



Potencia aeróbica máxima, fuerza explosiva del miembro inferior y peak de torque isocinético en futbolistas chilenos profesionales y universitarios

Maximum aerobic power, lower limb explosive strength and isokinetic peak torque in Chilean professional and college soccer players

Urzua, R.¹, Von Oetinger, A.¹, Cancino, J.¹

¹ Facultad de Ciencias de la Actividad Física y la Salud. Universidad de las Américas, Chile.

Dirección de contacto

Roberto Urzua DellAnno: rurzua@uamericas.cl

Fecha de recepción: 30 de marzo de 2008

Fecha de aceptación: 16 de octubre de 2008

RESUMEN

El fútbol es un deporte que solicita de acuerdo a sus características fisiológicas, desempeño aeróbico-anaeróbico, además de fuerza y potencia muscular. Con el propósito de determinar características funcionales en futbolistas profesionales Chilenos y compararlas con jugadores seleccionados universitarios, se obtuvo una muestra compuesta por 40 futbolistas profesionales y 19 seleccionados universitarios. Se determinó su Vo₂ máx, Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ), Abalakov (ABAL) y el peak de torque isocinético para la extensión de rodilla a velocidades angulares de 60°/s, 180°/s y 300°/s. Los resultados arrojaron un Vo₂ máx de 56,2±5,7 mlO₂/min/kg, para los profesionales y de 50,4±4,06 mlO₂/min/kg para los universitarios (p<0,05). Para SJ el valor fue de 36,2±2,7 cm y 30,6±3,2 cm; para CMJ fue de 41,4±4,1 cm y 35,8±3,5 cm; para ABAL fue de 48,5±4,6 cm y 41,6±3,7 cm para profesionales y universitarios respectivamente (p<0,05). El peak de torque promedio de las extremidades inferiores fue para 60°/s de 220,6±29,7 Nm y 195±30,5 Nm; para 180°/s de 148±18,7 Nm y 135,7±19,1 Nm; para 300°/s fue de 113,3±15,9 Nm y 101,8± 16,3 Nm para profesionales y universitarios respectivamente. Hubo diferencia significativa en 60°/s y 300°/s (p<0,05). Los valores de Vo₂ máx se encuentran para los profesionales en el rango inferior reportado por otras investigaciones. Así mismo ocurre con el peak de torque isocinético para 60°/s y 180°/s. En cuanto a los valores de SJ y CMJ, según los reportes de datos de C. Bosco, los jugadores están en un nivel similar a otros jugadores profesionales internacionales. En conclusión, para las variables estudiadas, los jugadores profesionales presentan en general mejores valores que los seleccionados universitarios. Sin embargo, en el contexto internacional, los valores de los profesionales son más bajos.

Palabras clave: Fútbol, Vo₂ máx, Squat Jump, Counter movement Jump, Abalakov, Peak de Torque Isocinético.

ABSTRACT

Soccer is a sport that requires according to their physiological characteristics, aerobic-anaerobic performance, as well as muscle strength and power. To determine functional characteristics in Chilean professional soccer players and compare them with college soccer players, 40 professional soccer players and 19 college soccer players were evaluated. It was determined his Vo₂ max, Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ), Abalakov (ABAL) and peak torque to the knee extension of isokinetic at speeds of 60 ° / s, 180 ° / s and 300 ° / S. The results showed a Vo₂ max of 56.2 ± 5.7 mlO₂/min/kg, for professionals and 50.4 ± 4.06 mlO₂/min/kg for college players (p <0.05). For SJ value was 36.2 ± 2.7 cm, 30.6 ± 3.2 cm; for CMJ was 41.4 ± 4.1 cm, 35.8 ± 3.5 cm; for ABAL was 48 , 5 ± 4.6 ± 3.7 cm and 41.6 cm for professionals and college players respectively (p <0.05). The average peak torque of the lower extremities was to 60 ° / s 220.6 ± 29.7 Nm and 195 ± 30.5 Nm; to 180 ° / s was 148 ± 18.7 Nm and 135.7 ± 19.1 Nm; to 300 ° / s was 113.3 ± 15.9 Nm and 101.8 ± 16.3 Nm for professionals and college players respectively. There was a significant difference in 60 ° / s and 300 ° / s (p <0.05). Vo₂ max values are for professionals in the lower range reported by other research. It also happens to the peak torque isokinetic to 60 ° / s and 180 ° / s. With regard to the values of SJ and CMJ, according to reports data C. Bosco, the players are at a level similar to other professional players. In conclusion, for the variables studied, professional players show highest values compared to college players. However, in the international context, the values of the professionals are lower.

Key words: soccer, Vo₂ máx, Squat Jump, Counter movement Jump, Abalakov, Peak Isokinetic Torque.

INTRODUCCIÓN

El fútbol es quizá el deporte más popular en el mundo. Atrae todas las semanas a cientos de miles de personas a los estadios en todo el planeta. Es un deporte que presenta un importante componente técnico y táctico, que es complementado con los aspectos condicionales físicos. De características intermitentes, un jugador puede llegar a recorrer alrededor de 10 km en los 90 min de juego, siendo esta dependiente de la posición en el campo de juego. Es así, que los medio-campistas tienden a recorrer una mayor distancia que los delanteros (3). La intensidad promedio del juego es alrededor del 80 – 90% de la frecuencia cardiaca máxima. El juego, se caracteriza además por periodos de arranques explosivos y carreras a gran velocidad. Estos requerimientos, solicitan en el futbolista, una adecuado sistema energético aeróbico-anaeróbico. Es así, como variables fisiológicas como la potencia aeróbica máxima y la fuerza explosiva del miembro inferior son elementos importantes a considerar en la valoración funcional del futbolista. En Chile, el fútbol es el deporte más popular a nivel profesional. Existen en el campeonato nacional 32 clubes divididos en dos torneos. Por otra parte, a nivel universitario, la copa Universia agrupa a más de 20 universidades en su torneo anual. El propósito de este estudio es realizar un análisis descriptivo de las características funcionales de potencia aeróbica máxima, fuerza explosiva del miembro inferior y peak de torque isocinético en jugadores profesionales de primera división y en jugadores universitarios.

MATERIAL Y MÉTODO

Fueron evaluados durante el segundo semestre del 2007 40 futbolistas profesionales de primera división y 19 seleccionados universitarios. Las evaluaciones que se realizaron fueron. Vo₂máx. Se determinó a través del análisis del aire espirado en un analizador de gases Jaeger®, MasterScreen CPX, conectado a un treadmill VIASYS™ LE 250 CE. El protocolo de evaluación fue incremental de 1 km/h comenzando con una velocidad de 8 km/h. Se utilizó una pendiente de 3%. El Vo₂ máx se estableció como el valor más alto en un promedio de 20 s de registro. Se tuvieron en consideración para asegurar la validez de la prueba, los criterios recomendados por la Australian Sports Commission 2000 (1). Fuerza explosiva del miembro inferior. Fue valorada a través de pruebas de saltabilidad sobre una plataforma de contacto. La manifestación activa dinámica explosiva fue valorada a través del Squat Jum (SJ), la manifestación reactiva-elástico explosiva fue valorada a través del Counter Movement Jump (CMJ). El índice de elasticidad fue calculado a partir de las diferencias porcentuales de ambos saltos. La contribución del miembro superior al salto fue valorado a través del salto Abalakov (ABAL). Todos los saltos fueron ejecutados siguiendo los criterios de C. Bosco (2). Peak de torque isocinético. Fue determinado para la extensión de rodilla a tres velocidades angulares (60°/s, 180°/s y 300°/s). Se utilizó un dinamómetro isocinético Biodex System. Análisis estadístico. Se utilizó estadística descriptiva para medidas de tendencia central. Para la comparación entre los futbolistas profesionales y los seleccionados universitarios se

utilizó la *t* de student para muestras no pareadas. Se considero significativo un *p* valor < 0,05. Los datos fueron analizados en el software GraphPad Prism 4.0.

RESULTADOS

En la figura 1 podemos observar los resultados en cuanto al Vo_2 máx. Para los futbolistas profesionales el valor fue de $56,2 \pm 5,7$ mlO₂/min/kg, para los universitarios el valor fue de $50,4 \pm 4,06$ mlO₂/min/kg. Hubo diferencia significativa ($p < 0,05$).

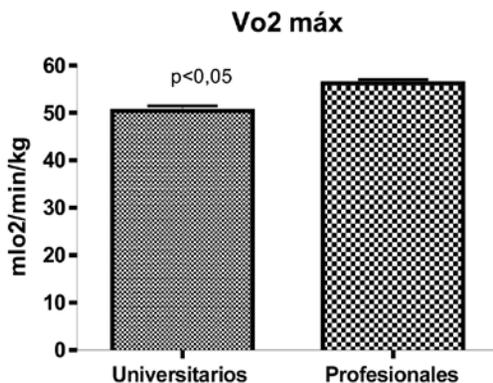


Figura 1. Comparación Vo_2 máx entre seleccionados universitarios y futbolistas profesionales.

En las figura 2 y 3 podemos observar los resultados en cuanto a la Fuerza explosiva del miembro inferior. El valor de SJ para los futbolistas profesionales fue $36,2 \pm 2,7$ cm, para los universitarios fue de $30,6 \pm 3,2$ cm. Hubo diferencia significativa ($p < 0,05$). El valor de CMJ para los profesionales fue de $41,4 \pm 4,1$ cm, para los universitarios fue de $35,8 \pm 3,5$ cm. Hubo diferencia significativa ($p < 0,05$).

En las figuras 4, 5 y 6 podemos observar las diferencias en cuanto al índice de elasticidad (IE). El valor para los profesionales fue de $14,07 \pm 6,2\%$, para los universitarios el valor fue de $17,4 \pm 10\%$. No hubo diferencia significativa. Para el ABAL, los profesionales tuvieron un valor de $48,5 \pm 4,6$ cm, los universitarios tuvieron un valor de $41,6 \pm 3,7$ cm. Hubo diferencia significativa ($p > 0,05$). Peak de torque isocinético. A $60^\circ/s$ el valor promedio para ambos miembros inferiores en extensión fue para los profesionales de $220,6 \pm 29,7$ Nm, para los universitarios fue de $195 \pm 30,5$ Nm. Hubo diferencia significativa ($p < 0,05$). A $180^\circ/s$ el valor promedio para ambos miembros inferiores en extensión fue para los profesionales de $148 \pm 18,7$ Nm, para los universitarios fue de $135,7 \pm 19,1$ Nm. No hubo diferencia significativa. A $300^\circ/s$ el valor promedio para ambos miembros inferiores en extensión fue para los profesionales de $113,3 \pm 15,9$ Nm, para los universitarios fue de $101,8 \pm 16,3$ Nm. Hubo diferencia significativa ($p < 0,05$).

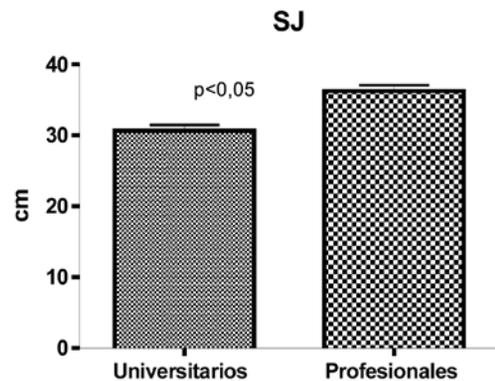


Figura 2. Comparación Squat Jump (SJ) entre seleccionados universitarios y futbolistas profesionales.

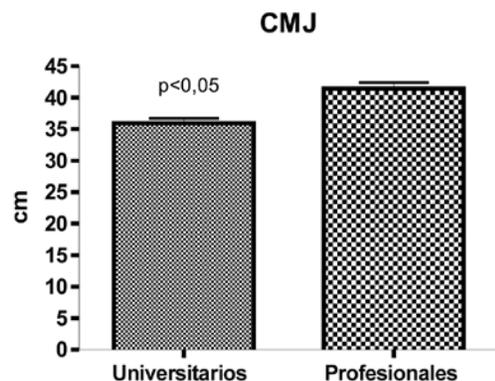


Figura 3. Comparación Counter Movement Jump (CMJ) entre seleccionados universitarios y futbolistas profesionales.

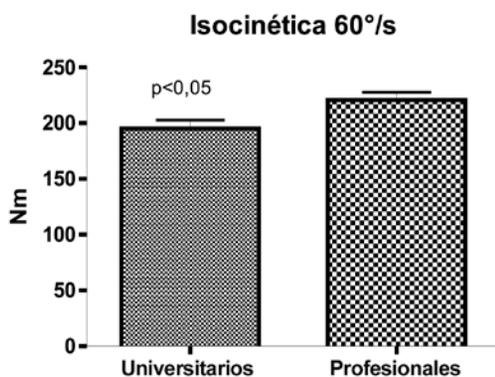


Figura 4. Comparación Peak de torque isocinético ($60^\circ/s$) en extensión de rodilla entre seleccionados universitarios y futbolistas profesionales.

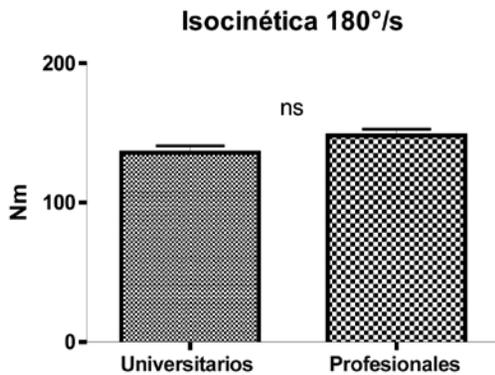


Figura 5. Comparación Peak de torque isocinético (180°/s) en extensión de rodilla entre seleccionados universitarios y futbolistas profesionales.

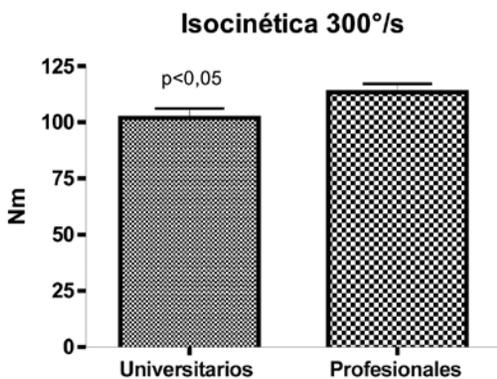


Figura 6. Comparación Peak de torque isocinético (300°/s) en extensión de rodilla entre seleccionados universitarios y futbolistas profesionales.

DISCUSIÓN

Los valores de VO₂ máx para los jugadores profesionales se encuentran de acuerdo a lo reportado por la literatura (3,4). Sin embargo, estos valores están hacia el límite inferior del rango reportado de 55-70 mlO₂/min/kg. Al comparar los valores de los profesionales con los universitarios, los primeros obtienen un mayor valor de VO₂ máx ($p<0,05$).

En cuanto a la fuerza explosiva del miembro inferior, los valores de SJ para los jugadores profesionales son similares a lo reportado por Bosco en jugadores de fútbol profesionales (2). Así mismo, el valor de CMJ es también similar a lo reportado por este autor. Sin embargo, estos valores son menores a los reportados por Méndez y cols. (2007) en jugadores de divisiones inferiores Colombianas y a los reportados por McMillan y cols (2005) en jugadores profesionales jóvenes ingleses. En SJ, CMJ y ABAL los profesionales de nuestro estudio obtienen un valor mayor que los universitarios ($p<0,05$).

Por último, en la valoración del peak de torque isocinético, los valores presentados por los profesionales son para 60°/s y 180°/s inferiores a los reportados por Gioftsidou y cols. en jugadores de profesionales Griegos. Entre los profesionales valorados en este estudio y los universitarios, hubo diferencia significativa para 60°/s y 300°/s.

CONCLUSIÓN

Los futbolistas profesionales chilenos de este estudio presentan valores funcionales de mejor nivel que los seleccionados universitarios. Sin embargo, al comparar los valores de Vo₂ máx de los profesionales con los de estudios internacionales, esto se encuentran en menor nivel.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Australian Sports Commission (2000). *Physiological test for elite athletes*. Champaign: Human Kinetics.
- Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Eklblom, B. (1994). *Football (soccer)*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Gioftsidou, A. (2007). *Isokinetic Strength Training Program for Muscular Imbalances in Professional Soccer Players*. Disponible en http://ejmas.com/pt/2007pt/ptart_gioftsidou_0710.html.
- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players *Br. J. Sports Med*, 39, 273-277.
- Méndez, A., Márquez, J., Castro, C. (2007). Strength training in the development of power in soccer players of the inferior divisions of Deportivo Independiente Medellín (DIM), in Colombia. *iatreia.rev.fac.med.univ. antioquia*, Apr./June 2007, vol.20, no.2, pp.127-143. ISSN 0121-0793.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., Wisloff, U. (2005). Physiology of Soccer: An Update. *Sports Medicine*, 35(6),501-536.