

PODIUM

Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física

EDITORIAL UNIVERSITARIA

Volumen 17
Número 1

2022

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca"

Director: Fernando Emilio Valladares Fuente

Email: fernando.valladares@upr.edu.cu

Artículo original

Comportamiento de la frecuencia crítica de fusión ocular en atletas de carreras de la preselección nacional de atletismo

Critical eye-fusion frequency behavior in national track and field preselection athletes

Comportamento da frequência crítica da fusão ocular nos atletas da equipe nacional de pré-seleção do atletismo

Larién López Rodríguez^{1*}  <https://orcid.org/0000-0002-5058-7378>

¹Instituto de Medicina Deportiva. Cuba.

*Autor para la correspondencia: larien1231@gmail.com

Recibido:13/09/2020.

Aprobado:10/01/2022.

Cómo citar un elemento: González Ramos, P., Martín Agüero, O., Montero Quesada, J., & Rice Nelson, D. (2022). Guía para el control observacional de la táctica grupal ofensiva en el fútbol/Guide for the observational control of offensive group tactics in soccer. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 17(1). Recuperado de <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1029>

RESUMEN

La correcta combinación del volumen y la intensidad de los estímulos de cargas de entrenamiento y el control del impacto que tienen en el organismo los deportistas constituyen dos de los aspectos que más interés despiertan en el deporte de alto rendimiento. La presente investigación tiene como describir el comportamiento de la FCFO antes y después de someterse a carreras en la pista, en tres macrociclos de los deportistas de las modalidades de carreras de la preselección nacional de atletismo y comprobar si estos valores se diferencian en función de los diferentes mesociclos de preparación y del género. El estudio se realizó con 38 deportistas (20 hombres y 18 mujeres) sometidos a 84 mediciones de la prueba Flicker o Fatigtest-USB, antes y después de la carga en tres macrociclos, en los que se incluían diversos mesociclos de preparación. Se realizó el análisis estadístico de los datos a través del SSPS, versión



20.0, específicamente la prueba "t" de Studenty el análisis de varianza. Los resultados demostraron que existe un aumento significativo de los valores de frecuencia crítica de fusión ocular y, por consiguiente, de los niveles de activación cortical después de la carga, sin existir diferencias significativas entre estos valores en los diferentes tipos de mesociclos, aunque sí existieron diferencias significativas entre los valores promedios de los hombres y de las mujeres antes y después de la carga; los valores manifestados por los hombres fueron inferiores. Estos análisis constituyeron referencias para la interpretación de los valores de la prueba y así poder mejorar en el proceso del control psicológico del entrenamiento y la asesoría a los entrenadores acerca de la adecuada asimilación de las cargas de entrenamiento.

Palabras clave: Fatigtest-USB; Frecuencia crítica de fusión ocular; Carreras en la pista.

ABSTRACT

The correct combination of the volume and intensity of the stimuli of training loads and the control of the impact that they have on the organism of the athletes constitute two of the aspects that awaken more interest in the high performance sport. The present research aims to describe the behavior of the critical eye-fusion frequency (FCFO in Spanish) before and after undergoing track races, in three macrocycles of athletes of the running modalities of the national athletics preselection and to check if these values differ according to the different mesocycles of preparation and gender. The study was carried out with 38 athletes (20 men and 18 women) subjected to 84 measurements of the Flicker or Fatigtest-USB, before and after the load in three macrocycles, which included different preparation mesocycles. Statistical analysis of the data was performed through SSPS, version 20.0, specifically Student's "t" test and analysis of variance. The results showed that there is a significant increase in the values of critical frequency of ocular fusion and, consequently, in the levels of cortical activation after the load, without significant differences between these values in the different types of mesocycles, although there were significant differences between the average values of men and women before and after the load; the values reported by men were lower. These analyses constituted references for the interpretation of the test values in order to improve in the process of psychological control of training and advice to trainers about the adequate assimilation of training loads.

Keywords: Fatigtest-USB; Critical ocular fusion frequency; Track races.

RESUMO

A combinação correta do volume e intensidade dos estímulos das cargas de treinamento e o controle do impacto que elas têm sobre o organismo dos atletas representam dois dos aspectos que mais despertam o interesse pelo esporte de alto rendimento. O objetivo desta pesquisa é descrever o comportamento do FCFO antes e depois de se submeter a correr em pista, em três macrociclos dos atletas das modalidades de corrida da pré-seleção nacional de atletismo e verificar se estes valores diferem de acordo com os diferentes mesociclos de preparação e gênero. O estudo foi realizado com 38 atletas (20 homens e 18 mulheres) que foram submetidos a 84 medições do teste Flicker ou Fatigtest-USB, antes e depois da carga em três macrociclos, que incluíram diferentes mesociclos de preparação. A análise estatística dos dados foi realizada usando SSPS,



versión 20.0, específicamente Studenty's "t" teste e análise de variância. Os resultados mostraram que há um aumento significativo nos valores da frequência crítica de fusão ocular e, conseqüentemente, nos níveis de ativação cortical após a carga, sem diferenças significativas entre estes valores nos diferentes tipos de mesócitos, embora houvesse diferenças significativas entre os valores médios de homens e mulheres antes e depois da carga; os valores relatados pelos homens eram menores. Estas análises constituíram referências para a interpretação dos valores do teste, a fim de melhorar no processo de controle psicológico do treinamento e aconselhamento aos treinadores sobre a assimilação adequada das cargas de treinamento.

Palavras-chave: Fatigtest-USB; Frequência crítica de fusão ocular; Track running.

INTRODUCCIÓN

La correcta combinación del volumen y la intensidad de los estímulos de cargas de entrenamiento y el control del impacto que tienen en el organismo los deportistas constituyen dos de los aspectos que más interés despiertan en el deporte de alto rendimiento.

La práctica de actividad física de alto rendimiento en la actualidad ha experimentado una elevación exponencial de su significado social y personal (Puni, 1969). Los calendarios competitivos cada vez más exigentes han impuesto además un rigor considerable a la dosificación racional de las cargas durante el ciclo anual y sus etapas.

Verkhoshansky (2002) considera que, para lograr una mayor efectividad en los entrenamientos es necesario el aumento de las cargas específicas, la aplicación de medios y métodos orientados a la solución de la tarea, además de la concentración de estas cargas específicas de entrenamiento en ciertas etapas del ciclo anual y su distribución en el tiempo.

Un indicador científico a través del cual se puede estudiar el proceso de asimilación de las cargas de entrenamiento, permitiendo su correcta planificación, es la respuesta emitida por el sistema nervioso central de los deportistas, es decir, el nivel de activación cortical o el estado de activación que existe en la corteza cerebral.

Uno de los métodos directos más utilizados en la medición de los niveles de activación cortical es la frecuencia crítica de fusión ocular (FCFO). Este parámetro es una medida objetiva que se obtiene mediante la prueba Flicker o la variante cubana conocida como Fatigtest-USB que constituye la versión modernizada del Fatigtest desarrollado en 1990 por Cetra, actual Centro de Investigaciones de Medioambiente (Cimab) de La Habana (Lorenzo, et al., 2018).

Este método se destaca por su utilidad y eficiencia en el control y preparación psicológica del deportista, en control y la influencia de las cargas de entrenamiento y permite mejorar la labor asistencial del especialista en Psicología en la asesoría e intervención psicológica al atleta para elevar su rendimiento deportivo (Lorenzo, et al., 2018 y Mesa y Suárez, 2015).

El método proporciona un índice de frecuencia crítica de fusión ocular que no es más que la capacidad que tiene el ojo para fusionar las imágenes en la retina. Al respecto señala Martínez (2011b.):



"Constituye un fenómeno psicofisiológico de carácter central ya que en la producción del mismo intervienen el receptor visual, las vías de transmisión y la corteza cerebral la cual, de acuerdo con el grado de activación que posea, condicionará los valores de frecuencia crítica de fusión ocular".

La FCFO ha sido utilizada en los estudios de fatiga provocada por la actividad deportiva, debido a que su producción resulta imprescindible para el desarrollo del potencial físico de los deportistas. La aparición de la fatiga durante los entrenamientos y posterior desaparición proporcionan la necesaria adaptación a las cargas o supercompensación.

En los estudios de fatiga, la comparación de los valores de la FCFO antes y después del suministro de la carga de entrenamiento nos acerca a la repercusión que esta tiene sobre el sistema nervioso del deportista. En este sentido, (Martínez, 2011a.) explica la existencia de tres tipos de respuestas después del suministro de cargas de entrenamiento:

1. Cuando existen aumentos en los valores de FCFO, el estímulo es acorde a los umbrales de respuestas adaptativas que posean los sujetos, el efecto de la carga es esperado y tiene un carácter estimulante sobre el sistema muscular y el sistema nervioso.
2. Cuando existen disminuciones en los valores de FCFO, el estímulo no cumple su influencia tonificante a nivel del Sistema Nervioso Central y se produce una inhibición como expresión real de un proceso de fatiga central. El efecto de la carga no es esperado y se ha producido un menoscabo en la activación cortical.
3. Cuando la FCFO no sufre variaciones, no produce una acción significativa sobre los niveles centrales, el efecto no es esperado, pero tampoco es negativo. Suele suceder cuando las cargas no alcanzan el nivel de desarrollo individual o cuando se ha producido un elevado fortalecimiento de los mecanismos de defensa ante las cargas a nivel central.

Existen referencias de diversas evaluaciones de la FCFO en diferentes grupos de deportistas sometidos a determinados tipos de ejercicios físicos previamente diseñados, por ejemplo: en nadadores yucatecos de alto rendimiento estimulándose las diferentes cualidades o áreas funcionales, con judocas cubanos en los topes de preparación de cada una de las etapas de entrenamiento y en gimnastas cubanas durante el entrenamiento de acumulación- transformación- realización (ATR) 1. En todos los casos, se demuestra un movimiento en los niveles de activación cortical con un aumento significativo después de la carga, además de tomar en consideración el tipo de carga de entrenamiento a los que son sometidos los deportistas (Mesa y Suárez M., 2017; Suárez S., 2018).

En el atletismo, uno de los antecedentes de su aplicación del Flicker o Fatigtest-USB tuvo como objetivo comprobar la utilidad de los tres métodos de movimiento del estímulo luminoso (ascendente, descendente y combinación alterna) que esta prueba ofrece. En el método ascendente, comienza la prueba con la luz parpadeando y el deportista debe indicar solamente cuando percibe que se ha puesto fija; en el descende, comienza la prueba con la luz fija y el deportista debe indicar solamente cuando percibe que comienza a parpadear; en el de combinación alterna, el deportista indica cuando percibe los cambios de luz entre fija y parpadeante. Se demostró que el método descendente es el que presenta menor variabilidad y se comprobó la confiabilidad del mismo (Barrios, et al., 2003). En la actualidad, no se encuentran otros antecedentes científicos de la aplicación de la prueba en este deporte.



En las modalidades de carreras de atletismo (velocidad, fondo y medio fondo), las carreras en la pista (tramos en la pista) constituyen uno de los medios que se emplea en la aplicación de las cargas de entrenamiento para estimular el desarrollo de las diferentes capacidades físicas y técnicas. Este tipo de medio se aplica durante toda la preparación, independientemente del tipo de planificación que se utilice. En este deporte, los mesociclos se trabajan bajo la concepción de lo que se conoce como entrenamiento por áreas funcionales, teniendo en cuenta el impacto en el nivel cardiopulmonar y hemomuscular. El tiempo de duración de los tramos, la distancia, la intensidad, el número de repeticiones y la recuperación varían según el mesociclo de preparación y la modalidad (Hegedüs, 1996).

Los tramos en la pista tienen que ver directamente con el desempeño competitivo y de rendimiento. Para los entrenadores, constituye un reto en las planificaciones trabajar a través de tramos en la pista, no solo la resistencia y velocidad, además, los elementos técnicos y otras capacidades como la fuerza y la coordinación. Tal flexibilidad en la planificación se muestra en aseveraciones de autores como Becali y Romero (2014) quienes expresan que, en el alto rendimiento, no existen dogmas en el proceso de entrenamiento, se innova y se toman en consideración la aplicación de las nuevas tecnologías y adelantos científicos-técnicos que aportan cada vez más a los altos resultados.

Por tanto, se hace necesario introducir métodos científicos que permitan guiar el proceso de planificación deportiva y que brinden a los entrenadores de las modalidades de carreras de atletismo información acerca de la asimilación de cualquier tipo de estímulo de carga, en este caso, de uno de los más utilizados como son los tramos o carreras en la pista.

Para el desarrollo de esta investigación, se consultaron investigaciones que de alguna u otra forma han tenido que ver con los aspectos fisiológicos del atletismo (Rodríguez, Bustos, 2017; Zapata *et al.*, 2018; Ruiz, 2019; Guavita, Trujillo, 2019; Álvarez, 2020; Duarte, Hernández, 2020; Mangine *et al.*, 2020; Méndez-Pérez, 2020).

Esta investigación tiene como objetivo describir el comportamiento de la FCFO antes y después de someterse a carreras en la pista, en tres macrociclos de los deportistas de las modalidades de carreras de la preselección nacional de atletismo y comprobar si estos valores se diferencian en función de los diferentes mesociclos de preparación y del género. Esto permite tener referencias para la interpretación de los valores de la FCFO y así poder mejorar en el proceso del control psicológico del entrenamiento y la asesoría a los entrenadores acerca del proceso de asimilación de las cargas. En esta investigación, se utilizaron diferentes instrumentos tomados de las siguientes fuentes (Martínez 2011; Mesa y Suárez, 2015; Martínez y Suárez, 2016).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo-correlacional. Para la recogida de los datos, se empleó la prueba de Flicker o el sistema Fatigtest-USB. Esta nueva versión presenta un visor electrónico y un panel acoplado en cuyo interior se genera un estímulo visual consistente en una luz de color rojo que aparece y desaparece a diferentes frecuencias. Su rango de exposición varía entre los 10 y 60 hertzios (htz). Según la variante escogida, la descendente, el deportista debe observar fijamente la luz y oprimir un botón como señal de que ha apreciado que la luz ha comenzado a parpadear.



Muestra

En este estudio, participaron 38 deportistas del área de Carrera del equipo nacional de atletismo de Cuba, de las modalidades de velocidad, medio fondo y fondo. De ellos, 18 mujeres y 20 hombres. El promedio de edad de estos atletas es de 21.8 años y la experiencia deportiva promedio de 11 años. El 54 % poseía resultados destacados a nivel internacional.

Procedimiento

Las mediciones se realizaron en sesiones de entrenamiento correspondientes a los diferentes mesociclos de preparación general, especial y competitiva durante tres macrociclos, I y II hacia los Juegos Panamericanos de Lima 2019 y el macrociclo I hacia los Juegos Olímpicos de Tokio 2020.

Las cargas de estos macrociclos variaron según los objetivos pedagógicos de los mesociclos descritos, tomando en consideración la relación al volumen y la intensidad.

Objetivos pedagógicos fundamentales en los diversos mesociclos de las modalidades de carreras (Tabla 1).

Tabla 1. - Objetivos pedagógicos por área y mesociclos

	Preparación general/objetivos pedagógicos			Especial/objetivos pedagógicos		Competitiva/objetivos pedagógicos
Mesociclos	I Introductorio	II Básico desarrollador	III Desarrollador	IV Básico estabilizador	V Precompetitivo	VI Competitivo
Velocidad corta, velocidad larga, medio fondo	Capacidad aeróbica.	Capacidad y potencia aerobia.	Potencia Anaerobia Láctica	Capacidad Anaerobia Aláctica	Potencia Anaerobia Aláctica	Control de la forma deportiva.
Fondo	Capacidad aeróbica	Capacidad mixta (aeróbico-anaeróbico)	Potencia Aeróbica extensiva	Potencia aeróbica intensiva	Capacidad láctica	Control de la forma deportiva

Estos objetivos se describieron en los planes de preparación aprobados por el colectivo técnico metodológico de la Comisión Nacional de Atletismo y revisados y aprobados por el Departamento Técnico Metodológico del Instituto Nacional de Deportes y Educación Física de Cuba.

Se realizaron un total de 84 mediciones, todas en el horario de la mañana, tomando en consideración la no pertinencia de otro horario debido a los cambios producidos por el organismo ante otras estimulaciones. Cada medición consistía en una recogida de cinco registros del método descendente antes de la carga y otra de similares características entre cinco y diez minutos después de carreras en la pista. Este tiempo se estima debido a que el Sistema Nervioso Central se recupera luego del nivel periférico y según metodologías utilizadas que demuestran el efecto de la carga en aproximadamente ese tiempo.



De las 84 mediciones, 38 a los varones y 46 a las mujeres, 54 fueron en los mesociclos de preparación general y 30 en los mesociclos especial-competitiva.

Para el procesamiento de los datos, se confeccionó una base de datos que contiene los registros de la FCFO antes y después de someterse a carreras en la pista en los tres macrociclos de preparación. Se utilizó el paquete estadístico en *software* SPSS versión 20.0. Se realiza el análisis descriptivo, los valores de tendencia central de la muestra. La prueba "t" de Student para la comparación de medias para muestras relacionadas, que valoró si existían diferencias significativas de las medias de los valores FCFO antes y después del suministro de cargas. El índice de significación escogido ($\alpha = .05$). Cuando el valor de p sea menor que el nivel de significación $\alpha = 0,05$, se dice entonces que las diferencias de las medias son debido a causas significativas, es decir, a la carga de entrenamiento y no al azar. Y, por último, el análisis de varianza (ANOVA) para comparar si los valores de la FCFO antes y después de la carga de un grupo de datos son significativamente distintos a los valores de la FCFO antes y después de la carga de otro grupo de datos, específicamente en los grupos de datos de hombres y mujeres y de la etapa de preparación general y especial-competitiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La estadística descriptiva reflejada en la tabla 2 muestra los valores mínimos y máximos, la media y la desviación estándar antes y después de la carga (Tabla 2).

Tabla 2. - Estadística descriptiva de FCFO precarga y poscarga

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Precarga	84	23.38	46.42	35.5146	4.86350
Poscarga	84	21.52	50.48	36.6455	4.88779
Diferencia	84	-10.32	13.82	1.1312	4.69484

Se encontró que los valores entre los que oscila la FCFO precarga (23.38 a 46.42 htz) y poscarga (21.52 a 50.48 htz) ofrecen un rango de 22.94 y 28.96 respectivamente. El valor promedio de FCFO obtenido antes de la carga fue de 35.5 htz. El obtenido después de esta fue de 36.6 htz, es decir, aumentó más de una unidad. Este aumento de la FCFO, luego de la aplicación de las cargas, demostró un efecto esperado de las cargas, con un carácter estimulante sobre el sistema muscular y el sistema nervioso, la diferencia entre el valor de FCFO promedio antes de la carga y el valor obtenido después es de 1.1, que representa una variación del 3.2 % del valor inicial. Esto coincide con los autores que han abordado el tema (Martínez y Góngora, 2010, Martínez y Suárez, M., 2017, Suárez, S., 2018) en estudios con poblaciones de deportistas cubanos de alto rendimiento como la natación, judo y gimnasia artística, con recogida de datos en las diferentes etapas de la preparación con resultados similares. Por ejemplo, Martínez y Suárez (2017), una de las más recientes investigaciones, encontraron que el índice de FCFO promedio antes fue de 33.32 htz, con una desviación estándar de 3.85 y después de la carga sus valores de FCFO promedio aumentaron a un 35.55 htz, con una desviación de 3.50. De tal modo, los resultados de estas investigaciones pueden estar indicando que la FCFO en deportistas de alto rendimiento exhibe valores cercanos a los 30 a 37 Hz. En cambio, otras poblaciones no deportivas exhiben valores de FCFO más bajos como consecuencia del trabajo, siendo no significativa (Blanco, 2004).



Las desviaciones estándar de los valores de FCFO antes y después de la carga fueron de 4.86 y 4.88 respectivamente, indicando que existieron datos que se alejan de estas medias, esto hace alusión a las individualidades según las características específicas de los deportistas.

Los resultados de la prueba "t" demostraron diferencias significativas entre los valores promedios de la FCFO antes y después de la carga anteriormente analizada (Tabla 3 y Tabla 4).

Tabla 3. - Comparación de medias para muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Precarga y Poscarga	84	.536	.000

$r = .536$, $p < 0.05$ demostraron que las muestras de datos antes y después de la carga están relacionadas.

Tabla 4. - Prueba "t" de diferencia de medias para muestras relacionadas

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95 % Confidence Interval of the Difference		t	Df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Precarga-Poscarga	-1.13083	4.69510	.51228	-2.14973	-.11193	-2.207	83	.030

El valor de t (-2.207) y el índice de significación ($p = 0.030$) ofrecen evidencias de la diferencia significativa de los valores promedios de las mediciones antes y después de la carga.

Respecto a hombres y mujeres, la tabla 5 muestra un análisis de varianza para conocer si existen diferencias significativas (Tabla 5).

Tabla 5. - ANOVA de la FCFO antes y después de la carga y la diferencia entre hombres y mujeres

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
FCFO Precarga	Ambos grupos	101.757	1	101.757	4.482	.037
	Entre grupos	1861.497	82	22.701		
	Total	1963.254	83			
FCFO Poscarga	Ambos grupos	109.881	1	109.881	4.811	.031
	Entre grupos	1873.032	82	22.842		
	Total	1982.912	83			
Diferencia	Ambos grupos	.157	1	.157	.007	.933
	Entre grupos	1829.291	82	22.308		
	Total	1829.447	83			

Los resultados de la última columna demuestran que existen diferencias significativas entre los valores promedio de FCFO precarga de hombres y mujeres ($F = 4.482$, $p = .037$). Se comprueba, además, que los valores de FCFO poscarga son diferentes entre hombres



y mujeres ($F=4.811$, $p=.031$). Sin embargo, el valor de la diferencia entre los valores de FCFO de hombres y mujeres no resulta significativa ($F=.007$, $p=.933$) (Tabla 6).

Tabla 6. - Estadística descriptiva de los valores de FCFO de hombres y mujeres antes y después de la carga

	N	Mínimum	Máximum	Mean	Std. Deviation
Precarga Hombres	38	23.38	46.42	34.3037	4.55664
Poscarga Hombres	38	21.52	46.84	35.3871	4.93356
Precarga Mujeres	46	28.40	46.36	36.5150	4.92898
Poscarga Mujeres	46	31.20	50.48	37.6850	4.64866
Valid N (listwise)	38				

La tabla evidenció la media de los valores de FCFO de los hombres y mujeres antes y después de la carga. En el caso de los hombres antes, el valor es de 34.3 htz y después de 35.4 htz y en el caso de las mujeres antes, 36.5 htz y después 37.6 htz después de la carga. El valor de la diferencia precarga y poscarga de las mujeres es de 1.17 htz y el de los hombres 1.08 htz. Las desviaciones estándar en ambos casos antes y después de la carga se comportan alrededor de 4.5 htz y 4.9 htz.

Se pudo comprobar que existen diferencias significativas entre los valores promedios de FCFO de los hombres y el de las mujeres antes y después de la carga. Sin embargo, el valor de la diferencia entre los valores de FCFO de hombres y mujeres no resultó significativo, estos son muy similares aproximadamente una unidad (1.1 htz) que representa un porcentaje de 3,2 en el aumento de los valores luego de la carga. Por lo tanto, para los análisis de la activación cortical de estos deportistas, se debe tomar como referencia las diferencias de género en los valores medios de la FCFO precarga y poscarga, no así para porcentaje en el aumento de los valores poscarga, este se pone de manifiesto en ambos sexos.

En la tabla siguiente, se mostraron los resultados referentes a las diferencias significativas de los valores de FCFO entre los diferentes mesociclos de preparación (Tabla 7).



Tabla 7. - ANOVA de la FCFO antes y después de la carga y las diferencias en función de los mesociclos de preparación general (G) y especial-competitivo (E-C)

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Precarga	Entre G y E-C	33.083	1	33.083	1.405	.239
	IntraG y E-C	1930.171	82	23.539		
	Total	1963.254	83			
Poscarga	Entre G y E-C	45.936	1	45.936	1.945	.167
	IntraG y E-C	1936.976	82	23.622		
	Total	1982.912	83			
Diferencia	Entre G y E-C	1.043	1	1.043	.047	.829
	IntraG y E-C	1828.404	82	22.298		
	Total	1829.447	83			

Los resultados de la última columna demuestran que no existen diferencias significativas entre los valores promedio de FCFO precarga de los mesociclos de preparación general y especial-competitivo ($F=1.405$, $p=.239$) y tampoco existen diferencias significativas entre los valores de FCFO poscarga ($F=1.945$, $p=.067$). Lo mismo sucede con el valor de la diferencia entre los valores de FCFO de mesociclos ($F=.047$, $p=.829$).

Los valores de FCFO de los deportistas del área de carreras, antes y después de la carga, en las etapas general y especial-competitiva no presentaron diferencias significativas, por lo tanto, las carreras en la pista y sus variaciones dadas por los objetivos pedagógicos de los diferentes mesociclos provocaron un aumento de la activación cortical, pero con valores similares, esto también sucede gracias al carácter estimulante que poseen estímulos de carga de entrenamiento bien planificados, así como a las características de la supercompensación creadas en este tipo de deportistas estudiados; este proceso de adaptación del organismo se produce por la relación trabajo-descanso y debido al adecuado suministro y dosificación de las cargas.

Sin embargo, otras investigaciones en otros deportes han encontrado un aumento de las cargas, pero con diferencias significativas entre los valores de FCFO de los mesosistemas, por ejemplo, en judocas, la mayor diferencia entre antes y después de la carga se produce en el mesosistema de preparación especial variada (1.66) y en mesosistema de estabilización de la forma deportiva se constata el menor de dichos valores (1.18). (Mesa y Suárez M, 2017). Esto evidenció que se deben continuar particularizando los resultados de las mediciones de la FCFO según el tipo de deporte y de estímulo de carga.



CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación le permiten al profesional de la Psicología del deporte contar con valores de FCFO de referencia para la interpretación de la prueba Flicker o Fatigtest-USB, dirigida a valorar los niveles de activación cortical del sistema nervioso luego del suministro de las cargas de entrenamiento en deportistas de Atletismo de las modalidades de carreras, que fueron sometidos a un estímulo de carga específico y necesario como las carreras en la pista. Se pudieron constatar el aumento de la activación cortical luego de suministrada la carga y las diferencias significativas entre los valores promedios de FCFO de hombres y mujeres. Permite a su vez, un asesoramiento más efectivo al colectivo técnico acerca del proceso de asimilación de las cargas de los deportistas y proporciona elementos científicos para la solidez en la planificación de las cargas de entrenamiento o en reestructuración de la misma.

La limitación fundamental del estudio radica en el análisis estadístico de los valores de FCFO en los diferentes mesociclos, específicamente en los de preparación especial y competitivo que se realizaron con pocos datos recogidos de los mencionados mesociclos. Esto puede restringir las posibilidades de interpretación de los resultados obtenidos en las diferencias entre los mesociclos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, M. M. (2020). Programa profiláctico para la parte posterior del muslo en los atletas de 110 metros con vallas. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 9(1).
<http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/165>
- Barrios, R., Lobato, S., Rodríguez, F. y Cardoso, L. (2003). Desarrollo de un procedimiento para diagnosticar confiabilidad en la medición de la Frecuencia Crítica de Fusión Ocular en deportistas. *Revista digital Buenos Aires*, 9(66).
https://www.researchgate.net/publication/357662539_DESARROLLO_DE_UN_PROCEDIMIENTO_PARA_DIAGNOSTICAR_CONFIABILIDAD_EN_LA_MEDICION_DE_LA_FRECUENCIA_CRITICA_DE_FUSION_FCF_EN_DEPORTISTAS
- Becali, E y Romero, J. (2014). *Metodología del entrenamiento deportivo, la escuela cubana*. La Habana: Deportes.
- Blanco, A. (2004). Frecuencia crítica de flicker-fusión en entrenamiento y competición de deportes de equipo. *Revista digital Buenos Aires*, 10 (73). *Revista digital*:
<https://www.efdeportes.com/efd73/fcf.htm>
- Duarte, D. C., & Hernández, T. R. G. (2020). Estudio del comportamiento del salto en atletas juveniles de voleibol de playa. *PODIUM: Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 15(3), 484-493.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522020000300484
- Guavita Trujillo, L. K., & Trujillo Tirado, A. (2019). Aproximación conceptual de la capacidad de afrontamiento en atletismo. Modalidades de resistencia. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. <https://1library.co/document/y4gw97ry->



[aproximacion-conceptual-capacidad-afrontamiento-atletismo-modalidades-resistencia.html](#)

- Hegedüs, J. (1996). El entrenamiento por áreas funcionales. Revista Digital. Buenos Aires, 1(3). Lecturas: Educación física y deportes. <https://www.efdeportes.com/efd3/heged2.htm>
- Lorenzo, E. J. M., Cañizares, Pérez, M. L., Orosa, S., Viamontes. D. (2018). La automatización de test psicológicos para la evaluación del rendimiento psicológico de los deportistas. Revista Acción, 14. <http://accion.uccfd.cu/index.php/accion/article/view/21>
- Mangine, G. T., Stratton, M. T., Almeda, C. G., Roberts, M. D., Esmat, T. A., VanDusseldorp, T. A., & Feito, Y. (2020). Diferencias Fisiológicas entre Atletas Avanzados de Crossfit, Participantes Recreativos de Crossfit y Adultos Físicamente Activos-Ciencias del Ejercicio. PubliCE. <https://g-se.com/diferencias-fisiologicas-entre-atletas-avanzados-de-crossfit-participantes-recreativos-de-crossfit-y-adultos-fisicamente-activos-2779-sa-A5f15d36e74dde>
- Martínez, J. A. (2011 a). Psicofisiología de la Fatiga (I). Rev. Cub. Med. Dep. y Cul. Fís. 6 (2). <http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/235/Psicofisiologia%20de%20la%20fatiga%20I.pdf>
- Martínez, J. A. (2011 b). Psicología de la Fatiga (II). Rev. Cub. Med. Dep. y Cul. Fís. 6 (3). <http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/252/Psicologia%20de%20la%20fatiga%20II.pdf>
- Martínez, J.A., Mesa, A. y Suárez M. C. (2017). Comportamiento de la fatiga central durante los mesosistemas de la preparación en judocas. Revista cubana de medicina del deporte y la cultura física, 12(3). <http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/98>
- Martínez, J.A. y Suárez M. C. (2016). Comportamiento de la activación cortical en topes de judo en diferentes etapas de entrenamiento. Revista cubana de medicina del deporte y la cultura física, 11(1). <http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/102>
- Méndez-Pérez, B. (2020). Crecimiento y maduración biológica asociados al desempeño físico del joven atleta. In Anales Venezolanos de Nutrición 33(1). <https://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2020/1/art-4/>
- Mesa, J. A; A Suárez, M. (2015). Algunas consideraciones sobre la fatiga en el deporte. En: Editorial EDUFISARED. Aragua. Venezuela. Psicología y Deporte. Investigaciones aplicadas. [en línea] p 135-153. 429 p. <http://www.joomag.com/magazine/psicolog%C3%ADa-deporte-y-actividad-f%C3%ADsica-investigacionesaplicadas/0996753001434648390?preview>
- Orosa, S. (2017). Carta tecnológica de los equipos Multitest y Fatigtest. CIMAB. La Habana.



- Puni, A.Z. (1969). La Preparación psicológica para las competiciones deportivas. Moscú: Editorial Fisicultura y Deportes.
- Rodríguez, K. A. H., & Bustos, D. C. (2017). CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS PARA EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO EN ATLETISMO EN EDADES DE 12-14 AÑOS. Revista digital: *Actividad Física y Deporte*, 3(1). <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/356>
- Ruiz Alias, S. A. (2019). Planificación del entrenamiento de un grupo de atletas de medio fondo de nivel nacional mediante la utilización de WEARABLES. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/57578?locale-attribute=fr>
- Suárez, S. (noviembre de 2018). Comportamiento de la activación cortical en los deportistas de Gimnasia Artística. En A. Lorenzo (Presidencia), La Psicología en la diversidad de las actividades humanas: la ciencia, la cultura, el deporte, la recreación. Simposio llevado a cabo en el VIII Convención Intercontinental de Psicología. La Habana, Cuba. ISBN: 978-959-16-4154-0. <http://accion.uccfd.cu/index.php/accion/article/view/121/385>
- Verkhoshansky, Y. (2002). Teoría y metodología del entrenamiento deportivo. Barcelona: Paidotribo. https://books.google.com.cu/books/about/TEOR%C3%8DA_Y_METODOLOG%C3%8DA_DEL_ENTRENAMIENTO.html?id=rcHpCFKiQUoC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es-419&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Zapata, J. N. B., Herrera, L. D. R. L., Zambonino, J. M. B., Silva, G. C., & Gallardo, P. A. B. (2018). El atletismo y su entrenamiento en la altura. Revista: *REVISTA DE ENTRENAMIENTO*, 4(1), 41-50. <http://refcale.ulead.edu.ec/index.php/enrevista/article/view/2318>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Larién López Rodríguez: Concepción de la idea, búsqueda y revisión de literatura, confección de instrumentos, aplicación de instrumentos, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, análisis estadístico, confección de tablas, gráficos e imágenes, confección de base de datos, asesoramiento general por la temática abordada, redacción del original (primera versión), revisión y versión final del artículo, corrección del artículo, coordinador de la autoría, traducción de términos o información obtenida, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.
Copyright (c) 2022 Larién López Rodríguez

