

## **DIFERENCIAS EN LA ESTABILIDAD DEL TRONCO ENTRE JUDOCAS Y KAYAKISTAS DE COMPETICIÓN**

David Barbado, Alejandro López-Valenciano, Casto Juan-Recio,  
Diego López-Plaza, Jose Luís López-Elvira  
y Francisco José Vera-García

Laboratorio de Biomecánica y Salud. Centro de Investigación del Deporte. Universidad Miguel Hernández (España).

Correspondencia: dbarbado@umh.es

---

### INTRODUCCIÓN

Los programas de ejercicios para el desarrollo de la estabilidad del tronco son habituales en el ámbito de la educación física, la medicina deportiva, el fitness y el deporte amateur y profesional, pues se consideran importantes para la prevención de lesiones y la mejora de la capacidad funcional y el rendimiento motor (Borghuis, Hof, & Lemmink, 2008; Liemohn, Baumgartner, & Gagnon, 2005). En el deporte de competición, existe la creencia de que durante diversas acciones motrices una adecuada estabilidad del tronco permite maximizar la generación y transmisión de fuerzas generadas por los miembros inferiores hacia los miembros superiores y viceversa, lo cual tiene un impacto importante en el rendimiento (Kibler, Press, & Sciascia, 2006; Putnam, 1993; Zattara & Bouisset, 1988).

A pesar de estas afirmaciones, los resultados de los estudios que han analizado la posible relación entre la estabilidad del tronco y el deporte son relativamente pocos y presentan resultados controvertidos (Jamison et al., 2012; Mills, Taunton, & Mills, 2005; Sharrock, Cropper, Mostad, Johnson, & Malone, 2011).

El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre la especialización deportiva y la estabilidad del tronco. Para ello, se utilizaron dos protocolos biomecánicos que permitieron evaluar y comparar la estabilidad de tronco en dos disciplinas donde los deportistas requieren de un gran control postural: el kayakismo y el judo.

### MÉTODO

#### *Participantes*

Setenta y dos varones sanos participaron voluntariamente en este trabajo: 25 judocas, 10 kayakistas y 37 deportistas recreacionales.

---

### *Instrumentos*

Para evaluar la estabilidad del tronco de los participantes se utilizaron dos test:

1) Test de aplicación de cargas súbitas, donde se midió la respuesta del tronco ante perturbaciones repentinas e inesperadas aplicadas en dirección anterior, posterior y lateral mediante un pistón neumático. Se registró el desplazamiento angular del tronco en los 110 ms posteriores a cada perturbación mediante un sistema de captura del movimiento en 3 dimensiones (Vicon MX system, Oxford, UK). La rigidez y el amortiguamiento del tronco fueron calculados a partir de la relación entre el momento de fuerza ejercido por el pistón neumático sobre el torso y su posterior desplazamiento angular (Cholewicki, McGill, Shah, & Lee, 2010; Cholewicki, Simons, & Radebold, 2000).

2) Test de control del tronco en sedestación, donde se evaluó el control del tronco en una batería de test dinámicos sobre un asiento inestable colocado sobre una plataforma de fuerzas (Kistler 9286A). Durante las tareas se proporcionó feedback visual del centro de presiones (CDP) a los participantes en tiempo real mediante un software creado "ad hoc" en nuestro laboratorio. Este software permitió también presentar un punto criterio (PC) que se desplazaba describiendo diversas trayectorias. Para evaluar el rendimiento en estas tareas se analizó el error radial medio (ERM), calculado como la distancia del CDP respecto al PC.

### *Análisis de datos*

Con el objeto de analizar las diferencias en las variables de estabilidad entre grupos de deportistas se realizó un ANCOVA, donde el grupo fue un factor intersujeto de tres niveles (deportistas recreacionales, judocas y kayakistas) y el momento de inercia del tronco se utilizó como covariable. Las comparaciones entre grupos fueron realizadas mediante la corrección de Bonferroni.

## RESULTADOS

Los judocas mostraron una mayor rigidez del tronco y un menor desplazamiento angular ante perturbaciones laterales ( $p < 0,05$ ) en comparación con kayakistas y deportistas recreacionales. En las tareas de control del tronco en sedestación los kayakistas mostraron menor ERM ( $p < 0,05$ ) que los judocas y deportistas recreacionales.

## DISCUSIÓN

La respuesta del tronco de los judocas ante perturbaciones laterales y el elevado control de los kayakistas sobre el asiento inestable parecen reflejar

adaptaciones específicas de estos deportistas relacionadas con las demandas habituales de su disciplina deportiva. Así, los judocas tienen que responder continuamente a fuerzas laterales y oblicuas que retan su estabilidad en acciones de ataque y defensa (Perrin, Deviterne, Hugel, & Perrot, 2002; Perrot, Deviterne, & Perrin, 1998; Perrot, Moes, Deviterne, & Perrin, 1998). Por otro lado, los kayakista realizan movimientos en sedestación sobre una estructura móvil e inestable (el kayak), cuyas oscilaciones tienen un efecto importante en la fricción hidrodinámica y por tanto, en el rendimiento (Michael, Smith, & Rooney, 2009).

Estos resultados muestran la complejidad de la evaluación de la estabilidad del tronco en deportistas de competición, así como la necesidad de desarrollar test específicos para valorar la estabilidad del tronco en cada deporte.

#### REFERENCIAS

- Borghuis, J., Hof, A. L., & Lemmink, K. A. (2008). The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training. *Sports Med*, 38(11), 893-916. doi: 10.2165/00007256-200838110-00002
- Cholewicki, J., McGill, K. C., Shah, K. R., & Lee, A. S. (2010). The effects of a three-week use of lumbosacral orthoses on trunk muscle activity and on the muscular response to trunk perturbations. *BMC Musculoskelet Disord*, 11, 154. doi: 10.1186/1471-2474-11-154
- Cholewicki, J., Simons, A. P., & Radebold, A. (2000). Effects of external trunk loads on lumbar spine stability. *J Biomech*, 33(11), 1377-1385.
- Jamison, S. T., McNeilan, R. J., Young, G. S., Givens, D. L., Best, T. M., & Chaudhari, A. M. (2012). Randomized controlled trial of the effects of a trunk stabilization program on trunk control and knee loading. *Med Sci Sports Exerc*, 44(10), 1924-1934. doi: 10.1249/MSS.0b013e31825a2f61
- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Med*, 36(3), 189-198.
- Liemohn, W. P., Baumgartner, T. A., & Gagnon, L. H. (2005). Measuring core stability. *J Strength Cond Res*, 19(3), 583-586. doi: 10.1519/1533-4287(2005)19[583:MCS]2.0.CO;2
- Michael, J. S., Smith, R., & Rooney, K. B. (2009). Determinants of kayak paddling performance. *Sports Biomech*, 8(2), 167-179. doi: 10.1080/14763140902745019
- Mills, Jonathan D., Taunton, Jack E., & Mills, William A. (2005). The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: A randomized-controlled trial. *Physical*

- Therapy in Sport*, 6(2), 60-66. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2005.02.006>
- Perrin, P., Deviterne, D., Hugel, F., & Perrot, C. (2002). Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. *Gait Posture*, 15(2), 187-194.
- Perrot, C., Deviterne, D., & Perrin, P. (1998). Influence of Training on Postural and Motor Control in a Combative Sport. *Journal of human movement science*, 35(3), 37.
- Perrot, C., Moes, R., Deviterne, D., & Perrin, P. (1998). Adaptations posturales lors de gestuelles spécifiques aux sports de combat. *Science & Sports*, 13(2), 64-74. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0765-1597\(97\)86902-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0765-1597(97)86902-X)
- Putnam, Carol A. (1993). Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: Descriptions and explanations. *Journal of Biomechanics*, 26, Supplement 1(0), 125-135. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0021-9290\(93\)90084-R](http://dx.doi.org/10.1016/0021-9290(93)90084-R)
- Sharrock, C., Cropper, J., Mostad, J., Johnson, M., & Malone, T. (2011). A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship? *Int J Sports Phys Ther*, 6(2), 63-74.
- Zattara, M., & Bouisset, S. (1988). Posturo-Kinetic organization during the early phase of voluntary upper limb movement. 1. Normal subjects. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*, 51(7), 956-965. doi: 10.1136/jnnp.51.7.956.