



REVISTA CUBANA DE MEDICINA DEL DEPORTE Y LA CULTURA FÍSICA

Versión On-line ISSN 1728-922X

VOLUMEN 13, NÚMERO 2, La Habana, Mayo-Agosto, 2018

### Artículo Original

**Título: Prueba de Resistencia al Golpeo en Boxeadores Juveniles de Alta Calificación. Análisis Según Pesos Corporales.**

**Title: Punch Resistance Test in High Qualified Juvenile Boxers. Analysis according to Body Weights.**

Herrera Quevedo J\*, Almenares Pujadas ME\*\*, Nicot Balón RG\*\*\*, Horta Domínguez H\*\*\*\*

\* Médico Especialista en Medicina del Deporte, Máster en Control Médico del Entrenamiento Deportivo. Instituto de Medicina del Deporte.

\*\* Doctora en Ciencias Médicas, Especialista en Medicina del Deporte, Máster en Control Médico del Entrenamiento Deportivo. Instituto de Medicina del Deporte.

\*\*\* Médico Especialista en Medicina del Deporte y Bioquímica Clínica, Máster en Control Médico del Entrenamiento Deportivo. Instituto de Medicina del Deporte.

\*\*\*\* Máster Especialista para el trabajo en el Alto Rendimiento. Especialidad Boxeo.

E-mail: juanherrera@inder.cu

Recibido: 19 de Julio de 2018

Aceptado: 15 de Agosto de 2018

## RESUMEN

**Introducción.** Se requieren pruebas biomédicas para identificar las características del desempeño deportivo en su relación con la preparación física específica del boxeador. **Material y Métodos.** Se realiza un estudio descriptivo con las primeras figuras de la Preselección Nacional Juvenil, tomando como protocolo de trabajo el test de golpeo aplicado por los entrenadores en la evaluación pedagógica sistemática de estos deportistas. **Resultados:** El trabajo realizado consistió en  $729 \pm 181$  golpes (ligeros  $717 \pm 157$ ; medianos  $747 \pm 231$  y pesados  $723 \pm 159$ ), con diferencias significativas entre rounds ( $p \leq 0,001$ ). Las frecuencias cardíacas pre vías y posteriores a las pruebas fueron  $82,6 \pm 6,0$  lat/min y  $195 \pm 7,6$  lat/min, con diferencias significativas entre grupos de peso ( $p \leq 0,01$ ). Las lactacidemias pre y post carga fueron,  $2,70 \pm 1,2$  mmol/L y  $12,2 \pm 2,60$  mmol/L, con incrementos significativos ( $p \leq 0,001$ ). **Conclusión.** Los resultados de esta versión preliminar de prueba muestran la conveniencia de su perfeccionamiento y aplicación para la orientación y reorientación de la preparación especial de los boxeadores juveniles.

**Palabras clave.** Boxeo, prueba de campo, frecuencia cardíaca, lactato.

## ABSTRACT

**Introduction.** Biomedical tests are required to identify the characteristics of sports performance in relation to the specific physical training of the boxer. **Material and methods.** A descriptive study was carried out with the first figures of National Youth Boxing Preselection, taking as a working protocol the beating test applied by the coaches in the systematic pedagogical evaluation of these athletes. **Results:** The realized work consisted of  $729 \pm 181$  strokes (light  $717 \pm 157$ , medium  $747 \pm 231$  and heavy  $723 \pm 159$ ), with significant differences between rounds ( $p \leq 0.001$ ). Heart rate pre and post test were  $82.6 \pm 6.0$  bpm and  $195 \pm 7.6$  bpm, with pre and post significant differences between weight groups ( $p \leq 0.01$ ). Lactacidemia pre and post load were  $2.70 \pm 1.2$  mmol / L and  $12.2 \pm 2.60$  mmol / L with significant increases ( $p \leq 0.001$ ). **Conclusion.** Results of this preliminary version of test, shows the convenience of its improvement

and application for the orientation and reorientation of the boxers special preparation.

**Keywords.** Boxing, field test, heart rate, lactate.

## **INTRODUCCIÓN**

En la década de los años setenta del siglo pasado, se comenzaron a aplicar pruebas específicas para el monitoreo de la preparación de los boxeadores cubanos, de Alta Calificación, en las que el trabajo consistía en el golpeo al saco de entrenamiento con ambos puños. Con el transcurso del tiempo, los cambios introducidos por el reglamento para la estructura, duración y distribución temporal, de los combates, han aumentado la intensidad del esfuerzo requerido y en consecuencia, las exigencias fisiológicas al organismo.

Los protocolos de trabajo utilizados en las mismas, se han ido adaptando al aumento de la velocidad en las acciones y la mayor intensidad de trabajo promedio requeridas durante todo el combate. Los requisitos técnicos en busca de mayor iniciativa y número de ataques necesarios para obtener la superioridad en las contiendas, también han incrementado cualitativa y cuantitativamente los volúmenes e intensidades del esfuerzo a realizar. Con ello, se ha incrementado de igual modo la energía requerida para mantener este régimen de cargas, así como para alejar la aparición de fatiga que podría dar al traste con la victoria.

El nivel de desempeño de los boxeadores mantiene una estrecha relación de dependencia con la velocidad, coordinación y precisión de los movimientos, así como con la potencia, resistencia al golpeo y ciertas psicomotoras.<sup>1</sup> Como lógica consecuencia, estas potencialidades tienen que ser bien desarrolladas y monitoreadas a lo largo de toda la preparación, para lo que se requiere la adaptación del sistema de evaluación a las demandas y el control médico del entrenamiento (CME), se tiene que adaptar a las exigencias fisiológicas, actualizando el registro y la integración de los elementos pedagógicos y biomédicos requeridos para la adecuada orientación y reorientación de la preparación deportiva.

En este contexto, el uso del saco de entrenamiento, como instrumento de evaluación de parámetros determinantes del rendimiento se debe perfeccionar y validar para ser utilizado en el control médico-biológico de la preparación especial de los boxeadores. Esta investigación tiene como objetivo determinar en qué medida el protocolo de trabajo del Test de Golpeo que se aplica en el control pedagógico del entrenamiento de los Boxeadores Juveniles Cubanos, de alta calificación se puede adaptar y actualizar de acuerdo al desarrollo tecnológico del momento.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo de 16 integrantes de la preselección Juvenil de Boxeo de Cuba (15 a 18 años), con buen estado de salud integral, según chequeos sistemáticos y examen previo a la aplicación de las pruebas. El estudio abarca dos macrociclos de preparación previos al Campeonato Mundial de Cadetes y Mundial Juvenil. Se procedió según las normas éticas para la investigación con los seres humanos.<sup>2</sup>

Se aplicaron 64 pruebas en el gimnasio de boxeo que estuvieron dirigidas por el médico del equipo y el jefe del colectivo técnico, con la cooperación de los entrenadores y el personal paramédico calificado y especializado en la atención y preparación de estos deportistas. El inicio estuvo precedido por 15 minutos de reposo en decúbito supino, durante los cuales se determinó la frecuencia cardiaca (FCR) y la concentración de lactato de reposo (LacR) para tomar esos valores como basales.

Las pruebas se aplicaron en horas de la mañana, antes del entrenamiento y el protocolo de trabajo consistió en efectuar el golpeo al saco de entrenamiento con las características técnicas correctas, a la velocidad máxima que cada boxeador es capaz de desplegar entre las voces de inicio y final del trabajo. El número de rondas (series de golpes) y pausas, fueron estandarizados, de acuerdo con la duración de los combates de las competencias fundamentales en que debían participar (3x3x1). La variable tomada como indicador del

desempeño deportivo fue el número de golpes efectivos que realizó cada sujeto.

Comienza la ejecución al ser dada la señal por el entrenador jefe del colectivo técnico, quien controla el tiempo, emite las voces de inicio y final de cada asalto y de la prueba en su totalidad, manteniendo el monitoreo de la calidad del desempeño. Dos observadores independientes (un entrenador por cada puño), realizan el conteo de las repeticiones efectuadas, en cada ronda. Para el control de los tiempos se utilizaron cronómetros digitales Casio

El médico del equipo se encarga del registro de la frecuencia cardíaca y la precisión del momento de las tomas de muestras para el análisis de lactato. Estas se extraen del pulpejo del dedo medio de la mano izquierda por una licenciada del laboratorio de bioquímica entrenada al efecto. La FC se registró con pulsímetros Polar, modelo A5 de la Polar Electro, Finlandia y la cuantificación de las concentraciones de lactato se realizaron con lactímetros Accutrend Plus de Roche. Los datos se registraron en modelos confeccionados para esta investigación.

Se aplican las pruebas en el comienzo y final de la preparación especial de los macrociclos preparatorios para ambas competencias fundamentales. Las variables de desempeño cuantificadas fueron: Número de golpes efectivos registrados con ambos puños según rounds y total de la prueba. Se monitorea la frecuencia cardíaca: en reposo (FCRep), al final de cada ronda o tanda de golpes (FCF1, FCF2 y FCF3), así como en el primer, tercer y quinto minutos de la recuperación (FCRec1, FCRec3 y FCRec5). Las cuantificaciones de lactato sanguíneo se realizan en condiciones de reposo (LacR), así como en el tercer (Lac3) y quinto minutos (Lac5) después de terminado el trabajo.

Se calculan los indicadores:

Recuperación de la FC (RecFC) en el primer, tercer y quinto minutos después del trabajo según la ecuación:

$$\text{Rec FC} = (\text{FCF} - \text{FCRec}) \times 100 / \text{FCF} - \text{FCI}$$

Recuperación de la lactacidemia (Recl) en el quinto minuto posteriores al trabajo, según la ecuación:

$$\text{Recl} = (\text{Lac3} - \text{Lac5}) \times 100 / \text{Lac5} - \text{LacR}$$

Para el análisis de los datos, los deportistas se clasificaron en tres grupos establecidos para el estudio: ligeros (menor o igual a 60,0 Kg); medianos (de 60,1 Kg a 70,0 Kg) y Pesados (70,1 Kg o más). Se computarizaron las estadísticas descriptivas; y se aplicó la prueba de T de Student para identificar la significación de diferencias entre los valores de la FC previos y posteriores al esfuerzo, en cada uno de los rounds y del lactato precarga con el tercer y quinto minutos. Se utilizó el análisis de Kruskal-Wallis para evaluar las diferencias entre categorías de pesos. Por medio del test de Pearson se establecen las correlaciones entre las variables fisiológicas y las del desempeño deportivo en cada grupo de peso y se grafica como ejemplo el caso de la FCF1 y Lac3 con la frecuencia del golpeo. Se analiza el cumplimiento de los requisitos fundamentales de este protocolo como herramienta para el monitoreo de la preparación especial de los boxeadores juveniles cubanos de alta calificación, con la finalidad de trazar pautas para su perfeccionamiento y validación.

## **RESULTADOS**

En la tabla I (Ver Anexos) se presentan las características antropométricas fundamentales de la muestra. La estatura, tiene un comportamiento muy heterogéneo ( $p \leq 0,001$ ), con boxeadores desde 40,2 Kg, hasta de 99,4 Kg de peso, diferencias que resultan de muy alta significación ( $p \leq 0,001$ ). El porcentaje de grasa de depósito presenta diferencias significativas entre grupos ( $p \leq 0,05$ ) y los valores de la masa corporal activa (MCA) tienen diferencias altamente significativas ( $p \leq 0,01$ ).

El promedio de golpes efectivos realizados con ambos puños por los boxeadores, fue de  $729 \pm 181$ . En la figura 1, se puede observar el resultado del desempeño de la prueba según rondas y grupos de pesos corporales en que se han clasificado los deportistas para este estudio. Se efectuaron  $226 \pm 61,6$  en la primera ronda;  $240 \pm 62,2$  en la segunda y  $263 \pm 73,1$  en la última y

diferencias de muy alta significación entre ellas ( $p \leq 0,001$ ). Los golpes efectuados por cada grupo de peso, fueron:  $717 \pm 157$  en el caso de los ligeros,  $747 \pm 231$  en el de los medianos y  $723 \pm 159$  en los pesados, sin diferencias significativas entre grupos.

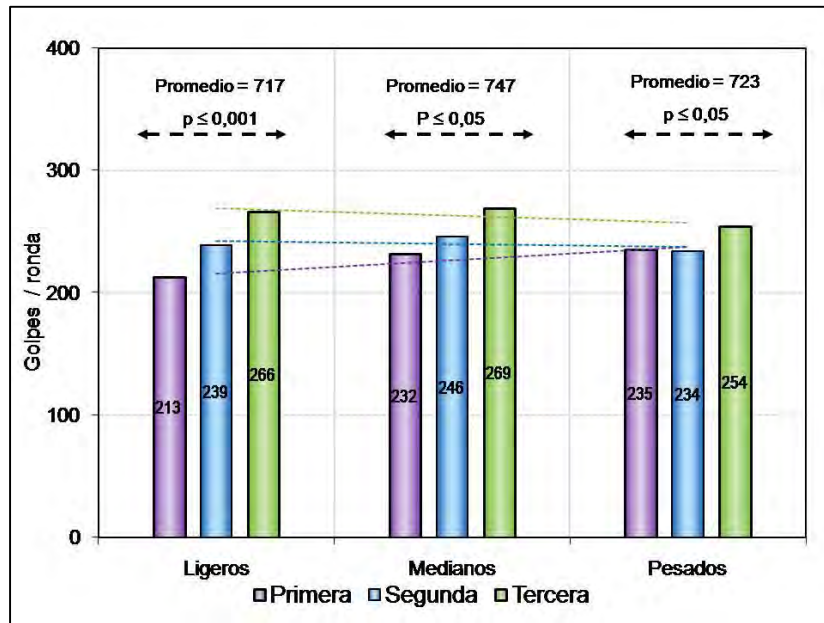


Figura 1. Indicadores de desempeño. Diferencias entre los promedios de golpes según ronda y los grupos de pesos.

Fuente: Base de datos de CMED del Boxeo Juvenil. CEAR “Córdova Cardin”.

La frecuencia cardiaca registrada durante el reposo (FCR) para el total de los boxeadores incluidos en el estudio fue de  $82,6 \pm 6,0$  lat/min. Los valores registrados fueron:  $79,8 \pm 5,0$  lat/min;  $83,1 \pm 6,8$  lat/min y  $85,0 \pm 5,2$  lat/min, en los grupos de ligeros, medianos y pesados respectivamente, con diferencias altamente significativas entre ellos ( $p \leq 0,01$ ).

Los valores de la frecuencia cardiaca de la muestra, al final de cada ronda fueron de  $178 \pm 10,8$  lat/min;  $190 \pm 8,7$  lat/min y  $195 \pm 7,6$  lat/min respectivamente. Solamente se encontraron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ), al finalizar la primera ronda (FCF1). En los valores de FCF2 y FCF3 se hace evidente la presencia de cierta tendencia a la uniformidad de la respuesta cardiovascular en la medida en que el trabajo se prolonga. En figura 2 se

puede observar que las diferencias de la FC entre rondas son altamente significativas para los boxeadores de cada uno de los grupos de peso ( $p \leq 0,001$ ).

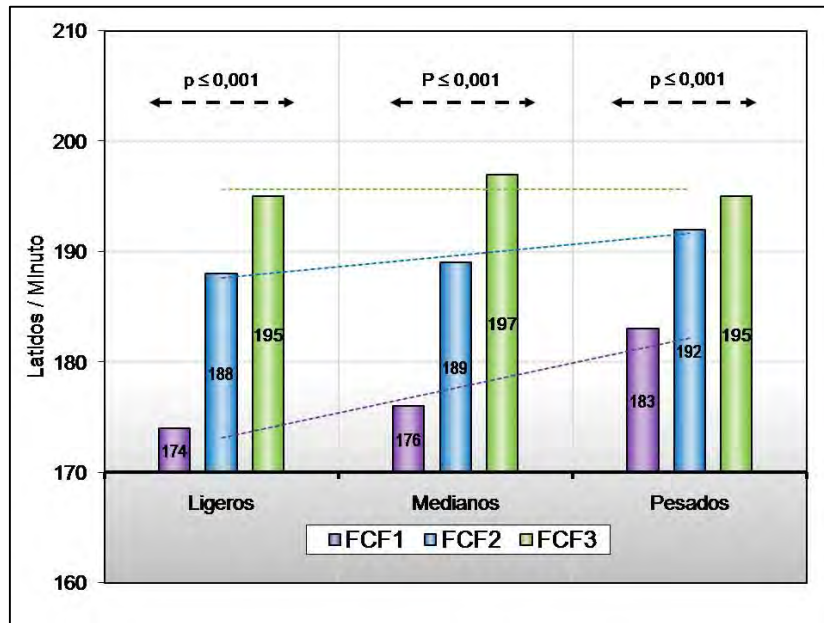


Figura 2. Frecuencias cardiacas finales. Diferencias entre promedios según rondas y grupos de peso.

Fuente: Base de datos de CMED del Boxeo Juvenil. CEAR “Córdova Cardin”.

En los tres momentos en que se analizan las concentraciones de lactato en la muestra, se encuentran valores de  $\text{LacR} = 2,70 \pm 1,2 \text{ mmol/L}$ ; con un ascenso en el Lac3 hasta  $12,2 \pm 2,60 \text{ mmol/L}$  y en el Lac5 de  $10,3 \pm 3,3 \text{ mmol/L}$ , diferencias que son altamente significativas para los tres pares de combinaciones entre momentos de análisis ( $p \leq 0,001$ ). En la figura 3 se puede observar que los pesados tienden a alcanzar las más bajas concentraciones de LacR, aunque estas diferencias con relación a las de ligeros y medianos no resultan significativas. Los incrementos del Lac3 observados en los resultados de los tres grupos presentan diferencias altamente significativas ( $p \leq 0,001$ ), mientras que en el Lac5 ya se nota el comienzo de la caída de la concentración de este catabolito.



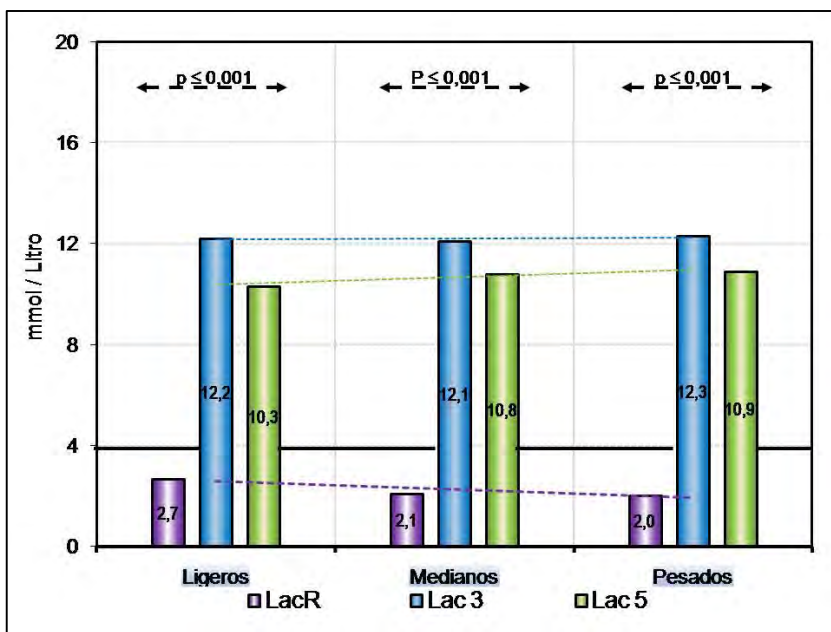


Figura 3. Concentraciones de lactato. Diferencias entre promedios según rondas y grupos de peso.

Fuente: Base de datos de CMED del Boxeo Juvenil. CEAR “Córdova Cardin”.

En la tabla II (Anexos) se puede observar que en los minutos 1, 3 y 5 posteriores al trabajo, se hacen evidentes las diferencias altamente significativas existentes entre los porcentajes alcanzados en los diferentes momentos, tanto para los integrantes de la muestra, como para cada uno de los grupos de pesos ( $p \leq 0,001$ ). Por otro lado, la recuperación del lactato que tiene lugar entre el tercer y el quinto minutos posteriores al trabajo, alcanza en la muestra proporciones del  $15,7 \pm 22,5 \%$ ; valor que representa una muy alta heterogeneidad de su comportamiento ( $p \leq 0,001$ ), presente en los tres grupos de pesos, con el  $18,3 \pm 28,4 \%$  en los ligeros;  $12,6 \pm 20,6 \%$  en los medianos y  $15,8 \pm 19,4 \%$  entre los más pesados.

### Atributos del protocolo de trabajo

Como elementos que demuestran las cualidades fundamentales de la prueba utilizada, se destacan en la figura 4:

- Las diferencias observadas entre las magnitudes del trabajo de las diferentes rondas (efecto acumulativo de las cargas).
- La relación existente entre el peso y las características del desempeño de los boxeadores en las pruebas.
- Las diferentes intensidades de la respuesta cardiovascular y metabólica, relacionadas con las magnitudes del trabajo realizados por los integrantes de los diferentes grupos de pesos (figura 4.)

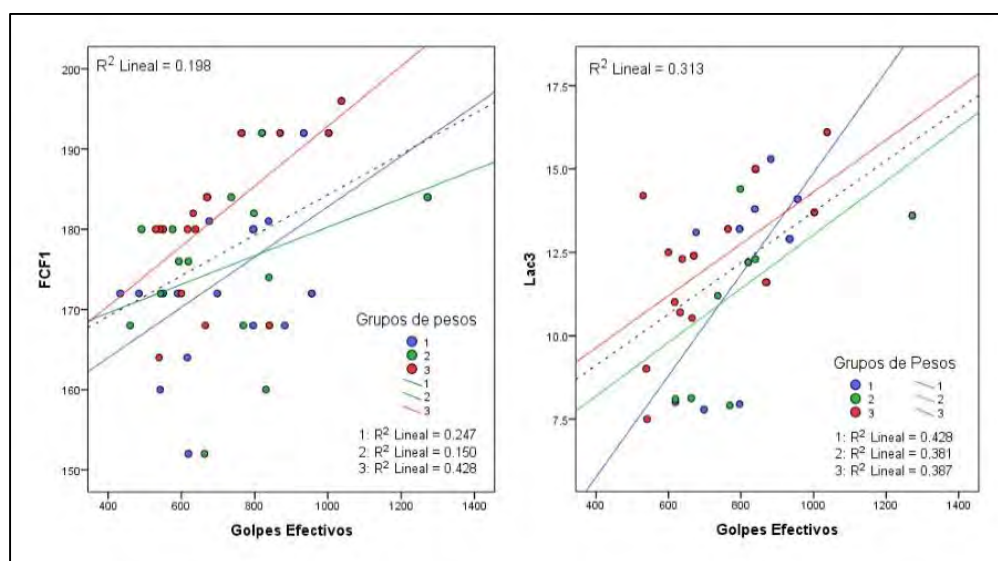


Figura 4. Relaciones del número de golpes con dos indicadores de la respuesta fisiológica. Fuente: Base de datos de CMED del Boxeo Juvenil. CEAR “Córdova Cardin”.

## DISCUSION

Las edades de los integrantes de la muestra se corresponden con los límites establecidos para las categorías competitivas juveniles de este deporte. El hecho de que se agrupen para competir, de acuerdo a sus pesos corporales determina las similitudes morfológicas de los integrantes de cada grupo, al igual que las diferencias observadas entre los valores de cada una de los tres categorías de pesos establecidas para este estudio. La CC es un importante factor a tener presente, tanto para el diseño o la selección de una prueba, para la evaluación de sus resultados obtenidos con su aplicación.

El desarrollo de la velocidad y fuerza del golpeo, por tener gran trascendencia en las acciones competitivas una estrecha relación con la preparación de determina que posean características antropométricas muy particulares. Se caracterizan poseer una baja proporción de grasa corporal, la que en esta muestra es inferior  $10.1 \pm 2.6 \%$  y  $9.1 \pm \%$  reportado en boxeadores juveniles y adultos de ese nivel competitivo en otros países. La elevada proporción de MCA de estos jóvenes, es muy similar a la de los adultos que han representado exitosamente a Cuba en diferentes certámenes.<sup>3,4</sup>

Estas particularidades y las individualidades morfológicas se han de tener en cuenta para el análisis y evaluación de los resultados obtenidos en las pruebas que se apliquen para establecer las comparaciones entre categorías e individuos con la adecuada precisión. Por demás, es necesario tener presente que los resultados de los estudios realizados con boxeadores, no siempre se pueden comparar con los precedentes, por las diferencias existentes entre las muestras en cuanto a los objetivos, enfoques y límites de peso establecidos para la clasificación en categorías.<sup>5-9</sup> así como en los métodos utilizados para determinar la composición corporal.<sup>6-9</sup>

### **Desempeño del protocolo de trabajo**

En general, el golpeo registrado en este estudio, es superior al reportado en otros casos, realizados previamente con boxeadores cubanos adultos de nivel internacional, como también lo son las características del trabajo, en cuanto a objetivos métodos, volúmenes, intensidades y escenarios del golpeo. En unos casos en entrenamientos y competencias<sup>3</sup> y en otros en pruebas evaluativas de diferentes volúmenes e intensidades de trabajo.<sup>4</sup>

En la literatura especializada se encuentran reportes de simulaciones de combates y otros trabajos efectuados con fines de entrenamiento o en encuentros selectivos, pero con diferentes número y duración de los “rounds” o asaltos a las de las rondas de esta investigación. En unos casos se mezclan los resultados de ambos sexos<sup>6</sup> y en otros, no se han tenido en cuenta las categorías de peso,<sup>10</sup> o las clasificaciones en grupos no coinciden con la

utilizada en este caso.<sup>7,8</sup> Todos estos factores limitan la posibilidad de establecer comparaciones válidas con patrones referenciales.

En este caso, el análisis de la intensidad del esfuerzo realizado, está representada por el total de golpes registrados y su ritmo creciente a lo largo del tiempo, de lo que podría deducirse que en la primera ronda se trabaja con menor intensidad. No obstante, es necesario tener en cuenta las características control de la frecuencia del golpeo,<sup>10</sup> y del registro de este dato. Como es bien conocido, la cuantificación de la carga es un problema común para los entrenadores y científicos que trabajan con el boxeo.<sup>11,12</sup>

### **Respuesta Cardiovascular**

La FCR de estos boxeadores supera en número los valores registrados en el laboratorio, en estudios realizados con boxeadores adultos cubanos de nivel internacional ( $64,1 \pm 9,1$ )<sup>13</sup> y los registros efectuados en el terreno por Mojena y Almenares,<sup>3</sup> tanto en entrenamiento libre con guantes (ELCG), como en competencias preparatorias para el Torneo internacional “Playa Girón” con valores de  $68,9 \pm 7,6$  lat/min y  $63,9 \pm 8,4$  lat/min respectivamente.

La superioridad de los valores de la FCR observada en los boxeadores de mayor peso, es un resultado que se encuentra con relativa frecuencia en estos deportistas.<sup>3,4,7,8</sup> Se ha considerado que este comportamiento puede estar influido por las características antropométricas, de los más corpulentos, quienes deben movilizar un volumen considerablemente mayor de masa corporal, con una mayor proporción de grasa, disponiendo de un componente muscular relativamente menor para un desempeño deportivo de similar magnitud, por lo que deben realizar un esfuerzo superior para obtener un resultado de similar magnitud que la de sus otros compañeros y en consecuencia, con mayor frecuencia cardiaca.

Los aumentos observados en la FC al finalizar cada una de las rondas con relación a los valores de reposo, de igual modo que el incremento progresivo de esas diferencias, ponen de manifiesto el intenso esfuerzo acumulado a lo largo de la ejecución de las pruebas. Además del efecto acumulativo de las cargas

ocasionado por cada tanda de golpes, el propio incremento sucesivo de la intensidad de las rondas, reflejado en la primera figura, es otro factor condicionante de esta elevación de la FC a lo largo del trabajo. Finlay y colaboradores en boxeadores adultos de élite registra valores promedio que se encuentran en el rango de  $150 \pm 16$  lat/min y  $158 \pm 19$  lat/min para el primer y tercer rango, después de un trabajo que en ninguno de los rounds alcanza más de 70 golpes, lo que implica una carga de inferior intensidad a la de este estudio.<sup>10</sup>

En una muestra mixta estudiada por Barbosa y colaboradores durante un combate simulado de tres rounds de dos minutos de duración se registran FC de  $190 \pm 8$  lat/min;  $194 \pm 6$  lat/min y  $199 \pm 5$  lat/min con incrementos altamente significativos de  $p \leq 0,0001$ .<sup>6</sup> Similares observaciones se reportan en otros estudios efectuados con boxeadores, tanto en pruebas de control como en combates de clasificación y competencias reales o simuladas.<sup>3,6,7</sup> A ello se une el hecho de que el corto receso de un minuto solamente permite obtener un mínimo de recuperación para continuar el trabajo, fenómeno ya referido en otros estudios realizados con estos deportistas.<sup>3,6</sup>

Esta respuesta de la FC es una expresión del predominio anaerobio láctico del esfuerzo realizado, en las evaluaciones referidas y a la mayor participación de la potencia láctica al final de la segunda y tercera rondas. En consecuencia, los resultados obtenidos, dan validez al criterio de la existencia de homogeneidad y coincidencia de las características metabólicas del trabajo y su distribución en el tiempo.

### **Respuesta de la lactacidemia.**

Los valores de las concentraciones de LacR en la muestra se encuentran dentro de los rangos aceptados de normalidad para la población cubana en ese estatus,<sup>14</sup> y en ellos se expresa una relativa homogeneidad de las características metabólicas basales de la muestra. Llama la atención el hecho de que se observen los valores más elevados en los representantes de los pesos medianos y no en los de mayor peso, como podía suponerse, lo que

podría ser resultado de la mayor intensidad desplegada por este grupo en el trabajo. Así mismo, resulta interesante la coincidencia de este hallazgo con el de otros estudios realizados con boxeadores adultos de la preselección nacional.<sup>3,4</sup>

Las concentraciones alcanzadas después del trabajo (figura 3), son la expresión fisiológica de la intensidad de la carga interna que implica el protocolo aplicado, el que afecta a todos los deportistas incluidos en la muestra, poniendo de manifiesto una elevada estimulación del metabolismo anaerobio láctico. Tales niveles constituyen una expresión de la uniformidad de la preparación, de una preselección de boxeadores altamente calificados, que entrena en un colectivo con similares condiciones de vida y trabajo, aunque con cierto grado de individualidad, fundamentalmente desde el punto de vista cualitativo.

Smith compara los valores de lactacidemia alcanzados por boxeadores adultos en diferentes tipos de combates competitivos, tanto en cuanto a la distribución temporal del trabajo, como a los métodos de registro, entre los años 1987 y 2004. Los resultados se encuentran en un rango de  $8,6 \pm 3,0$  mmol/l hasta  $13,5 \pm 3$  mmol/l. Teniendo en cuenta todos los factores involucrados que pueden modificar este resultado, este autor concluye con el criterio de que las diferencias pueden ser producidas por los cambios en los métodos de entrenamiento y la táctica<sup>5</sup> criterio con el que coinciden los autores de esta investigación después de evaluar las interrelaciones entre las múltiples posibles causas y los efectos.

### **Recuperación**

Mojena en estudio realizado con test de golpeo de 3 x 3 X 1 minutos con boxeadores adultos de nivel olímpico, reporta una recuperación de la FC del  $42,1 \pm 10,4$  % en el tercer minuto posterior 96 evaluaciones realizadas en ECG y  $34,5 \pm 9,1$  % en 64 combates competitivos de cuatro asaltos.<sup>(3)</sup> En prueba de golpeo de solo un minuto de duración, aplicada a competidores de igual nivel se alcanzan valores del,  $34,7 \pm 9,8$  % un minuto después de terminado el trabajo y  $62,3 \pm 10,9$  % en el tercer minuto.<sup>4</sup> A partir de las

referencias se considera satisfactoria, la obtenida por estos deportistas de menor edad.

Calderón y colaboradores, en prueba máxima realizada a deportistas con alta capacidad aerobia observaron que en el quinto minuto posterior al esfuerzo la reserva de la FC se había recuperado el  $65,7 \pm 6,1$  % mientras que la recuperación láctica solamente llegaba al  $15,4 \pm 12,9$  %. A partir de sus resultados demostraron que sus patrones son heterogéneos y asincrónicos y que la recuperación del lactato toma 20 minutos o más.<sup>(11)</sup> De acuerdo los hallazgos de la presente investigación, y las referencias presentadas,<sup>(3)(4)</sup> se considera que la recuperación de estos jóvenes deportistas es adecuada para el deporte y el nivel en que compiten.<sup>3,4</sup>

### **Consideraciones acerca del protocolo de trabajo.**

Los elementos que demuestran el impacto del protocolo aplicado en el organismo de los boxeadores, como las diferencias entre los resultados de los representantes de los diferentes grupos de pesos, el efecto cualitativo y cuantitativo de la acumulación de las cargas a lo largo de la duración del trabajo y la intensidad de la respuesta del organismo ponen en evidencia su utilidad para evaluar el efecto integral del entrenamiento específico y brindan la información requerida para la orientación y reorientación de las características de la preparación.

La validez de criterio de esta versión preliminar de la prueba para la evaluación integral de la preparación fue previamente comprobada en la práctica por los criterios de tres entrenadores titulados y dos médicos especialistas en medicina del Deporte con varios años de experiencia de trabajo con boxeadores de alta calificación. Las coincidencias con los resultados obtenidos en las competencias del más alto nivel internacional para las que se preparaban cuando se efectuó este estudio, son otro elemento que respalda este criterio.

La factibilidad de su aplicación está dada por las características específicas del protocolo; por constituir sus acciones técnicas parte de los contenidos del entrenamiento; por ser el gimnasio de entrenamiento el escenario en el que se

aplicaron; por la coincidencia del momento en que se realizan las pruebas y el tiempo planificado para la sesión de entrenamiento y por constituir parte de la actividad preparatoria de ese día. Todos estos son elementos que validan este protocolo como versión preliminar de prueba de terreno específica. No obstante, existe la necesidad de realizar algunos ajustes para el perfeccionamiento del mismo.

El conteo solamente de los golpes efectivos, no permite determinar con el máximo de precisión la intensidad del trabajo realizado, para lo que sería necesario efectuar el conteo los golpes totales. El conteo por separado de los golpes efectivos, aunque no es imprescindible, podría agregar un componente cualitativo de carácter técnico a la prueba, con la posibilidad de evaluar la efectividad. El registro fílmico de las pruebas y su evaluación posterior puede dar respuesta a este interés añadido.

Otro elemento a introducir sería la estandarización de la dosis del trabajo en cuanto a los tiempos para propinar cada tipo de golpes, mediante una grabación realizada con ese fin. En la misma se deberán ordenar el tipo y dirección de los golpes para dar mayor exactitud y uniformidad a las características generales del trabajo en el que solo la velocidad y resistencia de cada sujeto establecerá la diferencia.

Se concluye que los resultados obtenidos en la investigación realizada muestran la utilidad de esta versión preliminar de Test Especifico para la evaluación de la resistencia anaerobia en boxeadores. De igual modo confirman la conveniencia de su perfeccionamiento, con la estandarización del tipo y dirección del golpeo, mediante una grabación, así como el registro fílmico de la ejecución del trabajo para garantizar el análisis discriminativo de la intensidad y efectividad de los golpes. Todos estos elementos contribuirán a su mayor eficacia para la orientación y reorientación de la preparación especial de los boxeadores.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Walilko TJ, Viano DC, Bir CA. Biomechanics of the head for Olympic boxer punches to the face. *Br J Sports Med.* 2005; 39, 710–719.
2. Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Declaración de Helsinki de adoptada por: 64<sup>a</sup> Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Página de la AMM. 2018.
3. Mojena D, Almenares E. Evaluación Médico-Pedagógica del combate de boxeo. II Conferencia Científica Internacional de Boxeo. Universidad del Deporte. Habana, Cuba. 31 de mayo de 2011.
4. Bartolo L, Herrera J, Almenares E, Acebal R. El test de golpeo en la evaluación de los boxeadores cubanos. IV Congreso Internacional de Medicina del Deporte. La Habana, Cuba Mayo 2012.
5. Smith, M.S. Physiological Profile of Senior and Junior England International Amateur Boxers. *J Sport Sci Med.* 2006; 5(CSSI):74-89. [Consultado: 10 de Julio de 2018] en Disponible en: <http://www.jssm.org>
6. Barbosa CA, Peixinho-Pena LF, Vancini RL, Guina RJF, De Almeida LA, Dos Santos M et al. Heart rate response during a simulated Olympic boxing match is predominantly above ventilatory threshold 2: a cross sectional study. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 2013; 4:175-82.
7. Khanna GL, Manna I. Study of physiological profile of indian boxers. *Journal of Sports Science and Medicine.* 2006 ; 5, 90-98.
8. Basu S, Roy AS, Bandyopadhyay A. Fitness Profile in Male Boxers of Kolkata, India. *Medicina Sportiva.* 2016; 12(2):2782-91.

9. Kumar M. Comparative analysis of selected body composition variables among elite boxers. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*. 2016; 3(6):342-43.
10. Finlay MJ, Greig M, Page RM. Quantifying the Physical Response to a Contemporary Amateur Boxing Simulation. *J Strength Cond Res*. 2018; 32(4):1005-12.
11. Calderón RFJ, Benito PJ, Butragueño J, Díaz, Peinado AB, Álvarez M, et al. Recuperación de la frecuencia cardiaca y ventilación, y su relación con la lactacidemia, tras una prueba de esfuerzo en jóvenes deportistas. *Rev Andal Med Deporte*. 2009; 2(3):87-92.
12. Uchida MC, Teixeira LFM, Godoi VJ, Marchetti PH, Conte M, Coutts AJ, Bacurau RFP. Does The Timing of Measurement Alter Session-RPE in Boxers? *Journal of Sports Science and Medicine*. 2014; 13: 59-65.
13. Almenares ME, Silva J, Fernández MC, Berovides O. Características ecocardiográficas de los boxeadores cubanos de alta calificación. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís*. 2013; 8(2).
14. Cruz C. Sistema internacional de unidades. En: Suardíaz J, Cruz C, Colina A, editors. *Laboratorio Clínico*. Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2004. p. 61-75.

## ANEXOS

TABLA I. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA MUESTRA

División	Ligeros (n = 23)	Medianos (n = 20)	Pesados (n = 21)	Total (n = 64)
	Pro ± D.T.	Pro ± D.2T	Pro ± D.T	Pro ± D.T
Edad decimal (años)	16,3 ± 1,02	16,8 ± 1,08	16,7 ± 0,67	16,6 ± 1,00
Estatura (m)	1,70 ± 0,04	1,79 ± 0,06	1,87 ± 0,04	1,78 ± 0,08***
Peso corporal (Kg)	51,7 ± 4,88	65,4 ± 2,9	82,1 ± 8,7	66.0±14,0***
Grasa (%)	7,1 ± 0,1	7,0 ± 0,9	7,9 ± 1,0	7,4 ± 0,9*
M.C.A. (Kg)	51,2 ± 4,6	62,3 ± 4,9	77,9 ± 7,1	65,2 ± 12,9**

Diferencias significativas: \*:  $p \leq 0,05$ ; \*\*:  $p \leq 0,01$  y \*\*\*:  $p \leq 0,001$

Fuente: Base de datos de CMED del Boxeo Juvenil. CEAR "Córdova Cardin".

TABLA II. INDICADORES DE RECUPERACIÓN

Recuperación	Recuperación de la Frecuencia Cardíaca						Signif.
	1er. minuto (%)		3er. minuto (%)		5to. minuto (%)		
	Media	D.T.	Media	D.T.	Media	D.T.	
Ligeros	39,1	14,1	69.8	10.3	80.7 (3	12.1	0,001
Medianos	36,6	6,8	73.2	8.9	92.1	16.5	0,001
Pesados	37,2	5,1	75.3	9.7	88.2	18.5	0,001
Total	37,7	9,5	72.8	9.8	86.8	16.3	0,001

Fuente: Base de datos de CMED del Boxeo Juvenil. CEAR "Córdova Cardin".