

¿Categoría de capacidad aeróbica? o ¿categoría de sistemas energéticos?

Aerobic capacity category? or category of energy systems?



Emerson Julian **Rincon Castillo**
Karem Elizabeth **Fernández Millan**
Maria de los Ángeles **Tocora Guzmán**
Andres Felipe **Bulla Casas**
Erika Xiomara **Lopez Ospina**
Kimberly Lizeth **Riscanevo Rodriguez**



MCT Volumen 16 #1 enero - junio

Movimiento Científico

ISSN-I: 2011-7191 | e-ISSN: 2463-2236

Publicación Semestral

Title: Aerobic capacity category? or category of energy systems?

Título: ¿Categoría de capacidad aeróbica? o ¿categoría de sistemas energéticos?

Subtítulo: Artículo de reflexión

Alt Title / Título alternativo:

[en]: Aerobic Capacity Category? Or Category Of Energy Systems?

[es]: ¿Categoría De Capacidad Aeróbica? O ¿Categoría De Sistemas Energéticos?

Author(s) / Autor(es):

Rincon Castillo, Fernández Millan, Tocora Guzmán, Bulla Casas, Lopez Ospina & Riscanevo Rodriguez

Keywords / Palabras Clave:

[en]: Physiotherapy, Metabolism, Physical exercise.

[es]: Fisioterapia, Metabolismo, Ejercicio físico.

Submitted: 2021-12-13

Accepted: 2022-08-04

Resumen

La guía para la práctica de la fisioterapia desarrollada por la Asociación Americana de Terapia Física, propone evaluar ciertas categorías que podrían afectar el movimiento corporal humano. Dentro de estas categorías, se encuentra la categoría de capacidad aeróbica, la cual evalúa la capacidad de producción de energía a partir de la oxidación del oxígeno, categoría que olvida los procesos energéticos metabólicos donde no se necesita de la oxidación del oxígeno para la producción de energía. Objetivo: Reflexionar sobre la categoría de capacidad aeróbica propuesta por APTA y proponer la categoría de sistemas energéticos, como categoría integral para la valoración del metabolismo celular. Metodología: Para esta reflexión se seleccionó un enfoque de investigación cualitativa, y con el fin de fundamentar la reflexión, se buscó artículos con temáticas relacionadas con fisiología del ejercicio, sistemas energéticos, metabolismo aeróbico y anaeróbico, al igual que pruebas de evaluación anaeróbica y aeróbica, se eligieron los artículos con el aporte pertinente con el objeto de estudio y se procedió a realizar la reflexión respectiva. Conclusiones: Por si sola, la categoría de capacidad aeróbica propuesta en la guía APTA, deja la evaluación y el análisis del metabolismo celular inconclusa. La categoría de sistemas energéticos propuesta con sus dos componentes, aeróbico y anaeróbico, es la mejor manera para que los docentes, estudiantes y profesionales en fisioterapia puedan evaluar, diagnosticar, pronosticar, e intervenir con mayor claridad el paciente/usuario, con resultados más directos sobre el metabolismo celular.

Citar como:

Rincon Castillo, E. J., Fernández Millan, K. E., Tocora Guzmán, M. d., Bulla Casas, A. F., Lopez Ospina, E. X. & Riscanevo Rodriguez, K. L. (2022). ¿Categoría de capacidad aeróbica? o ¿categoría de sistemas energéticos?: Artículo de reflexión. *Movimiento Científico*, 16 (1), 25-31. Obtenido de: <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/2327>

Abstract

The guide for the practice of physiotherapy developed by the American Association for Physical Therapy, proposes to evaluate certain categories that could affect human body movement. Within these categories, there is the category of aerobic capacity, which evaluates the energy production capacity from the oxidation of oxygen, a category that forgets the metabolic energy processes where oxygen oxidation is not needed for the production of Energy. Objective: Reflect on the category of aerobic capacity proposed by APTA and propose the category of energy systems, as an integral category for the assessment of cellular metabolism. Methodology: For this reflection, a qualitative research approach was selected, and in order to support the reflection, we searched for articles with topics related to exercise physiology, energy systems, aerobic and anaerobic metabolism, as well as anaerobic and aerobic evaluation tests., the articles with the pertinent contribution were chosen with the object of study and the respective reflection was carried out. Conclusions: By itself, the category of aerobic capacity proposed in the APTA guide leaves the evaluation and analysis of cellular metabolism unfinished. The category of energy systems proposed with its two components, aerobic and anaerobic, is the best way for teachers, students and professionals in physiotherapy to be able to evaluate, diagnose, predict, and intervene with greater clarity on the patient / user, with more direct results. on cellular metabolism.

Dr Emerson Julian **Rincon Castillo**, Dr Ft

ORCID: [0000-0001-9652-0091](https://orcid.org/0000-0001-9652-0091)

Source | Filiacion:

Fundacion cardiovascular de Colombia

BIO:

Docente programa de Fisioterapia

e-mail:

emersonrincon@fvc.org

Karem Elizabeth **Fernández Millan**, Ft

Source | Filiacion:

Corporación Universitaria Iberoamericana

BIO:

Estudiante Fisioterapia

City | Ciudad:

Bogotá[co]

e-mail:

kferman2@iberu.edu.co

Maria de los Ángeles **Tocora Guzmán**, Ft

Source | Filiacion:

Corporación Universitaria Iberoamericana

BIO:

Estudiante Fisioterapia

City | Ciudad:

Bogotá[co]

e-mail:

Angelestocota@gmail.com

Andres Felipe **Bulla Casas**, Ft

Source | Filiacion:

Corporación Universitaria Iberoamericana

BIO:

Estudiante Fisioterapia

City | Ciudad:

Bogotá[co]

e-mail:

abullac@iberu.edu.co

Erika Xiomara **Lopez Ospina**, Ft

Source | Filiacion:

Corporación Universitaria Iberoamericana

BIO:

Estudiante Fisioterapia

City | Ciudad:

Mosquera[co]

e-mail:

elopez1@iberu.edu.co

Kimberly Lizeth **Riscanevo Rodriguez**, Ft

Source | Filiacion:

Corporación Universitaria Iberoamericana

BIO:

Estudiante Fisioterapia

City | Ciudad:

Bogotá[co]

e-mail:

krisca@iberu.edu.co

¿Categoría de capacidad aeróbica? o ¿categoría de sistemas energéticos?

Aerobic Capacity Category? Or Category Of Energy Systems?

Emerson Julian **Rincon Castillo**

Karem Elizabeth **Fernández Millan**

Maria de los Ángeles **Tocora Guzmán**

Andres Felipe **Bulla Casas**

Erika Xiomara **Lopez Ospina**

Kimberly Lizeth **Riscanevo Rodriguez**

Introducción

En las últimas décadas la formación de los profesionales de fisioterapia en Colombia y en gran parte de América, ha sido influenciada por las recomendaciones dadas en la guía para la práctica del fisioterapeuta, desarrollada por la Asociación Americana de Terapia Física, (por sus sigla en inglés APTA), ente que desarrolló esta guía con el fin de proporcionarle a los estudiantes, docentes y profesionales de fisioterapia, una herramienta que oriente el proceso de evaluación, tratamiento y valoración de los resultados de cada una de las intervenciones individuales y/o grupales desarrolladas en la práctica profesional del fisioterapeuta, al igual que, intenta estandarizar la terminología, direccionar el proceso de toma de decisiones clínicas, recomendar y describir el proceso de examen y evaluación con un enfoque en pruebas y medidas a fin de elegir las intervenciones en la práctica del fisioterapeuta, que conlleven a resultados óptimos y de calidad.

En sinopsis, la guía propuesta por APTA traza los derroteros a llevar a cabo en los procesos de examen, evaluación, diagnóstico, pronóstico, intervención y la valoración de los resultados. Siguiendo estos lineamientos, la guía APTA propone que una vez realizado el examen, la evaluación y se haya ejecutado las pruebas y medidas por parte del fisioterapeuta, éste debe realizar un análisis de todos los datos obtenidos, ya que éstos producen información indispensable para identificar las categorías del movimiento afectadas, y las posibles o reales causas que pueden repercutir en el movimiento corporal humano en la realización de actividades diarias esenciales, tareas laborales y actividades de ocio. (Association, A. P. T., 2014:36).

La guía APTA establece la posible afectación de 26 categorías que pueden alterar el movimiento corporal humano, dentro de estas 26 categorías, se hace mención a la categoría de capacidad aeróbica/resistencia, la cual la misma guía APTA la define como “la capacidad de realizar un trabajo o participar en una actividad a lo largo del tiempo utilizando los mecanismos de absorción, suministro y liberación de energía de oxígeno del cuerpo” (Association, A. P. T., 2014: 38); lo cual ha traído cierto grado de confusión en estudiantes, docentes y profesionales al momento de relacionarla con actividades de características anaeróbicas, ya que la guía describe claramente que son actividades físicas a largo tiempo donde es utilizado el oxígeno, no incluyendo las actividades de corta duración que utilizan sustratos energéticos sin la participación del oxígeno.

Por tanto, este artículo tiene como objetivo reflexionar sobre la categoría de capacidad aeróbica propuesta por APTA y proponer la categoría de sistemas energéticos, donde se logre identificar, particularizar y describir aquellas actividades físicas que requiere o se desarrollan bajo un sistema energético de predominio aeróbico o anaeróbico, al igual que, conceptualizar sobre el sistema energético anaeróbico, y su relación con el movimiento corporal humano, y no hará profundidad en la categoría de capacidad aeróbica/resistencia, ya que se encuentra descrita en la guía APTA.

Metodología

En el marco del desarrollo de este trabajo, se seleccionó el enfoque de investigación cualitativa, por considerarse como el enfoque de mayor pertinencia para alcanzar el objetivo propuesto, teniendo en cuenta que los estudios cualitativos se caracterizan por sus propiedades explicativas y su poder exploratorio.

Con correspondencia a la investigación cualitativa, Flores, M. (2018) Referenciando a (Creswell, 2009, pág. 4), explica que la investigación cualitativa es “un medio para explorar y comprender el significado que los individuos o grupos atribuyen a un problema social o humano. [...] donde] el investigador hace interpretaciones del significado de los datos; [y] el informe final escrito tiene una estructura flexible” (2018: 18).

Para fundamentar esta reflexión se buscó artículos con temáticas relacionadas con fisiología del ejercicio, sistemas energéticos, metabolismo aeróbico y anaeróbico, al igual que pruebas de evaluación anaeróbica y aeróbica; artículos publicados entre los años 2000 y 2021 en español o que pudieran ser traducidos al idioma español, al igual que libros de fisiología humana y de fisiología del ejercicio sin intervalo de tiempo y con igual criterio para el idioma. Posteriormente, se eligieron los textos con el aporte pertinente con el objeto de estudio y se procedió a realizar la reflexión respectiva.

Sistemas Energéticos

Los sistemas energéticos se relacionan con el metabolismo celular, el cual se define como “el conjunto de intercambios físicos y químicos que permiten transferencias de energía y que se desarrollan en el organismo, incluyendo el crecimiento, el mantenimiento y las transformaciones físicas y químicas. El metabolismo implica dos procesos fundamentales: el anabolismo, definido como el proceso de construcción (como el aumento de la masa muscular), y el catabolismo, proceso de degradación” (Billat, 2002, p18).

Dentro de estos procesos metabólicos las células del cuerpo, en especial las células musculares, extraen la energía para poder realizar sus funciones, especialmente durante el ejercicio físico; esta energía necesaria para el trabajo celular es otorgada por el Adenosintrifosfato por sus siglas ATP, el cual es sintetizado y re-sintetizado a través de procesos bioquímicos que usan los nutrientes aportados por la alimentación y la oxidación o no del oxígeno.

Billat (2002) refiere que “las células en especial las musculares no pueden extraer directamente la energía útil para su contracción a partir de los alimentos. Nosotros disponemos de un intermediario entre la energía liberada por los alimentos y la energía necesaria para la contracción muscular. Este intermediario es un compuesto fosforado: el ATP, o adenosintrifosfato, cuya rotura libera la energía que la célula muscular puede utilizar directamente para contraerse” (p.18).

Es así como las células tienen la capacidad de utilizar los sistemas energéticos para la producción de energía según las demandas. En esencia se ha documentado tres procesos que aportan a esta síntesis y resíntesis de ATP; un primer sistema resintetiza el ATP a partir de la fosfocreatina, un segundo sistema produce ATP por medio de la glucólisis anaeróbica con la transformación del glucógeno almacenado en los músculos en lactato, y un tercer sistema que usa la fosforilación oxidativa. Los dos primeros sistemas mencionados al no reducir el oxígeno para conseguir energía, se consideran como sistemas anaeróbicos, mientras que, el tercer sistema al necesitar de la oxidación del oxígeno para la producción de energía, se denomina aeróbico (López & Fernández, 2006).

En este mismo sentido, Proaño (2015) referencia a (Bosco, C. 1991), señalando que la diferencia de los dos mecanismos es el uso o no del oxígeno para producir energía, por ende, aeróbico significa con oxígeno y anaeróbico significa sin oxígeno. Con el ejercicio aeróbico el oxígeno es transportado a los músculos para darles la energía necesaria para el esfuerzo que estamos realizando, mientras que, el sistema anaeróbico no usa el oxígeno para los músculos, sino que nos servimos del glucógeno como fuente de energía.

Por ende, el organismo tiene la capacidad de adaptarse al desarrollo de un esfuerzo de intensidades bajas y de tiempo prolongado, generando energía a partir de los procesos bioquímicos del metabolismo que reducen el oxígeno para producir energía en forma de ATP, por lo que se considera como un proceso de características aeróbicas; o adaptarse a esfuerzos de intensidades altas y de tiempo corto, sin la participación o reducción del oxígeno, en los cuales el organismo se adapta a entrenamientos o actividades físicas de muy corta duración, con intensidades sub-máximas, máximas y supra-máximas (Sözen & Akyıldız, 2018).

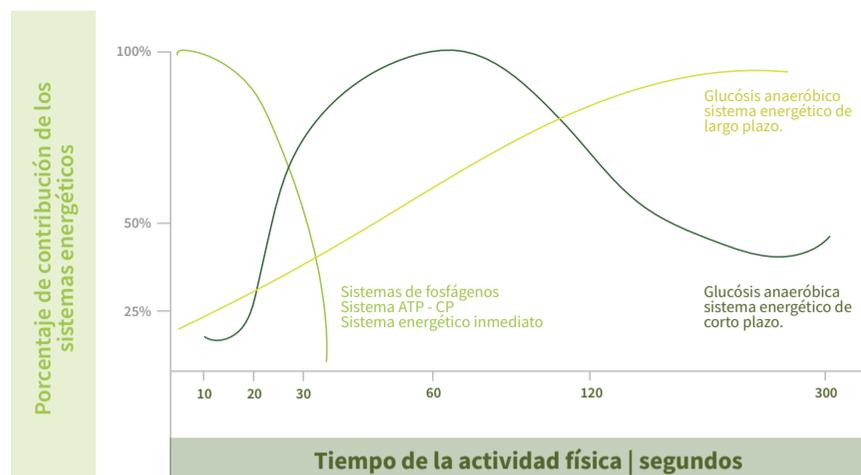


Figura 1. Modificada de López, C. J., & Fernández Vaquero, A. (2006). Fisiología del Ejercicio. In E. M. Panamericana (Ed.), Fisiología del Ejercicio (3ra Edición), p 220.

En la figura 1, se puede apreciar la participación de los sistemas energéticos aeróbicos y anaeróbicos, según el tiempo en que dura la actividad física y la intensidad del ejercicio, lo cual deja en claro que el sistema anaeróbico tiene mayor predominancia en actividades de corta duración, pero de intensidades sub- máximas o máximas, mientras que, el sistema aeróbico comienza a dominar en actividades que requieren mayor tiempo e intensidades más leves o moderadas. Es importante hacer la relación entre el tipo de fibra muscular y el sistema energético, es así como, para las fibras tipo I, fibras lentas, oxidativas y poco fatigables, se les relaciona con el sistema aeróbico, y las fibras tipo II en especial las fibras IIB se les relaciona más con el sistema anaeróbico por ser fibras no oxidativas, y rápidamente fatigables.

Sistema Anaeróbico

Como lo refiere López & Fernández (2006), el sistema anaeróbico produce energía a partir de procesos metabólicos que no requieren de la reducción del oxígeno, así mismo, se debe identificar que la capacidad anaeróbica se divide en dos tipos: el metabolismo anaeróbico láctico y aláctico.

Según lo que describe Bompa & Buzzichelli (2017) el sistema anaeróbico aláctico o sistema inmediato se emplea cuando se requieren movimientos repentinos, explosivos o inmediatos, este no emplea oxígeno, ni obtiene como desecho el ácido láctico, y es alimentado por ATP almacenado y otra sustancia de alta energía, como el fosfato de creatina. Debido a que las reservas de combustible del sistema inmediato son relativamente pequeñas, López & Fernández (2006) indican que, solo suministra energía durante 6 a 10 segundos de actividad de alta intensidad, y con relación a la regeneración de energía del sistema se identifica que, está condicionada por la rápida resíntesis de los elementos micro-energéticos fosforilados, de modo que, se pueden reponer por completo entre 3 a 5 minutos de descanso, como lo menciona (Mena & González, 2013).

En cuanto al sistema anaeróbico láctico o sistema a corto plazo no emplea el oxígeno como combustible, por otra parte, emplea la glucosa de la sangre y el glucógeno almacenado en el músculo, y a partir de esto forma energía o ATP, del cual el ácido láctico se produce como subproducto (Wilmore & Costill, 2014).

Este sistema tiene un umbral el cual Heck et al. (1985) citado por Torres & Campos (2018) expresan que es la zona donde se dispara la producción de lactato y comienza la acumulación de este desecho siendo mayor su producción que su eliminación, y esto

surge a medida que aumenta la intensidad del ejercicio. Respecto a esta acumulación de lactato en la célula López & Fernández (2006) determinan que se asocia a acidosis metabólica donde como consecuencia fisiológica se obtiene la fatiga, así mismo, indican que su concentración es el mejor indicador para la planificación de cargas en el trabajo durante el entrenamiento tanto deportivo como clínico.

Sin embargo, sí esta acumulación se vuelve demasiado alta y se mantiene una intensidad máxima, el sistema a corto plazo no puede continuar y se agota entre 60 a 120 segundos. Con referencia al tiempo de restitución del sistema energético glucógeno – ácido láctico este depende de la capacidad que tenga el deportista para eliminar el ácido láctico de su cuerpo, generalmente este proceso tiene lugar entre los 20 a 30 minutos, y la restitución total podrá darse hasta una hora después de la actividad realizada (Mena & González, 2013).

Se cree que el entrenamiento de la capacidad anaeróbica tiene diferentes beneficios, como una mayor actividad metaborrefleja y consecuente, mejora de la respuesta de la frecuencia cardíaca, el gasto cardíaco y la ventilación minuto, a la cual Conceição et al. (2018) indican que estos efectos permiten suministrar adecuadamente oxígeno a los tejidos y además eliminar los metabolitos generados por el metabolismo anaeróbico. Otro de los beneficios es reconocido por Egan et al. (2010) citado por Conceição et al. (2018) quienes mostraron cómo una mayor acumulación de lactato en sangre, representando una mayor contribución del metabolismo anaeróbico, lo cual puede resultar en estrés metabólico mayor y una consecuente mejora de la síntesis de biogénesis mitocondrial, un factor local que también puede inducir en un mayor consumo de oxígeno máximo.

Considerando los ejercicios que permiten el entrenamiento de la capacidad anaeróbica De Poli et al. (2020) RAB, Boullosa, DA, Malta, ES, Behm, D, Lopes, VHF, Barbieri, FA, and Zagatto, AM. Cycling performance enhancement after drop jumps may be attributed to postactivation potentiation and increased anaerobic capacity. J Strength Cond Res 34(9) quienes identifican que el desarrollo de ejercicios pliométricos contiene características explosivas las cuales mejoran el rendimiento de los deportistas que manejan intensidades supra-máximas. Sin embargo, Göktepe et al. (2019), reconocen que la carga anaeróbica máxima al ser entrenada a nivel de miembros inferiores genera la aparición de fatiga periférica, conllevando a la alteración del sentido propioceptivo, la cual puede afectar la práctica deportiva en jugadores como los futbolistas.

Teniendo en cuenta esto, se debe considerar el deporte y/o las características de cada individuo para así determinar cuándo se debe entrenar la capacidad anaeróbica o la capacidad aeróbica, como lo refiere Karadağ (2017) an organization of Turkish Kickboxing Federation. After the participant athletes read and signed informed voluntary consent form (BGOF quien indica que hay deportes como el kickboxing el cual maneja diferentes intensidades, por lo tanto, emplean tanto la capacidad aeróbica y la anaeróbica las cuales deben ser evaluadas por el entrenador de kickboxer y a partir de sus resultados podrá determinar las cargas y los ejercicios para sus entrenamientos.

Reflexión y propuesta

A consecuencia de lo descrito en este trabajo, se propone renovar la recomendación dada por la Guía APTA, en lo concerniente a la

categoría de capacidad aeróbica, ya que cómo quedó demostrado en esta reflexión, la sola evaluación de la capacidad aeróbica no es ni suficiente, ni pertinente en muchos casos, además que termina desconociendo los sistemas de obtención de energía sin la presencia de la reducción del oxígeno, lo cual ha llevado a la confusión de los estudiantes y profesionales en fisioterapia, que tienden a usar pruebas de capacidad aeróbica para evaluar metabolismos netamente anaeróbicos, y a usar pruebas de capacidad anaeróbica para evaluar capacidad aeróbica.

Por tanto, se propone que la categoría de capacidad aeróbica, sea una subcategoría subrogada a una categoría más integral que se podría denominar “categoría de sistemas energéticos”, categoría que tendría en cuenta los dos procesos metabólicos fisiológicos para la producción de energía celular (*anaeróbica y aeróbica*), como se plantea en la siguiente figura.



Figura 2. Elaboración propia: Diagrama propuesta categoría sistemas energéticos.

En la figura 2 se puede apreciar la propuesta del cómo se debe interpretar la categoría de sistemas energéticos, y sus dos subcategorías (capacidad aeróbica y capacidad anaeróbica) y cómo en lo posible se podrían evaluar independientemente o no, lo cual dependerá de las necesidades y capacidades energéticas, las características clínico-funcionales del paciente/usuario y la relación con los sistemas energéticos a usar para el desarrollo del movimiento corporal humano.

Conclusiones

Como se evidencia en la práctica profesional diaria del fisioterapeuta, por sí sola, la categoría de capacidad aeróbica/resistencia propuesta en la guía APTA, deja la evaluación y el análisis del metabolismo energético celular inconclusa, y desvía toda la atención hacia la evaluación única de la categoría aeróbica, lo que conlleva a la omisión de la evaluación de los sistemas energéticos anaeróbicos.

La sola inclusión en la guía APTA de la categoría de capacidad aeróbica/resistencia, es restringida, y no permite la valoración, el análisis y el empleo de test y medidas para la valoración de la capacidad anaeróbica, lo cual contribuye a la confusión y al cometimiento de errores por parte de los fisioterapeutas, al momento de querer evaluar y analizar los distintos sistemas energéticos.

Cómo quedó demostrado en esta reflexión, la sola evaluación de la capacidad aeróbica no es ni suficiente, ni pertinente en muchos casos, además que termina desconociendo los sistemas de

obtención de energía sin la presencia de la reducción del oxígeno, lo cual ha llevado a la confusión de los estudiantes y profesionales en fisioterapia, que tienden a usar test de capacidad aeróbica para evaluar metabolismos netamente anaeróbicos, y a usar test de capacidad anaeróbica para evaluar capacidad aeróbica y viceversa.

Es importante reconocer la utilidad que tendría para los fisioterapeutas y estudiantes usar una categoría más integral que comprenda los distintos sistemas energéticos, como la que se propone en este escrito, (Categoría de Sistemas Energéticos), la cual daría al estudiante de fisioterapia, docentes y fisioterapeutas la oportunidad de entender mejor los procesos energéticos metabólicos, clasificarlos y evaluarlos en forma clara, contemplar las mejores pruebas de evaluación acordes y pertinentes, dando como resultados mayores aproximaciones en el análisis de las posibles alteraciones del movimiento corporal humano en situaciones puntuales del metabolismo presentes en el paciente/usuario. Por tanto, es totalmente sensato en pensar que la categoría de capacidad aeróbica debe hacer parte de una categoría mayor (sistemas energéticos) y no debe ser la única categoría a evaluarse en un paciente/usuario.

La categoría propuesta de sistemas energéticos con sus dos componentes, aeróbico y anaeróbico, sería la mejor manera para que los docentes, estudiantes y profesionales en fisioterapia puedan evaluar, diagnosticar, pronosticar, seleccionar los test y medidas e intervenir con mayor claridad el paciente/usuario, con resultados más directos sobre el metabolismo energético celular.

Conflicto de Interés

Declaramos que no tenemos conflicto de interés.

Referencias

- Association, A. P. T. (2014). Guide to Physical Therapist Practice Description of Physical Therapist Practice (pp. 1–144). <http://guidetoptpractice.apta.org/>
- Billat, V. (2002). Fisiología Y Metodología Del Entrenamiento (E. Paidotribo (ed.); Primera).
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2017). Entrenamiento De Fuerza Bompa. Paidotribo, 387. <https://play.google.com/books/reader?id=ZVSRDwAAQBAJ&hl=es>
- Conceição, M. S., Gáspari, A. F., Ramkrapes, A. P. B., Junior, E. M. M., Bertuzzi, R., Cavaglieri, C. R., & Chacon-Mikahil, M. P. T. (2018). Anaerobic metabolism induces greater total energy expenditure during exercise with blood flow restriction. PLoS ONE, 13(3), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194776>
- De Poli, R. A. B., Boullosa, D. A., Malta, E. S., Behm, D., Lopes, V. H. F., Barbieri, F. A., & Zagatto, A. M. (2020). Cycling Performance Enhancement After Drop Jumps May Be Attributed to Postactivation Potentiation and Increased Anaerobic Capacity. Journal of Strength and Conditioning Research, 34(9), 2465–2475. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003399>
- Flores, M. G. (2018). Metodología para la Investigación Cualitativa Fenomenológica y / o Hermenéutica. Revista Latinoamericana de Psicoterapia Existencial UN ENFOQUE COMPRENSIVO DEL SER., 17–23. <https://n9.cl/hnrrp1>

- Göktepe, M., Çakır, E., Göktepe, M. M., & Şenel, Ö. (2019). Effect of Maximal Anaerobic Loading on Lower Extremity Proprioceptive Sense in Soccer Players. *Journal of Education and Training Studies*, 7(2), 163. <https://doi.org/10.11114/jets.v7i2.3768>
- Karadağ, M. (2017). Compare the Values of Blood Lactate and Heart Rate of Kickboxers during Kickboxing Matches. *Journal of Education and Training Studies*, 5(7), 13–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.11114/jets.v5i7.2317>
- López, C. J., & Fernández Vaquero, A. (2006). Fisiología del Ejercicio. In E. M. Panamericana (Ed.), *Fisiología del Ejercicio* (Tercera).
- Mena, P. O., & González, E. Y. (2013). Utilización y recuperación de los sistemas energéticos durante y después del ejercicio físico. *EFDportes*, Año 17, No 177.
- Proaño, A. O. E. (2015). Universidad Tecnica de Ambato. [Universidd Tecnica de Ambato]. In “El ejercicio aeróbico-anaeróbico para la preparación física en la asociación de árbitros profesionales de fútbol del cantón latacunga, provincia de cotopaxi.” <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13279/1/FCHE-EBS-1519.pdf%0Ahttp://es.slideshare.net/Andysebas1/domotica-42887798>
- Sözen, H., & Akyıldız, C. (2018). The Effects of Aerobic and Anaerobic Training on Aerobic and Anaerobic Capacity. *International Journal of Anatolia Sport Sciences*, 3(3), 331–337. <https://doi.org/10.5505/jiasscience.2018.68077>
- Torres, N. V., & Campos, G. J. (2018). Oxygen consumption and anaerobic threshold in young athletes in track and field, swimming and triathlon. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, 132, 94–109. [https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.CA.\(2018/2\).132.07](https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.CA.(2018/2).132.07)
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2014). *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte* 6a Edición Revisada y Aumentada. Laboratorio de Rendimiento Humano, 1–775.