



ARTIGO ORIGINAL

PERCEPÇÃO ESPECÍFICA DO ESFORÇO EM MARATONISTAS

Maria Regina Ferreira Brandão
Rosemeire de Oliveira
Victor Kelhan Rodrigues Matsudo

Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física
de São Caetano do Sul - CELAFISCS

RESUMO

BRANDÃO, M.R.F.; OLIVEIRA, R. e MATSUDO, V.K.R. Percepção específica do esforço em maratonistas. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, vol. 4, nº 01, pp 25-28, 1990

O propósito do presente estudo foi o de verificar se atletas corredores de elite apresentavam valores diferentes de percepção específica do esforço em um teste ciclo-ergométrico. Para tanto foram avaliados 7 maratonistas da equipe da Ultrared de São Paulo, com idades variando de 20 a 36 anos, que foram submetidos a um teste ciclo-ergométrico submáximo, segundo a padronização CELAFISCS. A escala de percepção do esforço de 15 pontos de Borg foi utilizada para se obter o valor de percepção do esforço diferenciado em três níveis: a- local (esforço realizado pelos músculos em exercício); b- central (esforço realizado pelo sistema cardíaco-respiratório) e c- total (esforço total percebido). O valor de percepção do esforço utilizado foi o do último minuto da carga de esforço. A ANOVA "two-way" demonstrou que a percepção do esforço central foi estatisticamente menor do que a percepção do esforço local e total. Estes achados parecem estar de acordo com as teorias mais contemporâneas que afirmam que o fator local é o principal determinante da percepção subjetiva do esforço durante exercício físico. Eles também demonstram que parece haver uma maior influência do fator local sobre a percepção do esforço total.

TERMINOS: esforço, psico-fisiologia, ciclo-ergometria.

INTRODUÇÃO

Durante os últimos 28 anos, muitos estudos têm sido feitos relacionando-se "stress" físico, aptidão física e variáveis psicológicas (2,3,4,5,7,18,20,23 e 24).

Como toda atividade física nunca tem um componente só físico, o conhecimento das modificações fisiológicas e das emoções psicológicas que ocorrem quando uma pessoa realiza uma atividade física, é uma importante maneira de melhor entender as características psico-biológicas desta pessoa.

Neste estudo, definimos percepção de esforço como a percepção psico-biológica que pode ser determinada assim que a atividade física se inicia. Isto significa que a percepção do esforço é um fenômeno multi-dimensional com componentes somáticos e cognitivos (2,3,4 e 5). Este fenômeno perceptivo complexo parece ser composto da integração de várias sensações vindas dos músculos, pele e articulações, do sistema cardíaco-respiratório e do sistema nervoso central (2,3,5 e 20).

Em 1971, Ekblom e Goldbarg (12) propuseram que a avaliação subjetiva do esforço físico durante o exercício era baseada em duas categorias de fatores principais: um fator local, relacionado aos sentimentos de esforço dos músculos em exercício, e um fator central relacionado ao sistema cardíaco-respiratório.

Mas, a identificação dos diferentes determinantes e aspectos da percepção de



esforço tem sido até os dias de hoje motivo de grandes controvérsias.

Até 1989, aproximadamente 40 estudos tinham sido publicados confirmando ou negando a importância dos fatores local ou central na principal determinação da percepção do esforço (1,6,8,10,11,12,13,14,15,17,20,21 e 25).

Devido a estas controvérsias, tem-se proposto avaliar a percepção subjetiva do esforço diferenciada em níveis. Estes níveis seriam três: local, central e total (18,19,20 e 22).

Em estudo anteriormente realizado, Brandão e colaboradores (9) demonstraram que o valor médio de percepção do esforço obtido por atletas de elite praticantes da modalidade atletismo foi de $\bar{x} = 15,9$ em teste ciclo-ergométrico submáximo. Em uma prova de longa duração, o atleta tem uma maior possibilidade de perceber subjetivamente o esforço progressivo do que atletas praticantes de provas de curta duração.

Portanto, o propósito do presente estudo foi o de verificar se atletas corredores de elite de longa distância, apresentavam valores diferentes de percepção específica do esforço.

MATERIAL E MÉTODO

Foram avaliados 7 maratonistas da equipe da Ultracred de São Paulo, do sexo masculino, com idades variando de 20 a 36 anos, que se submeteram a um teste ciclo-ergométrico submáximo segundo a padronização CELAFISCS (16). Utilizou-se a escala de percepção do esforço de 15 pontos de Borg (RPE) para se obter o valor de percepção subjetiva do esforço diferenciada em três níveis: a- local (esforço realizado pelos músculos em exercício); b- central (esforço realizado pelo sistema cardíco-respiratório) e c- total (esforço total percebido). Foram utilizados os resultados obtidos pelos atletas no último minuto da carga de esforço.

A Análise de Variância "two-way" foi utilizada para se comparar os resultados obtidos nos três níveis, sendo que foi escolhido como nível significância $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos pelos 7 atletas

nos diferentes níveis seguem na tabela 1.

TABELA 1 - Percepção específica do esforço.

ATLETA	LOCAL	CENTRAL	TOTAL
1	15	15	16
2	13	12	12
3	13	10	13
4	14	10	13
5	16	13	15
6	14	11	12
7	12	12	12
$\bar{x}$	13,86	11,86*	13,29
s	1,35	1,77	1,60

* $p < 0,05$

Os resultados encontrados mostram que a percepção do esforço central ($\bar{x} = 11,86$) foi estatisticamente menor ($p < 0,05$) do que a percepção do esforço local ($\bar{x} = 13,86$) e percepção do esforço total ($\bar{x} = 13,29$).

É interessante notar que, para nenhum atleta, a percepção do esforço central excedeu a local. A diferença em magnitude se situou entre 0% e 60% em favor da percepção local.

Tais achados parecem estar de acordo com os estudos realizados por Young (26 e 27), Pandolf (18 e 19), Thomas e Londeree (25) e Cafarelli (10), que sugerem que o fator local parece ser o principal determinante da percepção do esforço durante o exercício físico.

Pela forma como a escala de Borg foi elaborada, acreditava-se que os processos fisiológicos que incluíam FC, VE e $\dot{V}O_2$, forneceriam um sinal central forte na percepção do esforço durante o exercício dinâmico. De acordo com a tese original de Borg (2,3,4 e 5), existiria uma relação linear positiva entre FC e percepção do esforço de tal forma que um valor de percepção do esforço, se multiplicado por um fator 10, indicaria a FC aproximada no momento do exercício. Porém, Robertson em 1982 (21) demonstrou que a FC não parece ser um sinal tão forte da percepção central de esforço como o VE e o $\dot{V}O_2$ relativo. Robertson chegou a propor um modelo que envolvesse os fatores local e central. De acordo com sua proposta, o fator local forneceria o primeiro sinal sensorial de



esforço. A partir do momento em que o exercício exigisse uma demanda metabólica aeróbica, o fator central passaria a superar o fator local.

Os resultados de nosso trabalho demonstram, no entanto, que ao final de 8 minutos de exercício dinâmico no ciclo-ergômetro, quando já existe uma demanda aeróbica, os resultados apresentados para a percepção do esforço central se mantiveram em um nível menor do que a percepção do esforço local. De fato, parece que nossos dados corroboram a crença de que os sinais locais dos músculos em exercício dominam o processo sensorial.

Horstman e colaboradores (13) e Young e colaboradores (26 e 27), em pesquisa realizada comparando-se a percepção do esforço em exercício dinâmico realizado ao nível do mar e em alta altitude, demonstraram que a dominância do fator local pode ser alterada. Seus achados indicam que ao nível do mar, o fator local é a sensação dominante, mas em alta altitude, os valores para a percepção central são maiores quando comparados aos valores encontrados ao nível do mar.

Allen (1), entretanto, demonstrou que independente de qual sensação for a dominante, a sensação que tiver um domínio sobre a outra dominará também a percepção do esforço total. Nossos resultados indicam a mesma relação observada por Allen. Pode-se observar que os valores para a percepção do esforço total estão mais próximos dos valores apresentados para a percepção do esforço local.

CONCLUSÃO

Concluindo-se, pode-se afirmar que atletas maratonistas de elite apresentaram valores de percepção do esforço central estatisticamente menores ($p < 0,05$) do que os valores de percepção do esforço local e central, o que indica que o fator local parece ser a sensação dominante na determinação da sensação subjetiva do esforço. E, parece haver uma maior influência da percepção do esforço local na percepção do esforço total. Finalmente, sugerimos que futuros estudos sejam realizados procurando-se compreender melhor os processos psicofisiológicos da percepção do esforço durante o exercício físico, principalmente os

que dizem respeito à percepção específica do esforço.

ABSTRACT

BRANDÃO, M.R.F.; OLIVEIRA, R. and MATSUO, V.K.R. Differentiated ratings of perceived exertion away marathoners. Brazilian Journal of Sciences and Movement, vol. 4, nº 1, pp. 25-28, 1990

The purpose of this study was to verify if elite long distance runners showed different values of differentiated ratings of perceived exertion in a cycle-ergometer test. With this purpose, 7 marathoners from the Ultracred - São Paulo, ranging from 20 to 36 years of age were submitted to a submaximal bicycle ergometer test following the CELAFISCS standardization. The Borg's RPE scale was utilized in order to get the differentiated ratings of perceived exertion in three levels: a- local (sensations or feelings of strain from the exercise muscles); b- central (feeling of strain from the cardiopulmonary sensations) and c- overall (undifferentiated rating of perceived exertion). The perception of effort value was taken from the last minute of effort load. The ANOVA "two-way" showed that central perceived exertion was statistically lower than the local perceived exertion and overall exertion; although there is no difference between the last two groups. The findings agree with the contemporary theories that local factors dominate the effort sensations during physical work. They also showed that the local factor dominated the overall perception of effort.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Antonio Euride Goda Junior e ao Prof. Wanderlei de Oliveira da Ultracred pela possibilidade de execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ALLEN, P. e PANDOLF, K. Perceived exertion associated with breathing hyperoxic mixtures during submaximal work. *Medicine and Science in Sports*, vol. 9, nº 2, pp. 122-127, 1977.
02. BORG, G. Perceived exertion: a note on "history and methods. *Medicine and Science in Sports*, vol. 5, nº 2, pp. 90-93, 1973.
03. BORG, G. Simple ratings methods for estimation of perceived exertion In: Wenner Green Center International Symposium Series, vol. 2



- Pergamon Press, Great Britain, 1977.
04. BORG, G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports*, 14:377-381, 1982.
05. BORG, G. An introduction to Borg's RPE-scale. McNaughton and Gunn Inc., 1985.
06. BORG, G.; LJUNGGREN, G. e CECI, R. The increase of perceived exertion, aches and pain in legs, heart rate and blood lactate during exercise on a bicycle ergometer. *European Journal of Applied Physiology*, 54:343-349, 1985.
07. BORG, G. Some studies of perceived exertion in sports. In: *The Perception of Exertion in Physical Work*. Macmillan Press, London, 1986.
08. BORG, G.; VAN DEN BURG, M.; HASSMEN, P.; KAIJSER, L. e TANAKA, S. Relationships between perceived exertion, HR and HLA in cycling, running and walking. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*, 9(3):69-77, 1987.
09. BRANDÃO, M.R.F.; OLIVEIRA, R.; PEREIRA, M.H.N. e MATSUDO, V.K.R. Perceived exertion among Brazilian top athletes from different sports modalities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 20, nº 25, 1989 (abstract).
10. CAFARELLI, E. Peripheral contributions to the perception of effort. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 14, nº 5, pp. 382-389, 1982.
11. CAIN, W. e STEVENS, J. Constant-effort contractions related to the eletromyogram. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 5, nº 2, pp. 121-127, 1973.
12. EKBLOM, B. e GOLDBERG, A. The influence of training and other factors on the subjective rating of perceived exertion. *Acta Physiol. Scandinavia*, 83:399-406, 1971.
13. HORSTMAN, D.; WEISKOPF, R. e ROBINSON, S. The nature of the perception of effort at sea level and high altitude. *Medicine and Science in Sports*, vol. 11, nº 2, pp. 150-154, 1979.
14. LJUNGGREN, G.; CECI, R. e KARLSSON, J. Prolonged exercise at a constant load on a bicycle ergometer: rating of perceived exertion and leg aches and pain as well as measurements of blood lactate accumulation and heart rate. *International Journal of Sports Medicine*, 8:109-116, 1987.
15. LOLLGEN, M.; GRAHAN, T. e SJOGAARD, G. Muscles metabolites, force and perceived exertion bicycling at varying pedal rates. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 12, nº 5, pp. 345-351, 1980.
16. MATSUDO, V.K.R. Testes em Ciências do Esporte, 4ª ed., CELAFISCS, São Caetano do Sul, S.P., 1986.
17. NOBLE, B.; METZ, K.; PANDOLF, K.; BELL, W.; CAFARELLI, E. e SIME, W. Perceived exertion during walking and running-II. *Medicine and Science in Sports*, vol. 5, nº 2, pp. 116-121, 1973.
18. PANDOLF, K. Differentiated ratings of perceived exertion during physical exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 14, nº 5, pp. 397-404, 1982.
19. PANDOLF, K.; PATTON, J.; NADEL, E. e KNUTTGEN, G. Differentiated ratings of perceived exertion during exercise training with excentric muscles contractions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 14, 1982, (abstracts).
20. PANDOLF, K. Advances in the study and application of perceived exertion. *Exercise and Sports Science Review*, 11, 118-158, 1983.
21. ROBERTSON, R. Central signals of perceived exertion during dynamic exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 14, nº 5, pp. 390-396, 1982.
22. SEIP, R.; SHEED, D.; STEIN, P.; HETZLER, R.; BOUTCHER, S. e WELTMAN, A. Differentiated ratings of perceived exertion in runners and non-runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 20, nº 25, 1988, (abstracts).
23. SKINNER, J. HUTSLER, R.; BERGSTEINOV, V. e BUSKIRK, R. The validity and reliability of a rating scale of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports*, vol. 5, nº 2, pp. 94-96, 1973.
24. STAMFORD, B.; WELTMAN, A. e FOULKE, E. Information processing and perceived effort during bicycle ergometer work. *Medicine and Science in Sports*, 71-78, 1979.
25. THOMAS, T. e LONDEREE, B. Energy cost during prolonged walking VS jogging exercise. *The Physician and Sports Medicine*, vol. 17, nº 5, pp. 93, 1989.
26. YOUNG, A.; PANDOLF, K. e CYMERMAN, A. High altitude exposure alter differentiated ratings of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 13, nº 2, 1981, (abstract).
27. YOUNG, A.; CYMERMAN, A. e PANDOLF, K. Differentiated ratings of perceived exertion are influenced by high altitude exposure. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 14, nº 3, pp. 223-228, 1982.

ENDEREÇO DO AUTOR/AUTHOR ADDRESS

Maria Regina Ferreira Brandão
Alameda Franca, 1277, ap. 61
CEP 01422 - São Paulo
Brasil