

Original Recibido: 30/06/2023 | Aceptado: 29/09/2023

Respuesta de la concentración de glucosa respecto a una prueba de potencia aeróbica máxima en deportistas universitarios

Answer of the concentration of glucose concerns to a proof of aerobic power maxim in university sportsmen

Huber Augusto Quintero Medina, *Programa de Educación Física, Recreación y Deportes. Grupo de Investigación en Fisiología de la Actividad Física y la Salud (GIFAS). Universidad del Quindío. Colombia.*

[hubera.quinterom@uqvirtual.edu.co]^{ID}

Juan Felipe González Castañeda, *Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares (GECAVYME). Universidad del Quindío. Colombia.* [juanf.gonzalez@uqvirtual.edu.co]^{ID}

Diana María García-Cardona. *Programa de Educación Física, Recreación y Deportes. Grupo de Investigación en Fisiología de la Actividad Física y la Salud (GIFAS). Universidad del Quindío. Colombia.*

[dmgarcia@uniquindio.edu.co]^{ID}

Resumen

Introducción: El músculo esquelético requiere una cantidad significativa de energía para funcionar, y los carbohidratos (CHO) son uno de los principales sustratos energéticos utilizados por el cuerpo durante la actividad física. Objetivo: Establecer la respuesta de la concentración de glucosa en deportistas universitarios durante una prueba de potencia aeróbica máxima. Metodología: Participaron 15 hombres deportistas universitarios que cumplieron con los criterios de inclusión. Se realizaron evaluaciones antropométricas según las recomendaciones de la Internacional Society for the Avancement in Kineanthropometric (ISAK), se monitorizó la frecuencia cardíaca, fue calculada el consumo máximo de oxígeno (VO₂máx), y se midieron los niveles de glucosa en diferentes momentos en la prueba de potencia aeróbica (test de legger). Resultados: el comportamiento tanto la concentración de glucosa como la frecuencia cardíaca presentaron diferencias estadísticamente significativas en los diferentes momentos evaluados; los sujetos en promedio presentaron porcentajes adiposo bajos en comparación con sujetos



similares y un VO₂máx clasificado como bueno. Conclusión: El estudio respalda la importancia de la glucosa como sustrato energético durante el ejercicio.

Palabras clave: Concentración de glucosa; deportistas universitarios; potencia aeróbica máxima; ejercicio físico.

Abstract

Introduction: Skeletal muscle requires a significant amount of energy to function, and carbohydrates (CHO) are one of the main energy substrates used by the body during physical activity. Objective: Establish the response of glucose concentration in university athletes during a test of maximum aerobic power. Methodology: 15 male university athletes who met the inclusion criteria participated. Anthropometric evaluations were carried out according to the recommendations of the International Society for the Advancement in Kineanthropometric (ISAK), heart rate was monitored, maximal oxygen consumption (VO₂max) was calculated, and glucose levels were measured at different times in the aerobic power test (legger test). Results: the behavior of both glucose concentration and heart rate presented statistically significant differences at the different moments evaluated; the subjects on average had low fat percentages compared to similar subjects and a VO₂max classified as good. Conclusion: The study supports the importance of glucose as an energy substrate during exercise.

Keywords: concentration of glucose; university sportmens; boosts aerobic maxim; physical exercises.

Introducción

El músculo esquelético, necesita de una cantidad significativa de energía para funcionar. Los hidratos de carbono (CHO) son uno de los principales sustratos energéticos utilizados por el cuerpo, en función del tipo y la intensidad de la actividad física que se esté llevando a cabo. Según García et al (2022), para comprender los sustratos energéticos involucrados en la actividad física, es necesario conocer la fisiología del ejercicio y sus sistemas energéticos. En este sentido, se identifican tres sistemas energéticos, el sistema



anaeróbico aláctico, el sistema anaeróbico láctico, y el sistema aeróbico u oxidativo, que utiliza sustratos como glucógeno, triglicéridos y aminoácidos, y tiene una duración superior a los 120 segundos, pudiendo extenderse por varias horas.

Padilla, Cortina y Ríos (2019), manifiestan que varios estudios han demostrado de manera clásica el valor indispensable de los CHO en personas que realizan ejercicio físico. Esto se debe a que los CHO son la principal fuente de energía utilizada por el cuerpo para sintetizar ATP necesario para la contracción muscular.

La glucosa es un sustrato energético vital para el correcto funcionamiento del cuerpo humano, ya que constituye la principal fuente de energía para las células. De esta forma, la mayoría de los procesos metabólicos del organismo dependen del suministro de glucosa. El cuerpo humano obtiene la glucosa a través de los alimentos, especialmente aquellos ricos en CHO. Después de la digestión de los CHO, la glucosa se libera en la sangre y es transportada a todas las células del cuerpo para ser utilizada como fuente de energía.

Durante el ejercicio, los cambios metabólicos que permiten mantener niveles normales de glucosa en el cuerpo están regulados por hormonas. Para que se produzca un aumento temprano en la producción de glucosa en el hígado, se requiere una disminución en los niveles de insulina en la sangre y la presencia de glucagón (Rivera et al, 2016).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), los niveles normales de glucosa en la sangre en ayunas oscilan entre 70-100 mg/dl; es importante señalar que los efectos de la glucosa en el cuerpo dependen de si los niveles son altos o bajos. Si los niveles de glucosa son elevados, se incrementa el riesgo de deshidratación, ya que el cuerpo necesita más agua para eliminar el exceso de glucosa a través de la orina.



Además, el exceso de glucosa en la sangre puede afectar el transporte de oxígeno y nutrientes a los músculos, lo que puede provocar fatiga muscular durante el ejercicio. Por el contrario, el tener niveles bajos de glucosa genera fatiga o debilidad muscular, náuseas, mareo, pérdida de la coordinación y disminución del rendimiento deportivo.

Dada la información anterior el objetivo de este estudio fue establecer la respuesta de la concentración de glucosa respecto a una prueba de potencia aeróbica máxima en deportistas universitarios.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Armenia (Quindío, Colombia). Participaron voluntariamente 15 hombres (Talla: $172 \pm 7,22$ m, Masa: $64,66 \pm 7,22$ kg) deportistas universitarios que cumplieran los criterios de inclusión (deportista activo, sin enfermedad diagnosticada, lograr el nivel 10 del test de Legger, tener 18 años o más).

Los sujetos de estudio fueron evaluados antropométricamente siguiendo el protocolo de la ISAK, descritas por Marfell-Jones, Olds, Stewart y Carter (2006), durante la evaluación, se midieron talla (m), masa (kg), y se utilizaron los pliegues tricótipal, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo y pierna medial para calcular el porcentaje de grasa corporal mediante la ecuación de Yuhasz.

La frecuencia cardíaca (FC), fue monitoreada a través del pulsómetro (POLAR). El consumo máximo de oxígeno ($VO_{2máx}$) se determinó indirectamente a través del test de Legger (1988). El cálculo del $VO_{2máx}$ se calculó con la ecuación propuesta por Paradisis et al (2014). Para la concentración de glucosa (Glu), se empleó un analizador de química sanguínea (Tru-Life de health care, Invima 2015-Dm-0013437) con tiras reactivas. Las muestras sanguíneas fueron obtenidas con una lanceta de uso único esterilizada, en el pulpejo de la cara interna del cuarto dedo de la mano, bajo condiciones de asepsia y antisepsia.



Para establecer la respuesta de la glucosa se siguió el siguiente protocolo: a) Se tomó el nivel de Glu en ayunas (basal). b) Se suministro desayuno. c) Glu pretest. d) Test de Legger. e) Glu postest (inmediatamente terminada la prueba). f) Glu al minuto 60 de finalizada la prueba.

Para el análisis estadístico de la composición corporal y el $VO_{2m\acute{a}x}$, se realizó estadística descriptiva, y para el comportamiento de la FC y Glu se efectuó un ANOVA de medidas repetidas (dado que se cumplió con los supuestos del modelo). Se usó los programas SPSS y GraphPad Prism versión 5.0.

Análisis y discusión de los resultados

Dentro de los resultados obtenidos se encontró que los sujetos de estudio presentaron en promedio un % grasa de $8,36 \pm 0,63$ (7,42-9,75) y un $VO_{2m\acute{a}x}$ de $52,35 \pm 2,85$ (48,49-57,88), estos promedios son menores a los reportados por García-Cardona et al (2017) en deportistas universitarios, en donde el % adiposo más bajo fue reportado para los hombres de karate ($20,47 \pm 2,2$) y el $VO_{2m\acute{a}x}$ más alto lo establecieron en los hombres de taekwondo.

En la Figura 1 se muestra el comportamiento de la FC y la Glu, en los diferentes momentos, en esta se aprecia con respecto a la FC que no hay diferencia estadísticamente significativa en la FC basal con respecto a la FC pretest, observándose por lo tanto significancia en los cambios presentados en cada momento evaluado, como era de esperarse para la carga de trabajo realizada.

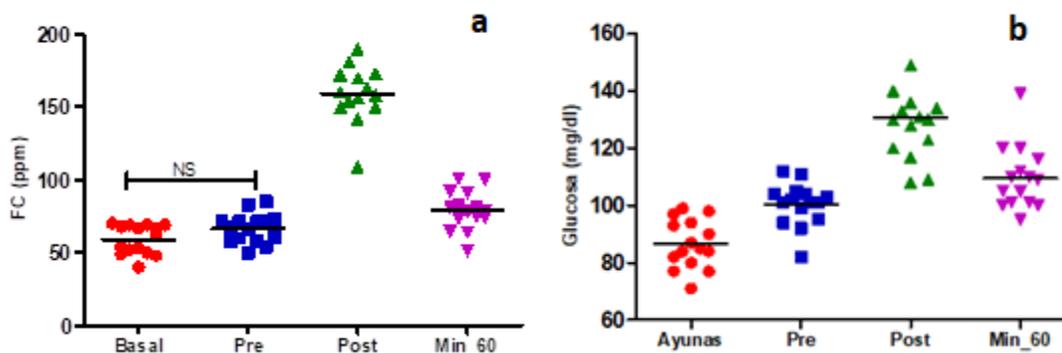


Figura 1. a. Comportamiento de la FC. b. Comportamiento de la concentración de Glu



Con respecto al comportamiento de la Glu se observaron cambios significativos, en el incremento del 16,03% en el pretest con respecto a la basal, así como del aumento del 30,21% en la concentración del Glu del postest con respecto al pretest y finalmente una disminución del 16,22% a los 60 minutos con respecto al postest.

La respuesta de la concentración de Glu, es similar, al estudio de Rivera et al (2016), aunque ellos solo compararon la Glu pre y post actividad física (banda sinfín) en sujetos entrenados y sedentarios, al respecto los autores manifiestan que es posible que la cantidad de glucosa se haya incrementado debido a una respuesta más fuerte de los receptores de catecolaminas en el hígado y los músculos. Esto lleva a que el cuerpo utilice los carbohidratos como fuente de energía al aumentar el número de receptores en los músculos entrenados.

Referencias bibliográficas

García D., Sánchez, O., Cabrera, C., & Cortés, B. (2017). Perfil lipídico, antropométrico y condición física de estudiantes deportistas universitarios. *Universidad y Salud*, 19(2), 267-279.

<https://doi.org/10.22267/rus.171902.89>

Fuentes, D. (2021). Bebible nutricional y niveles de glucemia en deportistas del Centro de Alto Rendimiento del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, gestión 2019 (Doctoral dissertation). <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/28832>

García, J., Albaladejo, M., Vaquero, R., & Esparza, F. (2022). Biología y entrenamiento deportivo. *Biología y entrenamiento deportivo*, 25-50. <http://digital.casalini.it/5248463>

Léger, L, Mercier, D., Gadoury, C. & Lambert, J. (1988). La prueba de carrera de ida y vuelta de 20 metros de múltiples etapas para la aptitud aeróbica. *Revista de ciencias del deporte*, 6 (2), 93-



101. <https://g-se.com/test-de-ida-y-vuelta-de-20-metros-para-valorar-en-varias-etapas-la-aptitud-fisica-aerobica-1584-sa-357cfb27231c97>

Marfell, M., Olds, T., & Stewart, A. (2006). Carter LInternational Standards for Anthropometric Assessment. *International Standards for Anthropometric Assessment: Potchefstroom: South Africa*. <http://hdl.handle.net/11072/1510>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). <https://www.who.int/es>

Padilla, J., & Ríos, D. (2019). Comportamiento de la glicemia durante la ejecución de un ejercicio continuo en adultos sedentarios. <https://core.ac.uk/download/pdf/322624853.pdf>

Paradisis, G., Zacharogiannis, E., Mandila, D., Smirtiotou, A., Argeitaki, P., & Cooke, C. (2014). Multi-stage 20-m shuttle run fitness test, maximal oxygen uptake and velocity at maximal oxygen uptake. *Journal of human kinetics*, 41(1), 81-87. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0035>

Rivera, A., Macias, J., Ochoa, P., & Castellanos, A. (2016). Respuesta de la glucosa sanguínea en el ejercicio físico máximo. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 63(2), 79-81. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=66537>

