

Hombro del nadador



HOMBRO DEL NADADOR

En natación, las lesiones ocurren más comúnmente en la extremidad superior. Éstas son tres veces más frecuentes que en la inferior, y toman un papel predominante aquellas lesiones localizadas en el hombro. Dentro del ámbito de las lesiones deportivas, las localizadas en el hombro representan el 4,44% del total. En promedio, un 50% de los nadadores de competición sufrirá, en algún momento de su carrera profesional, dolor en el hombro de intensidad suficiente como para impedir la natación durante al menos tres semanas. Se observa asimismo cómo, dentro de la natación, hay una diferencia estadísticamente significativa en la incidencia de este síndrome a favor del sexo femenino.

La técnica es una de las parcelas de la actividad deportiva donde se define el modelo de movimiento a ejecutar por el deportista. El modelo técnico es específico de la actividad deportiva (limitado por su reglamentación) y en algunos

casos a las propias características del deportista, pero siempre debe estar basado en unos principios generales fundamentados en la biomecánica, el aprendizaje motor, la fisiología y el entrenamiento.

En el caso de la natación, los modelos técnicos a seguir vienen determinados por las cuatro especialidades reglamentarias, sus salidas y vueltas, y dentro de cada una de ellas existen distintos modelos (figura 17). De forma general, un modelo de desplazamiento en el agua viene definido por una posición correcta del cuerpo que disminuya la resistencia, unas trayectorias adecuadas de brazos y piernas que aumenten la fuerza propulsora, y una coordinación motriz que sincronice la aplicación de fuerzas a una frecuencia adecuada, o que las compense entre sí. Dicha coordinación puede analizarse observando las relaciones temporales del movimiento entre tronco-brazos, tronco-piernas, brazos-piernas y

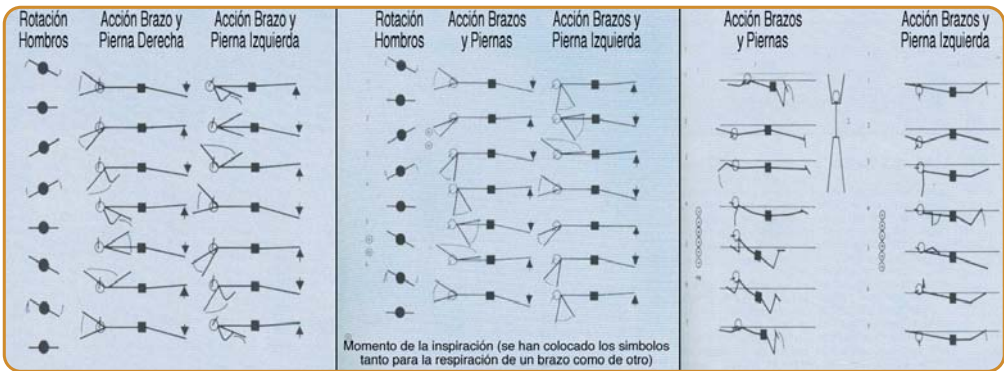


Figura 17.- Modelos técnicos de crol, espalda, braza y mariposa (reproducido de Arellano, 1990).

Saludinámica

COMUNICADOS MENARINI EN SALUD Y DEPORTE

brazo-brazo en estilos asimétricos, crol y espalda, y la problemática de la respiración.

Por lo anteriormente descrito, podemos afirmar que la movilidad del hombro en la natación se comporta como un arma de doble filo, que por un lado permite la ejecución dinámica, pero por otro expone al hombro a las lesiones.

En este contexto, cobra un papel relevante el denominado "hombro del nadador", consistente en un pinzamiento (*impingement*) del espacio subacromial asociado o no a cuadros de inestabilidad articular que por sí mismos pueden representar una dolencia propia, pues los nadadores presentan laxitud articular y alteración subacromial en mayor proporción que la población normal, aunque no exista dolor.

Etiología

Cabe destacar que en los últimos años ha aumentado el número de lesiones, en parte debido al incremento de la intensidad de en-

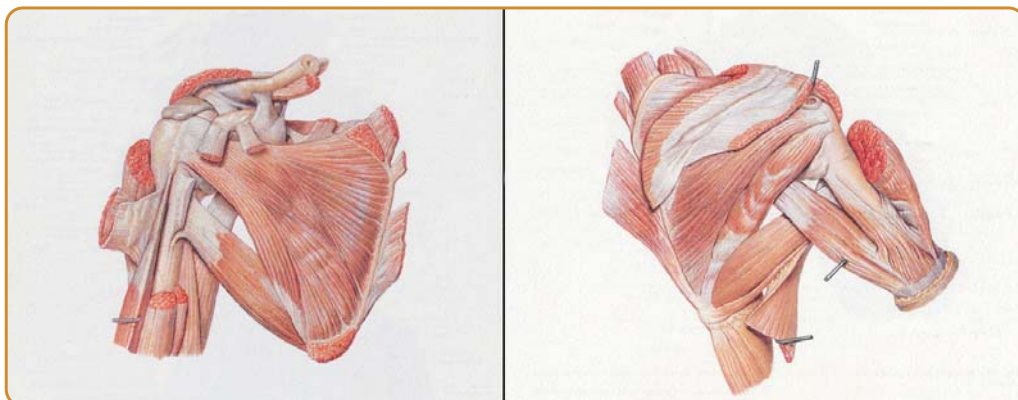
trenamiento, el volumen aplicado en la competición de alto nivel y la precocidad cada vez mayor de los nadadores noveles. No olvidemos que, en un año, un nadador puede realizar aproximadamente 500.000 ciclos en cada brazo, por lo que el desequilibrio muscular que se produce parece ser el principal factor etiológico en el desarrollo del síndrome por sobreuso del nadador (figura 19).

Entre otros posibles motivos se encuentran la técnica de nado, la flexibilidad, el balance muscular y el calentamiento. Conviene tener en cuenta que muchos de los defectos y vicios técnicos aparecen al final del entrenamiento, cuando el nadador está más cansado.

Existen dos posiciones lesivas para el hombro, atendiendo a su frecuencia de aparición. Son relativamente compatibles con resultados satisfactorios y se pueden producir durante los siguientes movimientos (figura 19):

➔ El pinzamiento del tendón del manguito de los rotadores y de la

Figura 18.-
Músculos de la
región ventral y
dorsal del
hombro
(reproducido de
Sobotta, 1988).



Hombro del nadador

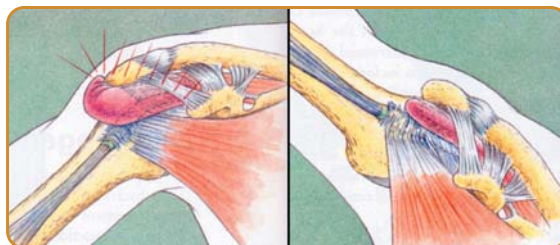


*Figura 19.-
Mecanismo
de lesión
del hombro
en el nada-
dor (repro-
ducido de
Peterson y
Renstrom,
2001).*

bolsa subacromial contra la articulación acromioclavicular y los ligamentos coracoacromiales ocurre con el brazo rotado internamente, flexionado 90° y abducido 45° . Esto ocurre durante el recobro excesivamente bajo o arrastrado en mariposa y crol.

➤ En el momento en que la mano penetra en el agua durante la fase de agarre, el brazo toma una posición en un punto medio en las pruebas de Neer y de Hawkins respecto al pinzamiento. Durante la prueba de Neer (elevación del brazo en rotación interna del hombro), la alteración aparece en la superficie inferior del manguito, en el borde glenoideo anterosuperior. En la prueba de Hawkins (brazo en anteversión de 90° con rotación interna del hombro), el manguito queda al parecer comprimido entre el acromion y el borde glenoideo.

Por ello, el pinzamiento del hombro en los nadadores depende de una compresión, asociada a un roce moderado en la superficie inferior del manguito. Además, existe una alteración vascular sobre el tendón del manguito de los rotadores y choque del troquíter contra el acromion con la abducción máxima, especialmente si el brazo está en rotación interna.

Hay diversos factores que, asociados al anterior, van a marcar la

precocidad en el inicio y evolución de este cuadro. Entre ellos se pueden destacar:

➤ El déficit de flexibilidad que se considera causante de lesiones y factor delimitador del rendimiento en los nadadores.

➤ El balance muscular, ya que durante la primera fase de la abducción el supraespinoso fija la cabeza del húmero, lo que facilita la función del deltoides. La debilidad o el agotamiento prematuro de este músculo hace que el deltoides pierda eficiencia y provoca la elevación del húmero al inicio de cada abducción, con el consiguiente pinzamiento de las estructuras subacromiales. Por otro lado, la fatiga precoz durante los entrenamientos de músculos poco trabajados, como el supraespinoso y el serrato, produce un bajo recobro de crol y mariposa, lo que resulta muy lesivo para el hombro.

➤ También un calentamiento defectuoso o deficiente puede ser causante de diversos problemas. El calentamiento en natación debe ser prolongado, progresivo, general, adaptado, estático o dinámico, con una duración de 15-30



min en entrenamientos y 30-45-60 min en competición (en función de la prueba).

Otro gran apartado dentro de la patología del hombro del nadador es la inestabilidad glenohumeral anterior, factor concomitante en el síndrome coracoacromial, donde los movimientos de abducción combinados con la rotación externa son una constante. De todos los factores que influyen en la presencia de esta, destacan aquellos relacionados con el número extraordinariamente elevado de revoluciones que realiza el hombro durante un año de entrenamiento, los extremos del arco de movimiento necesarios para cada revolución, así como el estado generalizado de laxitud articular en estos deportistas.

Por último, tampoco hay que olvidar que el síndrome del hombro del nadador también puede deberse a fenómenos degenerativos, neoplasias y enfermedades adquiridas, como artritis y alteraciones metabólicas.

Clasificación

Desde el punto de vista clínico, el síndrome de pinzamiento presenta tres estadios progresivos y bien diferenciados según Neer y Welsh:

➤ **Estadio I.** Es una lesión producida por una utilización excesiva del brazo. Se caracteriza por la

aparición de edema y hemorragia que origina una inflamación o tendinitis inicial. La edad típica de aparición en los nadadores es anterior a los 17 años. Los síntomas iniciales son dolor en reposo y un arco de movimiento limitado. El tratamiento es conservador y tiene buen pronóstico.

➤ **Estadio II.** Las repetidas inflamaciones dan lugar a engrosamiento de la bursa, fibrosis y tendinitis recurrentes. En este estadio la tendinitis ya no es reversible. La edad típica de aparición se sitúa entre los 18 y 32 años. El dolor está presente en cualquier actividad y persiste cuando el brazo se encuentra en reposo completo. El tratamiento es conservador como en el estadio I, pero si persiste más de 18 meses y la artrografía revela que hay lesiones evidentes del manguito de los rotadores, está indicada la resección del ligamento coracoacromial y la extirpación del engrosamiento de la bursa.

➤ **Estadio III.** En éste, el manguito de los rotadores está lesionado con roturas fibrilares del tendón de la porción larga del bíceps y cambios en las superficies óseas. Es el punto de llegada de la degeneración del manguito y representa una ruptura parcial, con debilidad del paciente para realizar algún movimiento en abducción. Aparece en mayores de 33 años. Puede ser constante e incluso impedir o interrumpir el sueño del

Hombro del nadador

paciente. El tratamiento consiste en reparar las roturas que hay a lo largo del manguito, acromioplastia inferior y resección del ligamento coracoacromial.

Por último, es interesante hablar sobre la asociación entre inestabilidad y alteración subacromial. Se trata de una entidad frecuente dentro de la natación, debida fundamentalmente a que esta actividad física demanda un aumento del rango de movilidad del hombro, un incremento de los grados de rotación interna y aducción y, cómo no, una fatiga prolongada debida al entrenamiento intenso. Esto desemboca en una patología asociada de subluxación, anterior, posterior o multidireccional, con afectación subacromial. Por ello, tras los trabajos de Job se ha establecido una clasificación de la sintomatología en los nadadores:

➡ Grupo I. Deportistas que presentan un pinzamiento aislado sin laxitud.

➡ Grupo II. Sintomatología de inestabilidad secundaria a una lesión del labrum, ligamento superior y pinzamiento secundario.

➡ Grupo III. Clínica de inestabilidad por hiperlaxitud, que ocasiona un pinzamiento secundario.

➡ Grupo IV. Deportistas con inestabilidad anterior aislada.

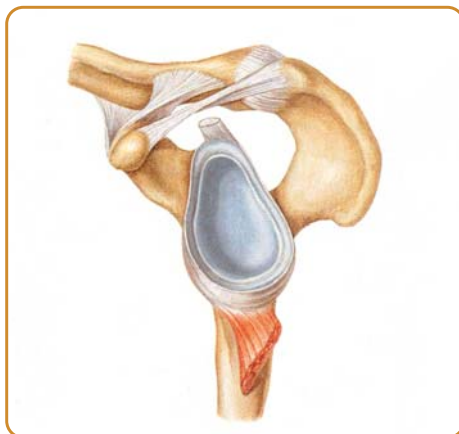
En los grupos II, III, IV puede intentarse inicialmente un tratamiento conservador para mejorar el cuadro; en caso contrario será obligada la intervención quirúrgica.

Fisiopatología

Neer expone, según la teoría mecanicista, que la repetición de microtraumatismos al pasar los tendones del manguito de los rotadores bajo la cara inferior del acromion y, sobre todo, bajo su tercio anterior y bajo la articulación acromioclavicular, provoca fenómenos degenerativos de desgaste en la cara superior de los tendones (figura 19).

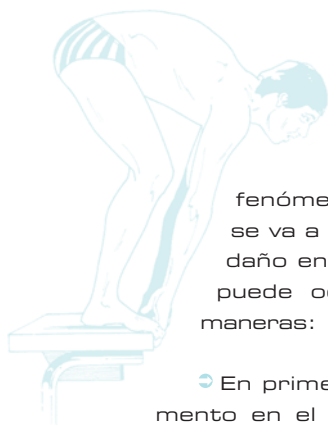
El marco óseo del hombro, formado por el acromion, la cabeza del húmero y el ligamento acromioclavicular, conforma un espacio subacromial que en ocasiones provoca conflicto de espacio con las estructuras que discurren por él, como son el tendón de la porción larga del bíceps y el manguito de los rotadores (figura 20). Este

*Figura 20.-
Espacio sub-
acromial (re-
producido de
Sobotta,
1988).*



Saludinámica

COMUNICADOS MENARINI EN SALUD Y DEPORTE



fenómeno de compresión se va a traducir en dolor. El daño en estas estructuras puede ocurrir de diversas maneras:

➤ En primer lugar, por un aumento en el tamaño de las estructuras que se deslizan bajo el arco coracoacromial. Esto puede ocurrir tanto por una hipertrofia musculotendinosa del manguito como por inflamación del mismo.

➤ En segundo lugar, por una disminución del espacio subacromial por formación de osteofitos en el acromion o por fenómenos fibrosos del espacio subacromial que pueden mantener la alteración.

➤ Y en tercer lugar, por debilidad o incompetencia del manguito rotador al realizar su función sobre el húmero.

La hipovascularización puede explicar las lesiones intratendinosas, así como las roturas de la cara profunda de los tendones. Al llevar el brazo en abducción y rotación interna (como sucede en mariposa y crol), se producen una serie de microtraumas por compresión de una región del tendón del supraespinoso, relativamente avascular, por el ligamento coracoacromial. Dado que este tendón es vascularmente vulnerable, la repetición del gesto de crol y mariposa durante meses e incluso años de entrenamiento provocará

una serie de cambios degenerativos. La irritación crónica de esta área avascular conduce a a muerte localizada de las células tendinosas, la cual condiciona una respuesta inflamatoria manifestada por una tendinitis. Esta situación, si no se trata a tiempo, se complica y llega a producir una bursitis subacromial, calcificaciones del tendón y microrroturas fibrilares, que se hacen sintomáticas y no son totalmente reversibles.

Estos dos mecanismos patogénicos (teoría mecanicista conflictiva y teoría vascular) están de hecho intrincados; por delante predominan los factores mecánicos, mientras que por detrás son los vasculares los que probablemente prevalecen.

Manifestaciones clínicas

Los primeros síntomas son la aparición de pequeñas molestias después de nadar. Progresivamente, el dolor se nota también durante el entrenamiento, hasta que, al final, el nadador presenta dificultades para ejecutar su estilo correctamente. Es de suma importancia llegar a un diagnóstico correcto cuanto antes, por lo que debe prestarse la máxima atención al comienzo de los síntomas.

Los principales síntomas, signos y formas de diagnosticar este proceso se exponen a continuación:

Hombro del nadador

Figura 21- Prueba de pinzamiento (Neer)



➤ Cuando se levanta el brazo por encima del plano horizontal, aparece dolor similar al de la tendinitis del supraespinoso.

➤ El pinzamiento de las partes blandas en el hombro del nadador puede producirse cuando los movimientos hacia delante y hacia dentro de los brazos, durante el crol y la mariposa, disparan el dolor.

➤ En ocasiones el paciente siente un chasquido en el interior de la articulación del hombro al realizar una rotación externa con el brazo a 90° de abducción.

➤ Cuando se siente sensibilidad dolorosa en la parte superior de la cabeza del húmero, y si el tendón del bíceps también se ha inflamado.

➤ Cuando el dolor es prolongado, puede afectar a la movilidad y se experimenta pérdida de fuerza. Si además añadimos, por el proceso evolutivo, una ruptura del manguito, encontraríamos una dificultad a la abducción resistida.

Aparte de la clínica existen una serie de signos que nos orientan hacia el diagnóstico, determinados mediante la realización de las siguientes pruebas:

➤ Prueba de pinzamiento según Neer. El clínico, fijando la escápula del hombro afectado, levanta pasivamente el brazo homolateral hacia delante

y en aducción, hasta alcanzar la altura de la escápula (figura 21).

➤ Prueba de pinzamiento según Hawkins y Kennedy. Partiendo de la posición anterior, y con el brazo en anteversión de 90° y en rotación interna, se efectúa una aducción pasiva forzada (figura 22).



➤ Prueba del músculo supraespinoso según Jobe. En ella se sitúa al paciente en bipedestación o sedestación. Con el codo en extensión se moviliza el brazo en abducción de 90° , flexión horizontal de 30° y en rotación interna contra resistencia (figura 23).

Figura 22.- Prueba de pinzamiento (Hawkins y Kennedy)

Saludinámica

COMUNICADOS MENARINI EN SALUD Y DEPORTE

Figura 23.- Prueba del músculo supraespinoso (Jobe).



➤ Subescapular. Para la valoración de este músculo se mide la capacidad de rotación externa pasiva, además de la rotación interna activa y contra resistencia de la articulación glenohumeral, mediante la prueba de retroceso o separación propuesta por Gerber y Krushell (figura 24).

Figura 24.- Prueba de retroceso (Gerber y Krushell).



➤ Infraespinoso. Esta sería inversa de la prueba del músculo subescapular. Con los brazos en posición anatómica y flexión del codo de 90°, el paciente realiza una rotación externa del antebrazo contra resistencia.

Figura 25.- Prueba del músculo redondo.



➤ Músculo redondo. Con el paciente en bipedestación y relajado, se valora la posición de las manos. El músculo redondo mayor produce una rotación interna del brazo (figura 25).

➤ Prueba de la palma de la mano. Con el brazo hiperextendido, en flexión horizontal de 30° y con la mano en posición supina, el paciente realizará una abducción de 90° contra resistencia. Esta fue descrita por Speed, para valorar el tendón de la porción larga del bíceps (figura 26). Dentro de la valoración de esta estructura cabe destacar la prueba de Yergason (figura 27): con el brazo del paciente paralelo al cuerpo y flexionado por el codo, se palpa la corredera bicipital. A continuación se le coge la mano como en el saludo, y se le insta a realizar una supinación contra resistencia.

Además de estas pruebas, hay que realizar una correcta evaluación de la fuerza muscular. Es indispensable asimismo explorar la región cervical, con el fin de descartar alguna alteración a este nivel, lo que se observa en más



Figura 26.- Prueba de la mano (Speed).

Hombro del nadador

Figura 27.- Prueba de la palma de la mano (Yergason)



de la tercera parte de las patologías del manguito de los rotadores.

Pruebas de imagen

➡ Radiología convencional. Todos los procesos que alteren la forma, estructura y calcificación de los componentes del hombro, así como su disposición estática, pueden ser diagnosticados por radiología convencional en una proporción satisfactoria. Y si así no fuera, la radiología es el primer paso obligado para acceder a los restantes medios de diagnóstico por imagen.

Hemos de exigir que en la radiografía pueda verse el espacio sub-acromial, asiento de la patología más frecuente en el hombro de los nadadores, y buscar calcificaciones del manguito de los rotadores. Por ello se cree conveniente realizar una segunda placa en rotación del hombro, con el fin de eliminar la posibilidad de que el troquíter no permita visualizar alguna calcificación en la zona de inserción del manguito rotador (figura 28).



Figura 28.- Radiografía simple de hombro.

También contamos con la posibilidad de realizar radiografías funcionales que faciliten el diagnóstico.

➡ Ecografía. La ecografía ocupa actualmente un lugar preferente en el estudio del hombro del nadador, como se ha demostrado. Después de la exploración clínica y la radiología simple, debe de ser el método de elección (figura 29).



Figura 29.- Ecografía del hombro.

➡ Resonancia magnética. La RM como técnica de imagen en la valoración de la patología del hombro en nadadores únicamente ha venido a completar la amplia batería de exploraciones que hemos visto anteriormente (figura 30).

En el campo que nos ocupa, la RM debería quedar reservada para aquellos casos en que no exista una adecuada correlación entre la clínica manifestada por los pacientes, la

Saludinámica

COMUNICADOS MENARINI EN SALUD Y DEPORTE



exploración física y los hallazgos obtenidos en las técnicas de imagen básicas, o bien cuando se sospeche una patología compleja en la que puedan participar diferentes elementos con alteraciones óseas y de partes blandas.

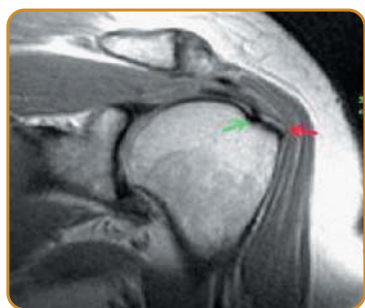


Figura 30.-
Resonancia
magnética
nuclear.

Los resultados detectados con RMN en muchos casos están lejos de los esperados, y con frecuencia es preciso asociar el uso de contraste intraarticular. Esto mejora notablemente la detección de lesiones como las lesiones parciales del supraespinoso, tendón largo del bíceps en su porción intraarticular, alteraciones del labrum glenoideo, así como las lesiones ligamentarias gleno-humerales.

Destaca el papel de la ultrasonografía y la RMN a la hora de confirmar el sustrato patológico de este tipo de lesión.

Tratamiento preventivo

El tratamiento preventivo debe:

- Eliminar cualquier actividad que produzca dolor en la zona y comunicar el hecho al entrenador con la mayor brevedad posible.
- Evitar el uso crónico de AINE y hielo.

➤ A la hora de estirar, prestar igual atención a la cápsula anterior y posterior, y complementar el entrenamiento con programas de ejercicios destinados al manguito de los rotadores y músculos escapulares en general, haciendo especial hincapié en aquellos músculos que se fatigan antes. Es importante remarcar que la prevención o rehabilitación del hombro del nadador no solamente debe afectar al estiramiento de los rotadores externos de la articulación del hombro, sino corregir un posible déficit en la flexibilidad de los rotadores internos.

➤ También resulta de especial importancia, para reducir el riesgo de desarrollar un síndrome de pinzamiento, corregir la técnica fundamentalmente en tres aspectos: la excesiva rotación interna del brazo en la fase de agarre, un comienzo tardío de la rotación externa del brazo durante la fase de recobro, y variaciones en el ángulo de basculación.

➤ La prevención también debe incluir aspectos como la educación del entrenador ante la aparición de los primeros síntomas.

Hombro del nadador

Fisioterapia del hombro del nadador

A modo de consejo práctico, aunque consideramos que el entrenamiento en seco es muy importante, creemos que todo nadador con antecedentes de hombro doloroso, o que se esté recuperando de él, debería evitar los movimientos contra resistencia por encima del hombro.

Tienen gran riesgo de pinzamiento del hombro aquellos nadadores cuya técnica presenta las siguientes características:

1. Gran rotación interna del brazo durante la fase de tiro.
2. Inicio tardío de la rotación externa del brazo durante la fase de recobro.
3. Ángulo de basculación bajo.

Por ello, un nadador con hombro doloroso podría reducir su patología cambiando su técnica en alguno o todos estos puntos, junto con ejercicios de estabilización articular, corrección postural y estiramientos.

¿Qué hacer cuando le duele el hombro a un nadador? Desde el punto de vista de la fisioterapia se pueden aplicar numerosas técnicas; entre ellas destacamos:

➡ Cinesiterapia. Esta es la parte más importante de todo el tra-

tamiento y se debe dirigir en varios aspectos.

Una primera parte irá encaminada a ganar estabilidad en la articulación glenohumeral. Para ello utilizaremos técnicas en cadena cinética cerrada y también técnica de estabilización rítmica de FNP, sobre todo en la diagonal flexión-abducción-rotación externa y en la de extensión-abducción-rotación interna.

Por otra parte utilizaremos técnicas de estiramiento previas a cada sesión de entrenamiento, con contracción-relajación-estiramiento y estiramientos pasivos después de cada sesión.

Tendremos asimismo que potenciar no sólo los rotadores externos, sino también estudiar los rotadores internos para valorar su posible déficit de fuerza. Para ello no se utilizarán trabajos de fortalecimiento de la musculatura en posiciones en las que luego el nadador necesite estabilidad.

➡ Crioterapia. La crioterapia la aplicaríamos durante 20 min de cada dos horas en las primeras 48 h, en caso de dolor agudo. Si el nadador no deja de entrenar, debe aplicarse siempre al finalizar el entrenamiento.

➡ Electroterapia. La electroterapia puede ser utilizada por dos motivos: para mitigar el dolor y para aumentar la fuerza y estabili-

Saludinámica

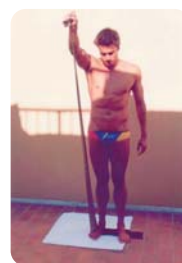
COMUNICADOS MENARINI EN SALUD Y DEPORTE

dad del hombro. Para aliviar el dolor utilizaremos corrientes interferenciales, TENS, láser y ultrasonido. Para aumentar fuerza y estabilidad se pueden utilizar corrientes de electroestimulación, que a su vez se pueden combinar con ejercicios activos y resistidos.

Ejercicios para hombro con banda elástica

Para un nadador, la estructura que comprende lo que se conoce como «cíngulo del hombro» es fundamental. Hay por tanto que huir del concepto de que el hombro se reduce únicamente a la articulación glenohumeral, pues entran en juego la orientación espacial de la escápula, que es la que aportará las amplitudes del brazo por encima de los 90° , tanto para la flexión como para la abducción, así como los demás elementos que configuran ese cíngulo (clavícula y esternón).

Por tanto, si hay una estructura en forma de anillo, hay que tener en cuenta que el sistema muscular tiende a presentar una disposición acorde con el elemento soporte.

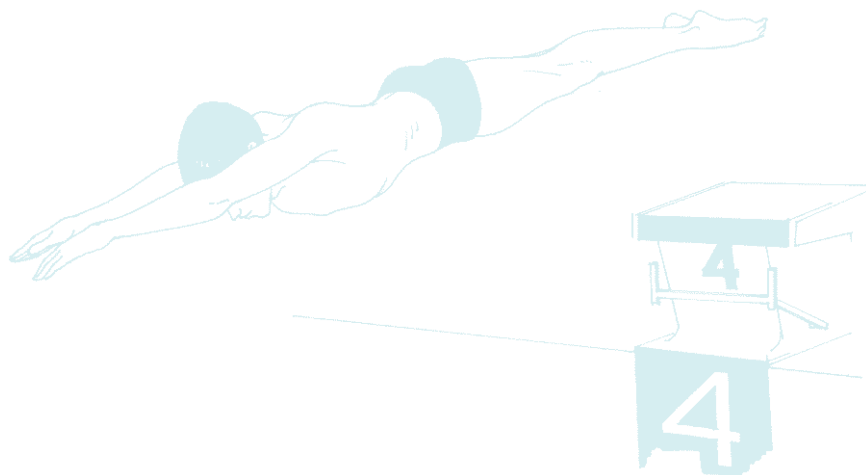


Posición inicial: de pie, en posición anatómica con ligera pronación del antebrazo, pisando uno de los extremos de la banda elástica.

Ejecución: flexión del brazo hasta sobrepasar los 90° .

Acción muscular sobre el hombro: trabajo de la musculatura flexora del hombro, de manera muy concreta la porción anterior del deltoides, en parte el pectoral mayor (sobre todo hasta los 60°), así como el coracobraquial y de manera accesoria, como antepulsor secundario, el biceps braquial.

Hombro del nadador



Posición inicial: de pie, en posición anatómica con ligera pronación del antebrazo, pisando con ambos pies uno de los extremos de la banda elástica.

Ejecución: abducción del brazo hasta sobrepasar los 90°.

Acción muscular sobre el hombro: trabajo de la musculatura abductora del hombro, en los primeros grados, sobre todo acción del supraespinoso, así como el deltoides (con todas sus porciones) y, como accesorio, la porción larga del bíceps braquial.



Posición inicial: de pie, en posición anatómica con ligera pronación del antebrazo, pisando uno de los extremos de la banda elástica.

Ejecución: retropulsión del brazo sin flexión del antebrazo.

Acción muscular sobre el hombro: trabajo de la musculatura extensora del hombro, de manera concreta la parte posterior del deltoides, el dorsal ancho, redondo menor y el tríceps braquial.

Saludinámica

COMUNICADOS MENARINI EN SALUD Y DEPORTE



Posición inicial: de pie, tronco flexionado 90° , una de las piernas adelantada con respecto a la otra, pisando la banda elástica con el pie retrasado. El tronco descansa, a través del brazo, sobre la pierna adelantada para no sobrecargar la zona lumbar. El otro brazo se encuentra, en posición perpendicular al tronco, hacia el suelo.

Ejecución: antepulsión del brazo hasta llegar a los 180° .

Acción muscular sobre el hombro: además del trabajo de la musculatura flexora del brazo, trabaja la musculatura que orienta la escápula para llegar a esa posición (más allá de los 90°). Es decir, los del ejercicio 1 más el serrato mayor (sobre todo la porción inferior), en parte el trapecio como músculo fijador del movimiento, así como toda la musculatura extensora del tronco, que participa en la antepulsión del brazo más allá de los 90° en la posición del tronco.

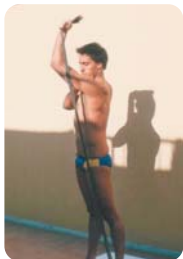
Posición inicial: de pie, pies separados unos 80 cm. Con uno de ellos sujetamos la banda elástica, el tronco flexionado 90° , descargamos el peso del tronco a través de uno de los brazos sobre una de las piernas. El otro brazo, perpendicular al tronco y al suelo.

Ejecución: extensión horizontal, hasta poner el brazo entero en prolongación con el resto de la cintura escapular.

Acción muscular sobre el hombro: trabajo de todos los aductores de la escápula, trapecio, romboides. Por otro lado, participarán el conjunto formado por el redondo menor y el infraespinoso, además del tríceps (importante la porción corta).



Hombro del nadador



Posición inicial: de pie, en posición anatómica con ligera pronación del antebrazo, pisando uno de los extremos de la banda.

Ejecución: llevamos el brazo en un movimiento de flexión, pero con una dirección oblicua, cruzando un hipotético plano sagital medial, con un movimiento de supinación del antebrazo.

Acción muscular sobre el hombro: de la relación entre la dirección de la goma y el eje de giro de la articulación del codo, depende la musculatura que trabajará sobre todo en la parte final del ejercicio. A priori, podemos decir que trabajan los flexores de toda la cadena anterior del brazo y el tórax, fundamentalmente el pectoral mayor, pues provoca la antepulsión, así como ese grado de aducción. Es importante también el bíceps, sobre todo por la flexión del antebrazo, así como por la supinación del mismo, y el coracobraquial.



Posición inicial: de pie, cogemos la banda con una de las manos.

Ejecución: con el otro brazo hacemos una flexión con un componente de abducción (como desenvainando una espada).

Acción muscular sobre el hombro: trabajo del tríceps, deltoídes posterior, la musculatura aductora de la escápula (ya citada) y sinérgicamente el serrato mayor.



Posición inicial: de pie, uno de los brazos sujetando la banda elástica, y el otro junto a él.

Ejecución: el otro brazo busca su posición anatómica de referencia.

Acción muscular sobre el hombro: musculatura extensora del brazo, deltoídes posterior, musculatura aductora de la escápula (y como se da un descenso parcial de la altura de la escápula, también las fibras inferiores del serrato mayor).

Ejercicios de compensación muscular de las extremidades superiores

Protocolo para realizar como calentamiento antes de entrar en el agua, durante el entrenamiento en seco o en sesiones aparte. En el caso de la natación la cadena muscular más utilizada es la cadena muscular cruzada anterior, por lo que convendrá enfatizar en el trabajo de la cadena muscular cruzada posterior (rotadores externos, retropulsores de la cintura escapular).

Trabajo individual

La intensidad de los ejercicios vendrá definida por el número de repeticiones por series, la dureza y tensión de la goma (una misma goma puede ofrecer diferentes tensiones según su elongación). Si se realizan como trabajo compensatorio en seco, la tensión podrá aumentarse en función de la capacidad de los nadadores para realizar el gesto correctamente.

➡ Trabajo de cadenas musculares. En muchas alteraciones de hombro, la lesión puede ser una compensación o adaptación de una lesión primaria. Por ello, con el trabajo de cadenas musculares intentamos trabajar la lesión desde el principio.

➡ Osteopatía. La osteopatía es una técnica que trata las articulaciones y se fija sobre todo en sus movimientos. Es una ciencia

que aplica la biomecánica y la fisiopatología articular.

Siempre que haya una lesión en la articulación del hombro habrá que valorar los movimientos de todas las articulaciones y establecer ciertas disfunciones osteopáticas. Se valorará la articulación glenohumeral, no solo en flexión-extensión, rotación interna-externa y abducción-aducción, sino también la anterioridad-posterioridad y la superioridad-inferioridad. En la articulación acromioclavicular se valorará la movilidad en rotación interna y externa. En la esternocostoclavicular se valorará la superioridad e inferioridad, así como la anterioridad y posterioridad. En la articulación escapulotorácica, la báscula interna y externa.

➡ Farmacoterapia. Los medicamentos más utilizados son los antiálgicos, sobre todo los antiinflamatorios no esteroideos, tanto por vía local como general. Los antiinflamatorios esteroideos se utilizan a nivel intraarticular mediante infiltraciones. Debe prestarse atención al uso de fármacos, por la posibilidad de «doping».

Tratamiento quirúrgico

Este tipo de tratamiento debe indicarse cuando han fracasado todas las medidas destinadas a la estabilización del hombro tras el tratamiento indicado anteriormente.

Hombro del nadador

➡ Cirugía abierta. El síndrome de pinzamiento subacromial asociado a tendinopatía sin rotura responde de modo favorable a la técnica que preconiza Neer. La acromioplastia o la escisión de la bolsa subacromial ofrecen resultados duraderos. En las tendinopatías calcificantes, la simple exéresis de la calcificación es suficiente y los resultados no mejoran con la acromioplastia, salvo en caso de acromion «en gancho». En las tendinopatías calcificantes de

tipo C, si fracasan los tratamientos médicos, la descompresión anterior parece más adecuada que las incisiones tendinosas fragilizantes, pero necesarias para la exéresis de la calcificación; además, la descompresión suele conseguir la desaparición de los restos cálcicos. Si persiste el dolor debido a una inestabilidad glenohumeral, incluso después de una rehabilitación exhaustiva, se puede plantear la posibilidad de realizar una reconstrucción capsulolabral



1.- Trabajo cruzado de la musculatura posterior.



2.- (posición inicial) Trabajo bilateral de la musculatura rotadora externa junto con... (posición final) ...la musculatura interescapular.



3.- (posición inicial) Trabajo bilateral de la musculatura rotadora externa y deltoides posterior y medio... (posición final) ...con la musculatura interescapular.



4.- Trabajo bilateral del deltoides posterior con la musculatura interescapular.



5.- (posiciones inicial y final) Variante del ejercicio 1, donde se pasa de rotación interna y aducción del hombro a rotación externa máxima y flexo-abducción del hombro.



Debe repetirse con los dos lados.



anterior o reconstrucción del labrum glenoideo, y si es necesario, además realizar una descompresión y revisión del manguito de los rotadores. Hay series que demuestran una eficacia en torno al 90% en estos casos.

➤ **Artroscopia.** La artroscopia representa una ventaja sustancial con respecto a la cirugía abierta. La mínima invasión, el corto perío-

do de hospitalización, el programa de reeducación posoperatoria, las mínimas secuelas cicatriciales y la disminución de la morbilidad, en especial de la infección, son las principales ventajas de este tipo de tratamiento. Asimismo, esta técnica constituye una excelente herramienta para el diagnóstico, superando incluso a la RMN, pues proporciona una mayor calidad de imagen.