

CAMBIOS BIOQUÍMICOS EN EL ORGANISMO DURANTE LA ACTIVIDAD DEPORTIVA

BIOCHEMICAL CHANGES IN THE ORGANIZATION DURING SPORTS ACTIVITY

Autores: Misladys López Chaviano

Lourdes María González Benavente

Odalís Zulueta Chaviano

Institución: Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez

Correo electrónico: misladys@unica.cu

RESUMEN

Conocer el funcionamiento del organismo para un profesional de la Cultura Física y Deporte significa cumplimentar su preparación, en la investigación se toman en cuenta los análisis y estudios realizados por profesores Rusos V.V. Menshikov y N.I. Volkov, el problema que presentan los alumnos es que manifiestan dificultades en el conocimiento de los cambios bioquímicos que ocurren durante la actividad deportiva y su recuperación, por lo que se propone como objetivo realizar acciones de preparación teórico-práctica para lograr un desarrollo integral, se utilizan los métodos histórico-lógico, analítico-sintético, inductivo-deductivo y de nivel empírico la técnica de la encuesta, todo ello posibilita que el 100% de la población aprecie los cambios funcionales fundamentales que transcurren en los órganos y tejidos, durante la actividad física y plantean que les permite conocerlos y realizar una correcta labor con sus atletas que pueda conducir al éxito.

Palabras clave: Cambios Bioquímicos, Cambios funcionales, Actividad deportiva, Preparación teórico-práctica, Recuperación.

ABSTRACT

To know the functioning of the organism for a professional of the Physical Culture and Sport means to complete its preparation, in the investigation the analyzes and studies realized by Russian professors V.V. are taken into account. Menshikov and NI Volkov, the problem presented by the students is that they manifest difficulties in the knowledge of the biochemical changes that occur during the sport activity and its recovery, so it is proposed as an objective to carry out theoretical and practical preparation actions to achieve an integral development, the historical logical, synthetic analytical, inductive-deductive and empirical level methods are used. The survey technique allows 100% of the population to appreciate the fundamental functional changes that take place in the organs and tissues during the activity physical, and pose that allows them to know them and perform a proper job with their athletes that can lead to success.

Keywords: Biochemical Changes, Functional Changes, Sports Activity, Theoretical-practical preparation, Recovery.

INTRODUCCIÓN

Las particulares bioquímicas del entrenamiento deportivo están fundamentadas en las variadas experiencias hechas por investigadores. Los principios tienen como fundamento el proceso de la Supercompensación, para comprenderlo se debe recordar que es precisamente durante el mismo que el organismo reúne las condiciones óptimas, alcanza la cima de los mecanismos de resíntesis de las sustancias gastadas. El aprovechamiento de la cúspide súper compensatoria representa para el organismo que entrena al máximo de las posibilidades, el consecuente peldaño para alcanzar la totalidad de forma. El problema a investigar lo constituye dificultades en el conocimiento de los alumnos sobre los cambios bioquímicos que ocurren durante la actividad deportiva y su recuperación. La investigación se lleva a cabo por la problemática de reiteradas muestras de desconocimiento de los alumnos sobre los cambios que ocurren en los órganos y tejidos mediante el desarrollo de la actividad deportiva, para mediante la misma lograr realizar acciones de

preparación teórico práctica para alcanzar un desarrollo integral, el objetivo de la investigación es realizar acciones de preparación teórico práctica para lograr un desarrollo integral. El objeto de estudio de esta investigación es el trabajo metodológico de la preparación teórica práctica y se determina como campo de acción la preparación teórica práctica a futuros profesionales de la Facultad de Cultura física de Ciego de Ávila.

Las preguntas Científicas que se proponen son:

1-¿Cuáles son los antecedentes que fundamentan la preparación teórica práctica a los futuros profesionales de Cultura Física?

2-¿Cuál es la situación actual del trabajo metodológico de la preparación teórica práctica de los futuros profesionales de Cultura Física de Ciego de Ávila?

3-¿Cómo realizar acciones para la preparación teórica práctica de los futuros profesionales de Cultura Física Ciego de Ávila?

4-¿Qué resultados se obtienen de la evaluación del diseño de las acciones y de su implementación práctica?

Se han delimitado las siguientes tareas científicas:

1. Estudio de los antecedentes que fundamentan la preparación teórica práctica a de los futuros profesionales de Cultura Física.
2. Caracterización del trabajo metodológico de la preparación teórica práctica de los futuros profesionales de Cultura Física de Ciego de Ávila.
3. Elaboración de acciones para la preparación teórica práctica de los futuros profesionales de Cultura Física de Ciego de Ávila.
4. Evaluación del diseño de las acciones y su implementación en la práctica.

Es necesario que los futuros profesionales del área conozcan oportunamente antes de realizar cualquier tipo de acción los principios del entrenamiento deportivo los cuales son: La repetición del trabajo físico, La regularidad en la ejecución del trabajo, La correcta relación entre trabajo y descanso. El aumento gradual de la carga un solo esfuerzo físico no provoca fenómenos supercompensatorios constantes porque ellos regresan con relativa rapidez a sus niveles normales. Es necesario repetir el trabajo físico para estabilizar el

aumento de la capacidad funcional orgánica lograda, gracias a la etapa de la Supercompensación. De aquí deriva el primer principio bioquímico del entrenamiento deportivo, la repetición del trabajo físico es este el primer paso para llegar al estado de entrenamiento.

DESARROLLO

Las características bioquímicas del entrenamiento deportivo están basadas en las múltiples experiencias hechas por investigadores. Los principios tienen como fundamento el proceso de la Supercompensación, para comprenderlo se debe recordar que es precisamente durante este proceso que el organismo reúne las condiciones óptimas, el tope de los mecanismos de resíntesis de las sustancias gastadas. El aprovechamiento de la cima súper compensatoria representa para el organismo que entrena al máximo de las posibilidades, el consecuente escalón para alcanzar la plenitud de forma. (Menshikov, V. V. y Volkov, N. I: *Bioquímica*, 1990 p.344)

Las bases bioquímicas de los principios del entrenamiento deportivo son: La repetición del trabajo físico. La regularidad en la ejecución del trabajo. La correcta relación entre trabajo y descanso. El aumento gradual de la carga un solo esfuerzo físico no provoca fenómenos supercompensatorios constantes, porque ellos regresan con relativa rapidez a sus niveles normales. Es necesario repetir el trabajo físico para estabilizar el aumento de la capacidad funcional orgánica lograda, gracias a la etapa de la Supercompensación. (Menshikov, V. V. y Volkov, N. I: *Bioquímica*, 1990 p.345)

De aquí deriva el primer principio bioquímico del entrenamiento deportivo, la repetición del trabajo físico es este el primer paso para llegar al estado de entrenamiento.

El trabajo físico debe repetirse, con un solo entrenamiento nada se logrará. Tenemos que saber en qué momento es necesario repetir la carga física. El siguiente paso para la adquisición del estado de entrenamiento consiste en repetir el trabajo en el momento más oportuno, quiere decir repetirlo cuando el organismo está en el tope de la fase supercompensatorios, si se repite el trabajo después de un descanso prolongado cuando la fase de

Supercompensación del trabajo anterior ya se ha perdido lo único que se logrará será mantener el potencial energético a los mismo niveles que tenían en el trabajo anterior. El trabajo debe ser regular y sistemático.

Relación entre el trabajo y el descanso

Si la repetición del trabajo físico se hace en el momento en que el organismo del deportista no se ha repuesto del trabajo anterior, obtendremos como resultado la disminución de la capacidad del organismo. Esto puede conducir a un estado de profunda fatiga o hasta el Sobreentrenamiento, se puede resumir el tercer principio bioquímico del entrenamiento deportivo: siempre debe mantenerse una correcta relación entre el trabajo y el descanso, elemento de vital importancia que no puede faltar.

Si se prolonga demasiado el descanso y se pierde la etapa de Supercompensación lo que sucede es lo siguiente:

Aumento gradual de la carga a medida que aumenta el entrenamiento, disminuye la intensidad y el gasto energético necesario para que este se realice. Esto significa que si no aumentamos la carga o la dificultad, la fase supercompensatoria será cada vez más corta y se manifestara menos, de aquí se deriva el cuarto principio bioquímico del entrenamiento: aumento progresivo de la carga o dificultad las fibras musculares, aumentan su grosor y crecen en cantidades de miofibrillas a causa del aumento de proteínas musculares. Todo ello determina el crecimiento en fuerza de los músculos, así como de su resistencia mecánica.

Los efectos que una carga de trabajo produce en el organismo, la lucha del mismo por adaptarse y las consecuencias positivas o negativas del proceso deben verse desde el corto plazo inmediato (al finalizar una repetición, serie, sesión, microciclo, o mesociclo) hasta el largo plazo (mesociclo, macrociclo, o distintas etapas del ciclo anual). (Menshikov, V. V. y Volkov, N. I: *Bioquímica*, 1990 p.356).

Se considera que «los estímulos pueden ser considerados como cargas y la aplicación de los mismos produce verdaderos procesos de destrucción, desgaste o demolición». Es por esta causa que la aplicación de una carga debe

ser seguida por la recuperación, el esfuerzo debe ser compensado con el descanso. El organismo por sí solo estará capacitado en dicho plazo para restituir todas las pérdidas sufridas a través del desgaste de su funcionamiento. (Hegedüs, J. *La ciencia del entrenamiento deportivo*, 1992, pp.78).

Al aplicarse una carga de entrenamiento se produce una fase de disminución del rendimiento, seguida por una fase de recuperación y otra de supercompensación.

Cuando las cargas de entrenamiento se aplican de manera muy espaciadas en el tiempo o de manera regular pero con intensidades moderadas el efecto que provocan es el mantenimiento del nivel de rendimiento pero no su mejora.

La aplicación de altas cargas de trabajo correctamente planificadas a lo largo de un período de entrenamiento permite elevar el nivel de rendimiento del atleta. Pequeñas mejoras se consiguen con gran esfuerzo, dedicación y tiempo. La pérdida rápida del estado físico alcanzado se consigue con apenas unos días de interrupción del entrenamiento como ya se ha ejemplificado o con la disminución de las intensidades de trabajo.

La aplicación de cargas puede conducir a un descenso en el rendimiento del atleta de manera pronunciada. Puede ocurrir que el entrenador decida entrenar una o varias cualidades físicas con un volumen o intensidad tan elevados que producirán un stress muy importante en el atleta cuya consecuencia será una disminución o estancamiento importante en sus marcas. Lejos de ser un error de planificación, lo que el entrenador está buscando es conseguir una supercompensación más importante que la que lograría con un aumento más escalonado de las cargas de trabajo. Este caso se da tanto en el corto como en el mediano o largo plazo. En un microciclo, tres o cuatro fuertes sesiones de entrenamiento seguidas de dos días de recuperación pueden hacer que el deportista se encuentre en óptimas condiciones en la competencia. En un mesociclo, una o dos semanas de entrenamiento intenso seguidas de una semana suave lograrán que el deportista desarrolle todo su potencial en una competencia importante. En un macrociclo, dos o tres mesociclos de mejora de la fuerza máxima, podrán provocar más adelante una mejora del sprint o de la saltabilidad. En un ciclo olímpico, un deportista puede emplear dos años en la

mejora de la resistencia para luego buscar en los siguientes dos años elevar de manera importante la intensidad del entrenamiento para lograr sus mejores marcas. (Volkov, N. I: *Bioquímica*, 1996, pp.305).

Uno de los procesos bioquímicos más importantes que ocurren en el organismo bajo la influencia del entrenamiento, es la superrecuperación de los compuestos gastados durante la actividad muscular. Después de la actividad muscular hay productos intermedios que crean condiciones favorables para el aumento de los procesos oxidantes y de síntesis durante el período de reposo. Meyerhoff demostró que la acumulación en los músculos de ácido láctico, aumenta la respiración tisular, lo que conduce a oxidaciones más energéticas de este ácido.

La respiración tisular se intensifica no solo por causa del ácido láctico, sino también por efecto de la influencia de los productos de degradación del ATP y del CrP. Ley de Engelhardt: «cualquier reacción de degradación siempre provoca reacciones de síntesis y de existir estas las aumenta. Se activan los tejidos como resultado de la influencia trófica de excitación, los procesos de asimilación aumentan predominando sobre los de degradación». No se debe olvidar que en un trabajo muscular aunque predominen los procesos de degradación del CrP y del glucógeno, ocurren paralelamente procesos de síntesis de estos con tendencia a alcanzar sus niveles iniciales. (Engelhardt, *Tratado de Fisiología Médica*, 2003, pp.519).

Durante el trabajo esto no llega a lograrse. En el periodo de reposo, cuando los procesos desasimilativos casi se interrumpen completamente, comienza el predominio de los intensos procesos de asimilación, de síntesis de todas aquellas sustancias gastadas durante el trabajo. Esos fenómenos no solo a la recuperación completa de las sustancias gastadas sino a la superrecuperación de estas a niveles superiores a los que tenían al comienzo del trabajo.

Se profundiza más mediante el estudio del libro de *Bioquímica* y de trabajos relacionados con el tema como lo es el del Licenciado Andrés Asper.

Las investigaciones reflejadas en este artículo dejan plasmadas las evidencias de algunos de los aportes realizados por ambos científicos rusos a partir de estudios realizados sobre la actividad física en el organismo humano,

apropiándose de estos conocimientos fundamentalmente por el libro de texto Bioquímica, el que constituye su principal aporte.

Durante el desarrollo de dicho trabajo se pudo constatar que son muchos los aportes realizados por los Científicos Menshikov y Volkov N.I a la Cultura Física y el Deporte, como es todo el proceso del Metabolismo en el organismo humano, la adaptación del organismo a las cargas físicas, recorrido de los lípidos por el organismo, el descanso, supercompensación y la redacción del texto antes mencionado.

Acciones teórica práctica a desarrollar

Población 64 estudiantes 2do año

- 1- Charla en un combinado deportivo con los profesionales en formación sobre los cambios bioquímicos en el organismo humano durante la actividad deportiva.

Objetivo: Conocer los principales cambios que ocurren en el organismo durante esta actividad.

Organización: La profesora explicará que por causa del entrenamiento puede cambiar la forma de los núcleos celulares e inclusive aumentar el número de ellos, también puede aumentar el número de contactos entre las terminaciones nerviosas y el sarcolema. Se elevan sustancialmente las cantidades de mitocondrias, sufriendo estos cambios morfológicos, lo que mejora la actividad enzimática en las mismas, aumento de la frecuencia y gasto cardíaco, que se produce un aumento de la respiración pulmonar, del flujo sanguíneo, de la actividad enzimática y endocrina, agotamiento de las reservas energéticas, destrucción de proteínas, propiciando la mejor función de los procesos de Fosforilación oxidativa. Estos cambios y muchos más, ocurren en los músculos al adquirir estos el estado de entrenamiento. Tal estado se alcanza cumpliendo, entre otras cosas, los principios básicos bioquímicos.

- 2- Intercambio académico en el área de entrenamiento de béisbol categoría juvenil con los profesionales en formación sobre otros cambios que ocurren mediante el descanso y la Supercompensación.

Organización: en ello se explica que estos son fundamentalmente:

- Intensificación del metabolismo plástico.
- Restauración del equilibrio iónico y endocrino.
- Se restablece por completo las reservas energéticas
- Se intensifica la síntesis de proteínas estructurales y funcionales.

La duración de estas fase de recuperación dependen de las particularidades del trabajo realizado (potencia, duración, estructura de los movimientos) y del grado de entrenamiento o adaptación.

- Eliminación de los productos de la degradación anaerobia acumulados durante el ejercicio.
- Eliminar la deuda oxígeno.

Recuperación de la frecuencia y gasto cardiaco, respiración pulmonar, flujo sanguíneo, actividad enzimática y endocrina, reservas energéticas, recuperación de proteínas y todos los sistemas involucrados en la actividad.

Es la etapa de descanso posterior al trabajo en la que ocurren intensos procesos de fosforilación oxidativa a nivel de la cadena respiratoria que aseguran la formación del ATP necesario para garantizar el adecuado predominio de los procesos de biosíntesis de todas las sustancias consumidas durante el esfuerzo.

- 3- Taller en el área de entrenamiento de Ciclismo escolar: Proceso regenerativo que ocurre de una forma parcial durante la actividad muscular. Intercambiar con los alumnos donde ellos expondrán sus experiencias sobre el restablecimiento de las sustancias del organismo después de concluida la actividad muscular.

Organización: la esencia del mismo consiste: »en el superrestablecimiento o la superrecuperación de las sustancias involucradas durante la realización del trabajo físico». Quiere decir que todas aquellas sustancias que de una manera u otra tomaron parte en la ejecución de un trabajo muscular considerable, serán afectadas por los fenómenos surge como una respuesta del organismo que realiza un esfuerzo físico sostenido (no de manera casual y aislada), es la manera en que todos los tejidos y órganos activos que participan durante el trabajo muscular sistemático se preparan para responder a la próxima carga

con un nivel funcional superior y así afrontar con mayor eficiencia la dificultad impuesta por el trabajo físico.

El fenómeno de la Supercompensación fue descubierto por K. Weigert y recibió el nombre de ley de la Supercompensación. A la que continuaron aportando los Rusos Menshikov y N.I Volkov Doctores en Ciencias Médicas. Varias investigaciones han constatado que cuanto más intensos son los procesos de recuperación más prolongada será la etapa de Supercompensación durante el período de reposo. Después de un intenso y corto trabajo, el glucógeno alcanza su nivel máximo después de 1 h de descanso y regresa a su nivel inicial a las 12h. En los casos de trabajos largos, la etapa de supercompensación del glucógeno llega después de 12h de reposo y dura más de 3 días. Los fenómenos de la supercompensación afectan no sólo las fuentes energéticas, sino además a las proteínas musculares, las cuales, durante el trabajo también sufren gastos. La hipertrofia muscular obtenida por la actividad física todo ellos se atribuyen a los resultados de fenómenos supercompensatorios, pues en el periodo de reposo y la resíntesis de proteínas musculares ocurre con intensidad.

CONCLUSIONES

Con la investigación se logra realizar un estudio de los antecedentes que fundamentan la preparación teórica práctica a de los futuros profesionales de Cultura Física, una caracterización del trabajo metodológico sobre los elementos de la teoría con la práctica, evidenciándose que las acciones elaboradas y aplicadas las cuales son válidas teniendo en cuenta que se obtiene un avance en los conocimientos, los alumnos consiguen conocer un poco más sobre los cambios bioquímicos que ocurren en el organismo humano durante la actividad deportiva y el legado que dejan los profesores rusos Menshikov, V. V. y Volkov, N.I. a la actividad de la Cultura Física y Deporte, así como la importancia del vínculo de la teoría con la práctica y el respeto a cada actividad física que se desarrolle sobre el organismo humano.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

MENSHIKOV, V.V. Y VOLKOV, N.I.: *Bioquímica*, Vneshtorgizdat Moscú, 1990.

Disponible en https://books.google.com.cu/books?id=bTAACwAAQBAJ&pg=PA161&lpg=PA161&dq=Menshikov,+V.+V.+y+Volkov,+N.+I.+Bioqu%C3%ADmica,&source=bl&ots=oFgP9An1J8&sig=ltbxgS8qXSF0dGriVcNFF6Lb-Lw&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiG_fqPuPXAhXE1IMKHUczCTAQ6AEIRjAK#v=onepage&q=Menshikov%2C%20V.%20V.%20y%20Volkov%2C%20N.%20I.%203A%20Bioqu%C3%ADmica%2C&f=false. Visitado el 2 de marzo de 2016.

MENSHIKOV, V.V. Y VOLKOV, N.I.: *Bioquímica de los deportes*. Disponible en

https://www.google.com.cu/search?source=hp&ei=dc8eWvD6MuOmjwT0vJ7wAg&q=Menshikov+y+Volkov+bioquimica+de+los+deportes&oq=Menshikov+y+Volkov+bioquimica+de+los+deportes&gs_l=psy-. Visitado el 11 de Febrero de 2017.

HEGEDÜS, J.: *La ciencia del entrenamiento deportivo*, Ed. Stadium Buenos Aires, 1992.

WEIGERT, K.: *Tratado de Fisiología Médica*. Disponible en

<https://www.google.com/search?q=4.%09K.+Weigert%2C+Tratado+de+Fisiolog%C3%ADa+M%C3%A9dica++A.+C%2C+Ciencias+M%C3%A9dicas%2C+La+Habana%2C+1990.&ie=utf-8&oe=utf-8>. Visitado el 21 de abril de 2017.

ASPER, A.: «*Evaluación del salto en equipos de voleibol femenino de primera división de la Argentina en competencia*», Revista digital de Educación Física y Deportes, Vol. 8, Num. 53, Octubre de 2002. Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd53/voley.htm>. Visitado el 14 de mayo de 2017.

TERRERA, E.: «*Metabolismo y Rol de las Grasas durante el Ejercicio*», Journal PubliCE Standard, 2002.