



20º Congresso de Iniciação Científica

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO NO LIMIAR DE ANAEROBIOSE VENTILATÓRIO EM PACIENTES COM DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA

Autor(es)

MEIRE FORTI

Orientador(es)

ESTER DA SILVA

Apoio Financeiro

PIBIC/CNPq

1. Introdução

As doenças arteriais coronarianas (DAC) constituem a causa mais importante de morbidade e mortalidade no Brasil (THE WHO MONICA PROJECT, 1989; AMERICAN HEART ASSOCIATION, 1998; LOTUFO, 1998; MANSUR et al., 2001; IZAR et al., 2003). Em contrapartida, o treinamento físico tem sido amplamente aplicado como tratamento, visando reduzir os efeitos deletérios da DAC (KALLIO et al., 1979; HÄMÄLÄINEN, H. et al., 1989). Wasserman et al. (1973) relatam que uma forma segura e efetiva de prescrição do treinamento físico se dá a partir do limiar de anaerobiose ventilatório (LAV) obtido no teste exercício cardiopulmonar (TECP). A percepção subjetiva do esforço (PSE) avaliada pela escala CR-10 de Borg também tem sido considerada uma importante ferramenta para monitorizar a intensidade de exercício, tanto para indivíduos saudáveis como para portadores de disfunções cardiovasculares (NEELY et al., 1992; BORG e KAIJSER, 2006). Entretanto, apesar de algumas pesquisas determinarem a relação entre a PSE e o LAV em indivíduos saudáveis (PURVIS e CURETON, 1981; BORG, 1982; ROBERTSON et al., 1986; STEED et al., 1994; ESTEVE-LANAO et al., 2005; NAKAMURA et al., 2005; ZAMUNÉR et al., 2011), são escassos os estudos que determinam essa relação em indivíduos com DAC, considerando que algumas investigações têm mostrado que a disfunção cardíaca leva a uma redução na distribuição do fluxo sanguíneo coronariano central e periférico, induzindo a uma redução da tolerância ao exercício (BARMAYER e MEINERTZ, 2002; MEYERS, 1998), o que pode levar a uma resposta diferenciada de indivíduos saudáveis com relação à PSE no LAV. Diante disso, ressalta-se a importância de avaliar a relação entre a PSE e o LAV em pacientes com DAC, uma vez que a literatura carece de estudos que forneçam parâmetros seguros, eficazes e de baixo custo para a prescrição e monitorização do treinamento, principalmente durante a fase de reabilitação cardíaca não supervisionada.

2. Objetivos

Verificar a relação entre as variáveis potência em Watts, consumo de oxigênio (VO_2), a produção de dióxido de carbono (VCO_2), a ventilação (VE), a frequência cardíaca (FC) e a PSE através da escala CR-10 de Borg no nível do LAV em indivíduos saudáveis e

pacientes com DAC.

3. Desenvolvimento

Foram estudados 20 homens, divididos em dois grupos compostos por 10 voluntários cada: um com DAC (obstrução $\geq 50\%$ em pelo menos uma artéria coronária), idade 56 ± 5 anos, e um controle (GC), idade 53 ± 4 anos, composto por voluntários saudáveis. Os testes foram realizados no Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Cardiovascular e de Provas Funcionais da Universidade Metodista de Piracicaba. Os voluntários foram submetidos à avaliação clínica completa e ao teste de exercício cardiopulmonar (TECP) com protocolo contínuo tipo rampa para a determinação do LAV. As variáveis ventilatórias e metabólicas foram captadas respiração a respiração por meio de um ergoespirômetro (CPX/D Med Graphics Breeze, St.Paul, Minnesota USA). Três observadores devidamente treinados avaliaram o LAV usando um método visual gráfico para estimar o aumento desproporcional das variáveis ventilatórias e metabólicas obtidas durante o TECP. O critério adotado foi a perda do paralelismo entre a VCO_2 e o VO_2 (CRESCÊNCIO et al., 2003; HIGA et al., 2007). Próximo ao final de cada minuto foi solicitado aos voluntários que relatassem a percepção quantitativa em relação ao cansaço muscular dos membros inferiores (PSE-M) e a dispneia (PSE-D). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. Para a comparação intergrupos foi utilizado o teste de Mann-Whitney com nível de significância de 5%. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados a partir dos aplicativos BioEstat versão 5.0 e Statistica versão 6.0. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Metodista de Piracicaba (protocolo 04/09) e todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4. Resultado e Discussão

O presente estudo buscou verificar a relação entre o LAV e a PSE através da escala CR-10 de Borg em pacientes com DAC e voluntários saudáveis. Com relação à idade, características antropométricas e hemodinâmicas basais, verifica-se que o índice de massa corporal e a pressão arterial sistólica foram maiores no grupo DAC comparados ao GC, isso pode ser explicado devido aos fatores de riscos presentes nesses pacientes (ROBERT, A; VOGEL, M. D., 1997), no entanto, idade, massa corporal, estatura, pressão arterial diastólica e FC não apresentaram diferenças significativas entre os grupos (tabela 1).

Os valores das variáveis obtidas no TECP no momento do LAV estão apresentados na tabela 2, na qual se observa que os voluntários do GC apresentaram maiores valores de potência, consumo de oxigênio, produção de dióxido de carbono, ventilação, frequência cardíaca no LAV comparado ao grupo DAC ($p < 0,05$). No entanto, com relação à PSE-M e PSE-D, não houve diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$), como demonstrada na figura 1.

Esses dados são concordantes com estudos anteriores (PURVIS e CURETON, 1981; FELTS et al., 1988; GARCIN et al., 2004; ZAMUNÉR et al., 2011) que também encontraram em indivíduos com diferentes características valores similares para a PSE ao nível do LAV. Alguns estudos (BARMEYER e MEINERTZ, 2002; MEYERS, 1998) mostraram que a disfunção cardíaca proporciona redução na distribuição do fluxo sanguíneo coronariano central e periférico, induzindo redução da tolerância ao exercício, porém apesar da disfunção cardíaca em pacientes com DAC a PSE não foi diferenciada em relação a indivíduos saudáveis. Isso pode ser explicado pela integração das vias aferentes sensoriais presente nos músculos e articulações e no sistema cardiopulmonar, que quando interpretados pelo córtex sensorial produzem a percepção geral ou local do esforço para realização de uma determinada tarefa (BORG, 1982).

Considerando que o treinamento físico tem grande importância terapêutica não farmacológica na reabilitação de pacientes com DAC, é de extrema importância conhecer quais valores de PSE, por meio da escala CR-10 de Borg, se relaciona ao LAV, constituindo assim um parâmetro adicional aos já preconizados, como o uso da FC no LAV (I CONSENSO NACIONAL DE REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR, 1997), para monitorização da intensidade de exercícios em pacientes com DAC.

Outro aspecto importante e que deve ser ressaltado, é a necessidade de parâmetros para a orientação do paciente cardiopata após a liberação para a prática de exercícios não supervisionada. Oliveira Filho et. al. (2002), relatam que a prática de exercícios não supervisionada é benéfica em longo prazo quando realizada com orientações prévias e seguras, entretanto a literatura carece de estudos que forneçam parâmetros seguros nessa fase da reabilitação. Assim, com a PSE correspondente ao LAV, pode-se ter um parâmetro seguro para o treinamento não supervisionado desses pacientes.

5. Considerações Finais

Concluimos que indivíduos com diferentes características têm a percepção subjetiva de esforço similar ao nível do LAV. Assim, valores entre 5 e 6 na escala CR-10 de Borg podem ser utilizados como parâmetros, concomitantes a outros, para a prescrição da intensidade de exercício nos protocolos de treinamento físico, em níveis próximos ao LAV para pacientes com DAC.

Referências Bibliográficas

- AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Heart And Stroke Facts**. Dallas: AHA, 1998.
- BARMEYER, A.; MEINERTZ, T. Anaerobic threshold and maximal oxygen uptake in patients with coronary artery disease and stable angina before and after percutaneous transluminal coronary angioplasty. **Cardiology**, v. 98, n. 3, p. 127-131, 2002.
- BORG, G.A.V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.14, p. 377-381, 1982.
- BORG, E.; KAIJSER, L. A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 16, n.1 p. 57-69, 2006.
- CRESCÊNCIO, J.C. et al. Measurement of anaerobic threshold during dynamic exercise in healthy subjects: Comparison among visual analysis and mathematical models. **Computing in Cardiology**, v. 30, p. 801-804, 2003.
- ESTEVE-LANAO, J. et al. How do endurance runners actually train? Relationship with competition performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 37, n. 3, p. 496-504, 2005.
- FELTS, W.M., CROUSE, S. and BRUNETZ, M. Influence of aerobic fitness on ratings of perceived exertion during light to moderate exercise. **Perceptual and Motor Skills**, v. 67, n. s/n, p. 671-676, 1988.
- GARCIN, M., MILLE-HAMARD, L. and BILLAT, V. Influence of aerobic fitness level on measured and estimated perceived exertion during exhausting runs. **International Journal Sports Medicine**, v. 25, n.4, p.270-277, 2004.
- HÄMÄLÄINEN, H. Long-term reduction in sudden deaths after multifactorial intervention programme in patients with myocardial infarction: 10-year results of a controlled investigation. **European Heart Journal**, v. 10, n.1, p. 55-62, 1989.
- HIGA, M.N. et al. Comparison of anaerobic threshold determined by visual and mathematical methods in healthy women. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 40, n.4, p. 501-508, 2007.
- I CONSENSO NACIONAL DE REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 69, n. 4, 1997.
- IZAR, M.C. et al. Fatores de Risco, Marcadores Bioquímicos e Polimorfismos Genéticos na Doença Arterial Coronariana Prematura. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 80, n. 4, p. 379-387, 2003.
- KALLIO, V. et al. Reduction of sudden deaths by a multifactorial intervention program after acute myocardial infarction. **Lancet**, v. 2, p. 1091-4. 1979.
- LOTUFO, P.A . Epidemiologia das doenças isquêmicas do coração no Brasil. In: Lessa I. O adulto brasileiro e as doenças da modernidade. **Hucitec/Abrasco**, p. 115-22, 1998.
- MANSUR, A.P. et al. Tendência da mortalidade por doenças circulatórias no Brasil, de 1979 a 1996. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 76, n.6, p. 497-503, 2001.
- MEYERS J, GULLESTAD L. The role of exercise testing and gas exchange measurement in the prognostic assessment of patients with heart failure. **Current Opinions in Cardiology**, v. 13, n.3, p. 145-55, 1998.
- NAKAMURA, F.Y. et al. Use of perceived exertion in determining critical velocity in deep water running. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n.1, p. 1-5, 2005.
- NEELY, G. et al. Comparison between the Visual Analogue Scale (VAS) and the Category Ratio Scale (CR-10) for the evaluation of leg exertion. **International Journal Sports Medicine**, v. 13, n. 2, p. 133-136, 1992.
- OLIVEIRA FILHO, J. A. et al. Unsupervised rehabilitation: effects of exercise training over the long run. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v.79, n.4, p.239-44, 2002.
- PURVIS, J.W.; CURETON, K.J. Ratings of perceived exertion at the anaerobic threshold. **Ergonomics**, v. 24, n. 4, p. 295-300, 1981.
- ROBERT, A; VOGEL, M. D. Coronary risk factors, endothelial function, and atherosclerosis: a review. **Clin. Cardiol.**, v.20, p. 426-432, 1997.
- ROBERTSON, R.J et al. Effects of blood pH on peripheral and central signals of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 18, n.1, p. 114-122, 1986.
- STEED, J.; GAESSER, G.A.; WELTMAN, A. Rating of perceived exertion and blood lactate concentration during submaximal running. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 26, n. 6, p. 797-803, 1994.
- THE WHO MONICA PROJECT. A worldwide monitoring system for cardiovascular disease. **World Health Stat Ann**, p. 27: 149 1989.
- WASSERMAN, K. et al. Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. **J Physiol**, v. 35, n.2, p. 236-243, 1973.
- ZAMUNÉR, A.R. et al. Assessment of subjective perceived exertion at the anaerobic threshold with the Borg CR-10 scale. **Journal**

Anexos

Tabela 1: Valores em médias e desvios padrão referentes à idade, características antropométricas e hemodinâmicas basais do grupo controle (GC) e do grupo com doença arterial coronariana (DAC).

| | GC (n = 10) | DAC (n = 10) |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Idade | 53±4 | 56±5 |
| Massa corporal (kg) | 71,4±7,9 | 80,5±16,3 |
| Estatura (m) | 170±5,5 | 166,9±7 |
| IMC (kg/m²) | 24,5±1,7 | 28,1±4,2* |
| PAS (mmHg) | 117±9,4 | 127±9,4* |
| PAD (mmHg) | 76±5,1 | 81±8,1 |
| FC (bpm) | 66±6 | 68±7 |

IMC: índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca.

* P < 0,05

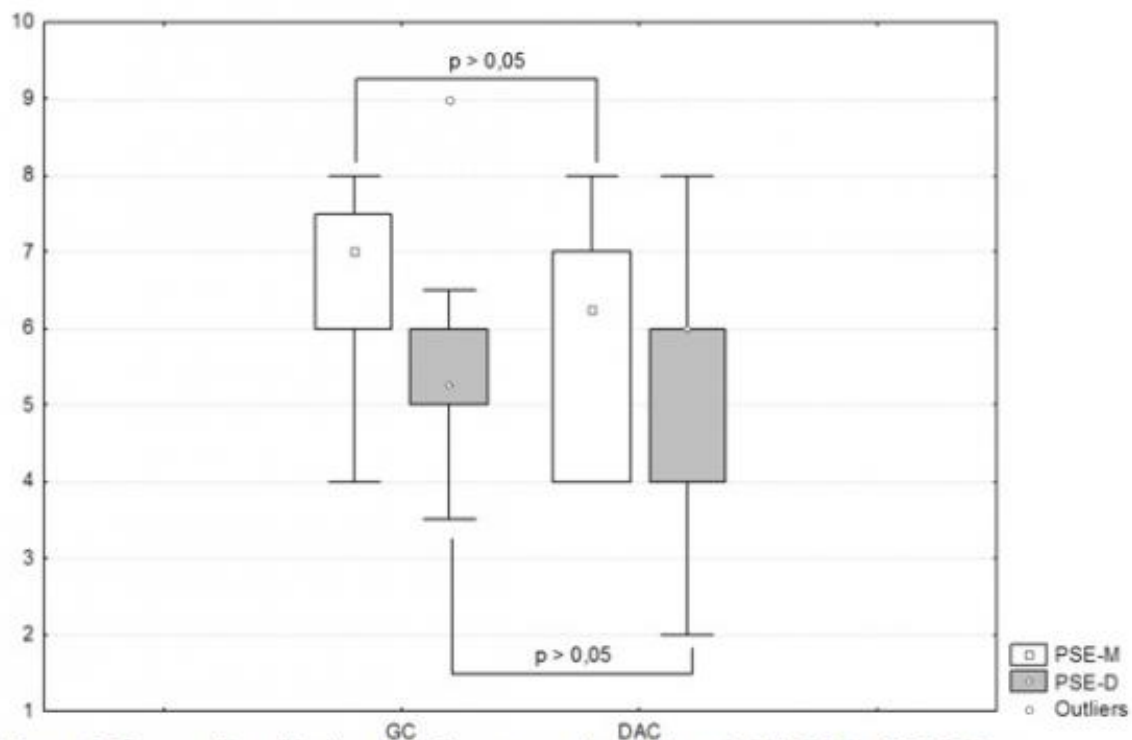


Figura 1: Percepção subjetiva do esforço muscular e dispneia (PSE-M e PSE-D) do grupo controle (GC) e do grupo DAC no limiar de anaerbiose ventilatório.

Tabela 2: Variáveis obtidas no teste de exercício cardiopulmonar (TECP) no momento do limiar de anaerbiose ventilatório do grupo controle (GC) e do grupo com doença arterial coronariana (DAC).

| | GC (n = 10) | DAC (n = 10) |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Potência (W) | 124.1 ± 25.58* | 84.2 ± 27.42 |
| VO₂ (ml.kg.min) | 21.11 ± 5.50* | 14.38 ± 4.72 |
| VCO₂ (mL/min) | 1418.2 ± 322* | 1004.3 ± 324.1 |
| VE (l/min) | 39.2±10.9* | 28.5± 8.4 |
| FC (bpm) | 131.1 ± 8.54* | 112.8 ± 18.83 |
| PSE- M | 6.55 ± 1.46 | 5.95 ± 1.61 |
| PSE- D | 5.55 ± 1.52 | 5.4 ± 1.71 |

VO₂: consumo de oxigênio; VCO₂: produção de dióxido de carbono; VE: ventilação; FC: frequência cardíaca; PSE-M: percepção subjetiva do esforço muscular, PSE-D: percepção subjetiva do esforço dispnéia.

* P < 0,05