



PERCEPCIÓN DE ESFUERZO (RPE) EN UNA CARRERA INTERVÁLICA (*)

**Felipe Calvo Martínez,
Assumpta Enseñat Solé,
José Manuel Gorjón Sanz,
José Ramón Callén Rodríguez,
Xavier Sanuy Bescós,**

Laboratorio de Valoración Funcional.
INEFC-Lleida.

Resumen

Este trabajo pretende comparar la sensación subjetiva de esfuerzo expresada en la primera serie de una sesión de entrenamiento interválico de carga global media (8 series de 5 minutos de duración) con la expresada al final de la última serie.

Se contó con la participación de 14 sujetos sanos (estudiantes del INEFC de Lleida); edad: $22,6 \pm 1,4$ años; peso: $69,3 \pm 7,7$ kg; talla: $174,8 \pm 5,2$ cm; porcentaje de grasa: $11,7 \pm 2,7\%$, que realizaron una sesión de entrenamiento en pista de hierba (8 series de 5 minutos de duración a intensidad 105% de su umbral láctico). Al final de cada una de las series se les pidió que expresaran la sensación subjetiva de esfuerzo para los valores local, central y total de acuerdo a una escala de 6 a 20.

Se encontraron diferencias significativas entre la sensación de esfuerzo obtenida en la primera serie y la obtenida en la última serie para los tres valores interrogados ($p < 0,005$).

Se concluye que es diferente y más elevada la sensación subjetiva de esfuerzo que expresa una persona al final de la última serie respecto a la expresada después de la primera serie para una carga de trabajo de intensidad media.

Introducción

La escala de percepción subjetiva de esfuerzo (rating perceived exertion, RPE) es un sistema de medida subjetivo, barato y cómodo, que desde su introducción en la fisiología del ejercicio en la década de los años 50 ha ido ampliando su credibilidad. En la actualidad son muchos los trabajos que

Palabras clave:
RPE, carrera interválica,
umbral láctico.

Abstract

This work tries to compare the subjective sensation of force shown in the first series in a session of interval training of medium global load (8 series of 5 minutes) with the force shown at the end of the last series.

We relied on the participation of 14 subjects (INEFC students from Lleida): age 22.6 ± 1.4 years; weight 69.3 ± 7.7 kg; height 174.8 ± 5.2 cm; percent of fat $11.7 \pm 2.7\%$, who undertook a training session on a grass track (8 series of 5 minutes at an intensity 105% lactic threshold. At the end of each of the series we asked each to express the subjective sensation of force for the local central and total values on a scale from 6 to 20.

We found significant differences between the sensation of force obtained in the first series and that obtained in the last series for the three values asked for ($p < 0.05$). We conclude that the subjective sensation of force is different and higher in a person at the end of the last series with respect to that shown after the first series for a work load of medium intensity.

(*) Artículo realizado por el Laboratorio de Valoración Funcional del INEFC de Lleida gracias a la colaboración de Pharmaton® (Laboratorios FHER)



utilizan dichas escalas como sistema de control de la carga durante una sesión de entrenamiento, si bien, la mayor parte de estos estudios se han realizado en pacientes cardiológicos y en ejercicios de "fitness".

La mayoría de los estudios en los que se ha empleado el RPE son ejercicios realizados en bicicleta ergométrica o carreras continuas llevadas a cabo en un tapiz rodante, ejercicios que en ambos casos se practican en el laboratorio.

Por otro lado, es conocida la importancia que ha adquirido el trabajo interválico en el entrenamiento de deportistas, entrenamientos que en la mayoría de los casos se han controlado merced a la frecuencia cardíaca.

Teniendo en cuenta la falta de investigaciones que han estudiado el comportamiento del RPE en pruebas de campo y en concreto en las carreras interválicas, nuestro interés se centró en el estudio del comportamiento del RPE en las distintas series de una sesión interválica de entrenamiento realizada en pista al aire libre.

Objetivo

Por este motivo, nos planteamos comparar la percepción subjetiva de esfuerzo que cada sujeto emitía, tanto para los valores *local*, *central* y *total*, al final de la serie 1 con la emitida en series sucesivas (hasta la 8ª y última serie) de una carrera interválica (8 series de 5 minutos de duración realizada a 105% de la intensidad umbral anaeróbico, con recuperaciones pasivas entre cada serie de 2 minutos de duración) en pista de hierba.

Material y métodos

Sujetos

Se contó con la participación voluntaria de 14 sujetos sanos y jóvenes (estudiantes de ciencias de la actividad física y el deporte del centro INEFC de Lleida) cuyas características antropométricas aparecen detalladas en la tabla 1.

Protocolo

Todos y cada uno de los voluntarios realizaron una prueba máxima escalonada discontinua en tapiz rodante (Powerjog) con una pendiente fija del 3% e incrementos de velocidad de $1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ cada 3 minutos. La velocidad inicial varió entre los 8 y $10 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, dependiendo del nivel de la condición física de

cada sujeto. La prueba se dio por terminada cuando se alcanzaron los criterios de maximalidad de Jones (1985).

Durante la prueba de esfuerzo en laboratorio se realizó un análisis respiración a respiración de los gases espirados, así como de la ventilación de cada sujeto con el fin de determinar el consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_2\text{máx.}$) utilizando un analizador de gases respiración a respiración (CPX, Medical Graphics Corporation) (Wasserman, 1986). En los últimos 30 segundos de cada escalón se extraía una muestra de $10 \mu\text{l}$ de sangre capilar (de lóbulo de oreja) para determinar la concentración de lactato por fotometría (Dr. Lange). Una vez graficada la curva de evolución del lactato en función de la intensidad del ejercicio se determinó el umbral láctico (UL) de acuerdo al método de inspección visual (Weltman, 1990). Durante toda la prueba de esfuerzo se monitorizó la frecuencia cardíaca cada 15 segundos según un sistema telemétrico (Polar Sport Tester).

Una vez determinada la velocidad de carrera a intensidad umbral de cada sujeto, se extrapoló la velocidad a intensidad 105% del umbral láctico y de esta forma se invitó a cada sujeto a realizar una semana más tarde 8 series de 5 minutos de duración (con descansos pasivos de 2 minutos) a intensidad del 105% de su UL en pista de hierba de 372 metros de longitud.

Durante esta sesión de entrenamiento se controló la frecuencia cardíaca mediante sistema telemétrico así como la velocidad de carrera.

Al final de cada serie de trabajo se invitó a cada sujeto a indicar la sensación percibida de esfuerzo para los valores local, central y total de acuerdo a la escala de Borg de 6 a 20 (Borg, 1970).

Análisis estadístico

Se aplicaron métodos de estadística descriptiva (expresándose los datos como media y desviación estándar) y analítica.

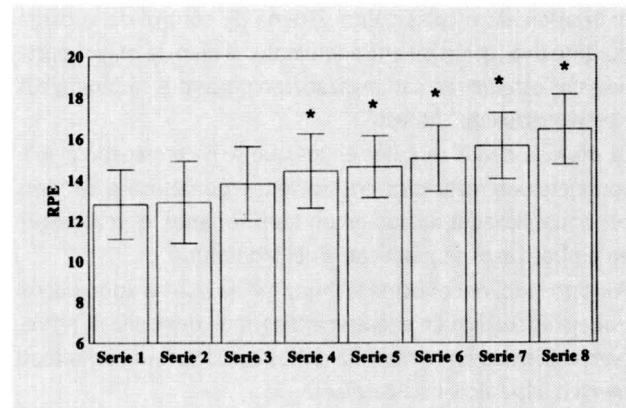
n=14	MEDIA	D.E.
Edad (años)	22,6	1,4
Peso (kg)	69,3	7,7
Talla (cm)	174,8	5,2
Grasa (%)	11,7	2,7

Tabla 1. Características de los sujetos.



n=14	MEDIA	D.E.
VO ₂ máx. (ml/kg/min)	59,0	6,7
F.C. máx. (lpm)	198	5
Veloc. máx. (km/h)	16,5	1,4
Veloc. umbral (km/h)	13,3	2,0
F.C. umbral (km/h)	179	7

Tabla 2. Resultados de la prueba de laboratorio.



* p < 0,05 (respecto a serie 1).

Figura 2. Comparación del RPE central.

n=14	LOCAL	CENTRAL	TOTAL
Serie 1*	11,8 ± 1,5	12,8 ± 1,7	12,4 ± 1,5
Serie 2	12,3 ± 1,7	12,9 ± 2,0	12,6 ± 1,9
Serie 3	12,9 ± 1,6	13,8 ± 1,8	13,3 ± 1,7
Serie 4	13,4 ± 1,7	14,4 ± 1,8	14,1 ± 1,6
Serie 5	14,4 ± 1,6	14,6 ± 1,5	14,8 ± 1,6
Serie 6	14,9 ± 2,1	15,0 ± 1,6	15,1 ± 1,5
Serie 7	15,8 ± 1,5	15,6 ± 1,6	15,7 ± 1,6
Serie 8	16,7 ± 1,8	16,4 ± 1,7	16,4 ± 1,6

* n = 13.

Tabla 3. Sensación subjetiva de esfuerzo en las distintas series.

Resultados

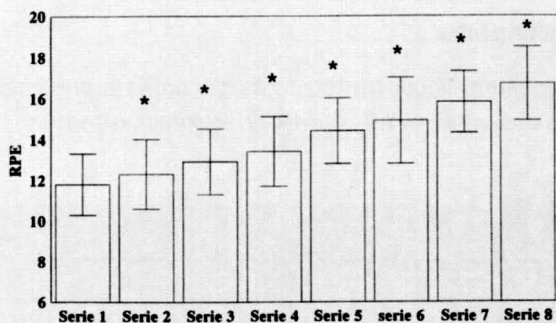
En la tabla 2 se expresan los valores máximos obtenidos en la prueba de laboratorio, así como la velocidad y frecuencia cardíaca obtenidas a intensidad umbral.

La velocidad estimada a intensidad 105% del umbral fue de $13,9 \pm 2,1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ y la frecuencia cardíaca para la misma intensidad fue de $183 \pm 34 \text{ lpm}$.

En la tabla 3 se expresa la sensación subjetiva de esfuerzo para los valores local, central y total en las 8 series.

Al comparar la sensación subjetiva de esfuerzo de la primera serie con el resto de series, no se encontraron diferencias significativas entre la serie 1 y 2, ni entre la serie 1 y 3 para el valor central. Para el valor local, no se encontraron diferencias entre la serie 1 y 2, mientras que para el valor local la sensación expresada en la serie 1 fue diferente de la sensación expresada en el resto de las series (figuras 1, 2 y 3).

La sensación subjetiva de esfuerzo obtenida en la serie 8 fue un 142,2%, 130% y 132,9% respecto a la obtenida en la serie 1, para los valores local, central y total respectivamente (figura 4).



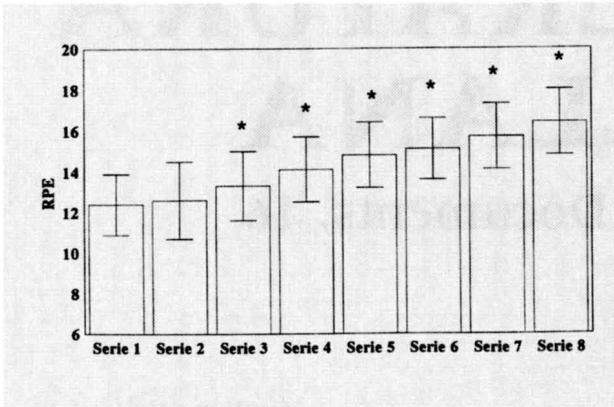
* p < 0,05 (respecto a serie 1).

Figura 1. Comparación del RPE local.

Se comparó la sensación subjetiva de esfuerzo para cada valor (local, central y total) expresado en la serie 1 con el resto de las series, empleando el test t de Student para datos pareados, estableciéndose un nivel de significación de $p < 0,05$.

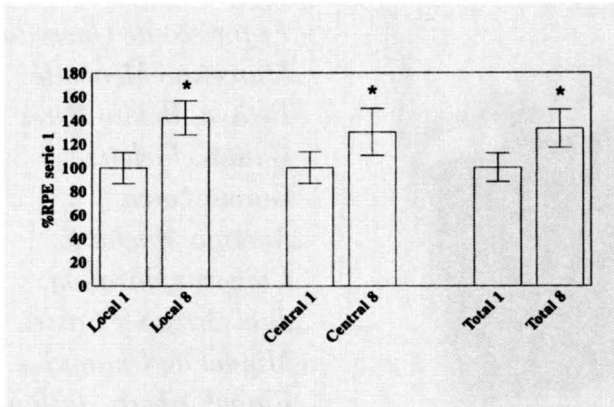
Discusión y conclusiones

Aunque en un trabajo anterior realizado en este mismo centro (Gorjón, 1997) pudimos comprobar que no había diferencias entre la sensación subjetivas de esfuerzo expresada al final de la 4ª y última serie de una sesión de entrenamiento interválica realizada a 105% de la intensidad umbral anaeróbico, correspondiente a una sesión de carga global baja (<8.000 latidos) (Korcek, 1980), al aumentar la carga global de la sesión (aumentando el número de series y por ende el tiempo de la misma), pudimos comprobar como había diferencias entre la



* $p < 0,05$ (respecto a serie 1).

Figura 3. Comparación del RPE total.



* $p < 0,001$.

Figura 4. Comparación de RPE de serie 1 vs serie 8 (expresadas en porcentaje).

primera serie y la 8ª serie a pesar de mantener constante la frecuencia cardíaca.

Este resultado nos hace pensar que a la hora de diseñar cargas de trabajo interválicas y cuando queramos emplear la sensación subjetiva de esfuerzo como método de control, debemos ser precavidos y tener en cuenta que la sensación subjetiva de esfuerzo aumenta progresivamente a lo largo de las series y que por tanto si el deportista corre todas las series al mismo valor de RPE, podrá estar realizando una intensidad menor en las últimas series.

Bibliografía

- BORG, G. (1970). *Perceived exertion as an indicator of somatic stress*. Scand. J. Rehab. Med. 2-3: 92-98.
- GORJÓN, J.M., CALVO, F., ENSEÑAT, A. (1997). *Aplicación del RPE en pruebas de campo. IV Jornadas internacionales de fisiología del ejercicio*. Tema monográfico: Umbral anaeróbico. Comunicación libre. Madrid.
- JONES, N.L., MCCARTNEY, N., GRAHAM, T. et al. (1985). *Muscle performance and metabolism in maximal isokinetic cycling at slow and fast speeds*. J. Appl. Physiol. 59: 132-136.
- KORCEK, F. (1980). *Nuevos conceptos en el entrenamiento del futbolista. El entrenador español del fútbol*. 4: 45-52.
- WASSERMAN, K. (1986). *Principles of exercise testing and interpretation*. Philadelphia: Lea and Febiger.
- WELTMAN, A., SNEAD, D., STEIN, P. et al. (1990). *Reliability and validity of a continuous incremental treadmill protocol for the determination of lactate threshold, fixed blood lactate concentrations, and VO₂máx*. Int. J. Sports Med. 11: 26-32.