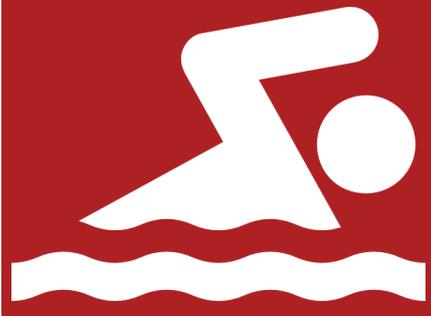


Etiología, valoración y tratamiento del dolor de hombro en nadadores de competición: revisión bibliográfica



Etiology, assessment and treatment of the shoulder pain in competitive swimmers: a review

Javier Bailón Cerezo | bailonfisioterapia@gmail.com
Fisioterapeuta | Centro Médico y de Rehabilitación Premiummadrid

RESUMEN

El dolor de hombro es el problema musculoesquelético más frecuente entre los nadadores de competición y se presenta en repetidas ocasiones a lo largo de la carrera deportiva. Este dolor ha sido achacado tradicionalmente a un síndrome de impingement subacromial, mecanismo actualmente cuestionado en base a la evidencia disponible. En realidad, el término “hombro de nadador” implica un conjunto de afecciones articulares y periarticulares que pueden participar en su producción, como son los déficits de flexibilidad, desequilibrios musculares, alteraciones del control motor, puntos gatillo miofasciales, discinesia escapular, inestabilidad glenohumeral o alteración postural. Es necesaria una actualización sobre la evidencia disponible para poder realizar una adecuada valoración y establecer un buen programa de tratamiento y prevención. Existen técnicas de Fisioterapia con evidencia científica suficiente para abordar con garantías la mayoría de las necesidades de tratamiento y prevención.

Palabras clave: natación, dolor de hombro, síndrome de impingement del hombro, manguito rotador, tendinopatía, síndromes del dolor miofascial.

ABSTRACT

Shoulder pain is the most common musculoskeletal complaint among competitive swimmers and occurs repeatedly during their sport career. Shoulder pain in swimmers has traditionally been blamed on subacromial impingement syndrome. This mechanism is currently being questioned by scientific evidence. Actually, the term “swimmer’s shoulder” involves a set of articular and periarticular conditions that can participate in its production, such as lack of soft tissue flexibility, muscle imbalances, motor control impairments, miofascial trigger points, scapular dyskinesia, glenohumeral

instability or poor posture. An update on current knowledge is necessary to perform a proper clinical exam and to establish a proper treatment and prevention program. There are Physical Therapy techniques with enough scientific evidence to support an approach to most treatment and prevention requirements.

Key words: swimming, shoulder pain, shoulder impingement syndrome, rotator cuff, tendinopathy, miofascial pain syndromes.

INTRODUCCIÓN

El dolor de hombro es el problema más frecuente entre los nadadores de competición (1), con una prevalencia situada en torno al 25% y con entre el 70% y 80% de los nadadores mayores de edad habiéndolo padecido en algún momento de su carrera (2). Esta situación es aceptada por los nadadores como algo intrínseco a su deporte y por ello es común que no modifiquen sus rutinas de entrenamiento hasta que el dolor es incapacitante (3). Los nadadores que han padecido un episodio de dolor de hombro tienen entre 4 y 5 veces más posibilidades de volver a padecerlo que aquellos que no lo han padecido (2,4) y son más vulnerables aquellos nadadores con más de tres años de experiencia (2). En cuanto a su etiología, el término "hombro de nadador" se ha empleado tradicionalmente como sinónimo de un síndrome de *impingement* subacromial, que estaría producido como consecuencia de los movimientos repetitivos del brazo por encima de la cabeza (5). En realidad, este término engloba un conjunto de afecciones articulares y periarticulares que llegan a provocar dolor en el hombro de un nadador y cuyos mecanismos de producción aún no están claros (3,7), por lo que es necesario un buen conocimiento de la evidencia disponible acerca de esta afección para poder mejorar sus estrategias de prevención y tratamiento.

ETIOPATOGENIA

El hallazgo más frecuente en nadadores de competición es la tendinopatía del músculo supraespinoso, en la mayoría de grado I, y el engrosamiento de la bursa subacromial, aunque sin presentar una relación significativa con la frecuencia o severidad del dolor (6). Sin embargo, durante la artroscopia de 18 nadadores de élite con sintomatología persistente el hallazgo más común fue la patología del labrum glenoideo (8). Los resultados de estos estudios sugieren que la lesión del labrum podría ser más frecuente en los casos que no mejoran su sintomatología con tratamiento conservador (6,8). Otros hallazgos menos frecuentes han sido la patología de la cabeza larga del músculo bíceps braquial, la artritis acromioclavicular y

la tendinopatía del músculo subescapular (6). La presencia de Puntos Gatillo Miofasciales (PGM) en estos deportistas ha sido escasamente estudiada, aunque los pocos datos disponibles apuntan a un importante papel de éstos en el dolor y disfunción del hombro de los nadadores (9,10). Numerosos han sido los mecanismos propuestos como causantes del dolor de hombro en estos deportistas, centrados principalmente en el desencadenamiento de un síndrome de *impingement* subacromial (5). Sin embargo, hay una carencia de evidencia científica para poder disponer de una comprensión completa e inequívoca del problema (11).

Patología subacromial

Según el concepto del síndrome de *impingement* subacromial desarrollado por Neer, el contacto entre el arco coracoacromial y el tendón del manguito rotador causaría la patología de éste (12). Este modelo de irritación mecánica ha servido de base para las intervenciones terapéuticas llevadas a cabo en las últimas décadas, así como para dar nombre a patologías deportivas como el "hombro de nadador" (5,7). Sin embargo, no hay evidencia directa de que se produzca este *impingement* (12,13,14) y el conocimiento actual sugiere un mecanismo primario de degeneración intrínseca del propio tendón (12,13,14).

Por este motivo, actualmente se propone que el término síndrome de dolor subacromial (SDS) sustituya al de síndrome de *impingement* subacromial para referirse a la situación clínica que implica dolor alrededor del acromion, generalmente más al levantar el brazo o tras levantarlo. Este término engloba patologías estructurales como bursitis, tendinosis calcificante, tendinopatía del manguito, rotura parcial del manguito o tendinitis bicipital (12).

El mecanismo de degeneración intrínseca del tendón, basado en el modelo continuo de las tendinopatías, implica una transición desde el tendón normal a la patología irreversible (11). Según este modelo, la carga que recibe el tendón es el principal componente patoetiológico del mismo (15). En este sentido, se ha encontrado una relación significativa entre el espesor del tendón y la carga de entrenamiento a la que estaban sometidos un grupo de 52 nadadores (6).

Tanto el desuso del tendón, como su sobrecarga (por un aumento en su demanda o por un aumento de la carga compresiva sobre éste), provoca cambios estructurales similares, con características clínicas y de imagen definidas a lo largo de este modelo continuo, dividido en 3 fases virtuales: tendinopatía reactiva, curación fallida y tendinopatía degenerativa (15). Aún se desconocen con exactitud los mecanismos por los que el tendón puede llegar a provocar dolor, ya que no se ha encontrado relación entre la presencia de cambios degenerativos y la presencia de dolor (16,17). Existe evidencia tanto para sostener la implicación de mecanismos nociceptivos periféricos como mecanismos de sensibilización central (16). La bursitis subacromial, que como la patología

del manguito podría ser una causa o una consecuencia de síndrome subacromial, es un hallazgo subjetivo en pruebas de imagen y tampoco se correlaciona con la presencia de dolor (18). A lo largo de la temporada deportiva de un grupo de nadadores se ha encontrado un aumento del grosor de la bursa (18) sin relación significativa con la presencia de dolor. Sin embargo, sí se relacionó con la presencia de dolor cuando este engrosamiento ocurrió tras un episodio concreto de alto aumento de la carga (18), algo que podría ocurrir de manera similar con el tendón. Es decir, podría aparecer como proceso adaptativo progresivo o de manera secundaria a eventos desencadenantes. Por tanto, la imagen de una bursa subacromial engrosada o una bursitis, no confirma la causa de la sintomatología del paciente sin correlacionar con la historia clínica (18). Teóricamente, el aumento de presión sobre el espacio subacromial puede ser provocado por causas estructurales, como la presencia de un tendón o bursa engrosados, por la migración superior de la cabeza humeral o por la alteración de la posición y/o movilidad de la escápula (19,20). Estudios animales sugieren que la compresión por sí sola no provoca patología en el manguito rotador; pero sí la aumenta en concomitancia con sobrecarga tendinosa (14).

Inestabilidad glenohumeral

Se ha propuesto que los movimientos repetitivos y forzados por encima de la cabeza provocarían una cierta laxitud e inestabilidad articular que desembocaría en una migración superior de la cabeza humeral, llegando a producir lesiones del manguito y del labrum en los nadadores (6,19,21). Sin embargo, los estudios más recientes que han empleado mediciones instrumentales objetivas no han obtenido resultados que respalden que esta hipótesis ocurra de manera generalizada (6,4,19).

Un rango de movimiento excesivo en rotación externa podría implicar una inestabilidad anterior glenohumeral (20). Tanto una amplitud en rotación externa activa superior a 100°, como una amplitud menor de 93° han mostrado ser factores de riesgo para el desarrollo de episodios de dolor de hombro en estos deportistas (4).

Discinesia escapular

La discinesia escapular hace referencia a la alteración de la posición o movimientos de la escápula (13). La movilidad y estabilidad escapular dependen principalmente de la correcta actividad muscular y precisa de la integridad de las articulaciones esternoclavicular y acromioclavicular (22). La escápula posee tres grados de movimiento: rotación superior e inferior; a través de un eje perpendicular al cuerpo de la escápula; rotación interna y externa, a través de un eje vertical al borde medial de la escápula; e inclinación anterior y posterior; a través de un eje horizontal, sobre la espina de la escápula. Además, posee dos tipos de translaciones: translación superior e inferior y translación lateral y medial (22). Estos movimientos y translaciones se combinan para dar lugar a los movimientos

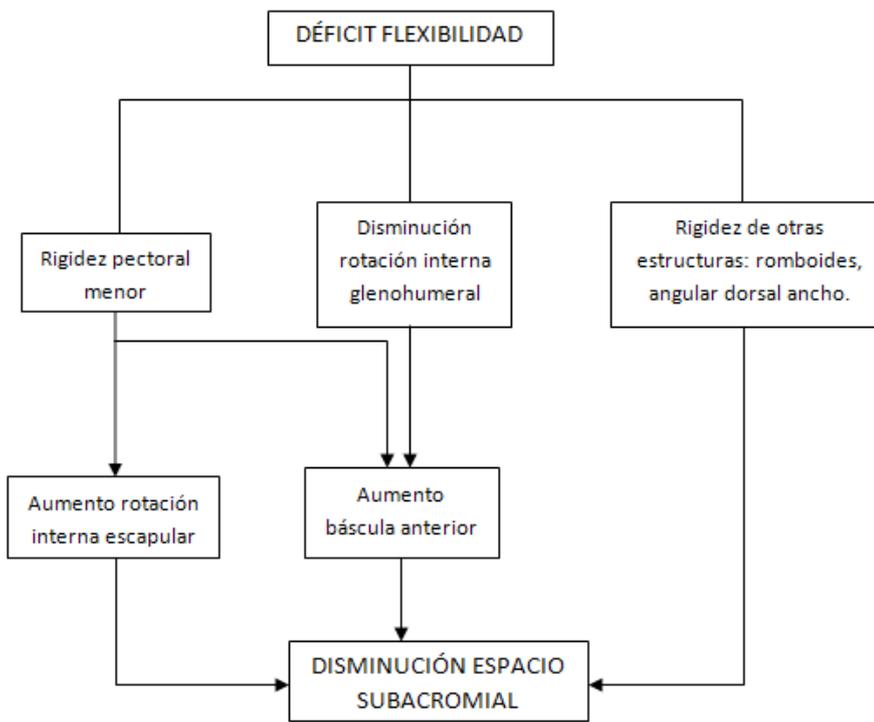


Fig. 1: déficits de flexibilidad del tejido blando y discinesia escapular

funcionales de protracción y retracción (22). Con la elevación del brazo se produce un movimiento de rotación superior (23), a partir de los 30° o 60° de elevación del brazo (24), e inclinación posterior de la escápula (23), iniciados por los músculos trapecio superior y serrato anterior. A partir de los 90°, el músculo trapecio inferior colabora en el movimiento de rotación superior (22). Es generalmente aceptado que al final de los movimientos de elevación del brazo se produce una rotación externa escapular (23). La discinesia escapular no es una lesión en sí misma y no siempre desemboca en ella, ni se correlaciona con la presencia de sintomatología (13). Aunque no se conoce la relación causa-efecto, aparece asociada a numerosas lesiones del hombro (13), pudiendo aparecer como una compensación positiva para evitar el estrés de los tejidos dañados, pero también como un factor perpetuante, e incluso como un factor causal de lesión (22). Ha sido observada en nadadores con dolor de hombro (22,25) y en nadadores sin dolor a lo largo de una sesión de entrenamiento, aumentando progresivamente el número de nadadores con alteración de los movimientos escapulares hasta llegar al 82% de éstos al final de la sesión (26). Estos resultados sugieren un mayor riesgo para aquellos nadadores que la presentan más cerca del inicio de la sesión (26). La alteración de los movimientos escapulares provoca cambios teóricos sobre el espacio subacromial (22,27), además de una reducción de la contracción muscular máxima y en tensión sobre la articulación acromioclavicular (22). Muchos mecanismos pueden contribuir potencialmente a la discinesia: déficits de

flexibilidad del tejido blando, variaciones en la activación muscular o desequilibrios de fuerza, postura torácica, causas articulares, neurológicas y la presencia de dolor (13,28).

Déficits de flexibilidad del tejido blando

La falta de flexibilidad del tejido blando modifica el movimiento escapular. Es conocida la relación entre el acortamiento del pectoral menor y el déficit de rotación interna glenohumeral con las variaciones en el movimiento escapular durante la elevación del brazo, aunque otras estructuras también podrían intervenir (28) (figura 1). La rigidez del dorsal ancho se ha mostrado en asociación con la presencia de patrones escapulares alterados en nadadores (29) y el acortamiento del pectoral menor con nadadores con dolor de hombro (30,31).

Déficits musculares, neuromusculares y posturales

La presencia de desequilibrios musculares ha sido propuesta como una causa desencadenante de lesiones de hombro en nadadores, dado el carácter repetitivo de su gesto deportivo, con movimientos constantes contra resistencia en aducción y rotación interna de la articulación glenohumeral (5). En este sentido, se han encontrado cambios significativos entre el inicio y el final de una temporada deportiva en el aumento de fuerza de los músculos rotadores internos y en el ratio RI/RE, aumentando el desequilibrio muscular (32). La fatiga o debilidad de los músculos rotadores ha sido relacionada con la inestabilidad de la articulación glenohumeral y la lesión de las estructuras estabilizadoras pasivas de la misma

(22,25), mientras que la de los músculos rotadores escapulares puede conllevar una discinesia escapular (19) y ha sido observada en nadadores con dolor de hombro (5). Existe evidencia moderada de que en pacientes con SDS existe discinesia escapular (28) y un aumento de actividad del músculo trapecio superior y disminución de la de los músculos trapecio inferior y serrato anterior (33). Estudios recientes indican una debilidad relativa de la musculatura estabilizadora escapular en comparación con los movilizadores primarios en adolescentes que participan en deportes que requieren movimientos repetitivos del brazo por encima de la cabeza (28). Además, se ha asociado la debilidad del músculo trapecio medio, estabilizador escapular, con el dolor de hombro de los nadadores (30). La existencia de PGM activos en la musculatura de la cintura escapular en sujetos con síndrome subacromial ha sido documentada, y se ha podido relacionar la cantidad de PGM activos presentes con la intensidad del dolor (34). El desarrollo de PGM está generalmente asociado a sobrecarga y fatiga muscular (35), situación muy habitual en la natación (9). La presencia de PGM activos en 19 músculos pueden ser causantes directos de dolor hacia la región del hombro (36) (tabla 1). Además de este dolor referido, los PGM tanto latentes como activos pueden provocar rigidez, restricción de la movilidad, alteración postural, dolor a la contracción, debilidad y descoordinación (35). La discinesia escapular ha sido observada en pacientes con PGM latentes en los músculos rotadores de la escápula (37). Dos estudios han valorado la presencia de PGM en nadadores de competición, sugiriendo una alta prevalencia de estas alteraciones neuromusculares en estos deportistas (9,10). En cuanto a la postura, la hipercifosis dorsal, que parece ser común entre los nadadores (7) ha sido relacionada con un aumento de la inclinación anterior y disminución de la rotación superior de la escápula (19,22). La debilidad del core se ha propuesto como factor de riesgo para desarrollar lesiones de hombro en nadadores, pero no existe evidencia científica válida al respecto.

VALORACIÓN Y TRATAMIENTO

El programa de tratamiento del nadador con episodios de dolor de hombro debe estar basado en un examen exhaustivo que tenga en cuenta todos los factores que pueden estar participando en su desarrollo. En la figura 2 se propone un algoritmo de intervención que se desarrollará en los siguientes apartados.

Identificación de lesiones graves

Al no existir test ni combinaciones de test para el diagnóstico fiable del síndrome de dolor subacromial, las guías de práctica clínica recomiendan descartar en primer lugar patologías que son más susceptibles de requerir intervención quirúrgica, como las roturas del labrum o grandes roturas del manguito (12,38). Aunque no existe fiabilidad diagnóstica sólida para

Músculos que refieren dolor posterior	Músculos que refieren dolor anterior
Deltoides. Elevador de la escápula. Escalenos. Supraespinoso. Redondo mayor. Redondo menor. Subescapular. Serrato posterosuperior. Dorsal ancho. Tríceps braquial. Trapecio. Iliocostal dorsal.	Infraespinoso. Deltoides. Escalenos. Supraespinoso. Pectoral mayor. Pectoral menor. Bíceps braquial. Coracobraquial. Eternal. Suclavio. Dorsal ancho.

Tabla 1: músculos que refieren dolor a la región del hombro (36).

emplear los test ortopédicos para identificar lesiones locales de la bursa, labrum o tendón, algunos ellos (tabla 2) pueden proporcionar información útil junto con la historia clínica y resto del examen físico (38). No debe olvidarse descartar patología radicular, visceral o sistémica que pudiera provocar dolor en el hombro.

Síndrome del dolor subacromial

El ejercicio terapéutico es un tratamiento eficaz para la disminución del dolor y mejora de la funcionalidad en las condiciones dolorosas de hombro (42,43). Concretamente, existe evidencia fuerte de que el trabajo activo disminuye el dolor y mejora la función a corto plazo en pacientes con SDS y evidencia moderada de que el ejercicio resulta en mejoras en la función a largo plazo (43). Los programas que incorporan ejercicio

con carga para la tendinopatía del manguito rotador son efectivos (44). La incorporación de ejercicios específicos escapulares y del manguito rotador es más efectiva que los programas generales de ejercicio en el tratamiento de los pacientes con síndrome subacromial (45). Existe gran heterogeneidad en los programas aplicados y no se sabe qué componentes de los protocolos estudiados están relacionados con mejores resultados (42,43).

Existe evidencia leve que indica que el láser parece ser más efectivo que el US en la reducción del dolor a corto plazo (46). El empleo de US, la estimulación eléctrica o la acupuntura no han mostrado ser superiores al placebo o el ejercicio terapéutico (12), ni las movilizaciones manuales articulares añadir beneficio a un programa de ejercicio activo en la reducción del dolor y la mejora de la función (47). La exposición a bajas dosis de ultrasonidos no ha

mostrado ningún beneficio en la mejora de dolor y funcionalidad en condiciones dolorosas del hombro. Los estudios que muestran beneficios con la aplicación de US aplican, al menos, 2250 J por sesión de tratamiento (48). El empleo de microonda no ha mostrado añadir ningún beneficio terapéutico a un programa de ejercicios terapéuticos (49). Tanto si el cuadro clínico se asemeja a un SDS como si no, resulta necesario evaluar los aspectos enunciados a continuación, ya que este término no aporta ningún valor diagnóstico.

Déficits de flexibilidad

La recomendación para la medición de los rangos de rotación de la articulación glenohumeral es realizarlo con el paciente en decúbito supino, el brazo de 90° de abducción y con estabilización manual de la escápula mediante una fuerza posterior sobre la apófisis coracoides, ya que es la técnica que ha mostrado mayor reproducibilidad. El fulcro debe ser situado en el olecranon, la rama fija perpendicular a la camilla y la rama móvil hacia la apófisis estiloides cubital (50). Para el estiramiento del pectoral menor, la evidencia disponible indica una efectividad superior del estiramiento unilateral *corner stretch* (fig. 3A), aunque en pacientes sintomáticos puede ser una posición dolorosa (51).

El estiramiento *sleeper stretch* (fig. 3B) y el *cross body* (fig. 3C) han sido mostrados efectivos para recuperar el rango pasivo de movimiento en pacientes con déficit de rotación interna glenohumeral (52).

RECOMENDACIÓN PARA LA VALORACIÓN Y TRATAMIENTO DEL NADADOR CON DOLOR DE HOMBRO

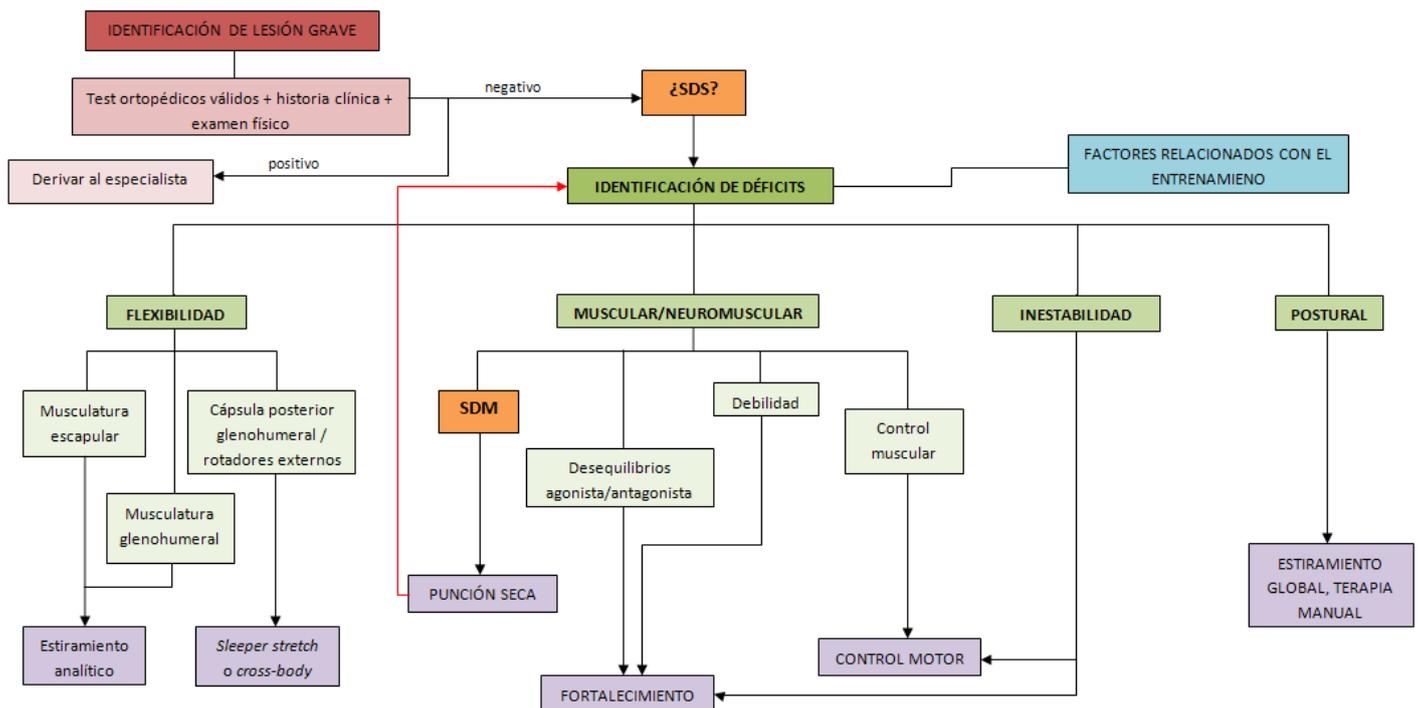


Fig. 2: recomendación para la valoración y tratamiento del nadador con dolor de hombro.

SDS: Síndrome Dolor Subacromial; SDM: Síndrome Dolor Miofascial

Tabla 2.: test ortopédicos recomendados para descartar lesión grave glenohumeral

Test	Utilidad	S/E	VP+/VP-	Descripción	Definición del positivo
Test de compresión pasiva*	Lesión SLAP (38)	89/82 (38)	-	Paciente en decúbito contralateral. Examinador sitúa una mano sobre el acromion y emplea la otra para acunar el codo, que se encuentra flexionado en 90°. El hombro es abducido a 30° y rotado externamente. El examinador aplica una fuerza compresiva a través del axis del húmero mientras posiciona el hombro en extensión (38).	Dolor o "click" doloroso (38).
Internal rotation lag sign*	Identificar cualquier tipo de rotura del subescapular (1)	97/96 (38)	-	Requisitos: necesaria una adecuada cantidad de rotación interna. Paciente en sedestación, examinador de pie a su espalda. El examinador lleva la mano del paciente detrás de su espalda y flexiona el codo 90° (la mano queda situada en la espalda a la altura de la cintura). El examinador separa el brazo de la espalda hasta que queda en rotación interna completa agarrando por la muñeca. En este momento el examinador continúa sujetando el codo pero suelta la muñeca y pide al paciente que mantenga activamente esta posición (38).	Una caída obvia de la mano podría ocurrir en roturas amplias. Una leve en roturas parciales (38).
Rotación externa resistida desde neutra.	Identificar cualquier patología del infraespinoso (38).	94/95 (38)	-	Paciente en bipedestación con el codo pegado al cuerpo y en 90° de flexión y hombro en rotación neutra. Se le solicita al paciente la contracción máxima en rotación externa contra la resistencia isométrica del evaluador, que es aplicada en la muñeca (38).	Dolor y/o debilidad (38).
Rotación interna resistida desde neutra.	Identificar cualquier patología del subescapular (38)	99/96 (38)	-	Paciente en bipedestación con el codo pegado al cuerpo y en 90° de flexión y hombro en rotación neutra. Se le solicita al paciente la contracción máxima en rotación interna contra la resistencia isométrica del evaluador, que es aplicada en la muñeca (38).	Dolor y/o debilidad (38).
Empty can test.	Descartar patología del supraespinoso en caso de test negativo (38)	94/39 (38)	-	2 fases. Primero se examina el deltoides, con el brazo del paciente a 90° abducción y rotación neutra. Para evaluar el supraespinoso, el brazo es colocado en rotación interna (pulgar hacia el suelo) y 90° de abducción en el plano de la escápula, donde se le solicita al paciente mantener isométricamente la posición frente a la presión hacia el suelo aplicada por el evaluador (38).	Dolor y/o debilidad (38).
Test de aprensión modificado.	Identificación inestabilidad anterior (39).	72/96 (39)	20,2/0,29 (39)	Paciente en bipedestación. Ambos brazos en 90° de abducción y 90° de rotación externa (40).	Paciente aprensivo de tener un episodio de inestabilidad (40).
Test de recolocación.	Identificación inestabilidad anterior (39).	81/92 (39)	10,4/0,20 (39)	Paciente en decúbito supino. El brazo del paciente es colocado en abducción y rotación externa de 90°. Se le pregunta al paciente si en esta posición siente inestabilidad o dolor. Si es así, la cabeza humeral es estabilizada con una fuerza posterior directa para recolocar la cabeza humeral y evitar la subluxación anterior (40).	Paciente refiere que al aplicarle la fuerza en dirección posterior deja de sentir aprensión (40).
Test de liberación anterior:	Identificación inestabilidad anterior (39).	92/89 (39)	8,3/0,09 (39)	Paciente en decúbito supino con el brazo en 90° de abducción y codo en 90° de flexión. Con una mano, el examinador sostiene el antebrazo y la otra es colocada en la cabeza humeral. El examinador aplica una fuerza directa sobre la cabeza humeral mientras el brazo es llevado a rotación externa extrema. En ese momento la cabeza humeral es liberada (41).	Dolor (41).

S/E: Sensibilidad/Especificidad; VP+/VP-: Valor predictivo positivo/ Valor predictivo negativo.

*Observaciones: sensibilidad y especificidad han sido valoradas por sus creadores por lo que necesitan verificación independiente (38).

Déficits musculares/neuromusculares

Síndrome de dolor miofascial

Resulta relevante valorar la presencia de un síndrome de dolor miofascial (SDM), ya que puede ser el único responsable de la sintomatología del nadador (36) o agravar la sintomatología de una patología subacromial real (34). Además, la localización del dolor de hombro en estos deportistas parece ser muy variable, mostrando en muchas ocasiones síntomas distintos a los del SDS, y frecuentemente experimentan dolor referido hacia cuello, espalda o brazo en relación a su episodio dolor de hombro (2).

Como ya se ha indicado previamente, la presencia de PGM puede provocar, además

de dolor referido, restricción de la movilidad, debilidad, desequilibrios de fuerza, alteración postural (35) y discinesia escapular (37), por lo que resulta de gran importancia su identificación y tratamiento, así como el abordaje de estos déficits dentro del plan de tratamiento (36).

A pesar de que el avance en las técnicas de imagen empieza a permitir la identificación del PGM (53), su diagnóstico se realiza mediante la palpación, y solo en los casos en los que los examinadores cuentan con experiencia y formación específica ha demostrado ser un método con aceptable reproducibilidad interexaminador (54).

La punción seca es la técnica que cuenta con el mayor grado de evidencia para su empleo en el descenso del dolor relacionado con el SDM, tanto inmediatamente después del tratamiento

como 4 semanas después (55). Además, existe evidencia moderada sobre la efectividad de técnicas de masoterapia para el tratamiento del SDM, con reducción del dolor y mejora de la función en pacientes con dolor de hombro (56,57).

Desequilibrios y debilidad muscular.

En cuanto a la corrección de los desequilibrios musculares en los nadadores, un programa de tres ejercicios realizado tres veces por semana ha mostrado mejora significativa de la fuerza de los rotadores externos y del equilibrio entre RE/RI, mejoras que se pierden una vez abandonado el programa de ejercicios, por lo que ha de mantenerse durante toda la temporada (58). El máximo reclutamiento de fijadores escapulares se produce trabajando en patrones funcio-

nales (diagonales)(13), mientras que distintos programas de ejercicios han mostrado un aumento significativo de fuerza en los músculos rotadores escapulares en deportistas (28).

Control muscular

No existen test con precisión diagnóstica para relacionar el examen físico escapular con la presencia de dolor o disfunción de hombro o síndrome de dolor subacromial (59). Sin embargo, la observación del movimiento escapular puede darnos información clínica importante. La recomendación establecida es la observación independiente de cada escápula durante la elevación y descenso del brazo en el plano frontal y sagital con peso (1-2Kg), prestando atención a la presencia de una prominencia del borde medial y/o ángulo inferior de la escápula o una falta de movimiento coordinado y suave, puesto de manifiesto por un ascenso adelantado de la escápula, un movimiento saltado o por una caída rápida en algún momento del descenso del brazo (13,24).

Para tratar de determinar si hay alguna relación entre la discinesia y la sintomatología del paciente puede observarse si la asistencia manual de la rotación superior y basculación posterior escapular durante la elevación del brazo causa reducción inmediata en síntomas (fig. 4)(13).

Cools et al han propuesto recientemente un completo algoritmo de tratamiento de la discinesia escapular basado en los resultados de diferentes ensayos clínicos que incide en el control motor escapular (28).

En función de la evidencia disponible, parece necesario enfatizar en el aumento de contracción de los músculos serrato anterior y trapecio inferior y disminuir la actividad del trapecio superior (13).

Postura

No se dispone de evidencia de calidad que valide las intervenciones dirigidas a corregir la postura. El estiramiento de cadenas musculares o la terapia manual articular podrían ayudar a mantener la flexibilidad de la curvatura torácica.

Inestabilidad multidireccional

No existen criterios estandarizados para el diagnóstico de inestabilidad multidireccional glenohumeral. Clínicamente se emplea la combinación de algún test positivo de aprensión anterior o posterior y de laxitud inferior; además de la observación de signos generales de hiperlaxitud. El tratamiento de elección de la inestabilidad multidireccional es el basado en el fortalecimiento y control motor de la musculatura escapular y del manguito rotador; aunque se requieren estudios de calidad que validen sus efectos (60).

Factores relacionados con el entrenamiento

Por parte de los entrenadores, parece impor-

tante monitorizar el volumen de entrenamiento, evitando aumentos bruscos de éste por su posible relación con episodios reactivos de la bursa subacromial (18) y el tendón del músculo supraespinoso (15) relacionados con dolor de hombro, aunque no existe evidencia sólida en este sentido.

Además, los entrenadores han de estar vigilantes de errores técnicos que podrían estar relacionados con un riesgo de lesión o con la complicación de una ya existente por el aumento de presión sobre el espacio subacromial (tabla 3) (5).

Diferentes alteraciones de la técnica durante el nado a *crol* se han relacionado con signos tempranos de hombro doloroso o fatiga muscular en los nadadores que habitualmente no presentan estos errores técnicos: codo caído durante el recobro, entrada al agua de la mano más lateral y salida adelantada de la mano del agua (5).

PREVENCIÓN

Dado que el dolor de hombro entre los nadadores es un problema frecuente y repetitivo a lo largo de su carrera deportiva, resulta imprescindible establecer estrategias de prevención adecuadas, tanto en nadadores que padecen episodios de dolor de hombro como en aquellos que aún no lo han hecho.

La prevención de lesiones deportivas mediante programas de ejercicios de fortalecimiento, estiramiento, propiocepción y combinaciones de éstos son un método accesible que requiere pocos recursos en los equipos deportivos (61). Los programas de fortalecimiento han mostrado ser muy útiles en la prevención de lesiones deportivas, tanto agudas como por sobreuso. Los programas basados en ejercicios propioceptivos también han mostrado su utilidad, mientras que los programas de estiramiento, tanto antes como después de la actividad no han mostrado utilidad en la prevención de lesiones, aunque existe poca literatura de calidad al respecto (61), por lo que son necesarios más estudios de calidad que prueben su efecto.

El diseño de programas de fortalecimiento como prevención del dolor de hombro en nadadores debe incluir de manera generalizada el fortalecimiento de la musculatura rotadora externa de la articulación glenohumeral, dado el desequilibrio que se produce entre rotadores internos y externos a lo largo de la temporada (32), y de la musculatura rotadora de la escápula con el fin de evitar la discinesia escapular observada a lo largo de las sesiones de entrenamiento (26).

Es importante identificar los posibles déficits incluidos en la fig. 2 para completar un programa de prevención acorde con las necesidades de cada nadador.

CONCLUSIONES

El término "hombro de nadador" implica un conjunto de posibles afecciones articulares y

periarticulares que pueden provocar dolor en el hombro y cuyos mecanismos de producción aún no están claros, por lo que es imprescindible identificar todos los déficits presentes en cada deportista para realizar un adecuado programa de tratamiento y prevención. Existen técnicas de Fisioterapia con evidencia científica suficiente para abordar con garantías la mayoría de estas necesidades.

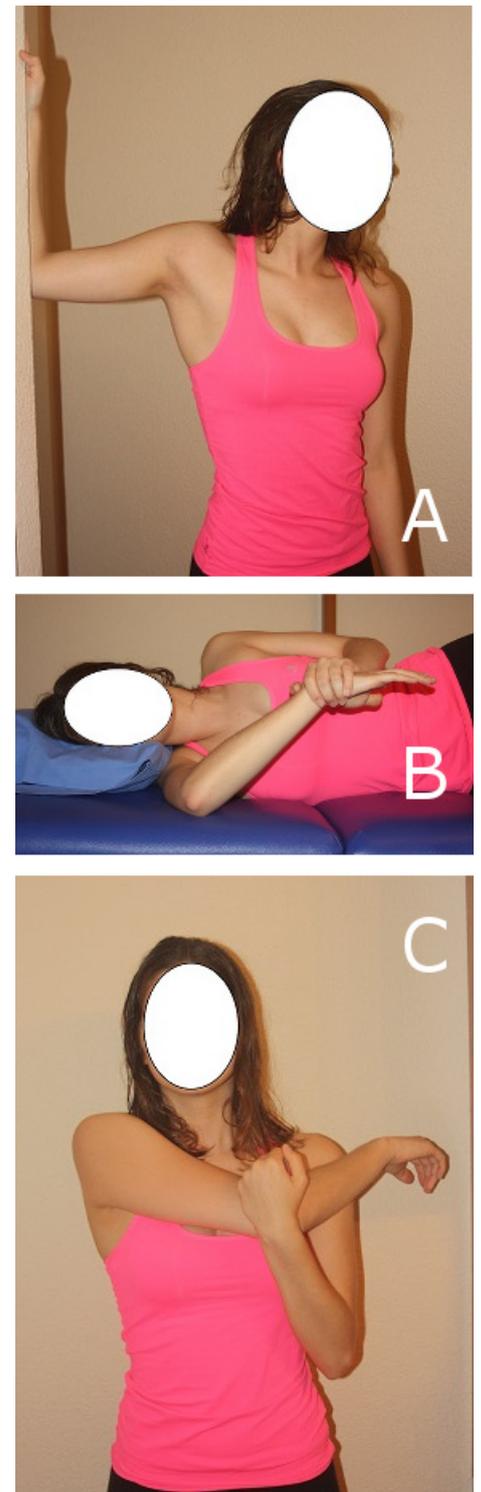


Fig. 3A: corner stretch.

Fig. 3B: sleeper stretch.

Fig. 3C: cross-body stretch.



Fig. 4: test de asistencia escapular.

Fase brazada	Posición
Inicio deslizamiento.	Elevación máxima del brazo + fuerza hidrostática del agua.
Final agarre y recobro aéreo.	Abducción 90° + leve rotación interna o >90° abducción con rotación neutra.
Final agarre e inicio del recobro.	Abducción glenohumeral fuera del plano funcional por déficit de roloido.

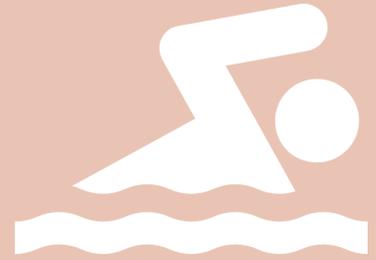
Tabla 3: posiciones potencialmente lesivas en estilo *crol* (5).

Tabla 4: resumen sobre la evidencia de las técnicas de tratamiento.

Intervención	Resumen de evidencia	Nivel de evidencia (62)
Ejercicio terapéutico	Tratamiento eficaz para la disminución del dolor y mejora de la funcionalidad en las condiciones dolorosas de hombro. No se conoce qué componentes de los protocolos de ejercicio estudiados están relacionados con mejores resultados (42,43).	Nivel I
	Un programa de ejercicio centrado en el fortalecimiento del manguito rotador y de los estabilizadores escapulares es más efectivo que un programa inespecífico de ejercicios en la reducción del dolor y mejora de la funcionalidad en pacientes con SDS persistente (45).	Nivel II
	Para el estiramiento del pectoral menor, se ha mostrado más útil el estiramiento unilateral comer stretch frente a otras modalidades, también efectivas, en personas sanas (51).	Nivel II-III
	Los estiramientos sleeper stretch y cross body son efectivos para recuperar el rango pasivo de movimiento de rotación interna glenohumeral en pacientes con síntomas de síndrome de dolor subacromial (52).	Nivel II-III
	Un programa de ejercicios realizado tres veces por semana ha mostrado mejora significativa de la fuerza de los rotadores externos y del equilibrio entre RE/RI en nadadores de competición, mejoras que se pierden una vez abandonado el programa de ejercicios, por lo que ha de mantenerse durante toda la temporada (58).	Nivel II-III
	El tratamiento conservador más recomendado para la inestabilidad glenohumeral es el basado en el ejercicio terapéutico, sin embargo se requieren estudios de calidad que verifiquen sus efectos (60).	Nivel IV
Láser	El empleo de láser de alta intensidad parece ser útil en el descenso del dolor y mejora de la función a corto plazo (46).	Nivel II-III
Ultrasonidos	La exposición a bajas dosis de ultrasonidos no ha mostrado ningún beneficio en la mejora de dolor y funcionalidad en condiciones dolorosas del hombro. Los estudios que muestran beneficios con la aplicación de US aplican, al menos, 2250 J por sesión de tratamiento (48).	Nivel I
Microonda (diatermia)	No ha mostrado añadir ningún beneficio en cuanto a disminución del dolor, mejora de la función, fuerza, rango de movimiento o calidad de vida a un programa de ejercicio terapéutico (49).	Nivel II-III
Estimulación eléctrica, acupuntura	No han mostrado ser superiores al placebo o el ejercicio terapéutico (12).	Nivel III
Terapia manual	La evidencia disponible no puede concluir que las movilizaciones manuales articulares añadan beneficio alguno a un programa de ejercicio en la reducción del dolor y la mejora de la función en pacientes con dolor y disfunción del hombro (47).	Nivel I
	Existen técnicas de masoterapia efectivas para la disminución del dolor y mejora de la funcionalidad en pacientes con SDM asociado a su dolor de hombro (56,57).	Nivel II-III
Punción seca	Es la técnica que cuenta con el mayor grado de evidencia para su empleo en el descenso del dolor relacionado con el SDM, tanto inmediatamente después del tratamiento como 4 semanas después (55).	Nivel I

BIBLIOGRAFÍA

1. Wolf BR, Ebinger AE, Lawler MP, Britton CL. Injury patterns in Division I collegiate swimming. *Am J Sports Med.* 2009;37:2037-42.
2. Bailón-Cerezo J, Torres-Lacomba M, Gutiérrez-Ortega C. Prevalencia del dolor de hombro en nadadores de competición: estudio piloto. *Rev.Int.Med.Cienc.Act.Fís.Deporte.* In press. <http://cdeporte.rediris.es/revista/inpress/art-prevalencia717.pdf>
3. Hibberd E, Myers J. Practice Habits and Attitudes and Behaviors Concerning Shoulder Pain in High School Competitive Club Swimmers. *Clin J Sport Med.* 2013;23(6):450-5
4. Walker H, Gabbe B, Wajswelner H, Blanch P, Bennell K. Shoulder pain in swimmers: A 12-month prospective cohort study of incidence and risk factors. *Phys Ther Sport.* 2012;13(4):243-9.
5. Bailón Cerezo J. Dolor de hombro en nadadores de competición[en línea]: Trabajo fin de grado. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá; 2013 [consultado 16 Jun 2014]. Disponible en <http://dSPACE.uah.es/dspace/handle/10017/19541>.
6. Sein M, Walton J, Linklater J, Appleyard R, Kirkbride B, Kuah D, et al. Shoulder pain in elite swimmers: primarily due to swim-volume-induced supraspinatus tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2010;44(2):105-13.
7. Bak K. The Practical Management of Swimmer's Painful Shoulder: Etiology, Diagnosis, and Treatment. *Clin J Sport Med.* 2010;20(5):386-90.
8. Brushoj C, Bak K, Johannsen HV, Fauno P. Swimmers' painful shoulder arthroscopic findings and return rate to sports. *Scand J Med Sci Sports.* 2007;17(4):373-7.
9. Bailón-Cerezo J, Torres-Lacomba M. Presencia de puntos gatillo miofasciales y discinesia escapular en nadadores de competición con y sin dolor de hombro: estudio piloto transversal. *Fisioterapia.* 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ft.2013.10.005>.
10. Hidalgo Lozano A, Fernández-de-las-Peñas C, Calderón-Soto C, Domingo-Cámaro A, Madeleine P, Arroyo-Morales M. Elite swimmers with and without unilateral shoulder pain: mechanical hyperalgesia and active/latent muscle trigger points in neck-shoulder muscles. *Scand J Med Sci Sports.* 2011;23(1):66-73.
11. Lewis JS. Rotator cuff tendinopathy: a model for the continuum of pathology and related management. *Br J Sports Med.* 2010;44:918-23.
12. Diercks R, Bron C, Dorrestijn O, Meskers C, Naber R, de Ruiter T et al. Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome. A multidisciplinary review by the Dutch Orthopaedic Association. *Acta Orthop.* 2014;21:1-9.
13. Kibler WB, Sciascia A, Ludewig PM, McClure PW, Michener LA, Bak K, Sciascia AD. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the scapular summit. *Br J Sports Med.* 2013;47:877-85.
14. Lewis JS. Subacromial impingement syndrome: a musculoskeletal condition or a clinical illusion? *Phys Ther Rev.* 2011;16(5):388-98.
15. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2009;43:409-16.
16. Rio E, Moseley L, Purdam C, Samiric T, Kiggell D, Pearce AJ et al. The Pain in Tendinopathy: Physiological or Pathophysiological? *Sports Med.* 2014; 44(1):9-23.
17. Littlewood C, Malliaras P, Bateman M, Stace R, May S, Walters S. The central nervous system: An additional consideration in 'rotator cuff tendinopathy' and a potential basis for understanding response to loaded therapeutic exercise. *Man Ther.* 2013;18(6):468-72.
18. Couanis G, Bredahl W, Burnham S. The relationship between subacromial bursa thickness on ultrasound and shoulder pain in open water endurance swimmers over time. *J Sci Med Sport (2014)*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.05.004>
19. Borsa P, Laudner K, Sauers E. Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete: a theoretical and evidence-based perspective. *Sports Med.* 2008;38(1):17-36.
20. Page P. Shoulder muscle imbalance and subacromial impingement syndrome in overhead athletes. *Int J Sports Phys Ther.* 2011;6(1):51-6.
21. McMaster WC, Roberts A, Stoddard T. A Correlation Between Shoulder Laxity and Interfering Pain in Competitive Swimmers. *Am J Sports Med.* 1998;26(1):83-6.
22. Kibler WB, Kibler W, Sciascia A, Wilkes T. Scapular Dyskinesis and Its Relation to Shoulder Injury. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012; 20(6):364-72.
23. Ludewig PM, Reynolds JF. The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(2):90-104.
24. McClure P, Tate AR, Kareha S, Irwin D, Zlupko E. A Clinical Method for Identifying Scapular Dyskinesis, Part I: Reliability. *J Athl Train.* 2009;44(2):160-4.
25. Bak K, Faunø P. Clinical findings in competitive swimmers with shoulder pain. *Am J Sports Med.* 1997;25(2):254-60.
26. Madsen P, Bak K, Jensen S, Welter U. Training Induces Scapular Dyskinesis in Pain-Free Competitive Swimmers: A Reliability and Observational Study. *Clin J Sport Med.* 2011;21(2):109-11.
27. Timmons MK, Thigpen CA, Seitz AL, Karduna AR, Arnold BL, Michener LA. Scapular Kinematics and Subacromial-Impingement Syndrome: A Meta-Analysis. *J Sport Rehabil.* 2012;21(4):354-70.
28. Cools A, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Caigne B. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *Br J Sports Med.* 2014;48:692-7.
29. Laudner KG, Willmoams JG. The relationship between latissimus dorsi stiffness and altered scapular kinematics among asymptomatic collegiate swimmers. *Phys Ther Sport.* 2013;14(1):50-3.
30. Tate A, Turner G, Knab S, Jorgensen C, Strittmatter A, Michener L. Risk Factors Associated With Shoulder Pain and Disability Across the Lifespan of Competitive Swimmers. *J Athl Train.* 2012;47(2):149-58.
31. Harrington S, Meisel C, Tate A. A Cross-Sectional Study Examining Shoulder Pain and Disability in Division I Female Swimmers. *J Sport Rehabil.* 2014;23(1):65-75.
32. Batalha NM, Rainundo AM, Tomas-Carus P, Barbosa TM, Silva AJ. Shoulder rotator cuff balance, strength, and endurance in young swimmers during a competitive season. *J Strength Cond Res.* 2013;27(9):2562-8.
33. Struyf F, Caigne B, Cools A, Baert I, Brempt JV, Struyf P et al. Scapulothoracic muscle activity and recruitment timing in patients with shoulder impingement symptoms and glenohumeral instability. *J Electromyogr Kinesiol.* 2014;24(2):277-84.
34. Hidalgo Lozano A, Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Ge HY, Arendt Nielsen L, Arroyo Morales M. Muscle trigger points and pressure pain hyperalgesia in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement: A blinded, controlled study. *Exp Brain Res.* 2010;202(4):915-25.
35. Simons DG. Review of enigmatic MTrPs as



- a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *J Electromyogr Kinesiol.* 2004;14(1):95-107.
36. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Volumen 1. Mitad superior del cuerpo. 2ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2002.
37. Lucas KR, Rich PA, Polus BI. Muscle activation patterns in the scapular positioning muscles during loaded scapular plane elevation: The effects of Latent Myofascial Trigger Points. *Clin Biomech.* 2010;25:765-70.
38. Hanchard NC, Lenza M, Handoll HH, Takwoingi Y. Physical tests for shoulder impingements and local lesions of bursa, tendon or labrum that may accompany impingement. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;4.
39. Hegedus EJ, Goode A, Campbell S, Morin A, Tamaddoni M, Moorman CT et al. Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual Tests. *Br J Sports Med.* 2008;42(2):80-92.
40. Farber AJ, Castillo R, Clough M, Bahk M, McFarland EG. Clinical assessment of three common tests for traumatic anterior shoulder instability. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:1467-74.
41. Gross ML, Distefano MC. Anterior release test. A new test for occult shoulder instability. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;(339):105-8.
42. Marinko LN, Chacko JM, Dalton D, Chacko CC. The effectiveness of therapeutic exercise for painful shoulder conditions: a meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20(8):1351-9.
43. Hanratty CE, McVeigh JG, Kerr DP, Basford JR, Finch MB, Pendleton A et al. The Effectiveness of Physiotherapy Exercises in Subacromial Impingement Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Semin Arthritis Rheum.* 2012;42:297-316.
44. Littlewood C, Asthon J, Chance-Larsen K, Sturrock B. Exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review. *Physiotherapy.* 2012;98(2):101-9.
45. Holmgren T, Hallgren HB, Öberg B, Adolffson L, Johansson K. Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomised controlled study. *BMJ.* 2012; 20;344:e787. doi: 10.1136/bmj.e787
46. Santamato A, Solfrizzi V, Panza F, Tondi G, Frisardi V, Leggin BG et al. Short-term Effects of High-Intensity Laser Therapy Versus Ultrasound Therapy in the Treatment of People With Subacromial Impingement Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Phys Ther.* 2009;89(7):643-52.
47. Brudvig T, Kulkarni H, Shah S. The Effect of Therapeutic Exercise and Mobilization on Patients With Shoulder Dysfunction: A Systematic Review With Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41(10):734-48.
48. Alexander LD, Gilman DR, Brown DR, Brown JL, Houghton PE. Exposure to Low Amounts of Ultrasound Energy Does Not Improve Soft Tissue Shoulder Pathology: A Systematic Review. *Phys Ther.* 2010;90(1):14-25.
49. Akyol Y, Ulus Y, Durmus D, Canturk F, Bilgici A, Kuru O et al. Effectiveness of microwave diathermy on pain, functional capacity, muscle strength, quality of life, and depression in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized placebo-controlled clinical study. *Rheumatol Int.* 2012;32(10):3007-16.
50. Boon AJ, Smith J. Manual scapular stabilization: its effect on shoulder rotational range of motion. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(7):978-83.
51. Borstad JD, Ludewig PM. Comparison of three stretches for the pectoralis minor muscle. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15(3):324-30.
52. Cools AM, Johansson FR, Cagnie B, Cambier DC, Witvrouw EE. Stretching the posterior shoulder structures in subjects with internal rotation deficit: comparison of two stretching techniques. *Shoulder and Elbow.* 2012;4(1):56-63
53. Sikdar S, Shah JP, Gebreab T, Yen RH, Gilliams E, Danoff J. Novel applications of ultrasound technology to visualize and characterize myofascial trigger points and surrounding soft tissue. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90:1829-38.
54. Gerwin RD, Shannon S, Hong CZ, Hubbard D, Gevitz R. Interrater reliability in myofascial trigger point examination. *Pain.* 1997;69:65-73.
55. Kietrys DM, Palombaro KM, Azzaretto E, Hubler R, Schaller B, Schlüssel JM. Effectiveness of Dry Needling for Upper-Quarter Myofascial Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(9):620-34.
56. Bron C, De Gast A, Dommerholt J, Stegenga B, Wensing M, Oostendorp R. Treatment of myofascial trigger points in patients with chronic shoulder pain: a randomized, controlled trial. *BMC Medicine.* 2011;9:8
57. Hains G, Descarreaux M, Hains F. Chronic shoulder pain of myofascial origin: a randomized clinical trial using ischemic compression therapy. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010;33(5):362-369.
58. Batalha NM, Rainundo AM, Tomas-Carus P, Marques MA, Silva AJ. Does an in-season detraining period affect the shoulder rotator cuff strength and balance of young swimmers? *J Strength Cond Res.* (2013) doi: 10.1519/jsc.0000000000000351.
59. Wright AA, Wassinger CA, Frank M, Michener LA, Hegedus EJ. Diagnostic accuracy of scapular physical examination tests for shoulder disorders: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2013;47(14):886-92.
60. Warby SA, Pizzari T, Ford JJ, Hahne AJ, Watson L. The effect of exercise-based management for multidirectional instability of the glenohumeral joint: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23:128-42.
61. Lauenstein JB, Bertelsen DM, Andersen LB. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Sports Med.* 2014;48(11):871-7.
62. OCEBM Levels of Evidence Working Group. "The Oxford 2011 Levels of Evidence". Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. <http://www.cebm.net/index.aspx?o=5653> □

FE DE ERRATAS

En la versión de este artículo publicada del 1 al 7 de septiembre de 2014, aparecían las siguientes erratas (ya subsanadas):

1. El título del artículo en la página 47 aparecía como: "Etiología, valoración y tratamiento del hombro en nadadores de competición: revisión bibliográfica", cuando debía ser "Etiología, valoración y tratamiento del dolor de hombro en nadadores de competición: revisión bibliográfica".

2. En la tabla 2 de la página 51 no aparecían los valores de VP+/VP- para los ítems "test de aprensión modificado", "test de recolocación" y "test de liberación anterior".

3. No aparecía publicada en la página 53 la tabla 4: resumen sobre la evidencia de las técnicas de tratamiento.