

## Efecto de la categoría de edad sobre el perfil de flexibilidad en jóvenes taekwondistas

Antonio CEJUDO PALOMO\*<sup>1</sup> , Blanca SAN CIRILO SORIANO<sup>2</sup>, Francisco Javier ROBLES PALAZÓN<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> del Pilar SAIZ DE BARANDA<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> *Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia (España)*

<sup>2</sup> *Universidad Miguel Hernández de Elche (España)*

I Congreso Nacional de Entrenadores de Judo, Murcia (España), 13-15 de julio, 2018

### Resumen

El objetivo principal del presente estudio fue conocer el efecto de la categoría de edad sobre el perfil de flexibilidad en jóvenes taekwondistas usando pruebas angulares. Fueron reclutados un total de 17 taekwondistas jóvenes, que se clasificaron según su categoría federativa de edad en cadetes y junior. El rango de movimiento de los principales movimientos de la extremidad inferior fue valorado mediante el protocolo "ROM SPORT". Se realizó un análisis descriptivo de cada una de las variables cuantitativas, que incluía la media y su correspondiente desviación típica. Una prueba *t*-test fue empleada para determinar la existencia de diferencias entre la extremidad dominante y no dominante. Además, la misma prueba estadística analizó la interacción entre los 11 movimientos seleccionados y las categorías de edad. Por último, se calculó el tamaño del efecto de los resultados. Los resultados mostraron diferencias significativas entre ambas categorías en EC (psoas-ilíaco), RIC (rotadores externos), REC (rotadores internos) y rotación total de la cadera (suma del RIC y REC). Estos resultados no coinciden con otros estudios que han valorado la flexibilidad en este mismo deporte. Los taekwondistas cadetes presentan valores de flexibilidad superiores a la categoría junior en los músculos rotadores internos y externo de cadera y en el psoas-ilíaco.

**Palabras clave:** Deportes de combate; taekwondo; rango de movimiento; nivel competitivo; rendimiento.

### Effect of age category on the flexibility profile in young taekwondo athletes

#### Abstract

The main aim of this study was to analyze the effect of the age category on the flexibility profile in young taekwondo athletes, by using angular tests. A total of 17 young taekwondo athletes were recruited, who were classified according to their federative age category. The range of motion of the main movements of the lower extremity was assessed by using the "ROM SPORT" protocol. A descriptive analysis was made of each of the quantitative variables, which included means and standard deviations. A *t*-test was used to determine the existence of differences between the dominant and non-dominant limbs. In addition, the same statistical test analyzed the interaction between the 11 selected movements and age categories. Finally, the effect size of the results was calculated. The results showed significant differences between cadets and juniors categories in EC (iliopsoas), RIC (external rotators), REC (internal rotators) and total rotation of the hip (sum of RIC and REC). These results are not in tune with other studies that have assessed flexibility in taekwondo. Cadet taekwondo athletes had higher values of flexibility than the junior category in the internal and external rotator muscles and in the psoas-iliac.

**Keywords:** Combat sports; taekwondo; combat sport; range of movement; competitive level; performance.

## 1. Introducción

El taekwondo se ha convertido en un deporte de combate olímpico moderno (World Taekwondo Federation - WTF, 2017). El rendimiento en taekwondo puede estar determinado por las características técnicas, tácticas, psicológicas, físicas y fisiológicas de un competidor (Pieter & Heijmans, 2003; Cardozo, Vera-Rivera, Conde-Cabezas y Yáñez, 2017). La competición de este deporte requiere que los taekwondistas sean competentes en varios aspectos relativos a la condición física, incluyendo la potencia aeróbica y anaeróbica, la fuerza y potencia muscular, la velocidad, la agilidad y la flexibilidad (Markovic et al., 2005; Pieter, 1991; Heller et al., 1998).

\* Email: [acpcejudo@gmail.com](mailto:acpcejudo@gmail.com)

La naturaleza dinámica de las acciones técnicas y tácticas del taekwondo exige una gran flexibilidad de las extremidades inferiores (Wasik, 2009; Pion, Fransen, Lenoir, & Segers, 2014). Si bien la flexibilidad puede ser importante en este deporte, no parece discriminar según la categoría de edad competitiva de los taekwondistas (Markovic, Misigoj-Durakovic, & Trninic, 2005). Los datos disponibles sobre la flexibilidad de taekwondistas se limitan, principalmente, a las mediciones de prueba distancia dedos planta, que proporcionan una evaluación razonablemente válida de la flexibilidad de los isquiosurales, pero no aporta información específica de esta cualidad por articulación, movimiento y categoría de edad federativa (Bridge et al., 2014).

El objetivo principal del presente estudio fue conocer el efecto de la categoría de edad federativa de edad sobre el perfil de flexibilidad en jóvenes taekwondistas mediante la utilización de pruebas angulares.

## 2. Método

### 2.1. Muestra

Para el presente estudio fueron reclutados un total de 17 taekwondistas jóvenes, que se clasificaron según su categoría de edad federativa. En la Tabla 1 se muestran los datos demográficos y deportivos de los participantes.

**Tabla 1.** Datos demográficos de los participantes del presente estudio <sup>a</sup>

|                                   | Cadete (n=8) | Junior (n=9) | p-valor |
|-----------------------------------|--------------|--------------|---------|
| Edad (años)                       | 12,0±0,5     | 18,0±2,9     | 0,000   |
| Peso (kg)                         | 38,1±7,9     | 63,8±11,3    | 0,000   |
| Talla (cm)                        | 153,6±9,0    | 175,6±7,8    | 0,000   |
| Años de experiencia               | 8,1±1,7      | 12,7±3,1     | 0,002   |
| Meses de entrenamiento al año     | 10,0±0,0     | 10,0±0,0     | 0,000   |
| Días de entrenamiento a la semana | 5,0±0,0      | 5,8±0,4      | 0,000   |
| Horas de entrenamiento por semana | 9,0±0,0      | 16,0±4,0     | 0,000   |

<sup>a</sup> Valores expresados como media ± desviación estándar.

### 2.2. Procedimiento

Los siguientes rangos de movimiento fueron valorados en la extremidad dominante y no dominante siguiendo la metodología descrita por Cejudo, Sainz de Baranda, Ayala y Santonja (2015): extensión de cadera (EC) para el psoas iliaco, aducción de cadera con rodilla flexionada (ADC) para los músculos abductores (piramidal, glúteo medio y glúteo menor), dorsi-flexión del tobillo con rodilla extendida (DFT\_RE) para el gemelo, dorsi-flexión del tobillo con rodilla flexionada (DFT\_RF) para el sóleo, abducción de cadera con rodilla extendida (ABC) para los aductores (pectíneo, aductor corto, aductor mediano o largo, aductor mayor y recto interno), rotación interna de cadera (RIC) para los músculos rotadores externos, rotación externa de cadera (REC) para los músculos rotadores internos, abducción de cadera con la rodilla flexionada (ABC\_CF) para los abductores monoarticulares (pectíneo, aductor corto, aductor mediano y aductor mayor), flexión de cadera con rodilla extendida (FC\_RE) para los isquiosurales, flexión de rodilla (FR) para el cuádriceps y flexión de cadera con rodilla flexionada (FC) para el glúteo mayor. Los resultados de esta medición definen el perfil de flexibilidad de la extremidad inferior, que forman parte de la versión completa del protocolo ROM-SPORT (Cejudo, 2015).

Después del calentamiento, y en orden aleatorio, se llevó a cabo el protocolo de valoración ROM SPORT. De cada medida se realizaron dos valoraciones máximas y la media de ambas se utilizó para el análisis estadístico.

### 2.3. Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de cada una de las variables cuantitativas, que incluía la media y su correspondiente desviación típica. Además, una prueba *t* para muestras relacionadas fue empleada para determinar la existencia de diferencias entre los valores de la extremidad inferior



dominante y no dominante. También, se aplicó una prueba *t* para muestras independientes para observar la interacción de los 12 ROM entre las dos categorías federativas. Por último, se calculó el tamaño del efecto de los resultados, según expone Cohen (1988).

### 3. Resultados

La Tabla 2 se muestran los resultados de de los doce ROM valorados, diferenciando los datos entre las categoría cadete y junior. Cuando se analizaron las diferencias de flexibilidad entre pierna dominante y no dominante, no se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

Los datos aportados por la prueba *t* para muestras independientes indicaron diferencias significativas entre ambos grupos en las variables: edad, peso, talla, años de experiencia, días de entrenamiento a la semana y horas de entrenamiento a la semana. Además, este mismo estadístico observo diferencias significativas entre ambas categorías en EC (psoas-ilíaco), RIC (rotadores externos), REC (rotadores internos) y rotación total de la cadera (suma del RIC y REC). Además, la magnitud del tamaño del efecto fue categorizada como *grande* y *muy grande* en estos movimientos (Tabla 2).

**Tabla 2.** Valores de rango de movimiento máximo pasivo<sup>a</sup>.

|                                    | <b>Cadetes (n=8)</b> | <b>Junior (n=9)</b> | <b>p-valor</b> | <b>d Cohen</b>      |
|------------------------------------|----------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| EC (psoas-ilíaco)                  | 26,1±3,9             | 19,7±4,2            | 0,007          | 1,9617 - Grande     |
| ADC (abductores)                   | 28,1±5,1             | 28,1±4,1            | 0,954          | 0 - No efecto       |
| DFT_RE (gemelo)                    | 35,5±3,4             | 38,1±6,1            | 0,321          | -0,6202 - Moderado  |
| DFT_RF (sóleo)                     | 41,2±3,2             | 42,5±5,6            | 0,575          | -0,2388 - Pequeño   |
| ABC (aductores)                    | 44,9±2,3             | 46,1±3,5            | 0,440          | -0,7746 - Moderado  |
| RIC (rotadores externos)           | 51,1±3,9             | 41,5±8,8            | 0,013          | 1,6151 - Grande     |
| REC (rotadores internos)           | 62,1±5,3             | 49,6±5,7            | 0,000          | 2.6 - Muy grande    |
| RT                                 | 113,2±6,4            | 91,2±14             | 0,001          | 1,9973 - Muy grande |
| ABC_CF (aductores monoarticulares) | 77,6±3,4             | 75,8±4,1            | 0,362          | 0,5605 - Pequeño    |
| FC_RE (isquiosurales)              | 76,5±7,3             | 83,8±9,7            | 0,102          | -0,8612 - Moderado  |
| FR (cuádriceps)                    | 143,8±6,9            | 138±17,1            | 0,380          | 0,3824 - Pequeño    |
| FC (glúteo mayor)                  | 135,1±6,3            | 130,8±7,1           | 0,216          | 0,7631 - Moderado   |

<sup>a</sup> Valores expresados como media ± desviación estándar; EC: extensión de cadera; ADC: aducción de cadera en flexión de 90°; DFT\_RE: dorsi-flexión de tobillo con rodilla extendida; DFT\_RF: dorsi-flexión de tobillo con rodilla flexionada; ABC: abducción de cadera con rodilla extendida; RIC: rotación interna de cadera; REC: rotación externa de cadera; RT: rotación total de cadera (suma del rango de RI y RE); ABC\_CF: abducción de cadera en flexión; FC\_RE: isquiosurales; FR: cuádriceps; FC: glúteo mayor. \* Estadísticamente significativo en  $p \leq 0,05$  (prueba t-test); La magnitud del tamaño del efecto del pooled Standardised mean differences (SMD) fue interpretado como trivial o no efecto si  $SMD < 0,2$ ; pequeño si  $SMD$  0,2 a 0,59; moderado si  $SMD$  0,6 a 1,19; grande si  $SMD$  1,20 a 2,00; muy grande si  $SMD$  2,00 a 3,99 y extremadamente grade si  $SMD > 4,00$ .

### 4. Discusión

El taekwondo es un deporte dinámico en el que los gestos técnicos requieren un gran ROM, especialmente en las extremidades inferiores (Wasik, 2009; Bridge et al., 2014). Como se ha señalado, la prueba más utilizada para evaluar la flexibilidad en taekwondo es el test distancia de dedos planta (Wasik, 2009). Sin embargo, la valoración angular realizada en el presente estudio aporta más información sobre la especificidad esta cualidad física según la categoría federativa de edad. En los 17 taekwondistas valorados, se observaron diferencias estadísticamente significativas en EC (psoas-ilíaco), RIC (rotadores externos), REC (rotadores internos), siendo los valores superiores en la categoría cadete que en la junior. Estos resultados no coinciden con otros estudios previos que han valorado la flexibilidad en este mismo deporte (Suzana & Pieter, 2009; Bridge et al., 2014; Markovic et al., 2005). Sin embargo, estos datos deben de interpretarse con cautela por el pequeño tamaño muestral y el diferente procedimiento exploratorio empleado.

Estas diferencias deben reconocerse por los profesionales para desarrollar estrategias en la preparación física de los practicantes en las diferentes categorías dentro del deporte. Por tanto, es importante que los entrenadores y preparadores físicos recopilen información objetiva sobre las capacidades de rendimiento físico de los taekwondistas para determinar los objetivos del entrenamiento, diseñar programas de entrenamiento a corto y largo plazo y motivar hacia su práctica.

## 5. Conclusiones

Los taekwondistas de categoría cadete presentaron valores de flexibilidad superiores a la categoría junior del mismo deporte en todos los músculos rotadores de cadera y en el psoas-iliaco.

## Referencias

- Bridge, C.A., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabène, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 713-33. doi: [10.1007/s40279-014-0159-9](https://doi.org/10.1007/s40279-014-0159-9)
- Cardozo, L. A., Vera-Rivera, D. A., Conde-Cabezas, O. A. y Yáñez, C. A. (2017). Aspectos fisiológicos de deportistas elite de taekwondo: Una revisión narrativa. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (418), 35-46.
- Cejudo, A. (2015). *Deporte y flexibilidad: Rendimiento deportivo sin riesgo de lesión* (Tesis Doctoral). Universidad de Murcia, San Javier, España.
- Cejudo, A., Sainz de Baranda, P., Ayala, F. & Santonja, F. (2015). Test-retest reliability of seven common clinical tests for assessing lower extremity muscle flexibility in futsal and handball players. *Physical Therapy in Sport*, 16(2), 107-113. doi: [10.1016/j.ptsp.2014.05.004](https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2014.05.004)
- Cohen, J. W. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Heller, J., Peric, T., Dlouha, R., Kohlíková, E., Melichna, J., & Nováková, H. (1998). Physiological profiles of male and female taekwon-do (ITF) black belts. *Journal of Sports Sciences*, 16(3), 243-249. doi: [10.1080/026404198366768](https://doi.org/10.1080/026404198366768)
- Markovic, G., Misigoj-Durakovic, M., & Trninic, S. (2005). Fitness profile of elite Croatian female taekwondo athletes. *Collegium antropologicum*, 29(1), 93-9.
- Pieter, W., & Heijmans, J. (2003). Training and competition in taekwondo. *Journal of Asian Martial Arts*, 12, 8-22.
- Pieter, W. (1991). Performance characteristics of elite taekwondo athletes. *Korean Journal of Sport Science*, 3, 94-117.
- Pion, J., Franssen, J., Lenoir, M., & Segers, V. (2014). The value of non-sport-specific characteristics for talent orientation in young male judo, karate and taekwondo athletes. *Archives of Budo*, 10, 147-150.
- Suzana, M., & Pieter W. (2009). Motor ability profile of junior and senior taekwondo club athletes. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 3(4), 325-331.
- Wasik, J. (2009). Structure of movement of a turning technique used in the event of special techniques in Taekwon-do ITF. *Archives of Budo*, 5, 111-115.
- World Taekwondo Federation. (2017). WTF website. Recuperado de [www.worldtaekwondo.org](http://www.worldtaekwondo.org)

