

# Percepción de esfuerzo y cambios en el rendimiento producidos por una sesión de entrenamiento en circuito en hipoxia o normoxia

Arturo Camacho<sup>1,2</sup>, Jacobo A. Rubio-Arias<sup>1,2</sup>, Domingo J. Ramos-Campo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Deporte. Departamento de Ciencias de la Actividad física y el Deporte. Universidad Católica de Murcia. Murcia. <sup>2</sup>UCAM Centro de Investigación en Alto Rendimiento Deportivo. Murcia.

**Recibido:** 08.05.2017  
**Aceptado:** 19.09.2017

## Resumen

El objetivo del presente estudio fue analizar los cambios en el rendimiento de fuerza y en la percepción de esfuerzo (RPE) producidos por una sesión de entrenamiento de fuerza en circuito en hipoxia ( $FiO_2 = 0,16$ ) o normoxia ( $FiO_2 = 0,21$ ). Once deportistas entrenados en fuerza realizaron dos sesiones de entrenamiento en circuito de forma aleatoria en hipoxia o normoxia. Tres días después de una primera sesión de familiarización en la que se determinaron las cargas, se llevó a cabo la primera sesión de entrenamiento. La última sesión se llevó a cabo 72 horas después. La sesión consistió en dos bloques de tres ejercicios (bloque 1: *press* banca, peso muerto y *curl* de bíceps; bloque 2: media sentadilla, *press* francés y extensión de tobillos) realizando 3 series de 6 repeticiones al 6RM con un descanso de 35 segundos entre ejercicio, 3 minutos entre serie y 5 minutos entre bloques. Se analizó la percepción de esfuerzo (RPE) después de cada serie y los valores medios y máximos de velocidad, aceleración, fuerza y potencia, así como los tiempos obtenidos hasta la máxima velocidad y la máxima potencia en media sentadilla y *press* de banca. Los resultados no muestran diferencias significativas en el RPE entre condiciones. Se observan diferencias significativas entre ambas condiciones en la primera serie de sentadilla en la variable aceleración pico (normoxia =  $2,9 \pm 0,7$  m/s<sup>2</sup>; hipoxia =  $2,2 \pm 1,1$  m/s<sup>2</sup>;  $p = 0,037$ ) y en la variable potencia pico (normoxia =  $1577,1 \pm 587,5$  W; hipoxia =  $1227,2 \pm 636,3$  W;  $p = 0,039$ ). En conclusión, la adición de hipoxia a la sesión de entrenamiento de fuerza afecta a la potencia y a la aceleración pico desarrollada en el ejercicio de sentadilla pero no modifica la percepción de esfuerzo que tiene el deportista.

**Palabras clave:**  
Altitud. Entrenamiento de fuerza. Hipoxia. Percepción de esfuerzo.

## Rating of perceived exertion and physical performance changes after one circuit training session in hypoxia or normoxia

### Summary

The aim of this study was to analyze the rating perceived exertion and physical performance changes after one session of circuit training in hypoxia ( $FiO_2 = 0.16$ ) or normoxia ( $FiO_2 = 0.21$ ). Eleven resistance-trained young male subjects participated in the study. They performed two circuit training session (hypoxia or normoxia) in randomized order. Three days before the first training session, a familiarization and 6RM test session was performed. After 72 hours of rest, the subjects performed the last training session. The circuit training consisted of two blocks of three exercises (Block 1: bench press, deadlift and elbow flexion; Block 2: half-squat, triceps extension, and ankle extension). Each exercise was performed at 6RM. Rest periods lasted for 35 s between exercises, 3 min between sets, and 5 min between blocks. Rating of perceived exertion (RPE) and peak and mean force, velocity, power and acceleration and time to perform peak power and velocity were determined during all the sets half-squat and bench press exercises. No differences were observed in RPE values between hypoxia and normoxia. Moreover, significant differences were observed in the first trial of half squat in peak acceleration (normoxia =  $2.9 \pm 0.7$  m/s<sup>2</sup>; hypoxia =  $2.2 \pm 1.1$  m/s<sup>2</sup>;  $p = 0.037$ ) and peak power (normoxia =  $1577.1 \pm 587.5$  W; hypoxia =  $1227.2 \pm 636.3$  W;  $p = 0.039$ ) between hypoxia and normoxia. In conclusion, these results indicate that simulated hypoxia during circuit training exercise decreases peak power and peak acceleration but maintains rating perceived exertion of the exercise. These differences must be taken into account to avoid an excessive fatigue.

**Key words:**  
Altitude. Resistance training. Hypoxia. Perceived exertion.

**Correspondencia:** Domingo J. Ramos-Campo  
E-mail: djramos@ucam.edu / domingojesusramos@gmail.com