapia de la patología del manguito rotador: manejo conservador y tras la cirugía en *Fisioterapia en especialidades clínicas, editorial panamericana*, 125-137.
7. Gutiérrez, A. (2006). Síndrome de pinzamiento. *Ortho-tips Vol. 2 No. 2*.
8. Hernández, J. (2001). Lesión de hombro en natación. *Revista Digital - Buenos Aires - Año 7 - N° 37*. <http://www.efdeportes.com/>.
9. Bak, K. (2010). The Practical Management of Swimmer's Painful Shoulder: Etiology, Diagnosis, and Treatment. *Clin J Sport Med* (20) 386-390.
10. Shapiro, C. *Swimming*. In Shamus E, Shamus, J. (2001) *Sports injury prevention and rehabilitation*. New York: McGraw-Hill. pp. 103-154.
11. Macías, et al. (2015). Fortalecimiento excéntrico en tendinopatías del manguito rotador. *Cirugía y Cirujanos*. 83(1) 74-80.
12. Stanish, W., Rubinovich, R., Curwin, S. (1986). Eccentric exercise in chronic tendinitis. *Clin Orthop Relat Res*. 208 65-68.
13. Prentice, E. (2001). *técnicas de rehabilitación en la medicina deportiva* William edit paidotribo 3er edición.
14. Tarantino, F. (2017). *Entrenamiento Propioceptivo Principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas*, editorial Panamericana.
15. Avellaneda, J. (2006). Tratamiento fisiológico del síndrome subacromial. *Ortho-tips Vol. 2 No. 2*.
16. Galceran, M. (2001). Tratamiento acuático de las lesiones de hombro en deportistas. *Fisioterapia Vol 23 Num 1*.
17. Casey, et al. (2005). *Managing Shoulder Pain in Competitive Swimmers How to Minimize Training Flaws and Other Risks*. *The physician and sportsmedicine - VOL 33 - NO. 9*.
18. Pérez, L., Pérez, R. (2015). Ventajas de la electroforesis, la magnetoterapia y el ejercicio en las lesiones calcificadas de hombro. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación* 7(2) 149-159.
19. Cordero, J. (2008). Agentes físicos terapéuticos. *La Habana: ECIMED*. 26(21) 286-391.
20. Hernández, A., et al. (2009). Láser de baja potencia en el tratamiento de las calcificaciones de hombro. *Rev Soc Esp Dolor*. 16(4) 230-238.
21. Valera, et al. (2009). Efectividad de la diatermia UHF 434 MHz en el tratamiento tras movilización bajo anestesia de la artrofibrosis glenohumeral. *Fisioterapia*. 31(5) 203-212. □