

Bailón-Cerezo, J.; Torres-Lacomba, M. y Gutiérrez-Ortega, C. (2016). Prevalencia del dolor de hombro en nadadores de competición: estudio piloto / Shoulder Pain Prevalence in Competitive Swimmers: A Pilot Study. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 16 (62) pp.317-334  
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista62/artprevalencia717.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista62/artprevalencia717.htm)  
DOI: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.009>

## ORIGINAL

# PREVALENCIA DEL DOLOR DE HOMBRO EN NADADORES DE COMPETICIÓN: ESTUDIO PILOTO

## SHOULDER PAIN PREVALENCE IN COMPETITIVE SWIMMERS: A PILOT STUDY

Bailón-Cerezo, J.<sup>1</sup>; Torres-Lacomba, M.<sup>2</sup> y Gutiérrez-Ortega, C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduado en Fisioterapia por la Universidad de Alcalá, Madrid (España). [bailonfisioterapia@gmail.com](mailto:bailonfisioterapia@gmail.com)

<sup>2</sup> Doctora en Biomedicina. Departamento de Fisioterapia. Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad de Alcalá, Madrid (España). [maria.torres@uah.es](mailto:maria.torres@uah.es)

<sup>3</sup> Doctor en Biología. Departamento de Epidemiología. Medicina Preventiva. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid (España). [kargut13@gmail.com](mailto:kargut13@gmail.com)

**AGRADECIMIENTOS:** a los nadadores y entrenadores de los Clubes participantes, porque sin ellos no hubiera sido posible realizar este estudio.

**Código UNESCO / UNESCO code:** 3213.11 Fisioterapia / Physiotherapy.

**Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe classification:** 14. Fisioterapia y rehabilitación / Physiotherapy and rehabilitation.

**Recibido** 24 de junio de 2013 **Received** June 24, 2013

**Aceptado** 7 de noviembre de 2013 **Accepted** November 7, 2013

### RESUMEN

**Objetivos:** conocer la prevalencia de dolor de hombro en nadadores de competición, sus características y su relación con factores antropométricos y deportivos. **Métodos:** estudio de prevalencia. Ciento cuarenta nadadores/as entre 12 y 24 años cumplimentaron un cuestionario durante una fase de entrenamiento específico. **Resultados:** el 25,7% revelaron padecer dolor de hombro. Se hallaron relaciones estadísticamente significativas entre el dolor de hombro y episodios previos de dolor ( $p < 0,001$ ), experiencia superior a tres años ( $p = 0,014$ ), Índice de Masa Corporal ( $p = 0,015$ ) y la especialidad estilo ( $p = 0,008$ ) y distancia ( $p = 0,011$ ). El dolor fue significativamente más intenso durante la actividad que en reposo ( $p < 0,001$ ). **Conclusiones:** el dolor de hombro en nadadores de competición entre 12 y 24 años parece ser un problema frecuente

y repetitivo, que aumenta con la experiencia y que se asocia a la actividad, a un mayor Índice de Masa Corporal y a la especialidad del nadador.

**PALABRAS CLAVE:** natación, prevalencia, dolor de hombro, dolor, síndrome subacromial.

## ABSTRACT

**Objectives:** to investigate the prevalence of shoulder pain in competitive swimmers and find out the characteristics of pain as well as its relation to anthropometric and sports factors. **Methods:** prevalence study. A hundred and forty competitive swimmers between 12 and 24 years old completed a questionnaire in a high intensity training phase. **Results:** 25.7% swimmers reported shoulder pain. There were significant statistical correlations between shoulder pain and previous episodes of pain ( $p < 0.001$ ), more than three years of experience ( $p = 0.014$ ), Body Mass Index ( $p = 0.015$ ) and stroke ( $p = 0.008$ ) and distance ( $p = 0.011$ ) specialty. Pain was statistically correlated with activity ( $p < 0.001$ ). **Conclusions:** shoulder pain seems to be a frequent and repetitive problem in competitive swimmers between 12 and 24 years old, which increases with years of practice. Furthermore, it seems to be associated with the activity, a higher Body Mass Index and the swimmers' specialty.

**KEY WORDS:** swimming, prevalence, shoulder pain, pain, shoulder impingement syndrome.

## 1. INTRODUCCIÓN

Entre los nadadores de competición, las lesiones graves son poco frecuentes en comparación con otros deportes<sup>1</sup>. Sin embargo, las lesiones de hombro son bastante comunes y pueden llegar a ser invalidantes para la práctica de la natación de competición<sup>2</sup>. Los nadadores de élite entrenan durante 10-12 meses al año, diariamente, entre 7.315 y 18.288 metros al día; lo que supone más de 16.000 movimientos semanales sobre la articulación del hombro<sup>3,4</sup>. Además, la mayor parte de la fuerza propulsiva proviene del miembro superior<sup>4,5</sup>, mediante movimientos concéntricos de aducción y rotación interna de la articulación glenohumeral<sup>6</sup>. Estas condiciones de entrenamiento conllevan una importante fatiga muscular, debido al poco tiempo de recuperación del que se dispone<sup>3,5,7</sup>. Por otro lado, durante el estilo crol, que es el que más tiempo se practica durante un entrenamiento<sup>1,8,9</sup>, el estilo mariposa y el estilo espalda se han descrito posiciones de la articulación glenohumeral compatibles con un *impingement* subacromial<sup>10,11</sup>.

El término "hombro de nadador" fue empleado originalmente por Kennedy & Hawkins para dar nombre a un síndrome doloroso común en nadadores causado por un *impingement* subacromial repetitivo, consecuencia de los continuos movimientos del brazo por encima de la cabeza<sup>4</sup>. Desde entonces,

este término ha sido utilizado de manera generalizada como sinónimo de síndrome subacromial<sup>4,10,12-15</sup>; aunque en realidad, el término engloba un conjunto de afecciones articulares y periarticulares que llegan a provocar dolor en el hombro de un nadador y cuya etiología todavía no está clara<sup>1,7,10,16</sup>.

La incidencia anual del dolor de hombro en nadadores de competición ha sido cifrada en el 38%<sup>17</sup>. La prevalencia oscila entre el 10%<sup>18</sup> y el 35%<sup>19</sup> y el porcentaje de nadadores que lo ha padecido durante su carrera deportiva varía entre el 29,6%<sup>2</sup> y el 91%<sup>1</sup>. La variabilidad de estas cifras, de las que no se conoce su validez externa, se debe por un lado a las diferencias existentes a la hora de considerar un caso de dolor como positivo<sup>1,9,13,17-19</sup>, a la ausencia de criterios de exclusión<sup>9,13,18,19</sup>, o a la inclusión de solo mujeres en el estudio<sup>9</sup>.

Por otro lado, no se ha encontrado ningún estudio en la bibliografía consultada que haga referencia al momento de la temporada en que se encuentran los participantes. Durante la temporada deportiva de los nadadores, el contenido de sus entrenamientos varía en función del calendario competitivo, lo que podría influir en la epidemiología del dolor de hombro<sup>20</sup>. Estas circunstancias dificultan la comparación entre los mismos, así como conocer la prevalencia real de dolor de hombro en nadadores de competición.

Por otra parte, la relación del dolor de hombro con factores deportivos como el volumen de entrenamiento, la especialidad del nadador o el uso de palas muestra resultados variables en función del estudio, mientras que en otros casos no se ha podido establecer al carecer de análisis estadístico de los resultados<sup>13,18</sup>.

En este sentido, el propósito de este estudio es conocer la prevalencia del dolor de hombro en una fase de entrenamiento específico (alta intensidad) en nadadores de competición, así como identificar las características del mismo, y constatar si existe relación entre el citado dolor y factores antropométricos y deportivos.

## **2. PARTICIPANTES Y MÉTODOS**

### **2.1 Diseño**

Se realizó un estudio piloto de prevalencia entre enero y abril de 2013.

### **2.2 Participantes**

Dentro de la población accesible, formada por 12 grupos de entrenamiento de Clubes adscritos a la Federación Madrileña de Natación, con nadadores de nivel territorial, nacional e internacional, se realizó un muestreo consecutivo no probabilístico. Todos los grupos de entrenamiento, pertenecientes a las categorías Infantil, Junior y Absoluto (Tabla 1), tenían el mismo calendario de competiciones, se encontraban en una fase de

entrenamiento específico (alta intensidad) dentro de su ciclo de preparación y llevaban 5 meses de entrenamiento desde el inicio de la temporada. Se incluyó a todos aquellos nadadores de competición que cumplieran las citadas características.

Se excluyó a todos aquellos participantes que hubiesen presentado radiculopatía cervical; luxación de hombro, fractura o intervención quirúrgica en miembro superior o columna cervical en el último año; o con traumatismo reciente en la región del hombro.

**Tabla 1. Edad por categoría (Años cumplidos durante 2013).**

|          | Masculino          | Femenino           |
|----------|--------------------|--------------------|
| Infantil | 14, 15,16 años.    | 13-14 años.        |
| Junior   | 17-18 años.        | 15-16 años.        |
| Absoluto | 19 años y mayores. | 17 años y mayores. |

Todos aquellos nadadores que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión y dieron su consentimiento escrito para participar en el estudio tras ser informados, fueron incluidos.

### **2.3 Recogida de datos**

La recogida de datos se realizó después de una sesión de entrenamiento, en las instalaciones donde cada grupo desarrollaba su actividad y en presencia del investigador principal, con el fin de evitar la pérdida de datos. Para ello, se elaboró un cuestionario autocumplimentable, agrupando las variables analizadas por estudios previos<sup>1,2,9,13</sup> e incluyendo otras no recogidas por éstos, como las relativas a la práctica de otros deportes que involucren al miembro superior, el tratamiento de Fisioterapia, la localización del dolor, la sensación de dolor extendido desde espalda o cuello, o hacia el brazo y las consecuencias sobre el entrenamiento. El cuestionario fue entregado previamente a 15 nadadores (5 de cada categoría) para valorar su comprensión. Tras analizar sus aportaciones, se modificó la formulación de 5 preguntas para sustituir términos técnicos por otros comprensibles por la población diana.

Todos los grupos participaron en un margen de tiempo de una semana, para evitar posibles diferencias en cuanto a la fase de entrenamiento.

### **2.4 Variables**

El cuestionario recogió las siguientes variables:

1. Datos personales y antropométricos: fecha de nacimiento, sexo, peso y altura.

2. Datos deportivos: edad de comienzo en natación de competición, especialidad, práctica de otros deportes que involucren el miembro superior y tratamiento de Fisioterapia.
3. Entrenamientos: realización de estiramientos y ejercicios con pesas.
4. Dolor y molestias: previas y actuales; intensidad del dolor durante la actividad y en reposo empleando la Escala Visual Analógica; localización del dolor en el mapa corporal; sensación de dolor extendido desde espalda o cuello, o hacia el brazo; momento de aparición en la sesión; momento de aparición en el ciclo de brazada; estilo al que se asocia; factores agravantes y consecuencias sobre el entrenamiento.

Las 13 primeras preguntas, correspondientes a los tres primeros apartados del cuestionario, iban dirigidas a todos los nadadores, mientras que las preguntas acerca del dolor de hombro solo fueron contestadas por los nadadores que padecían en ese momento la sintomatología.

Asimismo, se solicitó a los entrenadores los siguientes datos acerca del entrenamiento de cada nadador: número de sesiones de entrenamiento en piscina y kilómetros semanales en el momento del estudio; número de sesiones de entrenamiento en seco y su contenido.

## 2.5 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa *Statistical Package for the Social Sciences software* (SPSS®) versión 17.

Como índices de tendencia central y de dispersión de las variables cuantitativas de las distribuciones muestrales se empleó la media aritmética y la desviación estándar o la mediana y el rango intercuartílico, dependiendo de la asunción o no, respectivamente, del supuesto de la normalidad de las mismas determinado con el test de Kolmogorof-Smirnov (K-S). Para las variables categóricas se emplearon las frecuencias absolutas y relativas porcentuales.

La medida de asociación entre dos variables categóricas se efectuó mediante la  $\chi^2$  de Pearson, o la prueba exacta de Fisher cuando ambas eran dicotómicas, en cuyo caso la valoración del efecto se realizó mediante la estimación del riesgo con la razón de prevalencia (RP), y su precisión con su intervalo de confianza del 95%.

Para determinar la asociación entre una variable independiente dicotómica y dependiente cuantitativa de distribución paramétrica se empleó el test t de Student para muestras independientes. Se valoró el efecto mediante la diferencia de medias, y la precisión mediante el intervalo de confianza del 95%. Cuando la variable dependiente vulneraba el supuesto de la normalidad se empleó el test U de Mann Whitney, para muestras independientes, o el test de Wilcoxon para muestras apareadas. La medida del efecto se valoró mediante la diferencia de las medianas.

En todos los casos, como grado de significación estadística se empleó un valor de  $p < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS

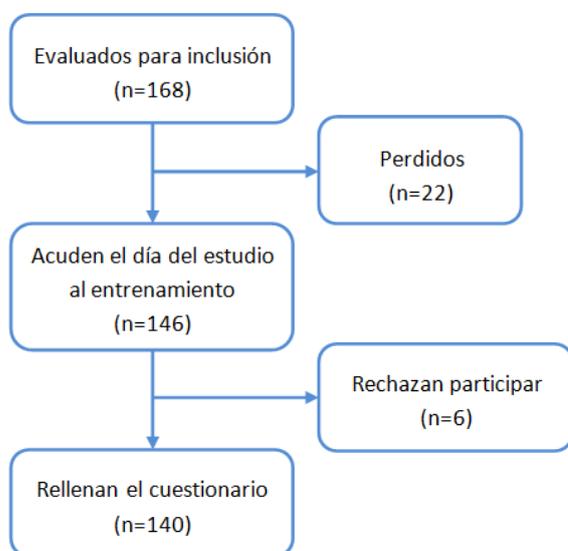


Figura 1. Flujo de participantes

140 nadadores federados de las categorías Infantil, Junior y Absoluto fueron incluidos. La Figura 1 muestra el paso de los participantes por las fases del estudio. Ninguno de los nadadores que no acudieron a la sesión de entrenamiento en la que se cumplimentó el cuestionario, y que se consideraron pérdidas, fue como consecuencia del dolor de hombro.

El tiempo invertido para cumplimentarlo fue de 10 minutos de media para los nadadores sin dolor y 20 minutos

de media para los nadadores con dolor. No hubo datos perdidos para ninguna de las variables.

#### 3.1 Descripción de la muestra

La muestra estuvo compuesta por 72 hombres (51,4%) y 68 mujeres (48,6%). La media de edad y su desviación estándar fue de 15,8 (3,2) años. El rango de edad de los hombres fue desde los 13 a los 24 años, mientras que en las mujeres fue de los 12 a los 24 años.

Los datos antropométricos, por categorías y sexo se exponen en la Tabla 2, mientras que la exposición al entrenamiento se muestra en la Tabla 3.

De los 71 nadadores que indicaron realizar estiramientos de la parte superior del cuerpo después del entrenamiento (Figura 2), el 61% aseguró realizarlos menos de 10 minutos, frente al 39% que reveló invertir entre 10 y 20 minutos. El 78% afirmó realizar los estiramientos 3 o más veces por semana.



Tabla 2. Características de la muestra. Media (DE).

|                        | Muestra completa |                 |                  | Infantil        |                 |                 | Junior          |                 |                 | Absoluto        |                 |                 |
|------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                        | Varón<br>(n=72)  | Mujer<br>(n=68) | Total<br>(n=140) | Varón<br>(n=34) | Mujer<br>(n=27) | Total<br>(n=61) | Varón<br>(n=14) | Mujer<br>(n=21) | Total<br>(n=35) | Varón<br>(n=24) | Mujer<br>(n=20) | Total<br>(n=44) |
| Edad, años             | 16,8<br>(3,3)    | 14,8<br>(2,7)   | 15,8<br>(3,2)    | 14,1 (1)        | 12,56<br>(0,6)  | 13,41<br>(1,13) | 16,6<br>(0,5)   | 14,57<br>(0,6)  | 15,4<br>(1,1)   | 20,8<br>(2,1)   | 18 (2,5)        | 19,5<br>(2,7)   |
| Peso, kg.              | 66,2<br>(10,4)   | 53,4<br>(7,1)   | 60 (11)          | 59,6<br>(9,6)   | 49,4<br>(7,2)   | 55 (10)         | 67,9<br>(6,4)   | 54,5<br>(5,4)   | 59,9<br>(8,8)   | 74,5<br>(6,5)   | 57,8<br>(5,4)   | 66,9<br>(10,3)  |
| Altura, cm.            | 175,4<br>(8,4)   | 163,4<br>(6,9)  | 169,6<br>(9,7)   | 171,4<br>(8,6)  | 160,2<br>(7,4)  | 166,5<br>(9,8)  | 175,4<br>(4,6)  | 164<br>(6,2)    | 168,5<br>(7,9)  | 181,1<br>(6,4)  | 167,2<br>(4,7)  | 174,8<br>(9)    |
| IMC, kg/m <sup>2</sup> | 21,4<br>(2,2)    | 19,9<br>(1,7)   | 20,7<br>(2,1)    | 20,2<br>(2,3)   | 19,2<br>(1,6)   | 19,7<br>(2,1)   | 22,1<br>(1,7)   | 20,3<br>(1,7)   | 21 (1,9)        | 22,7<br>(1,4)   | 20,6<br>(1,4)   | 21,8<br>(1,7)   |

Tabla 3. Exposición al entrenamiento.

|                          | Media (DE)            | Mediana (IQR)       |                    |                                     |                                 |                  |                  |
|--------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------|------------------|------------------|
|                          | Sesiones agua/semana. | Volumen semanal (m) | Volumen/sesión (m) | Sesiones fuerza hipertrofia en seco | Sesiones fuerza general en seco | Edad de comienzo | Años de práctica |
| Muestra completa (n=140) | 6,42 (1,41)           | 30.000 (17.000)     | 5.000 (921)        | 0 (2,75)                            | 2 (2)                           | 8 (2)            | 7 (4,75)         |
| Infantil (n=61)          | 6,08 (0,99)           | 27.000 (14.000)     | 5.400 (1.964)      | 0 (0)                               | 3 (1)                           | 8 (3)            | 5 (3)            |
| Junior (n=35)            | 6,09 (1,24)           | 30.000 (17.000)     | 5.000 (1.229)      | 2 (3)                               | 1 (2)                           | 8 (3)            | 7 (3)            |
| Absoluto (n=44)          | 7,16 (1,73)           | 40.000 (32.250)     | 5.414 (1.667)      | 2 (3)                               | 1 (2)                           | 8 (2)            | 10<br>(5,75)     |

### 3.2 Prevalencia del dolor de hombro

Treinta y seis nadadores (25,7%) indicaron padecer dolor o molestias de hombro en el momento del estudio. Por categorías, la mayor prevalencia se encontró en nadadores absolutos (34,1%), seguidos de junior (28,6%) e infantiles (18%).

Los datos de prevalencia por sexo y categoría se exponen en la Tabla 4, mientras que la prevalencia de dolor limitante de hombro, para la que solo se ha considerado a los nadadores a los que su dolor les limitaba sus entrenamientos, se muestra en la Figura 3.

**Tabla 4. Prevalencia del dolor de hombro por categoría y sexo.**

|                | Muestra completa | Infantil     | Junior       | Absoluto     |
|----------------|------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Hombres</b> | 18/72 (25%)      | 8/34 (23,5%) | 4/14 (28,6%) | 7/24 (29,2%) |
| <b>Mujeres</b> | 18/68 (26,5%)    | 4/27 (14,8%) | 6/21 (28,6%) | 8/20 (40%)   |



Para la estadística inferencial y la descripción de las características del dolor de hombro, se tomaron como casos positivos todos los sujetos con dolor, implicase o no limitaciones, debido al reducido tamaño muestral de nadadores con dolor.

### 3.3 Dolor con relación a variables antropométricas y deportivas (Tabla 5)

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el sexo y el dolor de hombro en ninguno de los grupos. Sin embargo, el Índice de Masa Corporal (IMC) y el dolor de hombro sí mostraron relación estadísticamente significativa ( $p=0,015$ ). La media del IMC de los nadadores con dolor se situó en 21,43 mientras que la de los nadadores sin dolor fue de 20,43.

Los nadadores que habían indicado padecer algún episodio de dolor limitante de hombro entre septiembre y enero mostraron 4,5 veces más riesgo de presentar dolor en el momento del estudio (IC95%: 2,2-9,2) que los que no lo habían padecido, mientras que los que lo habían sufrido en algún momento de su carrera deportiva mostraron 4,7 veces más riesgo de presentar dolor en el momento del estudio (IC95%: 1,8-12,6).

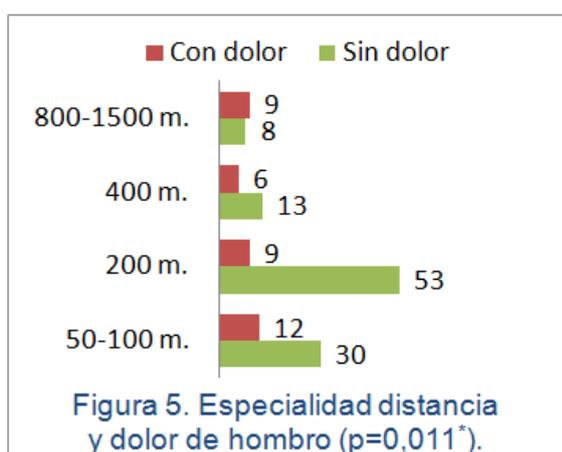
**Tabla 5. Dolor en relación con variables antropométricas y deportivas.**

| Variables   | Sin dolor<br>(n=104) | Con dolor<br>(n=36) | p                   |
|---|----------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Datos antropométricos. Media(DE)</b>                               |                      |                     |                     |
| Edad.   | 15,63 (3,19)         | 16,39 (3,12)        | ,215 <sup>a</sup>   |
| Altura, cm.   | 169,13 (9,76)        | 170,89 (9,73)       | ,354 <sup>a</sup>   |
| Peso, kg.   | 58,98 (11,07)        | 62,89 (10,21)       | ,065 <sup>a</sup>   |
| Índice masa corporal, kg/m <sup>2</sup> .                             | 20,43 (2,06)         | 21,43 (2,11)        | ,015 <sup>a</sup>   |
| <b>Exposición al entrenamiento. Mediana (IQR)</b>                     |                      |                     |                     |
| Sesiones agua/semana.   | 6,42 (1,34)          | 6,42 (1,59)         | ,981 <sup>a</sup>   |
| Volumen semanal, m.   | 30.000<br>(17.750)   | 30.000<br>(18.750)  | ,547 <sup>b</sup>   |
| Volumen medio por sesión.   | 5.000 (1.279)        | 5.200 (1.806)       | ,199 <sup>b</sup>   |
| Sesiones seco hipertrofia.  | 0 (2)                | 0 (3)               | ,589 <sup>b</sup>   |
| Sesiones seco fuerza general.   | 2 (2)                | 2 (2,75)            | ,436 <sup>b</sup>   |
| Edad de comienzo.   | 9 (2,15)             | 8,56 (1,54)         | ,208 <sup>a</sup>   |
| <b>Exposición al entrenamiento por rangos. Frecuencias absolutas.</b> |                      |                     |                     |
| Volumen semanal, m. (≤20.000m/>20.000)                                | 20/84                | 5/31                | ,616 <sup>c</sup>   |
| Volumen semanal, m. (≤30.000m/>30.000)                                | 81/23                | 27/9                | ,818 <sup>c</sup>   |
| Volumen semanal, m. (≤40.000m/>40.000)                                | 58/46                | 21/15               | ,847 <sup>c</sup>   |
| Años de práctica (0 a 3/>3)   | 25/79                | 2/34                | 0,014 <sup>c</sup>  |
| <b>Datos deportivos. Frecuencias absolutas.</b>                       |                      |                     |                     |
| Sexo (hombre/mujer)   | 54/50                | 18/18               | ,849 <sup>c</sup>   |
| Respiración durante el crol (unilateral/bilateral)                    | 67/37                | 20/16               | ,426 <sup>c</sup>   |
| Práctica previa de otros deportes con MS* (sí/no)                     | 37/67                | 11/25               | 0,685 <sup>c</sup>  |
| Práctica semanal de otros deportes con MS* (sí/no)                    | 18/86                | 9/27                | ,220 <sup>c</sup>   |
| Tratamiento mensual Fisioterapia (sí/no)                              | 15/89                | 12/24               | 0,025 <sup>c</sup>  |
| Ejercicios con pesas (sí/no)  | 75/29                | 29/7                | 0,381 <sup>c</sup>  |
| Dolor limitante durante carrera deportiva (sí/no)                     | 56/48                | 32/4                | <0,001 <sup>c</sup> |
| Dolor limitante durante esta temporada (sí/no)                        | 33/71                | 28/8                | <0,001 <sup>c</sup> |
| Estiramientos después del entrenamiento (sí/no)                       | 54/50                | 17/19               | 0,700 <sup>c</sup>  |
| Tiempo estiramientos (<10 min./10-20 min.) (n=54)                     | 32/22                | 11/6                | 0,458 <sup>c</sup>  |
| Frecuencia estiramientos (1-2 veces/>2 veces) (n=17)                  | 12/42                | 4/13                | 1 <sup>c</sup>      |
| *Miembro superior.  |                      |                     |                     |
| <sup>a</sup> Test t de Student.                                       |                      |                     |                     |
| <sup>b</sup> Test U de Mann-Whitney.                                  |                      |                     |                     |
| <sup>c</sup> Estadístico exacto de Fisher.                            |                      |                     |                     |

La presencia del dolor de hombro y llevar más de 3 años de práctica en la natación de competición mostraron una relación estadísticamente significativa ( $p=0,014$ ). Los nadadores con 3 o menos años de práctica revelaron un 75% menos de probabilidades de padecer dolor de hombro (IC95%: 0,63-0,962).

La presencia de dolor de hombro y el acudir a tratamiento de Fisioterapia de manera habitual (2 o más veces al mes) mostró una relación estadísticamente significativa ( $p=0,025$ ).

La presencia de dolor de hombro y el estilo (Figura 4) y distancia (Figura 5) especialidad del nadador mostraron relaciones estadísticamente significativas.



\* $\chi^2$  de Pearson

Las consecuencias del dolor sobre el entrenamiento pueden observarse en la Figura 6.



### 3.4 Características del dolor

De los 36 nadadores con dolor de hombro, 24 tenían dolor unilateral, más frecuentemente en el derecho (15) que en el izquierdo (9). El dolor bilateral estaba presente en 12 de los nadadores. Las zonas lateral y anterior fueron indicadas como dolorosas por 23 de los nadadores, mientras que la zona posterior fue reconocida como dolorosa por 20 de los nadadores. Veintiún nadadores afirmaron que el dolor se extendía desde la espalda o cuello, o hacia el brazo.

En cuanto al momento de aparición, 21 nadadores indicaron que el dolor se producía o agudizaba solo durante el entrenamiento, más frecuentemente en la segunda mitad (14), que en la primera (7); 12 afirmaron que se producía o agudizaba antes, durante y después del entrenamiento; mientras que 3 manifestaron que solo ocurría antes o después del entrenamiento. En cuanto a la fase de brazada, el dolor se producía o se agudizaba en la fase aérea en 13 nadadores, en la subacuática en 13 nadadores, y continuamente en 9 nadadores. Tan solo 1 nadador afirmó que no se producía o agudizaba en ninguna de las fases.

El estilo crol fue identificado como agravante del dolor de hombro por 32 de los 36 nadadores, el estilo mariposa por 17, el estilo espalda por 15 y el estilo braza por 11.

El uso de palas fue identificado como agravante del dolor de hombro por 24 de los sujetos, las pesas por 9, el uso de tabla por 5, y los estiramientos en un solo caso.

La mediana y rango intercuartílico de la intensidad del dolor en la Escala Visual Analógica durante la actividad fue de 5 (2,88) cm., significativamente mayor ( $p < 0,001$ ) que la intensidad en reposo, cuya mediana y rango intercuartílico fue de 2,25 (2,68) cm.

### 3.5 Tamaño muestral para un futuro estudio de prevalencia

Aceptando un riesgo alfa de 0,95 para una precisión de +/- 0,05 unidades en un contraste bilateral para una proporción estimada de 0,179 sujetos con un dolor limitante de hombro, se precisa una muestra aleatoria poblacional de 226 sujetos, asumiendo que la población es infinita. Se ha estimado una tasa de reposición del 0%. Bajo las mismas circunstancias, para una proporción estimada de 0,257 sujetos con dolor de hombro, sin implicar limitaciones sobre el entrenamiento, se precisa una muestra aleatoria poblacional de 294 sujetos.

## 4. DISCUSIÓN

Según el conocimiento de los autores del presente manuscrito, este es el primer estudio de prevalencia de dolor de hombro realizado en nadadores

españoles y que hace referencia al momento de la temporada en que se encuentran los participantes, una fase de entrenamiento específico, de alta intensidad.

Con un intervalo de confianza del 95% y una precisión de +/- 0,064 unidades, la prevalencia del dolor hombro limitante para la actividad deportiva de los nadadores se sitúa en el 17,9%, mientras que la prevalencia de este dolor, sin implicar limitación de los entrenamientos en el momento del estudio, se sitúa en el 25,7% +/- 0,072. Este dolor, que está asociado a la actividad y no muestra una localización más frecuente, ha mostrado relación estadísticamente significativa con los episodios previos de dolor, el IMC y la especialidad del nadador. Además, se ha identificado como factor de riesgo el tener más de 3 años de experiencia.

#### **4.1 Prevalencia**

La división de la muestra por grupos de edad varía en función de la distribución de las categorías de competición y es diferente según el país en el que se realiza el estudio. A pesar de ello, los datos de prevalencia de dolor limitante de hombro por grupos de edad obtenidos en este estudio se asemejan a los publicados por McMaster & Troup<sup>18</sup> en 1993, con una muestra de 1262 nadadores norteamericanos. Los grupos de edad de este estudio fueron de 13-14 años, 15-16 años, 19,5 años y mostraron una prevalencia del 10%, 23% y 26% respectivamente frente al 13%, 26% y 18% obtenidos en el presente estudio. Tate *et al.*<sup>9</sup> publicaron en 2012 un estudio sobre nadadoras en el que los grupos de edad, similares a los de este estudio (12-14 y 15-19 años) mostraban también datos de prevalencia afines: 18,6% en el primer grupo y 22,6% en el segundo.

El porcentaje de nadadores que indica haber padecido dolor de hombro limitante durante su carrera deportiva en este estudio es también muy similar en todos los grupos al observado por McMaster & Troup<sup>18</sup> (46%, 65%, 73%) frente al 45,9%, 71,4%, 79,5% obtenidos en este estudio; mientras que tomando la muestra completa, el 62,9% hallado es inferior al 91% reportado por Sein *et al.*<sup>1</sup> en 2010. Esto puede deberse a que consideraron cualquier episodio de dolor como positivo, implicara o no limitación.

#### **4.2 Dolor con relación a factores antropométricos y deportivos**

La prevalencia del dolor de hombro y el sexo no muestran relación, acorde con los resultados de otros estudios previos<sup>13,18,21</sup>. Sin embargo en la muestra de este estudio existe relación estadísticamente significativa ( $p=0,015$ ) entre el IMC y la prevalencia del dolor de hombro, siendo más elevada entre los nadadores con mayor IMC. Un estudio previo en nadadores de competición<sup>9</sup> no ha mostrado relaciones en este sentido, aunque sí lo ha hecho una muestra de deportistas que utilizan el miembro superior<sup>2</sup>. Esto podría ser debido al mayor

esfuerzo realizado por los miembros superiores de estos nadadores para propulsar su cuerpo.

Por otro lado, los nadadores que han padecido episodios previos de dolor muestran 4,7 veces más riesgo de padecerlo, acorde con los resultados obtenidos por Walker *et al.*<sup>17</sup> en un estudio prospectivo, en el que identificaron que los nadadores con dolor tenían 4,1 veces más posibilidades de padecer un nuevo episodio. Además, se ha encontrado relación estadísticamente significativa entre el dolor de hombro y los años de práctica de natación de competición, mostrándose como factor protector el llevar menos de 3 años de práctica. Estudios previos han obtenido resultados en la misma dirección<sup>1,9,13,18</sup>. Las variables de exposición al entrenamiento, relacionadas en algunos estudios transversales con el dolor de hombro<sup>1,9,18</sup> no muestran relación estadísticamente significativa en esta muestra, en la misma línea que otros estudios longitudinales (retrospectivos<sup>21</sup> y prospectivos<sup>17</sup>), y transversales<sup>12,13</sup>. Se requieren estudios de mayor tamaño muestral en cada grupo de edad para poder analizar esta relación.

La presencia de dolor de hombro en el momento del estudio y el estilo especialidad del nadador mostró una relación estadísticamente significativa ( $p=0,008$ ) así como con la distancia especialidad ( $p=0,011$ ), revelando una mayor prevalencia en nadadores cuya especialidad son los estilos o el crol y aquellos que compiten en pruebas de más de 400 metros. Durante una fase de entrenamiento específico, en la que se encontraban los participantes en este estudio, se entrenan en mayor medida las pruebas y estilos específicos de cada nadador, lo que podría explicar la diferencia respecto a estudios previos que no han encontrado relaciones en este sentido<sup>1,9,20,21</sup>.

El estilo crol es el estilo más practicado por todos los nadadores durante un entrenamiento<sup>1,8,9</sup>. De acuerdo con esta circunstancia, 32 de los 36 nadadores con dolor de hombro en este estudio indicaron que el estilo crol producía o exacerba su sintomatología, mientras que McMaster & Troup<sup>18</sup> identificaron el estilo mariposa como el más doloroso. Sin embargo, Wymore *et al.*<sup>20</sup> no encontraron diferencias significativas en cuanto a la intensidad del dolor y el estilo. Esta variabilidad de resultados alude al hecho de que no haya un estilo más doloroso de practicar por los nadadores con dolor.

El uso de palas ha sido identificado como agravante del dolor de hombro por 24 de los 36 nadadores con dolor, acorde con lo que se había publicado previamente<sup>18,13</sup>. Tate *et al.*<sup>9</sup>, en un reciente estudio transversal, no encontraron relación entre el uso de palas y el dolor de hombro, lo que sugiere que el uso de palas podría no ser una causa, sino un agravante.

La consecuencia más frecuente del dolor de hombro sobre el entrenamiento es el descenso del rendimiento y la incapacidad de usar la técnica de nado habitual. En este sentido, en nadadores con dolor de hombro y signos clínicos de síndrome subacromial, se han documentado variaciones del

reclutamiento muscular y de la técnica de nado<sup>22,23</sup>, lo que podría implicar posiciones potencialmente lesivas<sup>10,11</sup>.

### 4.3 Características del dolor

Los nadadores sufren más frecuentemente dolor unilateral, según se desprende de los resultados de este estudio y otros anteriores<sup>1,12,13</sup>. Además, existe una tendencia hacia una mayor frecuencia del lado derecho, aunque no se ha encontrado relación estadísticamente significativa con el lado de respiración durante el crol.

Estudios previos<sup>12,13</sup> habían sugerido que el dolor de hombro en nadadores de competición sería más frecuentemente anterolateral. Richardson *et al.*<sup>13</sup>, extrajeron la información acerca de las características del dolor de manera retrospectiva en parte de la muestra, con el posible sesgo de información que conlleva. La muestra estudiada por Bak & Fauno<sup>12</sup> estaba compuesta por nadadores con dolor y signos clínicos de síndrome subacromial, por lo que es de esperar un mayor dolor de la zona antero lateral. Por el contrario, los resultados obtenidos en este estudio, donde no se ha identificado predominio de ninguna zona de dolor, están más acorde con la causa multifactorial del dolor de hombro así como con un estudio reciente que revela una elevada prevalencia de pequeñas contracturas musculares denominadas puntos gatillo miofasciales<sup>24</sup> en músculos de nadadores de competición, pudiendo estos provocar dolor en diferentes localizaciones del hombro<sup>25</sup>.

En este sentido, 21 de los 36 nadadores con dolor de este estudio, indicaron que el dolor se extendía desde la espalda o cuello, o hacia el brazo, lo que podría ser una manifestación de la presencia de puntos gatillo miofasciales en músculos como pectoral mayor, dorsal ancho o redondo mayor, principales músculos propulsores en natación<sup>13,26,27</sup>, y subescapular, serrato anterior, trapecio superior y redondo menor, activos durante todo el ciclo de brazada<sup>26,27</sup>. Además, el dolor ha sido significativamente mayor durante la actividad que durante el reposo ( $p < 0,001$ ). Ambas características están presentes en personas con puntos gatillo miofasciales activos<sup>24</sup>. No se ha encontrado ningún estudio en la bibliografía consultada que haya evaluado previamente tanto el dolor en actividad y en reposo, como la distribución del mismo en nadadores de competición.

Dado el carácter repetitivo del dolor de hombro así como las condiciones de fatiga muscular que implica este deporte, los resultados obtenidos sugieren la necesidad de mejorar algunos métodos de prevención de lesiones músculo-esqueléticas en deportistas, como la práctica de estiramientos, llevada a cabo sólo por el 50% de los nadadores, y la actuación fisioterapéutica, mayoritariamente demandada una vez establecido el episodio de dolor.

#### 4.4 Limitaciones del estudio

El diseño transversal del estudio impide establecer una relación causal entre los factores estudiados y el dolor de hombro. Además, implica que los casos más graves, en los que se haya tenido que abandonar los entrenamientos de manera definitiva, no hayan participado en el mismo. Esto hace necesarios más estudios con un mayor tamaño muestral así como un diseño longitudinal prospectivo que permitan corroborar los resultados de este estudio así como extrapolar resultados a toda la población de nadadores de competición con los márgenes de error adecuados.

#### 5. CONCLUSIONES

El dolor de hombro en nadadores de competición entre 12 y 24 años parece ser un problema frecuente (durante una fase de entrenamiento específico) y repetitivo. Su prevalencia parece aumentar con más de tres años de experiencia, afectar al rendimiento de estos deportistas y asociarse a aquellos nadadores con un mayor índice de masa corporal, a nadadores cuya especialidad es el crol o los estilos, y a pruebas de más de 400 metros. Además, el dolor parece ser más frecuentemente unilateral, estar asociado a la actividad y localizarse tanto en la zona anterior como en la lateral y posterior del hombro.

#### 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) 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.
- (2) Mohseni-Bandpei M, Keshavarz R, Minoonejhad H, Mohsenifar H, Shakeri H. Shoulder Pain in Iranian Elite Athletes: The Prevalence and Risk Factors. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012;35(7):541-8.
- (3) Borsa P, Scibek J, Jacobson J, Meister K. Sonographic Stress Measurement of Glenohumeral Joint Laxity in Collegiate Swimmers and Age-Matched Controls. *Am J Sports Med.* 2005;33(7):1077-84.
- (4) Pink MM, Tibone JE. The painful shoulder in the swimming athlete. *Orthop Clin North Am.* 2000;31(2):247-61.
- (5) Weldon EJ, Richardson AB. Upper extremity overuse injuries in swimming. A discussion of swimmer's shoulder. *Clin Sports Med.* 2001;20(3):423-38.
- (6) Bak K, Magnusson SP. Shoulder strength and range of motion in symptomatic and pain-free elite swimmers. *Am J Sports Med.* 1997;25(4):454-9.
- (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) Heinlein S, Cosgarea A. Biomechanical Considerations in the Competitive Swimmer's Shoulder. *Sports Health.* 2010;2(6):519-25.
- (9) 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.

- (10) Yanai T, Hay JG, Miller GF. Shoulder impingement in front-crawl swimming: I. A method to identify impingement. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(1):21-9.
- (11) Yanai T, Hay JG. Shoulder impingement in front-crawl swimming: II. Analysis of stroking technique. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(1):30-40.
- (12) Bak K, Faunø P. Clinical findings in competitive swimmers with shoulder pain. *Am J Sports Med.* 1997;25(2):254-60.
- (13) Richardson AB, Jobe FW, Collins HR. The shoulder in competitive swimming. *Am J Sports Med.* 1980; 8(3):159-63.
- (14) McMaster WC, Long SC, Caiozzo VJ. Shoulder torque changes in the swimming athlete. *Am J Sports Med.* 1992;20(3):323-7.
- (15) Ludewig PM, Reynolds JF. The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(2):90-104.
- (16) Allegrucci M, Whitney SL, Irrgang JJ. Clinical implications of secondary impingement of the shoulder in freestyle swimmers. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994;20(6):307-18.
- (17) 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.
- (18) McMaster WC, Troup J. A survey of interfering shoulder pain in United States competitive swimmers. *Am J Sports Med.* 1993;21(1):67-70.
- (19) 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.
- (20) Wymore L, Reeve RE, Chaput CD. No correlation between stroke specialty and rate of shoulder pain in NCAA men swimmers. *Int J Shoulder Surg.* 2012;6(3):71-5.
- (21) Wolf BR, Ebinger AE, Lawler MP, Britton CL. Injury Patterns in Division I Collegiate Swimming. *Am J Sports Med.* 2009; 37(10):2037-42.
- (22) Scovazzo ML, Browne A, Pink M, Jobe FW, Kerrigan J. The painful shoulder during freestyle swimming. An electromyographic cinematographic analysis of twelve muscles. *Am J Sports Med.* 1991;19(6):577-82.
- (23) Pink M, Jobe FW, Perry J, Browne A, Scovazzo ML, Kerrigan J. The painful shoulder during the butterfly stroke. An electromyographic and cinematographic analysis of twelve muscles. *Clin Orthop.* 1993;(288):60-72.
- (24) 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.
- (25) Hidalgo Lozano A, Fernández-de-las-Peñas C, Calderón-Soto C, Domingo-Cámara 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.
- (26) Pink M, Jobe FW, Perry J, Kerrigan J, Browne A, Scovazzo ML. The normal shoulder during the butterfly swim stroke. An electromyographic and cinematographic analysis of twelve muscles. *Clin Orthop.* 1993;(288):48-59.

- (27) Pink M, Perry J, Browne A, Scovazzo ML, Kerrigan J. The normal shoulder during freestyle swimming. An electromyographic and cinematographic analysis of twelve muscles. Am J Sports Med. 1991;19(6):569-76.

**Número de citas totales / Total references: 27 (100%)**

**Número de citas propias de la revista / Journal's own references: 0 (0%)**