



Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2016; Vol. 11, Núm. 1 ISSN: 1728-922X

Artículo original

Comportamiento de la activación cortical en topes de judo en diferentes etapas de entrenamiento.

Behavior of cortical activation levels in judo stops during the various stages or meso-preparation systems

Dr.C. Juan Antonio Martínez Mesa.

Instituto de Medicina del Deporte.

Dr.C. Marisol Suárez Rodríguez.

Cepromede. La Habana.

marisol.suarez@inder.gob.cu

Resumen

El estudio del comportamiento de los niveles de activación cortical es un aspecto importante del control de las diferentes cargas de entrenamiento. Dentro de la planificación del entrenamiento del Judo, la realización de los topes de preparación constituye una carga de trabajo particular y necesaria.

Este trabajo tiene como objetivo comprobar el comportamiento que experimentaron los niveles de activación cortical después de los topes de judo efectuados en las diferentes etapas de entrenamiento, así como comprobar la relación que existe en su comportamiento antes y después de la realización de este trabajo.

A 30 deportistas de judo femenino se les realizaron 442 mediciones de sus niveles de activación cortical antes y después de efectuados sus topes de preparación en las diferentes etapas planificadas en un periodo preparatorio.

El diagnóstico se realizó a través del estudio de la frecuencia crítica de fusión ocular utilizando la prueba de Flicker.

Se demostró que existe un aumento significativo de los niveles de activación cortical después de efectuados los diferentes topes de preparación en cada una de las etapas de entrenamiento estudiadas.

Estas diferencias son mayores en los mesosistemas de preparación especial variado, el especial y el mesosistema de forma deportiva.

Se comprobó además que el comportamiento de los niveles de activación cortical

antes de efectuarse los topes de confrontación tienen una relación alta y significativa con el comportamiento de esta variable después de efectuarse esta actividad en todas las etapas de preparación estudiadas..

Palabras claves. Frecuencia critica de fusión ocular, Flicker, mesosistemas, topes.

Abstract.

The study of cortical activation is an important control point training loads. In planning training Judo preparation stops are a particular workload. This research aims to test the behavior of the levels of cortical activation after the stops made during the various stages or meso-preparation systems and checking their relationship before and after this work. Thirty female judo athletes underwent 442 measurements of cortical activation before and after their preparation stops in different meso-systems of the preparatory period. The diagnosis is made through the critical frequency of ocular fusion using Flicker test. A significant increase in cortical activation levels after the stops made at each stage showed training. These differences are greater in mesosystems special preparation varied, special and sportsmanlike manner. A highly significant relationship was found in the behavior of this variable before and after the activity carried on all meso-systems studied.

Keywords: Frequency critical eye merger, Flicker, mesosystems, competition.

Introducción.

El estudio de las respuestas psicológicas a las cargas de entrenamiento continúa con un interesante proceder que ha dado a la Psicología del Deporte un reconocido lugar dentro del control del entrenamiento deportivo. Una de las respuestas que se sigue estudiando con interesantes resultados es el comportamiento de los niveles de activación cortical de los deportistas y sus variaciones de acuerdo a la influencia que sobre los mismos poseen las diferentes cargas de entrenamiento (1) para lograr la adaptación del individuo (2), (3). Para ello es importante precisar el tipo de carga de entrenamiento aplicada al deportista.

Según sus objetivos las cargas de entrenamiento se han subdividido en diferentes estímulos de carga, los cuales se han clasificado de varias formas, de acuerdo a su volumen, intensidad de sus estímulos, número de repeticiones y con relación a las diferentes áreas funcionales empleadas para la ejecución del ejercicio (4), toda esta gama de estímulos también se adapta de acuerdo a cada una de las etapas por la que transita el macrosistema de preparación del deportista.

Diferentes estudios se han realizado teniendo en cuenta la especificidad del tipo de carga suministrada. En el 2005, Davranche y Pichon (5), comprobaron el comportamiento de la repuesta de los niveles de activación cortical de sujetos experimentales a los que sometieron a determinados tipos de ejercicios físicos previamente diseñados. En el año 2009, Rodriguez (6) constató el comportamiento de los niveles de activación en un estudio en el que se suministró cargas generales durante todo un macrosistema de preparación a judocas elites.

Después de una clasificación de los diferentes estímulos de carga utilizados según las diferentes cualidades o áreas funcionales utilizadas para la realización del ejercicio, Martínez y Góngora en el 2010 (7), constataron el comportamiento de los niveles de activación cortical al aplicar dichos estímulos a un grupo de nadadores yucatecos.

Martínez en el 2011 (8), en una investigación que contempló también la influencia en la activación cortical de cargas generales de entrenamiento durante todo un macrosistema de preparación, encontró aumentos significativos en el comportamiento de esta respuesta.

En la planificación del entrenamiento del Judo, la realización de los topes de preparación constituye una carga de trabajo muy particular y necesaria. Este tipo de preparación modelada de competencia encierra una interesante combinación de carga de entrenamiento: la física, la emocional y la intelectual.

Este trabajo tiene como objetivo comprobar el comportamiento que experimentaron los niveles de activación cortical después de los topes de judo efectuados en las diferentes etapas de entrenamiento de un macrosistema de trabajo, así como comprobar la relación que existe en su comportamiento antes y después de la realización de este trabajo.

Método

Participantes.

Participaron en este estudio 30 deportistas, quienes constituían la población de la Preselección Nacional de Judo Femenino de Cuba. La edad cronológica estaba

comprendida entre los 15 y 33 años, con una edad promedio de 23. La experiencia deportiva osciló entre 8 y 20 años.

Todos los deportistas estudiados eran sujetos sanos desde el punto de vista físico y psicológico.

Herramientas

La medición de los niveles de activación cortical, se realizó a través del estudio de la frecuencia crítica de fusión ocular a partir de la prueba de Flicker. Se utilizó un flicker digital o Fatigtest, instrumento construido y diseñado por el Instituto de Investigaciones del Transporte de Cuba, que mide la frecuencia crítica de fusión ocular en un rango entre 10 y 60 hertzios.

La frecuencia crítica de fusión constituye una medida que analiza aspectos temporales en la percepción visual e informa de la respuesta del sistema visual en la percepción de un estímulo de corta duración que se repite (9).

Procedimiento

Se empleó un diseño cuasiexperimental pre-post, ya que se hizo una medición antes y después de la intervención a la misma muestra de deportistas y en la medición se utilizó la variante descendente para tres ensayos descrita por Martínez en el 2011 (10). La generalidad del grupo de deportistas escogidos en este estudio fue familiarizada en la realización de la prueba de Flicker.

Se utilizó el método descendente de medición, en la cual se inicia cada ensayo con la exposición en el visor del instrumento de una luz, un estímulo luminoso que

aparece con una alta frecuencia de exposición, por lo que la luz se observa como un estímulo fijo. Al disminuir la frecuencia de exposición de la luz llega el momento que se observa centellando. El momento en que esto se percibe está dado por el valor de frecuencia crítica de fusión ocular individual del sujeto experimental.

El diseño adoptado presupone una hipótesis alterna que considera que deben producirse cambios en los niveles de la activación cortical como producto de la influencia de las cargas de entrenamiento suministradas. De no cumplirse este comportamiento se asume la hipótesis nula, que no existen variaciones en el comportamiento de la variable dependiente por el suministro de cargas.

Variable independiente. Carga de entrenamiento. Topes modelados de preparación. Teóricamente definidos como el estímulo externo de carga que se le suministra al deportista en una determinada confrontación, donde se unen aspectos técnicos, tácticos y emocionales diseñados y planificados de acuerdo a un plan de competencia. La realización de estos topes constituye cargas de trabajo deportivo planificado en las diferentes etapas del macrosistema de preparación y están concebidos a partir de un plan de entrenamiento previamente diseñado por Colectivo Técnico del Equipo Nacional de Judo Femenino y revisado y aprobado por el Departamento Técnico Metodológico del Instituto Nacional de Deportes y Educación Física de Cuba.

Desde el punto de vista operacional, la carga de entrenamiento se define como el trabajo desempeñado en los diferentes topes de preparación planificados.

Variable dependiente. Nivel de activación cortical. Teóricamente definido como la medida del estado de activación que existe en la corteza cerebral. En esta investigación ha sido diagnosticado a partir del comportamiento de la frecuencia crítica de fusión ocular de la retina. Operacionalmente esta variable se le consideró como la valoración de los niveles de activación cortical medidos a través de un flicker digital cuyos resultados expresan las mediciones en un rango de 10 a 60 hertzios.

Las mediciones de la variable dependiente fueron realizadas antes y después de cada uno de los topes de preparación planificados en cada una de las etapas del macrosistema de preparación:

Mesosistema de Preparación Física General (MPFG).

- a. Mesosistema de Preparación Especial Variado (MPEV).
- b. Mesosistema de Preparación Especial (MPE).
- c. Mesosistema Forma Deportiva (Mesosistema de Obtención de la Forma Deportiva y Mesosistema de Estabilización de la Forma Deportiva. MOFD + MEFD).

Resultados

Para el análisis de los resultados, se construyó un archivo con todos los datos obtenidos en cada una de las mediciones. Se realizaron 442 mediciones de la variable estudiada antes y después de cada uno de los topes de preparación planificados en cada una de las etapas del macrosistema de preparación. Para el

procesamiento de estos datos se utilizó el sistema de procesamiento estadístico SPSS. El nivel de significación adoptado fue de .05.

Se comprobó la existencia de diferencias significativas en el comportamiento de los niveles de activación cortical después de efectuados los topes de preparación planificados en cada una de las etapas estudiadas utilizando la Prueba t de Student para muestras relacionadas, la cual se utilizó para contrastar la hipótesis nula que la muestra procede de una población en la que las medias son iguales y por lo tanto con el objetivo de evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias. Esta prueba de significación estadística permitió además conocer los valores de tendencia central de los datos estudiados.

Se aplicó el Coeficiente de Correlación Lineal Simple para variables pareadas, el cual midió el grado de asociación lineal entre dos variables medidas en escala de razón y con el objetivo de comprobar si existió relación entre las variables antes y después de la realización de los topes.

La Tabla 1 muestra los resultados arrojados por la Prueba t de Students en el comportamiento de los niveles de activación cortical antes y después de efectuados los topes de preparación planificados en cada una de las etapas o mesosistemas de entrenamiento del macrosistema de preparación.

Tabla 1. Resultados de la Prueba t Student en el comportamiento de los niveles de activación cortical antes y después de efectuados los topes de preparación planificados en cada una de las etapas o mesosistemas de entrenamiento del macrosistema de preparación.

Etapas	Mediciones	Medias		Desviaciones		Valores	
		Antes	Después	Antes	Después	Dif. Medias.	Sig.
Corr.	Sig						
MPFG	155	32.59	34.63	3.34	3.34	-2.03	.00
MPEV	45	31.45	33.86	3.01	3.07	-2.41	.00
MPE	128	32.35	34.68	3.54	3.91	-2.33	.00
MFD	114	33.32	35.55	3.85	3.50	-2.22	.00

Se observan los valores de tendencia central de los niveles de activación cortical antes y después de efectuados los topes de preparación planificados en cada uno de los mesosistemas del macrosistema de preparación. Se observa como los valores medios de los niveles de activación cortical aumentan después del suministro de las cargas en todos los mesosistemas estudiados, arrojando valores de diferencias similares por encima de los -2 hertzios. El valor negativo que ofrece la diferencia entre medias es una consecuencia del aumento en los valores de la activación cortical como efecto post carga. Los aumentos mayores se experimentan en los mesosistemas de Preparación Especial Variado, el Especial y el Mesosistema de Forma Deportiva.

En la Tabla se muestra como las desviaciones estándares mantienen un comportamiento muy similar en cada una de las mediciones realizadas para cada etapa de preparación.

El aumento que se observa en el comportamiento de los niveles de activación cortical después del suministro de cargas planificadas en cada uno de los mesosistemas del macrosistema de preparación fue significativo a partir de los resultados de la Prueba t de Students para muestras relacionadas. En cada uno de los mesosistemas estudiados la prueba ofrece un valor de probabilidad de .00, menor que el nivel de alfa adoptado. Por lo que existen diferencias significativas en el comportamiento de la variable dependiente por la influencia de los toques de preparación planificados en cada etapa del macrosistema de preparación y no por causas fortuitas o azarosas.

La Tabla 2 muestra los resultados del estudio de correlación aplicado. Se demostró que existe una relación alta y significativa (.00) en el comportamiento de la variable dependiente antes y después de cada medición y en cada una de las etapas de entrenamiento analizadas. Siendo el Mesosistema de Forma Deportiva la que arroja una mayor relación.

Tabla 2. Resultados del Coeficiente de Correlación Lineal Simple en el comportamiento de los niveles de activación cortical antes y después de efectuados los toques de preparación planificados en cada una de las etapas o mesosistemas de entrenamiento del macrosistema de preparación.

Etapas			
Prepar.	Mediciones	Correlación	Significación
MPFG	155	.791	.00
MPEV	45	.790	.00
MPE	128	.784	.00
MFD	114	.852	.00

Discusión y Conclusiones

Se comprobó que existe un aumento significativo en los niveles de activación cortical, en las yudocas estudiadas, después de la realización de los topes de preparación planificados en cada una de las etapas o mesosistemas de entrenamiento del periodo preparatorio.

Según los resultados encontrados por Martínez en el 2008 (11), en un estudio sobre el efecto general de cargas de entrenamiento planificadas durante todo un periodo preparatorio, se constató aumentos en los valores de frecuencia crítica de fusión ocular después del suministro de las mismas. Este acontecer es común, si los estímulos de carga están bien planificados y acordes a los umbrales de respuestas adaptativas que posean los sujetos, por lo que se pueden esperar comportamientos como estos ya que las cargas de entrenamiento se convierten

en estímulos tonificantes a nivel del Sistema Nervioso Central.

Lambourne, Audiffren y Tomporowski (12), en un estudio experimental sobre la frecuencia crítica de fusión ocular, donde sometieron a un grupo de sujetos a diferentes pruebas de carácter anaeróbico, comprobaron también aumentos en los niveles de activación cortical después de la realización de los ejercicios diseñados para este tipo de área funcional.

Los aumentos producidos en la activación cortical constatados en este trabajo estuvieron en el rango de los 2 a 3 hertzios y las mayores diferencias se encontraron en el MPEV (-2.41) y en el MPE (-2.33). En una investigación llevada a cabo por Martínez y Suárez en el 2012 (13), se realizó un estudio del comportamiento de los niveles de activación cortical después del suministro de diferentes cargas de entrenamiento durante todas las etapas de un macrosistema de preparación y también encontraron aumentos significativos en el comportamiento de estos niveles en cada una de las etapas o mesosistemas estudiados, donde se comprobó que el mayor aumento de la variable dependiente se produjo en el MPEV.

En una investigación más reciente realizada por Martínez y Suárez en el 2015 (14), al estudiar el comportamiento de la activación cortical por la influencia de diferentes topes de entrenamiento modelados en judocas femeninas, encontraron igualmente aumentos considerables y significativos en esta variable dependiente.

En el presente trabajo se constató además que el comportamiento de los niveles de activación cortical antes de efectuarse los topes de confrontación tiene una relación alta y significativa con el comportamiento de esta variable después de efectuarse los mismos en todas las etapas de preparación estudiadas. Resultados que coinciden con el nivel de relación que poseen las mediciones de esta variable dependiente antes y después del suministro de cargas en todo un macrosistema de preparación (8) y en cada una de las etapas de preparación estudiadas durante ese macrosistema (13). Por lo que de experimentarse cambios en las mediciones antes del suministro de cargas deben esperarse comportamientos similares en las mediciones post-carga.

De acuerdo a estos resultados se puede concluir que:

1. Existen aumentos significativos en el comportamiento de los niveles de activación cortical después de la realización de los topes de preparación planificados en cada una de las etapas de preparación del macrosistema de entrenamiento.
2. El comportamiento de los niveles de activación cortical antes de la realización de los topes planificados tiene una relación alta y significativa con el comportamiento de esta variable después de la realización de ese tipo de carga de trabajo en cada una de las etapas de preparación del macrosistema de entrenamiento.

Referencias bibliográficas

1. Calderón, F. J., Benito, P. J., Meléndez, A., González, M. (2006). Control biológico del entrenamiento de resistencia. *International Journal of Sport Science*. 2(2), 65-87 ISSN:1885-3137.
2. Gibala, M. J., Rakobochuk, M. (2009). Physiological Adaptations to Training, Part II, 4. En Olympic Textbook of Science in Sport. Edited by Ronald J. Maughan. International Olympic Committee.
3. Pérez, J. L., Pérez, D. (2009). El entrenamiento deportivo: conceptos, modelos y aportes científicos relacionados con la actividad deportiva. *EF Deportes Revista Digital Buenos Aires*, 13(129). Recuperado noviembre del 2009 de <http://www.efdeportes.com>
4. Martínez, J. A. (2011). Comportamiento de la resistencia eléctrica de la piel ante diferentes estímulos de carga de entrenamiento. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 4(2). ISSN: 1728-922X
5. Davranche, K., Pichon, A. (2005). Critical flicker frequency threshold increment after an exhausting exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27(4), 515-520.

6. Rodríguez, I. (2008). Valoración de la fatiga en atletas de judo masculino a partir de los métodos directo e indirecto. *Tesis no publicada de maestría*. ISCF. La Habana, Cuba.

16

7. Martínez, J. A., Góngora, E. (2010). *Comportamiento de la activación cortical después del entrenamiento en nadadores yucatecos*. Congreso Psidafi. Mérida. Yucatán. México. Facultad de Psicología de la UADY.

8. Martínez, J. A. (2011). Comportamiento de los niveles de activación cortical después del suministro de cargas de entrenamiento. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís.*6(2).

9. Romero, J., Garcia, J.A., Garcia, A. y Beltrán, A. (1996). Aspectos temporales en la visión: resolución, efectos y percepción del movimiento. *Curso introductorio a la Óptica Fisiológica*. 240-243.

10. Martínez, J. A. (2011). Psicofisiología de la fatiga. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís.*6(3). ISSN: 1728-922X

11. Martínez, J. A. (2008). Diferencia entre los niveles de fatiga central antes y después del suministro de cargas de entrenamiento. *Informativos/Revista IMD*. Recuperado noviembre del 2009 de <http://www.inder.cu/portal>

12. Lambourne, K., Audiffren, M., y Tomporowski, P. D. (2009). Effects of Acute Exercise on Sensory and Executive Processing Tasks. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. En prensa.

13. Martínez, J. A.; Suárez, M. (2012) Comportamiento de la activación cortical en las diferentes etapas del periodo preparatorio. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís.* 8(3). ISSN: 1728-922X

17

14. Martínez, J. A.; Suárez, M. (2015). Comportamiento de los niveles de activación cortical en topes de judo durante el período *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís.* 2015; 10(1). ISSN: 1728-922X