



PERCEPCIÓ D'ESFORÇ (RPE) EN UNA CARRERA INTERVÀLICA (*)

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

Laboratori de Valoració Funcional.
INEFC Lleida

Resum

Aquest treball pretén comparar la sensació subjectiva d'esforç expressada en la primera sèrie d'una sessió d'entrenament intervàlic de càrrega global mitjana (8 sèries de 5 minuts de durada) amb l'expressada al final de la darrera sèrie.

Es va comptar amb la participació de 14 subjectes sans (estudiants de l'INEFC de Lleida); edat: $22,6 \pm 1,4$ anys; pes: $69,3 \pm 7,7$ kg; talla: $174,8 \pm 5,2$ cm; percentatge de greix: $11,7 \pm 2,7\%$, que van realitzar una sessió d'entrenament en pista d'herba (8 sèries de 5 minuts de durada a intensitat 105% del seu llindar làctic). Al final de cadascuna de les sèries se'ls va demanar que expressessin la sensació subjectiva d'esforç per als valors local, central i total, d'acord amb una escala de 6 a 20.

Es van trobar diferències significatives entre la sensació d'esforç obtinguda en la primera sèrie i l'obtinguda en la darrera sèrie per als tres valors interrogats ($p < 0,005$).

Es conclou que és diferent i més elevada la sensació subjectiva d'esforç que expressa una persona al final de la darrera sèrie respecte de l'expressada després de la primera sèrie per a un càrrega de treball d'intensitat mitjana.

Introducció

L'escala de percepció subjectiva d'esforç (rating perceived exertion, RPE), és un sistema de mesura subjectiu, barat i còmode que, des de la seva introducció en la fisiologia de l'exercici en la dècada dels anys 50, ha anat ampliant la seva credibilitat. Actualment són molts els treballs que utilitzen

Paraules clau:

RPE, carrera intervàlica,
llindar làctic.

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.

(*) Article realitzat pel Laboratori de Valoració Funcional de l'INEFC de Lleida, gràcies a la col·laboració de Pharmaton® (Laboratoris Fher).



aquestes escales com a sistema de control de la càrrega durant una sessió d'entrenament, si bé, la major part d'aquests estudis s'han realitzat en pacients cardiològics i en exercicis de "fitness".

La majoria dels estudis en què s'ha utilitzat el RPE són exercicis realitzats en bicicleta ergomètrica o carreres contínues dutes a terme en un tapís rodant, exercicis que, en ambdós casos, es practiquen en el laboratori.

D'altra banda és ben coneguda la importància que ha adquirit el treball intervàlic en l'entrenament d'esportistes, entrenaments que en la majoria dels casos s'han controlat mercès a la freqüència cardíaca.

Tenint en compte la manca d'investigacions que han estudiat el comportament del RPE en proves de camp i, en concret, en les carreres intervàliques, el nostre interès es va centrar en l'estudi del comportament del RPE en les diferents sèries d'una sessió intervàlica d'entrenament realitzada en pista a l'aire lliure.

Objectiu

Per aquest motiu ens vam plantejar comparar la percepció subjectiva d'esforç que cada subjecte emetia, tant per als valors *local*, *central* i *total*, al final de la sèrie 1 amb l'emesa en sèries successives (fins a la 8a i darrera sèrie) d'una carrera intervàlica (8 sèries de 5 minuts de durada realitzada a 105% de la intensitat llindar anaeròbic, amb recuperacions passives entre cada sèrie de 2 minuts de durada) en pista d'herba.

Material i mètodes

Subjectes

Es va comptar amb la participació voluntària de 14 subjectes sans i joves (estudiants de ciències de l'activitat física i l'esport del centre INEFC de Lleida) les característiques antropomètriques dels qual apareixen detallades en la taula 1.

Protocol

Tots i cadascun dels voluntaris van realitzar una prova màxima esglaonada discontinua en tapís rodant (Powerjog) amb una pendent fixa del 3% i increments de velocitat de $1 \text{ Km} \cdot \text{h}^{-1}$ cada 3 minuts. La velocitat inicial va variar entre els 8 i $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, depenent del nivell de la condició física

de cada subjecte. La prova es va donar per acabada quan es van assolir els criteris de maximalitat de Jones (1985). Durant la prova d'esforç en laboratori es va realitzar una anàlisi respiració a respiració dels gasos espirats, així com de la ventilació de cada subjecte amb la finalitat de determinar el consum màxim d'oxigen ($\text{VO}_2 \text{ màx}$) utilitzant un analitzador de gasos respiració a respiració (CPX, Medical Graphics Corporation) (Wasserman, 1986). En els darrers 30 segons de cada esglaó s'extreia una mostra de $10 \mu\text{l}$ de sang capil·lar (de lòbul d'orella) per determinar la concentració de lactat per fotometria (Dr. Lange). Un cop feta la gràfica de la corba d'evolució del lactat en funció de la intensitat de l'exercici es va determinar el llindar làctic (UL) d'acord amb el mètode d'inspecció visual (Weltman, 1990). Durant tota la prova d'esforç es va monitoritzar la freqüència cardíaca cada quinze segons, segons un sistema telemètric (Polar Sport Tester).

Un cop determinada la velocitat de carrera a intensitat llindar de cada subjecte, es va extrapolar la velocitat a intensitat 105% del llindar làctic i d'aquesta manera es va convidar cada subjecte a realitzar una setmana més tard 8 sèries de 5 minuts de durada (amb descansos passius de 2 minuts) a intensitat del 105% del seu UL en pista d'herba de 372 m de longitud. Durant aquesta sessió d'entrenament es va controlar la freqüència cardíaca mitjançant sistema telemètric així com la velocitat de carrera.

Al final de cada sèrie de treball es convidà cada subjecte a indicar la sensació percebuda d'esforç per als valors local, central i total d'acord amb l'escala de Borg de 6 a 20 (Borg, 1970).

Anàlisi estadística

Es van aplicar mètodes d'estadística descriptiva (es van expressar les dades com mitjana i desviació estàndard) i anàlisi.

n=14	MITJANA	D.E.
Edat (anys)	22,6	1,4
Pes (kg)	69,3	7,7
Talla (cm)	174,8	5,2
Greix (%)	11,7	2,7

Taula 1. Característiques dels subjectes



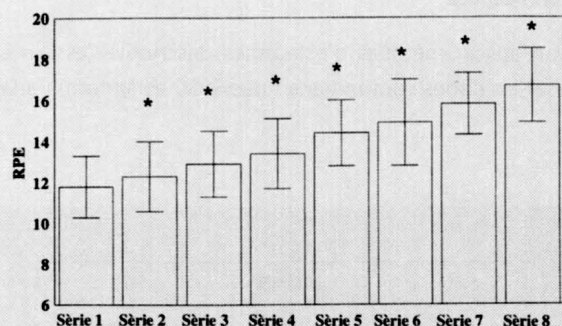
n=14	MITJANA	D.E.
VO ₂ màx. (ml/kg/min)	59,0	6,7
F.C. màx. (lpm)	198	5
Veloc. màx. (km/h)	16,5	1,4
Veloc. llindar (km/h)	13,3	2,0
F.C. llindar (km/h)	179	7

Taula 2. Resultats de la prova de laboratori.

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

* n = 13.

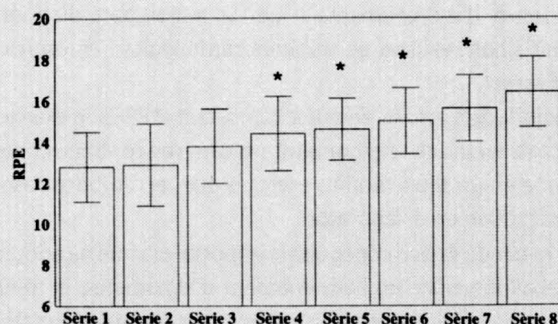
Taula 3. Sensació subjectiva d'esforç en les diferents sèries.



* p < 0,05 (respecte a sèrie 1).

Figura 1. Comparació del RPE local.

Es va comparar la sensació subjectiva d'esforç per a cada valor (local, central i total) expressat en la sèrie 1 amb la resta de les sèries, emprant el test t de Student per a dades parelles, establint un nivell de significació de $p < 0,05$.



* p < 0,05 (respecte a sèrie 1).

Figura 2. Comparació del RPE central.

Resultats

En la taula 2 s'expressen els valors màxims obtinguts en la prova de laboratori, així com la velocitat i freqüència cardíaca obtingudes a intensitat llindar.

La velocitat estimada a intensitat 105% del llindar va ser de $13,9 \pm 2,1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ i la freqüència cardíaca per a la mateixa intensitat va ser de $183 \pm 4 \text{ lpm}$.

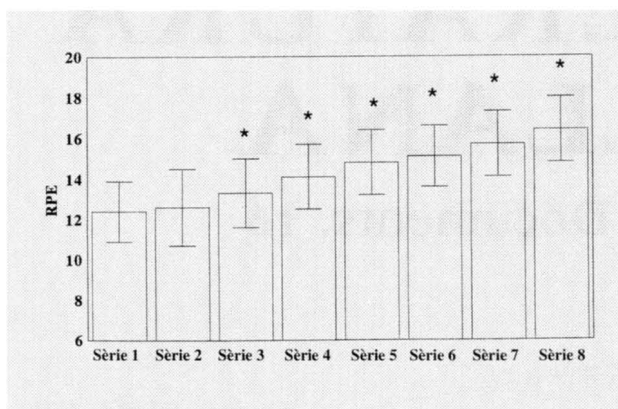
A la taula 3 s'expressa la sensació subjectiva d'esforç per als valors local, central i total en les 8 sèries.

En comparar la sensació subjectiva d'esforç de la primera sèrie amb la resta de les sèries, no es van trobar diferències significatives entre la sèrie 1 i 2, ni entre la sèrie 1 i 3 per al valor central. Per al valor local, no es van trobar diferències entre la sèrie 1 i 2, mentre que per al valor local la sensació expressada en la sèrie 1 va ser diferent de la sensació expressada en la resta de les sèries (figures 1, 2 i 3).

La sensació subjectiva d'esforç obtinguda en la sèrie 8 va ser un 142,2%, 130% i 132,9% respecte a l'obtinguda en la sèrie 1 per als valors local, central i total, respectivament (figura 4).

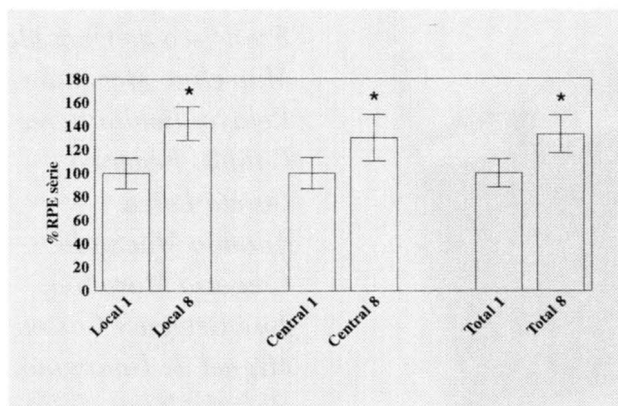
Discussió i conclusions

Encara que en un treball anterior realitzat en aquest mateix centre (Gorjón, 1997) vam poder comprovar que no hi havia diferències entre la sensació subjectiva d'esforç expressada al final de la 4a i darrera sèrie d'una sessió d'entrenament intervàlica, realitzada a 105% de la intensitat llindar anaeròbic, corresponent a una sessió de càrrega global baixa (<8.000 batecs) (Korček, 1980), en augmentar la càrrega global de la sessió (augmentant el nombre de sèries i, per tant, el temps d'aquella), vam poder comprovar com hi havia



* $p < 0,05$ (respecte a sèrie 1).

Figura 3. Comparació del RPE total.



* $p < 0,001$.

Figura 4. Comparació de RPE de sèrie 1 vs sèrie 8 (expressades en percentatge).

diferències entre la primera sèrie i la vuitena sèrie, malgrat mantenir constant la freqüència cardíaca.

Aquest resultat ens fa pensar que a l'hora de dissenyar càrregues de treball intervàliques i que vulguem fer servir la sensació subjectiva d'esforç com a mètode de control, hem d'anar amb precaució i tenir en compte que la sensació subjectiva d'esforç augmenta progressivament al llarg de les sèries i que, per tant, si l'esportista corre totes les sèries al mateix valor de RPE, podrà estar realitzant una intensitat menor en les darreres sèries.

Bibliografia

- 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 VO_2 máx.* Int. J. Sports Med. 11: 26-32.