

# Respuesta de la frecuencia cardiaca de anticipación y recuperación en función del nivel de entrenamiento aeróbico

Virginia G. Zamorano, Ana B. Peinado, Pedro J. Benito, Francisco J. Calderón

Departamento de Salud y Rendimiento Humano. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte – INEF. Universidad Politécnica de Madrid.

**Recibido:** 16.08.2012  
**Aceptado:** 24.04.2013

**Palabras clave:**  
Frecuencia cardiaca de recuperación. Frecuencia cardiaca de anticipación. Entrenamiento de resistencia. Sistema nervioso autónomo.

**Key words:**  
Heart rate recovery. Anticipatory heart rate. Endurance exercise. Autonomic nervous system.

## Resumen

**Introducción:** La frecuencia cardiaca (FC) se considera un parámetro fundamental para valorar la intensidad del ejercicio y prescribir las cargas de entrenamiento adecuadas para un mayor rendimiento físico.

**Objetivo:** Evaluar y comparar la respuesta de la frecuencia cardiaca de anticipación ( $FC_{ant}$ ) y de recuperación ( $FC_{rec}$ ) en el primer minuto del ejercicio y del post-esfuerzo durante una prueba de esfuerzo máxima en dos grupos con distinto nivel de entrenamiento aeróbico.

**Material y métodos:** Se realizó una prueba máxima en cicloergómetro con 66 ciclistas de élite y 51 estudiantes de Educación Física. Se registró la FC durante toda la prueba y se analizó la respuesta de la misma a los 20 s, 30 s y 1 min en el primer minuto del calentamiento y de la recuperación. Se aplicó la prueba T-Student para muestras no relacionadas y se realizó un ANOVA de medidas repetidas, con un nivel de significación del 5%.

**Resultados:** Los ciclistas tuvieron una mejor respuesta de la  $FC_{ant}$  hasta los primeros 30 segundos (ciclistas vs. estudiantes:  $16,3 \pm 12,2$  vs.  $10,3 \pm 12,9$  latidos $\cdot$ min $^{-1}$ ,  $p < 0,05$ ), recuperando también mejor a partir de los 30 segundos de finalizar el ejercicio (ciclistas vs. estudiantes:  $20,2 \pm 8,3$  vs.  $16,0 \pm 10,3$  latidos $\cdot$ min $^{-1}$ ,  $p < 0,05$ ). A su vez, la pendiente de la FC de recuperación fue mayor que la pendiente de anticipación (excepto a los 20 segundos), independientemente del nivel de entrenamiento. También, se observó una respuesta no lineal de la FC de anticipación frente a la siempre lineal FC de recuperación.

**Conclusiones:** La frecuencia cardiaca de anticipación ( $FC_{ant}$ ) y de recuperación ( $FC_{rec}$ ) guardó relación con el grado de entrenamiento aeróbico, pudiendo ser un buen indicador de adaptación cardiovascular.

## Response of anticipatory and heart rate recovery as a function of aerobic training level

### Summary

**Introduction:** Heart rate (HR) is considered a fundamental parameter to assess the intensity of an exercise and prescribe training loads appropriate for increased physical performance.

**Objectives:** To compare the variation in anticipatory and heart rate recovery in the first minute during a maximal exercise test, between two different groups of subjects with different aerobic training levels.

**Material and methods:** It was carried out a maximal test using a cycle ergometer, with 66 elite cyclists and 51 sport sciences students. Their heart rate was recorded throughout the test and it was calculated the anticipatory and heart rate recovery at 20 s, 30 s and 1 min of the first warm-up minute and recovery. Student's t-test for independent samples and repeated measures ANOVA were used with statistical significance at the 5% level.

**Results:** Cyclists had a better anticipatory heart rate for the first 30 s (cyclists vs. students:  $16.3 \pm 12.2$  vs.  $10.3 \pm 12.9$  beats $\cdot$ min $^{-1}$ ,  $p < 0.05$ ), having better heart rate recovery 30 s after finishing exercising as well (cyclists vs. students:  $20.2 \pm 8.3$  vs.  $16.0 \pm 10.3$  beats $\cdot$ min $^{-1}$ ,  $p < 0.05$ ). Similarly, the slope of the FC recovery was greater than anticipatory of heart rate (except for second 20), independent of the training level. Also, it was observed the non-linear anticipatory heart rate against FC recovery always linear.

**Conclusions:** The anticipatory heart rate ( $FC_{ant}$ ) and recovery ( $FC_{rec}$ ) was related to the aerobic level and it may be a good indicator of cardiovascular adaptation.

**Correspondencia:** Francisco Javier Calderón Montero  
E-mail: franciscojavier.calderon@upm.es