

Efectos de la exposición aguda a gran altitud en jugadores profesionales de fútbol aclimatados y no aclimatados

Jorge Cajigal¹, Oscar F. Araneda², José Naranjo Orellana³

¹Laboratorio de Ciencias del Deporte. Universidad Mayor. Santiago. Chile. ²Laboratorio Integrativo de Biomecánica y Fisiología del Esfuerzo (LIBFE). Universidad de los Andes. Santiago. Chile. ³Laboratorio de Fisiología del Ejercicio. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla. España.

Recibido: 12.09.2017
Aceptado: 22.09.2017

Resumen

Objetivo: Evaluar la respuesta cardiopulmonar, equilibrio ácido base y gases en una prueba cardiopulmonar máxima en futbolistas profesionales de primera división de Bolivia residentes de altitudes bajas, medidos durante las primeras seis horas de llegada a la gran altura de 3.600 m.

Métodos: A once futbolistas bolivianos residentes a 150 m (lowlanders, LL) y diez residentes a 3.600 m (highlanders, HL) se les realizó el Yo-Yo endurance test con ergoespirometría, determinación de pH, exceso de bases (EB), gases y lactato en sangre capilar a 150 m y a 3.600 m una semana después.

Resultados: El $\dot{V}O_{2\max}$ ($L \cdot \text{min}^{-1}$) disminuyó a 3.600 m en ambos grupos estudiados, sin diferencia entre el lugar de residencia y altitud. En LL ($p < 0,001$), $3,52 \pm 0,46$ vs $2,92 \pm 0,38$. En HL ($p < 0,001$), $4,02 \pm 0,5$ vs $3,41 \pm 0,45$. La distancia máxima recorrida (metros) fue menor en altura (3.600 m) en ambos grupos, $1.903,64 \pm 202,55$ vs $1.358,2 \pm 210,6$ ($p < 0,001$) en LL, y $2.096,0 \pm 272,4$ vs $1.605,0 \pm 281,17$ ($p < 0,001$) en HL. Pre-ejercicio a 3.600 m, los LL tuvieron mayor $p\text{CO}_2$ ($38,3 \pm 3,0$ vs $30,69 \pm 1,78$ mmHg; $p < 0,001$) y menor satO_2 ($83,1 \pm 2,7$ vs $88,1 \pm 1,1\%$; $p < 0,01$). El ejercicio en altura generó en LL mayores decrementos de pH ($-0,258 \pm 0,06$ vs $-0,206 \pm 0,03$; $p < 0,05$) y de EB ($-18,73 \pm 2,83$ vs $-12,62 \pm 2,13$) sin diferencias en lactato sérico ($10,8 \pm 2,09$ vs $9,43 \pm 2,1$ mmol/L para LL y HL respectivamente).

Conclusión: En las primeras seis horas a 3.600 m, la caída del rendimiento aeróbico es similar en LL y HL, a pesar de una menor respuesta ventilatoria y oxigenación en reposo del grupo LL, además en ejercicio se genera una mayor acidosis metabólica en LL en ambas alturas.

Palabras clave:
Equilibrio ácido-base.
Rendimiento físico.
Hipoxia hipobárica.
Jugadores de fútbol.
Mal agudo de montaña.

Effects of acute exposure to high altitude in acclimatized and non-acclimatized professional soccer player

Summary

Objective: To evaluate the cardiopulmonary response, gases and acid base balance in a cardiorespiratory maximal test applied to professional football players of first division of Bolivia living at low altitude, during the first six hours after arrival to the high altitude of 3,600 meters.

Methods: Eleven Bolivian players living at an altitude of 150 m (lowlanders, LL) and ten highlanders (HL), living at an altitude of 3,600 m, performed the Yo-Yo endurance test with ergospirometry. Base excess (BE), pH, blood gases and capillary blood lactate were determined at 150 m and at 3,600 m seven days later.

Results: $\dot{V}O_{2\max}$ ($L \cdot \text{min}^{-1}$) decreased at 3,600 m in both groups, without differences in slopes or interaction between the factors residence and altitude. In LL ($p < .001$), 3.52 ± 0.46 vs 2.92 ± 0.38 . In HL ($p < .001$), 4.02 ± 0.5 vs 3.41 ± 0.45 . The distance covered in the test was lower at 3,600 m in both groups: 1358.2 ± 210.6 vs 1903.64 ± 202.55 m in LL ($p < .001$) and 1605.0 ± 281.17 vs 2096.0 ± 272.4 m in HL ($p < .001$). Pre-exercise at 3600 m, LL had a higher $p\text{CO}_2$ (38.3 ± 3.0 vs 30.69 ± 1.78 mmHg; $p < .001$) and a lower satO_2 (83.1 ± 2.7 vs $88.1 \pm 1.1\%$; $p < .01$). Exercise performed at high altitude produced in LL a higher decrement in pH (-0.258 ± 0.06 vs -0.206 ± 0.03 ; $p < .05$) and in BE (-18.73 ± 2.83 vs -12.62 ± 2.13) with no differences in blood lactate (10.8 ± 2.09 vs 9.43 ± 2.1 mmol/L for LL and HL, respectively).

Conclusion: During the first six hours at 3,600 m, aerobic performance decrease is similar in LL and HL, although a lower ventilatory response and resting oxygenation of the LL group is found. LL group also showed a greater metabolic acidosis in both altitudes during exercise.

Key words:
Acid-base equilibrium.
Physical performance.
Hypobaric hypoxia.
Soccer players.
Acute mountain sickness.

Correspondencia: Jorge Cajigal
E-mail: jorgecajigal@gmail.com