



REVISTA CUBANA DE MEDICINA DEL DEPORTE Y LA CULTURA FÍSICA

Versión On-line ISSN 1728-922X

VOLUMEN 11, NÚMERO 2, La Habana, mayo-agosto, 2016

TRABAJO ORIGINAL

Título: Activación cortical en la ejecución de un test de máximo consumo de oxígeno en nadadores.

Title: Cortical activation in the execution of a maximal oxygen uptake test in swimmers.

Martínez Mesa Juan Antonio*, Suárez Rodríguez Marisol**, Cuevas Ferrer Roxana***, Solís Briceño Omar****.

*Dr. C, Profesor Auxiliar, Investigador Auxiliar, Instituto de Medicina del Deporte. Cuba, Email: jamm@inder.cu

** Dr. C, Profesor Auxiliar, Investigador Auxiliar, Centro Provincial de Medicina del Deporte, La Habana, Cuba.

*** Ms C., Facultad de Psicología. UADY. Yucatán. México

**** Ms C., Facultad de Psicología. UADY. Yucatán. México

Recibido: 16 de Julio de 2016

Aprobado: 31 de Julio de 2016

Resumen

El comportamiento de los niveles de activación cortical varía con relación al tipo de carga de trabajo que reciba el individuo. El presente estudio tiene como objetivo comprobar el comportamiento que tienen los niveles de activación cortical después del suministro de estímulos de carga de máximo consumo de oxígeno. A 36 nadadores se les realizaron 144 mediciones de sus niveles de activación cortical antes y después de efectuado un test de máximo consumo de oxígeno. El diagnóstico se realizó a través del estudio de la frecuencia crítica de fusión ocular utilizando la prueba de Flicker. Se comprobó que existe un aumento significativo de los niveles de activación cortical en los nadadores estudiados después de la realización del test.

Palabras claves. Frecuencia crítica de fusión ocular, Flicker, máximo consumo de oxígeno, macrosistema.

Abstract

The behavior of cortical activation levels varies in relation to the type of workload received by the individual. The objective of this work is to check the behavior of cortical activation levels after stimuli supply of loads of maximal oxygen uptake. 144 measurements of cortical activation levels were made to 36 swimmers before and after the execution of a maximal oxygen uptake test. The diagnosis was made through the study of the critical frequency of ocular fusion using the Flicker test. It was found that there is a significant increase in cortical activation levels of swimmers studied after the execution of the test.

Keywords: Critical frequency of ocular fusion, flicker, maximal oxygen uptake, macrosystem.

Introducción

Se conoce que los niveles de activación cortical varían por la influencia del trabajo que realice el individuo. En estudios realizados por Martínez en el 2011¹ en el ámbito deportivo, se constatan aumentos en los niveles de activación cortical después de ejecutadas determinados tipos de cargas planificadas de entrenamiento.

En un intento por discriminar la influencia que tienen las cargas de trabajo planificadas dentro de cada mesosistema de entrenamiento, Martínez y Suárez en el 2013² estudiaron el comportamiento de los

niveles de activación cortical en las diferentes etapas de un macrosistema de preparación, encontrando también aumentos significativos en el comportamiento de estos niveles en cada etapa.

Por otra parte, algunos autores han encontrado también disminución en los niveles de activación cortical en los sujetos entrenados. Autores como Vivó, en el 2009³ han encontrado disminuciones en los niveles de activación cortical debido fundamentalmente a excesos en su suministro o en la aplicación de cargas que están por encima de la capacidad individual de asimilación de los sujetos que la reciben, haciendo reportes de sus consecuencias para el rendimiento y la regulación de la actividad deportiva.

No obstante, si las cargas están bien planificadas y dosificadas, acordes a la capacidad individual de asimilación de los sujetos que la ejecutan, el aumento en los niveles de activación cortical puede considerarse un efecto esperado⁴ por el carácter estimulante que deben poseer dichos estímulos.

Por esto, el comportamiento de la activación cortical debe ser estudiado teniendo en cuenta los diferentes tipos de estímulos de carga que se utilizan para lograr el rendimiento deportivo, lo cual ofrecerá mayores consideraciones en el control del entrenamiento.

El objetivo de este estudio es comprobar el comportamiento que tienen los niveles de activación cortical después del suministro de estímulos de carga de máximo consumo de oxígeno.

Materiales y Métodos.

Participantes.

Participaron en este estudio 36 nadadores, 20 mujeres y 16 hombres, de dos clubes de natación de la ciudad de Cancún. La edad cronológica promedio fue de 14.94 años y la experiencia deportiva promedio de 6.86 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 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 repite⁵.

Procedimiento

Se empleó un diseño cuasi experimental pre-post, ya que se hizo una medición antes y otra después de la intervención a la misma muestra de deportistas. En la medición se utilizó la variante descendente para tres ensayos de percepciones umbrales. 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 la luz se observa centelleando. 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 diferencias en los niveles de la activación cortical postcarga como producto de la influencia de las diferencias en el trabajo realizado durante cada test de máximo consumo de oxígeno realizado. De no cumplirse este comportamiento se asume la hipótesis nula, que no existen variaciones en el comportamiento de la variable dependiente por el trabajo efectuado.

Variable independiente: Carga de trabajo. Teóricamente definida como el estímulo externo de carga que se le suministra al deportista para producir una estimulación aeróbica de su máximo consumo de oxígeno. La estimulación debe producir una frecuencia cardíaca aproximada en el rango de los 180 y 192 pulsaciones por minuto y un cúmulo aproximado de ácido láctico en sangre entre los 6 y 9 milimoles.

Este tipo de test está planificado en las diferentes semanas del macrosistema de preparación y están concebidos en un plan de entrenamiento previamente diseñado.

Desde el punto de vista operacional, la carga de trabajo suministrada se define como el trabajo desempeñado en los test 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 es considerada 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 la ejecución del test de máximo consumo de oxígeno.

Para el análisis de los resultados, se construyó un fichero con todos los datos obtenidos en cada una de las mediciones. Se realizaron 144 mediciones de la variable estudiada antes y después de la realización del test planificado. En 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 la ejecución del test de máximo consumo de oxígeno 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.

Resultados

La Tabla I muestra los resultados arrojados por la Prueba t de Student en el comportamiento de los niveles de activación cortical antes y después de realizado el test de máximo consumo de oxígeno.

Se observan los valores de tendencia central de los niveles de activación cortical antes y después de efectuados el test de máximo consumo de oxígeno. Se constata que los valores medios de los niveles de activación cortical aumentan después de realizado el test, de 33.60 a 37.19 hertzios. Aumento considerable, que originó una diferencia entre medias de -3.5824, significativo para el nivel de significación de .05. El signo negativo de esta diferencia de medias puntualiza dicho aumento. Se observa además en esta Tabla, los valores de desviación estándar de los datos, los cuales tienden a ser menores en la precarga (3.62), que en la postcarga (5.66). Lo cual indica una mayor homogeneidad y consistencia del comportamiento de la activación cortical antes de ejecutar la carga planificada.

Discusión

Se comprobó que existen diferencias significativas en el comportamiento en los niveles de activación cortical después de realizados el test de máximo consumo de oxígeno. Estas diferencias están dadas por el aumento que se produce después de la realización de dicho test.

En un trabajo realizado por Clemente y Martínez en el 2010⁶, donde se sometieron a un grupo de deportistas a una prueba de resistencia por relevos, los autores no encontraron diferencias significativas en los niveles de activación cortical postcarga. En ese mismo año Clemente y cols⁷. en un estudio de los niveles de activación cortical después de una prueba incremental de máximo consumo de oxígeno, observaron que los valores activación cortical postcarga prácticamente no se modifican.

En un estudio realizado en el 2015 por Martínez y Suárez⁸, donde se midieron los niveles de activación cortical antes y después de la realización de topes de judo a una muestra de judocas de alto rendimiento, se comprobó un aumento grande y significativo de estos niveles en la postcarga, aumentos con valores de diferencia entre medias de -2.2118 hertzios. Encontrando además una relación alta y significativa en el comportamiento de esta variable antes y después de la realización de ese tipo de carga de trabajo. En ese mismo año, Martínez y Suárez⁹ realizando un estudio longitudinal durante todo un macrosistema de entrenamiento, constataron diferencias en el comportamiento de los niveles de activación cortical en un grupo de judocas durante la ejecución de test básicos de proyecciones de judo de corta y larga duración. Encontrando aumentos significativos después de la ejecución de test de corta duración. No existiendo aumentos significativos en el comportamiento de los niveles de activación cortical después de la realización de los test básicos de proyecciones de larga duración. Argumentando estos autores que la respuesta cortical al trabajo parece estar asociada a diferentes factores de planificación de cargas que aun no se han investigado de manera concluyente. La intensidad del trabajo realizado parece tener una influencia en este comportamiento.

De acuerdo a estos resultados se puede concluir que:

Existen aumentos significativos en el comportamiento de los niveles de activación cortical después del suministro de estímulos de carga de máximo consumo de oxígeno.

Referencias bibliográficas.

1. Martínez JA. Comportamiento de los niveles de activación cortical después del suministro de cargas de entrenamiento. Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2011; 6(2). ISSN: 1728-922X
2. Martínez JA, Suárez M. Comportamiento de la activación cortical en las diferentes etapas del periodo preparatorio. Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2013; 8(3). ISSN: 1728-922X
3. Vivó FJ. Influencia de la fatiga en la agudeza visual, dinámica y frecuencia crítica de fusión en un grupo de motoristas de elite participantes de una prueba de resistencia de 24 horas. Tesis Doctoral. Universidad de Cataluña. Barcelona. España. 2009.
4. Martínez JA. Diferencia entre los niveles de fatiga central antes y después del suministro de cargas de entrenamiento. Informativos/Revista IMD. (publicación periódica en línea). 2015. [Consultado en abril del 2016]. Disponible en: <http://www.inder.cu/portal>
5. Martínez JA. Psicofisiología de la fatiga II. Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2011; 6(3). ISSN: 1728-922X.
6. Clemente V, Martínez R. Fatiga del sistema nervioso mediante umbrales Flicker Fusion después de una prueba de ultra resistencia por relevos de 200 km. Cultura, Ciencia y Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España. 2010; 5(13). 33-38. ISSN 1696-5043
7. Clemente V, Martínez A, Muñoz VE. Fatiga del sistema nervioso central mediante umbrales Flicker Fusión después de una prueba incremental de consumo máximo de oxígeno. Archivos de Medicina del Deporte. 2010; XXVI (137).174-180. 2010.
8. Martínez JA. Comportamiento de los niveles de activación cortical en topes de judo durante el período preparatorio. Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2015; 10(1). ISSN: 1728-922X
9. Martínez JA, Suárez M. Diferencias de comportamiento de la activación cortical en la ejecución de test básicos de judo. Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2015; 10(3). ISSN: 1728-922X

Anexos

Tabla I. Resultados de la Prueba t Student en el comportamiento de los niveles de activación cortical antes y después de realizado el test de máximo consumo de oxígeno.

Mediciones	Medias		Desviaciones		Diferencia	
	Antes	Después	Antes	Después	Medias	Significativo
	33.60	37.19	3.62	5.66	-3.5824	0.00