



COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA AERÓBICA ENTRE JÓVENES FUTBOLISTAS MEXICANOS DE UNA ESCUELA DE ÉLITE Y NO ÉLITE
AEROBIC ENDURANCE COMPARISON AMONG YOUNG MEXICAN FOOTBALL PLAYERS OF AN ELITE AND A NON ELITE SCHOOL

Luis Ródenas Cuenca¹, Roque Pérez Cano¹, Samantha Medina Villanueva¹, Minerva Vanega Farfano¹

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, México. E-mail: luistorc23@hotmail.com.

RESUMEN

El objetivo de este estudio es comparar los niveles de resistencia aeróbica y su evolución en jóvenes jugadores de la misma edad pertenecientes a dos escuelas de diferente orientación: escuela de élite y escuela de no élite durante la temporada 16/17. Se llevo a cabo un estudio longitudinal a 44 futbolistas, 22 de élite y 22 no élite ($M_{edad} = 15.49$; $DT = .96$), realizando el test UMTT en dos momentos de la temporada. Los resultados muestran que la velocidad de agotamiento en el test inicial fue de 16.04 ± 0.85 km/h⁻¹ para los jugadores de elite y de 14.72 ± 1.06 km/h⁻¹ en los jugadores de no de élite. En la medición final se observó una mejora de 0.75 ± 0.61 km/h⁻¹ en los jugadores de élite y de 0.49 ± 1.08 km/h⁻¹ en los que no élite, encontrado diferencia significativa entre ambos grupos ($p < .05$). En resumen, los jugadores de élite de la escuela estudiada de categoría cadete tienen mejores valores de resistencia aeróbica que los de una escuela no de élite, además de presentar mayores mejoras durante el período estudiado.

PALABRAS CLAVE: resistencia aeróbica, jóvenes futbolistas, test UMTT.

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the levels of aerobic resistance and how it evolves in youth soccer players of the same age from two schools each with a different orientation: one elite school and one non-elite school during the 2016-17 season. A longitudinal test was carried out among 44 players, 22 elite and 22 non-elite ($M_{age} = 15.49$; $DT = .96$). For this the UMTT test was applied for its use at two different times during the season. The results show that the fatigue time in the initial tests were 16.04 ± 0.85 and 14.72 ± 1.06 km/h⁻¹ in elite players and non-elite players respectively. In the final tests we observed an improvement of 0.75 ± 0.61 km/h⁻¹ in elite players and in non-elite players an improvement of 0.49 ± 1.08 km/h⁻¹, which shows was very significant for elite players ($p < .05$). In conclusion, elite players from a cadet level school have better numbers or values in regard to aerobic endurance than a non-elite school, in addition they showed greater improvements during the year.

KEYWORDS: aerobic endurance, young footballers, UMTT test.

1. INTRODUCCIÓN

Los clubes de fútbol profesional se esfuerzan por contar dentro de su estructura con una escuela de fútbol que les permita incorporar jugadores a la primera plantilla, teniendo una clara orientación al rendimiento. En cambio, las escuelas sociales, muestran un enfoque más orientado al ocio y entretenimiento de sus jóvenes jugadores careciendo incluso algunas de ellas de equipo senior.

La resistencia la podemos definir como la cualidad que refleja la capacidad de efectuar un trabajo de cierta intensidad durante un periodo de tiempo prolongado¹. Además, Weineck² añade otro aspecto importante al concepto de resistencia, como es la capacidad de recuperación y la define como la capacidad psicofísica de resistir el cansancio durante esfuerzos prolongados y la capacidad de recuperación después del esfuerzo, también añade que la resistencia básica sólo podrá desarrollarse óptimamente si se entrena de forma regular durante un período extenso (6–8 semanas) y con los métodos adecuados.

Las actividades predominantes durante la competición en fútbol comprometen al metabolismo aeróbico, aunque cabe destacar que los eventos críticos en el juego dependen de las fuentes anaeróbicas de energía. Éstos se refieren al oportunismo a la ejecución de los movimientos rápidos y cortos para ganar la pelota y movimientos ágiles para pasar a los oponentes, tales como saltar, acelerar, rematar, cambiar de dirección. El patrón de ejercicio puede describirse como intervalado y acíclico, con esfuerzos máximos superpuestos sobre una base de ejercicios de menor intensidad.³

La intensidad o tasa del esfuerzo tiende a disminuir hacia el final del juego y refleja los procesos fisiológicos asociados a la fatiga muscular⁴. Esa caída del rendimiento también está asociada a una disminución de las reservas de glucógeno dentro de los músculos de las piernas.

¹ GODIK. M. y POPOV, A. *La preparación del futbolista. Deporte & Entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.1993.

² WEINECK, J. *Fútbol total. El entrenamiento físico del futbolista. Volumen 1*. Barcelona: Paidotribo.1994.

³ RIENZI E, DRUST B, REILLY T, CARTER J. y MARTIN A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2000. 40(2):162-9.

⁴ BANGSBO, J. Demandas de energía en el fútbol competitivo. *Journal of Sport Sciences*,1994. (12), S5-S12.

Ya en un estudio presentado por Reilly⁵ se mostró la importancia de la resistencia en el rendimiento. Los datos de jugadores húngaros mostraron una correlación perfecta entre el promedio del VO₂ máx de los equipos y la posición final en el Campeonato de Primera División. Los VO₂ máx medios para el primer, segundo, tercer y quinto equipos fueron 66.6, 64.3, 63.3 y 58.1 ml/kg/min, respectivamente. Con estos datos podemos hacernos una idea aproximada de la importancia de la resistencia aeróbica en el fútbol.

Una buena capacidad aeróbica puede proteger contra un descenso del ritmo de trabajo hacia el final del partido. El aumento de la potencia aeróbica permitirá al jugador una mayor producción de energía por vía aeróbica con relación al tiempo, con menores acumulaciones lácticas.

Según Godik y Popov⁶ el trabajo de tipo mixto (en un régimen aeróbico – anaeróbico) debe ocupar un lugar principal en la formación de la resistencia del futbolista. Esto está relacionado con el hecho de que el suministro energético del juego mismo tiene lugar también gracias a la activación de todas las fuentes de energía.

El test UMTT⁷ se correlaciona con el VO₂máx y nos proporciona una variable, la velocidad en el momento del agotamiento, que es calculada a partir del tiempo de agotamiento que es la que hemos utilizado para valorar la resistencia de los sujetos estudiados.

El objetivo de este estudio fue comparar los niveles de resistencia aeróbica y su evolución en jóvenes jugadores de la misma edad pertenecientes a dos escuelas de diferente orientación: escuela de élite y escuela de no élite durante la temporada 16/17.

2. MÉTODO

La muestra son 44 futbolistas cadetes, pertenecientes a 2 escuelas de fútbol base de la ciudad de Monterrey. La edad de los participantes estaba comprendida entre los 15 y los 16 años ($M = 15.49$; $DT = .96$). Todos los sujetos entrenaban 3 días de la

⁵ REILLY, T. Características de la actividad física del futbolista. En *Fútbol* (Ekblom, B.), pág. 41-52. Editorial Paidotribo. Barcelona, España. 1979.

⁶ GODIK, M. y POPOV, A. *La preparación del futbolista. Deporte & Entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.1993.

⁷ LEGER, L. y BOUCHER, R. An indirect continuous running multistage field test: the Université de Montréal Track Test. *Can J Appl Sport Sci* 5. 1980, (2):77-84

semana. El perfil fisiológico fue valorado con la FC fue registrada teleméricamente en intervalos de 5 segundos (GPSports Systems, Pty. Ltd., 2003, Australia).

Procedimiento

El Test Léger-Boucher se realizó en septiembre de 2016 para determinar los parámetros iniciales y en abril de 2017 se volvió a realizar dicho test para evaluar los efectos del entrenamiento en la evolución de la resistencia aeróbica.

El test de Léger-Boucher es una prueba progresiva y máxima, realizada en el propio campo de fútbol y convenientemente señalizada cada 50 metros por una pica y cono señalización marcando 25 m entre cada 50 m en donde el sujeto debe desplazarse a la velocidad que indican las señales sonoras emitidas (cd-casete-silbato...). Cada vez que el sujeto escucha una señal sonora (BIP), se debe encontrar a la altura de las picas de señalización. La velocidad de comienzo de la prueba es de 6 Km/h⁻¹. Esta velocidad se irá incrementando progresivamente el equivalente a 1 Km/h⁻¹ cada dos minutos. La prueba se considera finalizada cuando el sujeto abandona voluntariamente la prueba ó no es capaz de llegar a las picas de señalización en el momento que se emite el "BIP" tomando como criterio que no llega a la marca intermedia entre dos picas, es decir, la pérdida de 25m respecto a lo indicado por las señales sonoras.

Al finalizar el test, se registró el tiempo desde el inicio del test hasta el momento de la finalización por parte de cada jugador.

El protocolo para la realización del test es el siguiente:

- a) El jugador debe haber descansado 48 horas antes de realizar el test.
- b) Explicación del test a los jugadores.
- c) Calentamiento estandarizado.

3. RESULTADOS

En la tabla 1 podemos observar que la velocidad aeróbica máxima (VAM) de los jugadores de élite fue mayor que en los jugadores no de élite de la misma edad ($16.05 \pm .65$ km/h⁻¹ vs 14.22 ± 1.06 km/h⁻¹) con una diferencia significativa ($p < .01$) tanto en

el test inicial como en el final. Tras la temporada de entrenamiento, los jugadores de élite mejoraron $.70 \pm 0.55 \text{ km/h}^{-1}$ la VAM, mientras los jugadores no de élite lo hicieron en $.39 \pm 1.12 \text{ km/h}$, diferencia estadísticamente significativa ($p < .05$).

Tabla 1. Medias, desviaciones típicas y diferencias según categoría.

Categoría	Septiembre 2016		Abril 2017	
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>
Elite	15.35**	1.37	16.05**	.65
No elite	13.83	1.06	14.22	1.06

Nota: *M* = Media, *DT*= Desviación Estándar, *t* con respecto a la otra categoría. * $p < .05$; ** $p < .01$

4. DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue comparar los efectos de un protocolo de entrenamiento específico. Los datos demuestran que los jugadores de la escuela de élite analizada presentan una mejor resistencia aeróbica que los jugadores de la escuela no de élite estudiada, tanto al inicio como al final de temporada, lo cual puede ser debido a las características genéticas propias de los jugadores como al entrenamiento previo recibido. No obstante, el hecho de que los jugadores de élite mejoraran más la resistencia durante la temporada pensamos que es debido a las diferencias en el método de entrenamiento, ya que la exigencia y la orientación al rendimiento es mayor en una escuela de élite que en una escuela social.

A diferencia de nuestro estudio, Campillo, Nkuignia y Matias⁸ con jugadores de 14 años amateurs, no encontraron diferencias significativas entre el antes y el después del entrenamiento, achacando este resultado al tipo de actividades que hacían en sus equipos. El entrenamiento se situaría o en el mantenimiento de los niveles o bien en la resistencia con intensidades medias que solicitan principalmente los músculos de contracción lenta.

⁸ CAMPILLO, P., NKUIGNIA, O. y LÓPEZ, C. Pruebas de velocidad aeróbica máxima con jóvenes futbolistas. Control y programación de la intensidad de los entrenamientos/Maximal Aerobic Speed Tests with Young Footballers. Monitoring and Scheduling Training Intensity. *Apunts. Educació física i esports*, 2013, (113), 45.

En otros estudios⁹ con futbolistas profesionales con una edad de media de 20.2, encontraron que la VAM aumentó que con el entrenamiento aumento significativamente de 15.9 a 17.3 km/h⁻¹ lo que equivale a una mejora de 8.1% (p < .01).

Como respuesta a los resultados encontrados en los jugadores de no elite, algunos autores¹⁰ destacan que para aumentar el consumo máximo de oxígeno hay que proponer a los futbolistas ejercicios intermitentes que mantengan un alto nivel de consumo de oxígeno, por lo tanto, es posible que en las actividades de los equipos no elite, el compromiso motor sea mucho menor que en los otros.

5. CONCLUSIONES

En el fútbol, además de tener bien desarrollada la capacidad física con una producción de potencia alta, los jugadores deben también ser capaces de trabajar durante largo tiempo. La evaluación de la VAM es muy importante ya que permite a cada jugador conocer su nivel e indirectamente sus límites. Para el entrenador, en la constitución de los ejercicios, la evaluación de la VAM indica la dimensión de la intensidad a la que se debe ajustar el volumen que constituye la resistencia específica. El estudio demuestra la diferencia significativa entre las dos pruebas VAM entre la escuela de elite y no elite. Por lo tanto, es muy importante la selección de la intensidad de los ejercicios aeróbicos de acuerdo con su desarrollo específico continuo o intermitente.

BIBLIOGRAFÍA

- AKAKPO, K., DUPONT, G. y BERTHOIN, A. Efectos del Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad Realizado Durante la Temporada en Jugadores De Fútbol-Ciencias del Ejercicio. 2014. *PubliCE*.
- BANGSBO, J. Demandas de energía en el fútbol competitivo. *Journal of Sport Sciences, 1994. (12), S5-S12*.

⁹ AKAKPO, K., DUPONT, G. y BERTHOIN, A. Efectos del Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad Realizado Durante la Temporada en Jugadores De Fútbol-Ciencias del Ejercicio. 2014. *PubliCE*.

¹⁰ DA SILVA, J. , GUGLIELMO, L. y BISHOP, D. (2010). Relationship between different measures of aerobic fitness and repeated-sprint ability in elite soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 2010, 24(8), 2115-2121.

- CAMPILLO, P., NKUIGNIA, O. y LÓPEZ, C. Pruebas de velocidad aeróbica máxima con jóvenes futbolistas. Control y programación de la intensidad de los entrenamientos/Maximal Aerobic Speed Tests with Young Footballers. Monitoring and Scheduling Training Intensity. *Apunts. Educació física i esports*, 2013, (113), 45.
- DA SILVA, J. , GUGLIELMO, L. y BISHOP, D. (2010). Relationship between different measures of aerobic fitness and repeated-sprint ability in elite soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 2010, 24(8), 2115-2121.
- GODIK. M. y POPOV, A. *La preparación del futbolista. Deporte & Entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.1993.
- LEGER, L. y BOUCHER, R. An indirect continuous running multistage field test: the Université de Montréal Track Test. *Can J Appl Sport Sci* 5. 1980, (2):77-84.
- REILLY, T. Características de la actividad física del futbolista. En *Fútbol* (Ekblom, B.), pág. 41-52. Editorial Paidotribo. Barcelona, España. 1979.
- RIENZI E, DRUST B, REILLY T, CARTER J. y MARTIN A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2000. 40(2):162-9.
- WEINECK, J. *Fútbol total. El entrenamiento físico del futbolista. Volumen 1*. Barcelona: Paidotribo. 1994.