

Título: Control fisiológico mediante ergoespirometría a los boxeadores élités cubanos.

Physiological control by ergospirometry to Cuban elite boxers.

Llilian de la Caridad García Chacón¹

lliliandelacaridad@gmail.com

Licenciada en Cultura Física. Aspirante a Investigadora. Centro de Investigaciones del Deporte Cubano. Cuba

Teresita Danayse Duany Díaz²

tduany@infomed.sld.cu

Doctora en Medicina. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral y en Cardiología. Profesora Instructora y Aspirante a Investigadora. Centro de Investigaciones del Deporte Cubano. Cuba

Margiolis Colás Viant³

viant@infomed.sld.cu

Licenciada en Enfermería. Profesora instructora y Aspirante a Investigadora. Centro de Investigaciones del Deporte Cubano. Cuba

Artículo original

RESUMEN

La prueba de esfuerzo o ergoespirometría puede constituir una herramienta científica en manos del médico que tributa al deporte para contribuir con la excelencia en el desempeño de los boxeadores. Su realización permite registrar numerosos parámetros fisiológicos, que le permiten al equipo técnico de entrenadores, médicos y al propio atleta reajustar individualmente el plan de entrenamiento para alcanzar la mejor forma deportiva. En Cuba, a partir de la nueva contingencia que representa la pandemia por la COVID-19, toma especial interés conocer el estado físico de los deportistas luego de la pausa que representa el necesario confinamiento doméstico. Con este objetivo se pretende desarrollar en el Centro de Investigaciones del Deporte Cubano, mediante la puesta en práctica de ergoespirometrías a los integrantes del Equipo Nacional de Boxeo, con la utilización del Ergocid AT-Plus, con registro del consumo máximo de oxígeno a través de la utilización del analizador de gases METALYZER. Se realizará mediante un protocolo distribuido en 9 etapas de 3 minutos cada una y pausas de 1 minuto de recuperación entre ellas, para simular un asalto de la disciplina boxística.

Palabras clave: Ergometría, consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.), frecuencia cardíaca máxima, boxeo.

SUMMARY

The stress test or ergospirometry can be a scientific tool in the hands of the doctor who pays tribute to sport to contribute to the excellence in the performance of boxers. Its realization allows the recording of numerous physiological parameters, which allow the technical team of coaches, doctors and the athlete to individually readjust the training plan to achieve the best sports form. In our country, this objective is intended to be developed at the Cuban Sports Research Center, through the implementation of ergo-spirometry for the members of the National Boxing Team, with the use of the Ergocid AT-Plus, with a record of the maximum oxygen consumption at through the use of the METALYZER gas analyzer. It will be carried out through a protocol distributed in 9 stages of 3 minutes each and 1-minute recovery breaks between them, simulating an assault on boxing discipline.

Key words: Ergometry, maximum oxygen consumption (VO₂ max), peak heart rate, boxing.

INTRODUCCIÓN

La prueba de esfuerzo o ergometría (de ergos -fuerza y metros –medida) permite medir de forma objetiva la capacidad funcional del organismo. Constituye un recurso de evaluación y diagnóstico de la aptitud física, y de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el propósito primario de una prueba de esfuerzo es determinar la respuesta del individuo al esfuerzo. Proporciona información razonable sobre la capacidad aeróbica somática y miocárdica, y la tolerancia en el incremento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial.

La importancia de la prueba de esfuerzo radica en la necesidad de evaluar cuantitativamente la capacidad aeróbica (consumo de oxígeno - VO₂ máx), cambios hemodinámicos (frecuencia cardíaca, respuesta de la tensión arterial sistólica y diastólica), presencia de signos o síntomas (angina de pecho), cambios electrocardiográficos, entre otros parámetros.

Al ser un instrumento de evaluación para conocer la capacidad física, la ergometría es utilizada rutinariamente por el especialista médico que tributa al deporte, con el objetivo de analizar la respuesta electrocardiográfica y

hemodinámica de esfuerzo en el atleta. Con ayuda de la ergometría se pueden determinar los límites cardíaco y físico, así como la dosificación del ejercicio. También puede representar, en el caso de la actividad deportiva, un inestimable instrumento de apoyo científico al entrenamiento a través de las variables fisiológicas que se registran.

Sin embargo, a pesar de que se han realizado muchos estudios a través del tiempo en pruebas de esfuerzo, y de la popularidad del boxeo como deporte a nivel mundial, no existe un extenso trabajo de revisión sobre la capacidad aeróbica de los boxeadores, las exigencias metabólicas ni los estándares para este deporte.

Es indudable que el boxeo (del inglés boxing), también conocido como boxeo inglés o irlandés, y coloquialmente como box o pugilismo, es un deporte de combate muy gustado y seguido por aficionados de todo el mundo. Es una de las disciplinas olímpicas que engloban a los deportes de combate, junto a la lucha, el judo, el taekwondo y la esgrima.

En Cuba el boxeo goza de un liderazgo histórico que se ha ganado por el arduo y fructífero desempeño deportivo, lo que le avala para constituir el “buque insignia” del deporte en la isla, al participar en juegos multidisciplinarios y mantener resultados sobresalientes en la arena internacional.

Es por eso que en Cuba, a partir de la nueva contingencia que representa la pandemia por COVID-19, toma especial interés conocer el estado físico de los deportistas luego de la necesaria pausa que representa el confinamiento doméstico establecido por las autoridades sanitarias cubanas. Con el objetivo de aportar científicamente al entrenamiento tras la recuperación hacia la cotidianidad de los púgiles, se pretende desarrollar el Centro de Investigaciones del Deporte Cubano la realización de la ergoespirometría con esfuerzo máximo, en el Laboratorio de Pruebas Cardiorrespiratorias, a los integrantes del Equipo Nacional de Boxeo. Con tal fin se utilizará como ergómetro el Ergocid AT-Plus, con registro del consumo máximo de oxígeno a través de la utilización del analizador de gases METALYZER. Se realizará mediante un protocolo distribuido en 9 etapas de 3 minutos cada una y pausas de 1 minuto de recuperación entre ellas, para simular un asalto de la disciplina boxística.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestra

Estará constituida por los integrantes del Equipo Nacional de Boxeo.

Métodos

1) Antropometría: Antes de iniciarse la prueba de esfuerzo se tomará en estado de reposo: talla (cm), peso (Kg).

2) Rediseño de Protocolo de Test de Esfuerzo en Estera Rodante o Treadmill para boxeo:

Antes de iniciar la prueba de esfuerzo se dará a conocer la finalidad del test, el desarrollo y se obtendrá el consentimiento voluntario para la participación en el estudio de cada uno de los deportistas. Se registrarán los datos de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial, en estado de reposo y durante el esfuerzo.

Se realizará un calentamiento previo con máxima intensidad durante 20 minutos.

Se llevará un registro de la frecuencia cardíaca, la tensión arterial y el electrocardiograma mediante la monitorización continua con el software Ergocid.

Se determinará por medición directa mediante el análisis del intercambio de gases a través de la utilización del sensor METALYZER el máximo consumo de oxígeno (VO₂ máx).

La prueba será escalonada sobre una estera rodante marca ERGOCID AT PLUS, previamente calibrada; la pendiente se mantendrá al 1% y la velocidad inicial estará en 12 Km/h, con un incremento de la carga a partir del estadio 2 de 1 Km/h cada 3 minutos, con una pausa programada de 1 minuto entre estadios. Serán programados 9 estadios, hasta los 20 Km/h, para simular temporalmente un asalto de la disciplina boxística.

La prueba finalizará en el momento que el boxeador alcance la fatiga o no pueda continuar, por cansancio de los miembros inferiores, o porque se estabilice la curva de consumo de oxígeno.

El tratamiento estadístico de los datos se llevará a cabo a través del Programa Microsoft Excel, versión 2016, donde también se graficarán los resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el boxeo como deporte estratégico en Cuba, es importante mantener un control multidisciplinario del desarrollo de los atletas durante cada etapa de la preparación, para alcanzar de manera eficaz y eficiente una optimización del rendimiento deportivo en vistas de lograr los resultados esperados.

Dentro de las diferentes modalidades científicas que pueden apoyar al entrenamiento deportivo, las pruebas ergométricas con análisis de gases o ergoespirometría son tests de laboratorios muy utilizados como parte del control médico. Se realizan a través de protocolos de esfuerzo generalmente de modo incremental, hasta alcanzar valores submáximos, es decir, cuando se alcanza hasta el 85% de la frecuencia cardiaca (FC) máxima predicha, y máximos, cuando se alcanza por encima de este valor, preferentemente el 100% de la FC máxima predicha. Esta frecuencia cardiaca es calculada por el software del Ergocid AT-Plus, basándose en la fórmula de Karvonen: $220 - \text{Edad}$.

En el Centro de Investigaciones del Deporte Cubano (CIDC), se realizan estudios ergoespirométricos a los atletas del alto rendimiento, especialmente a los practicantes de boxeo. Los resultados permiten conocer las condiciones físicas del atleta y brinda datos necesarios para el trabajo de los entrenadores y la planificación del entrenamiento individualizado en pos de incrementar los resultados (imagen 1).

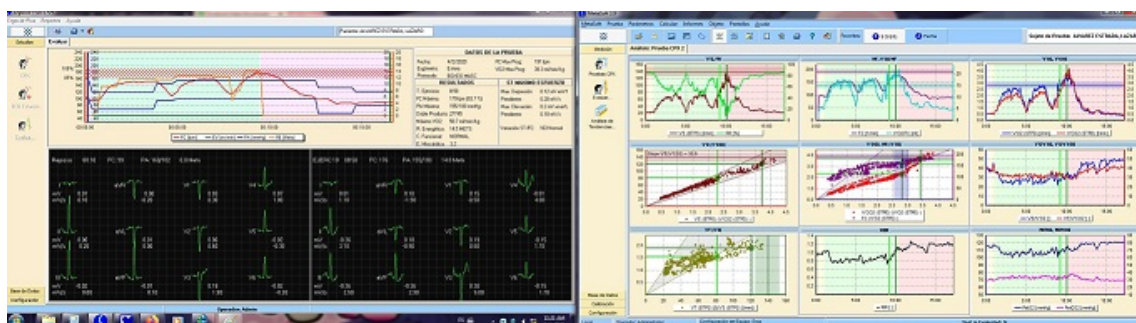


Imagen 1: Gráficas que muestran la actividad cardiorrespiratoria durante la ergoespirometría.

Mediante la realización de las pruebas ergoespirométricas a los boxeadores se puede cumplimentar diversos objetivos, en dependencia de la etapa del entrenamiento en la que se encuentren. Al inicio de la etapa general, se reconoce la capacidad física antes de comenzar un plan de trabajo establecido, por lo que la información brindada ayuda al equipo técnico de entrenamiento a

basarse en dichos parámetros para la mejoría de la capacidad general del atleta (imagen 2).

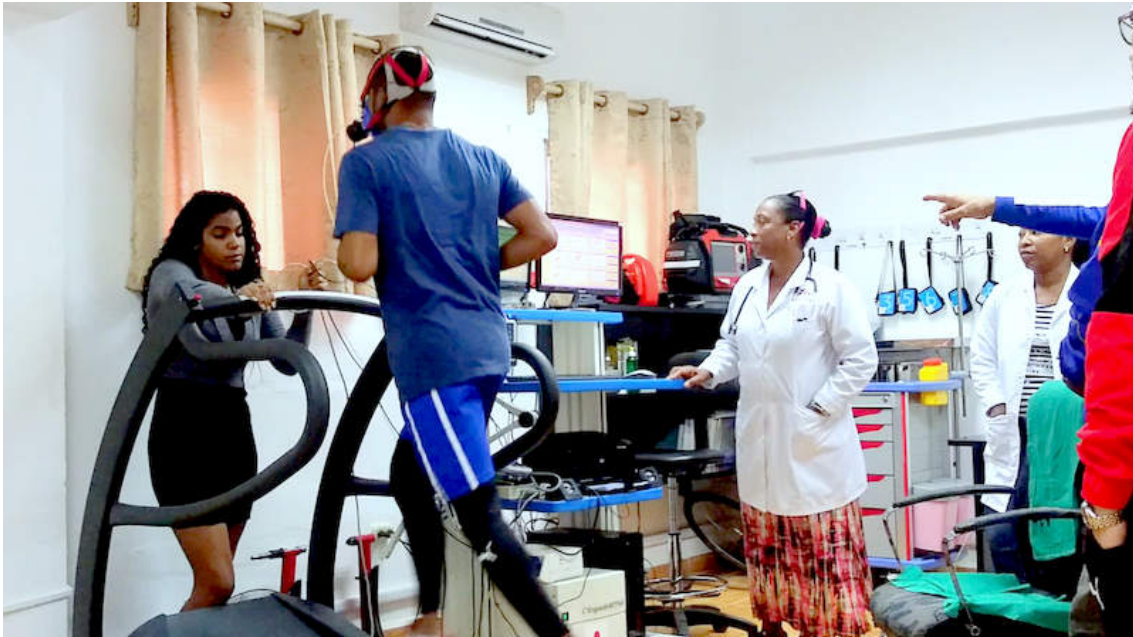


Imagen 2: Boxeador durante la ergoespirometría. Cámara de Esfuerzo. CIDC.

Ya en la etapa de preparación especial, el conocimiento de la capacidad funcional cardiorrespiratoria de cada atleta permite conocer en qué zonas de entrenamiento se trabaja, las debilidades y deficiencias así como fortalezas en cuanto a los parámetros vitales de cada boxeador. Permite, por tanto, el reajuste, la modificación o el mantenimiento del plan de entrenamiento, en vistas de mejorar la forma física del atleta.

En la etapa de preparación precompetitiva, es de suma trascendencia la valoración funcional del atleta porque los parámetros alcanzados mediante la prueba ergométrica, son comparables a los posibles resultados competitivos, aunque se miden otros importantes factores para dar un pronóstico más cercano a la realidad.

Sin embargo, si se tiene en cuenta la circunstancia excepcional a la que se enfrenta el mundo en la actualidad, y Cuba dentro de este contexto global, por la presencia de la pandemia mundial que ha constituido la presencia del coronavirus SARS COV2 y la expansión no yugulada aún de la COVID-19, se hace aún más evidente la necesidad del apoyo a la preparación deportiva de los atletas cubanos, especialmente los ya clasificados y casi seguramente clasificados, como es el caso de los boxeadores. Ante esta eventualidad,

corresponde una parte imprescindible el aporte científico-tecnológico que se le puede brindar al Equipo Nacional de Boxeo cubano mediante los tests realizados por las ciencias que apoyan al deporte. En este aspecto, las pruebas ergoespirométricas como parte del control médico y técnico, pueden aportar valiosa información ante la implementación de un nuevo ajuste al plan de entrenamiento, en vistas de la postergación de los venideros Juegos Olímpicos en Tokio, que se proyectan realizar en el próximo año 2021.

Por tanto, el apoyo científico al entrenamiento deportivo a través de la ergoespirometría aporta parámetros fisiológicos fidedignos de la forma física, es hoy más que nunca de relevante importancia, porque al unísono con otros muchos factores medidos en el terreno, dan la posibilidad de mantener en el estado físico adecuado a los boxeadores, a pesar de la prolongación de la última etapa de entrenamiento, previa a las olimpiadas.

Además, se ha tomado un plan de acciones en conjunto con la comisión nacional y el colectivo técnico de este deporte para fortalecer la utilización de la ciencia en función de la actividad física en el alto rendimiento con vistas a los próximos Juegos olímpicos.

CONCLUSIONES

Las pruebas ergoespirométricas que se realizarán a los boxeadores cubanos como parte del control médico y técnico en el CIDC, pueden aportar valiosa información antes del necesario ajuste al plan de entrenamiento, en vistas de la postergación de los venideros Juegos Olímpicos en Tokio, que se proyectan realizar en el próximo año 2021.

El apoyo científico al entrenamiento deportivo que proporciona la ergoespirometría a través de los parámetros fisiológicos que aporta, es hoy más que nunca de relevante importancia, porque a la par de otros tests medidos en el terreno, dan la posibilidad de mantener el estado físico óptimo de los boxeadores, a pesar de la prolongación de la última etapa de entrenamiento previa a las olimpiadas, con motivo de la pandemia por la COVID-19.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez Abellán, A. (2013). Efectos de las pérdidas de peso y la deshidratación en deportes de combate. *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 3 (1), 59-68.
2. Garcés-Carracedo , J. E. (2016). La prescripción del ejercicio físico para la planificación de actividades físicas y deportivas. *OLIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma*. 13(39), 144-151. ISSN: 1817-9088.
3. Becerril Garduño, A. A. (2014). Descenso de la frecuencia cardiaca durante el primer minuto de recuperación posterior a realizar una prueba de esfuerzo en banda sin fin en boxeadores amateurs y profesionales de Toluca 2013. (Tesis de Diploma de posgrado). Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.
4. Ruiz Castillo, M., Quiceno, J. C., & Galvis Rincón, J. C. (2017). Comportamiento fisiológico de boxeadores élite en Colombia a 2600 metros de altura. Repositorio Digital Institucional, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. <https://repositorio.fucsalud.edu.co/handle/001/872>.
5. González Revuelta, M. E. (2006). Metodología para evaluar en el Laboratorio el rendimiento funcional aerobio - anaerobio de deportistas de combate. (Tesis Doctoral). Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba.