

## MODIFICACIONES HEMATOLÓGICAS PRODUCIDAS POR UN PROGRAMA DE EXPOSICIÓN A HIPOXIA INTERMITENTE DE OCHO SEMANAS DE DURACIÓN EN CICLISTAS

### HAEMATOLOGICAL CHANGES PRODUCED BY EIGHT WEEKS OF INTERMITTENT HYPOXIA EXPOSURE PROGRAM IN CYCLIST

#### RESUMEN

**Introducción:** La exposición a hipoxia intermitente (IHE) es un frecuente complemento al entrenamiento del deportista de alto nivel para incrementar su rendimiento debido a las mejoras en índices hematológicos claves para el rendimiento en deportes de resistencia. El objetivo del estudio fue comprobar los cambios producidos por un programa de IHE normobárica en ciclistas entrenados.

**Metodología:** Formaron parte de este estudio 16 ciclistas de categoría élite y sub-23, divididos aleatoriamente en un grupo experimental (GH) (n=8) (Edad:  $23,38 \pm 3,3$  años; Talla:  $178,75 \pm 7,6$  cm; Peso:  $75,41 \pm 9,7$  Kg) y un grupo control (GC) (n=8) (Edad:  $27,13 \pm 4,6$  años; Talla:  $174,06 \pm 7,1$  cm; Peso:  $60,48 \pm 3,7$  Kg). Se midió a través de analítica sanguínea el hematocrito (%), la hemoglobina (g/dl), los hematíes ( $\times 10^6/\mu\text{l}$ ), la ferritina (ng/ml), los reticulocitos (%), la hemoglobina corpuscular media (HCM) (pg), la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) (g/dl), el volumen corpuscular medio (VCM) (fl), la sideremia (mcg/dl) y la hormona eritropoyetina (EPO) (mU/ml). Tras la realización de la analítica sanguínea se aplicó un tratamiento de IHE normobárica de 8 semanas de duración (40-60 min de duración, 4 días en semana, 11-14%  $\text{FiO}_2$ ).

**Resultados:** Entre el momento pre y post-tratamiento, existe un mantenimiento en las variables hematíes, hemoglobina, reticulocitos, EPO y sideremia. Se produce un descenso en la variable hematocrito en el GH entre los momentos pre ( $46,02 \pm 1,4$  %) y post-tratamiento ( $43,02 \pm 1,3$  %) con una significación de  $p < 0,05$ . También se encuentran diferencias en la CHCM entre el GH ( $34,28 \pm 0,8$  g/dl) y GC ( $33,22 \pm 0,9$  g/dl) en el momento post-tratamiento a nivel de  $p < 0,05$ .

**Conclusiones:** La aplicación de este programa de IHE no incrementa las variables hematológicas determinantes para estimular la eritropoyesis en ciclistas entrenados.

**Palabras clave:** Ciclismo. Exposición a hipoxia intermitente. EPO. Hematocrito.

#### SUMMARY

**Introduction:** Exposure to intermittent hypoxia (IHE) is a frequent complement for the high-level athlete to improve performance, due to improvements in hematologic key indices for performance in endurance sports. The aim of the study was to check the changes produced by a normobaric IHE in trained cyclists.

**Methods:** Included in this study 16 elite-sub23 cyclists. They were divided into an experimental group (GH) (n = 8) (Age:  $23,38 \pm 3,3$  years; Size:  $178,75 \pm 7,6$  cm, Weight:  $75,41 \pm 9,7$  Kg) and a control group (CG) (n = 8) (Age:  $27,13 \pm 4,6$  years, Size:  $174,06 \pm 7,1$  cm, Weight:  $60,48 \pm 3,7$  kg). Was measured through blood tests hematocrit (%), hemoglobin (g / dl), erythrocytes ( $\times 10^6/\mu\text{l}$ ), the ferritin (ng / ml), reticulocytes (%), mean corpuscular hemoglobin (MCH) (pg), the mean corpuscular hemoglobin concentration (CHCM) (g / dl), mean corpuscular volume (MCV) (fl), the serum iron (mcg / dl) and hormone erythropoietin (EPO) (mU / ml). Following the completion of the blood analytical was applied a 8 weeks normobaric IHE (40-60 min duration, 4 days a week, 11-14%  $\text{FiO}_2$ ).

**Results:** Between the time pre-and post-treatment, there is a maintenance variables erythrocytes, hemoglobin, reticulocytes, EPO and serum iron. Hematocrit decrease in GH between the time pre ( $46,02 \pm 1,4$ %) and post-treatment ( $43,02 \pm 1,3$ %) with significance of  $p < 0,05$ . It also found differences in CHCM between GH ( $34,28 \pm 0,8$  g/dl) and GC ( $33,22 \pm 0,9$  g / dl) in the time after treatment at the  $p < 0,05$ .

**Conclusions:** The implementation of this intermittent hypoxia program not increases hematological variables for stimulation of erythropoiesis.

**Key words:** Cycling. Intermittent Hypoxia Exposure. Erythropoietin. Hematocrit.

Domingo J. Ramos Campo

Fernando Martínez Sánchez

Paula Esteban García

Jacobo A. Rubio Arias

Vicente J. Clemente Sudrez

Susana Mendizábal Albizu

José F. Jiménez Díaz

Laboratorio de Rendimiento y Readaptación Deportiva. Facultad de Ciencias del Deporte de Toledo. UCLM. Grupo de Investigación DEPORESALUD

#### CORRESPONDENCIA:

Domingo J. Ramos Campo  
Avda Carlos III s/n. Ed. 12.1. Campus Tecnológica Antigua Fábrica de Armas. 45071. Toledo  
E-mail: domingojesusramos@gmail.com

Aceptado: 09.06.2011 / Original nº 390