

## Teste Cardiorrespiratório em Crianças Saudáveis e Cardiopatas

### Cardiorespiratory Test in Healthy and Cardiopathic Children

Guilherme Veiga Guimarães e Vitor Oliveira Carvalho

Instituto do Coração - InCor/HCFMUSP, Laboratório de Atividade Física e Saúde - LATiS/CEPEUSP, São Paulo, SP - Brasil

O teste de esforço máximo cardiorrespiratório em esteira ou em cicloergômetro é utilizado para avaliar o desempenho cardíaco, vascular, respiratório e metabólico na saúde e na doença, além de determinar as causas fisiopatológicas que o limitam<sup>1</sup>. Os protocolos são selecionados de acordo com os objetivos e as experiências dos laboratórios que o realizam, podendo ser escalonado em rampa independente do ergômetro.

Sendo assim, Prado e cols.<sup>2</sup> estudaram as respostas cardiorrespiratórias e metabólicas durante o teste de esforço progressivo em crianças, comparando com os adultos. Os resultados de tal estudo demonstraram que as crianças possuem menor eficiência cardiovascular e respiratória, bem como maior eficiência metabólica durante o teste, porém, ainda quando comparadas aos adultos, apresentam níveis semelhantes de capacidade de esforço.

A utilização do teste de esforço cardiorrespiratório em crianças não é recente, Guimarães e cols.<sup>3</sup> estudaram suas respostas durante o esforço em crianças saudáveis e com insuficiência cardíaca secundária à cardiomiopatia idiopática dilatada. Esse estudo demonstrou que as alterações

metabólicas, respiratórias e cardiovasculares observadas nas crianças com insuficiência cardíaca, durante o repouso, no limiar e no exercício máximo, são semelhantes às observadas em adultos com insuficiência cardíaca. Assim como a função cardíaca de repouso não se correlacionou com o  $VO_2$  pico, o teste também mostrou diferenciar crianças cardiopatas de saudáveis, no limiar e no exercício máximo.

Outro estudo publicado pelo mesmo autor avaliou o prognóstico do teste cardiorrespiratório em crianças com insuficiência cardíaca<sup>4</sup>. O resultado demonstrou que o  $VO_2$  pico e o Slope  $VE/VCO_2$ , padrões considerados ouro no prognóstico em adultos com insuficiência cardíaca<sup>5</sup>, não apresentaram a mesma relação em crianças com a mesma cardiopatia. Por outro lado, ficou demonstrado que a fração de ejeção do ventrículo esquerdo e a tolerância ao exercício tiveram relação positiva com o prognóstico nessas crianças.

A utilização do teste de esforço cardiorrespiratório em crianças saudáveis e cardiopatas, como demonstrado por esses estudos, é segura e avalia as respostas metabólicas, respiratórias e circulatórias a que se propõem. Assim, deverá ser mais indicado para diagnosticar causas de dispneia e/ou fadiga ao esforço e avaliar a limitação ao desempenho físico nesse grupo. A disponibilidade dessas informações poderá ajudar na escolha terapêutica, clínica ou cirúrgica mais adequada.

Estudos clínicos com maior número de crianças deverão ser realizados para determinar a importância de tal técnica nessa faixa etária.

### Palavras-chave

Testes de função respiratória, teste de esforço, criança.

### Correspondência: Guilherme Veiga Guimarães •

Rua Dr. Baeta Neves, 98 - Pinheiros - 05444-050 - São Paulo, SP - Brasil

E-mail: gvuima@usp.br

Artigo recebido em 29/03/10; revisado recebido em 08/04/10; aceito em 26/04/10.

### Referências

1. Guimaraes GV, d'Avila VM, Silva MS, Ferreira SA, Ciolac EG, Carvalho VO, et al. A cutoff point for peak oxygen consumption in the prognosis of heart failure patients with beta-blocker therapy. *Int J Cardiol*. 2009 May 22. [Epub ahead of print].
2. Prado DM, Braga AM, Rondon MU, Azevedo LF, Matos LD, Negrão CE, et al. Cardiorespiratory responses during progressive maximal exercise test in healthy children. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(4):493-9.
3. Guimarães GV, Bellotti G, Mocelin AO, Camargo PR, Bocchi EA. Cardiopulmonary exercise testing in children with heart failure secondary to idiopathic dilated cardiomyopathy. *Chest*. 2001; 120 (3): 816-24.
4. Guimarães GV, D'Avila VM, Camargo PR, Moreira LF, Lanz JR, Bocchi EA. Prognostic value of cardiopulmonary exercise testing in children with heart failure secondary to idiopathic dilated cardiomyopathy in a non-beta-blocker therapy setting. *Eur J Heart Fail*. 2008; 10 (6): 560-5.
5. Guimarães GV, Silva MS, D'Avila VM, Ferreira SM, Silva CP, Bocchi EA. Peak  $VO_2$  and  $VE/VCO_2$  slope in betablockers era in patients with heart failure: a Brazilian experience. *Arq Bras Cardiol*. 2008; 91 (1): 39-48.

## Carta-resposta

Nós apreciamos o interesse expresso pelo autor da presente carta por nosso artigo, onde descreve a importância da aplicação do teste de esforço cardiopulmonar na estratificação de anormalidades no sistema de transporte de oxigênio na população pediátrica.

De fato, a aplicação do teste de esforço cardiopulmonar permite investigar a relação entre a respiração interna (metabolismo muscular) e externa (sistema cardiorrespiratório) durante o esforço físico, de modo não invasivo, o que reforça a aplicação do exame em crianças.

Dentro de um contexto fisiopatológico, estudos anteriores vêm demonstrando a aplicação do teste de esforço cardiopulmonar na população pediátrica com o objetivo de identificar anormalidades no sistema cardiorrespiratório frente ao esforço físico. Por exemplo, Guimarães e cols.<sup>1</sup> observaram alterações metabólicas, ventilatórias e cardiovasculares em crianças com insuficiência cardíaca tanto no limiar anaeróbico ventilatório quanto no exercício máximo. Além disso, em estudo prévio do nosso grupo<sup>2</sup>, observamos que o excesso de adiposidade na criança obesa, em comparação a

crianças saudáveis, produz alterações deletérias na eficiência ventilatória, refletida por valores significativamente elevados do equivalente ventilatório de dióxido de carbono (VE/VCO<sub>2</sub>) no limiar anaeróbico ventilatório. Este resultado sugere que a obesidade na infância produz, durante a realização do esforço físico, um prejuízo na troca gasosa pulmonar.

Um outro ponto a ser enfatizado é a utilização da metodologia na avaliação longitudinal de terapias medicamentosas e não medicamentosas. Por exemplo, no mesmo estudo citado anteriormente<sup>2</sup>, demonstramos que a perda de peso associada à melhora da capacidade física aeróbica promove um aumento significativo na eficiência ventilatória em crianças obesas, observada por valores significativamente menores para o VE/VCO<sub>2</sub> no limiar anaeróbico ventilatório, após intervenções por dieta hipocalórica e treinamento físico aeróbico.

Portanto, a utilização do teste de esforço cardiopulmonar pode ser um instrumento para o diagnóstico de dispneia ou intolerância ao esforço físico pela caracterização das respostas, tanto cardiorrespiratórias como metabólicas, na população pediátrica frente ao exercício progressivo máximo<sup>1,3</sup>.

## Referências

1. Guimarães GV, Bellotti G, Mocelin AO, Camargo PR, Bocchi EA. Cardiopulmonary exercise testing in children with heart failure secondary to idiopathic dilated cardiomyopathy. *Chest*. 2001;120(3):816-24.
2. Prado DM, Silva AG, Trombetta IC, Ribeiro MM, Nicolau CM, Guazzelli IC, et al. Weight loss associated with exercise training restores ventilatory efficiency in obese children. *Int J Sports Med*. 2009 30(11):821-6.
3. Prado DM, Braga AM, Rondon MU, Azevedo LF, Matos LD, Negrão CE, et al. Cardiorespiratory responses during progressive maximal exercise test in healthy children. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(4):493-9.