

# TOLERÂNCIA AO EXERCÍCIO, FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E QUALIDADE DE VIDA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM CARDIOPATIA REUMÁTICA

Exercise tolerance, pulmonary function, respiratory muscle strength, and quality of life in children and adolescents with rheumatic heart disease

Andressa Lais Salvador de Melo<sup>a</sup>, Yasmin França Bezerra de Lira<sup>b</sup>,  
Luziene Alencar Bonates Lima<sup>a</sup>, Fabiana Cavalcanti Vieira<sup>a</sup>,  
Alexandre Simões Dias<sup>c</sup>, Lívia Barboza de Andrade<sup>c,\*</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Apesar da alta prevalência de cardiopatia reumática no nosso país, a ocorrência de prejuízos funcionais em crianças e adolescentes com cardiopatia reumática não está esclarecida. Este estudo visou avaliar tolerância ao exercício, força muscular respiratória, função pulmonar e qualidade de vida de crianças e adolescentes com cardiopatia reumática.

**Métodos:** Estudo transversal, realizado de agosto a dezembro de 2014, com portadores de cardiopatia reumática de 8 a 16 anos de idade. Os participantes, após preenchimento dos questionários socioeconômico, clínico e de qualidade de vida, foram submetidos a espirometria, manovacuometria e teste de caminhada de seis minutos. As variáveis e seus valores de referência foram comparados pelo teste *t* de Student pareado. Para comparar as diferenças entre as distâncias percorridas prevista e observada, considerando-se as categorizações dos participantes, foi utilizado o teste *t* de Student. Correlações entre essas diferenças e as variáveis quantitativas foram feitas pelo coeficiente de Pearson, sendo significativa  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Os 56 participantes obtiveram distância percorrida inferior à prevista ( $p < 0,001$ ). As diferenças entre as distâncias prevista e observada mostraram correlação positiva com a frequência cardíaca basal ( $r = 0,3545$ ;  $p = 0,007$ ). A força muscular expiratória também foi inferior à prevista ( $p < 0,001$ ). A qualidade

## ABSTRACT

**Objective:** Despite the high prevalence of rheumatic heart disease in Brazil, the occurrence of functional impairment in children and adolescents with rheumatic heart disease is not clear. The aim of this study was to evaluate exercise tolerance, respiratory muscle strength, lung function, and quality of life of children and adolescents with rheumatic heart disease.

**Methods:** Cross-sectional study, conducted from August to December 2014 with children and adolescents with rheumatic heart disease aged 8 to 16 years. The participants, after completing the socioeconomic, clinical, and quality of life questionnaires were tested by spirometry, manovacuometry and in a 6-minute walk test. The variables and their reference values were compared using the paired Student's *t*-test. Comparisons between predicted and observed walking distance were done also by Student's *t*-test, considering the categorization of the participants. Correlations between these differences and quantitative variables were assessed by Pearson's coefficient, being significant  $p < 0.05$ .

**Results:** All 56 participants had a walked distance lower than predicted ( $p < 0.001$ ). The differences between predicted and observed distances were positively correlated with the baseline heart rate ( $r = 0.3545$ ;  $p = 0.007$ ). Expiratory muscle strength was also lower than the predicted values ( $p < 0,001$ ). Regarding quality

\*Autor correspondente. E-mail: [ftlviabandrade@gmail.com](mailto:ftlviabandrade@gmail.com) (L.B. Andrade).

<sup>a</sup>Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira, Recife, PE, Brasil.

<sup>b</sup>Faculdade Pernambucana de Saúde, Recife, PE, Brasil.

<sup>c</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Recebido em 08 de março de 2017; aprovado em 18 de junho de 2017; disponível on-line em 22 de março de 2018.

de vida foi de 70; 77 e 67%, respectivamente, nos domínios geral, físico e psicossocial.

**Conclusões:** Crianças e adolescentes com cardiopatia reumática apresentam tolerância reduzida ao exercício, a qual está relacionada com uma maior frequência cardíaca basal; eles também demonstram prejuízo na força expiratória e na qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Cardiopatia reumática; Criança; Adolescente; Espirometria; Tolerância ao exercício; Qualidade de vida.

of life assessment, the mean scores were 70, 77 and 67% for general, physical, and psychosocial aspects, respectively.

**Conclusions:** Children and adolescents with rheumatic heart disease have reduced exercise tolerance, which is related to their higher baseline heart rate; they also show impaired expiratory strength and quality of life.

**Keywords:** Rheumatic heart disease; Child; Adolescent; Spirometry; Exercise tolerance; Quality of life.

## INTRODUÇÃO

Crianças e adolescentes com cardiopatias adquiridas podem apresentar prejuízo funcional em decorrência da própria doença, de alterações respiratórias associadas, de hábitos de vida e de outros fatores que culminam com uma pior qualidade de vida.<sup>1,2</sup>

A valvopatia reumática crônica é a principal forma de cardiopatia adquirida em crianças, adolescentes e adultos jovens, com elevado potencial de morbidade e mortalidade nessa população. Países desenvolvidos já conseguiram reduzir de forma significativa os casos dessa doença,<sup>3</sup> mas em algumas regiões do mundo, como no Brasil e nos demais países da América Latina, a incidência persiste elevada, cerca de 3 casos/mil habitantes<sup>4</sup>, devido a fatores como pobreza, baixa renda *per capita*, más condições de moradia e difícil acesso aos serviços de saúde.<sup>5</sup> Em Pernambuco são encontradas formas graves de cardiopatia reumática crônica decorrentes, sobretudo, da falta de tratamento adequado dos pacientes de faringoamigdalite estreptocócica e da falha na profilaxia secundária em pacientes portadores de sequelas cardíacas.<sup>6</sup>

Poucos estudos em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita correlacionam aspectos de função pulmonar com reduzida capacidade ao exercício,<sup>7,8</sup> porém, esses desfechos não podem ser extrapolados para crianças e adolescentes com cardiopatia reumática. Além disso, informações a respeito da qualidade de vida dessa população também são escassas. Sugere-se que crianças com doenças cardiovasculares, sejam elas adquiridas ou congênitas, possuam a percepção da qualidade de vida mais baixa em comparação com crianças saudáveis, tanto no aspecto físico quanto psicossocial.<sup>9</sup>

Considerando a alta prevalência de cardiopatia reumática em algumas regiões do país, maior atenção deve ser dada na avaliação de medidas de impacto da doença, como comprometimento das atividades diárias, funcionalidade, qualidade de vida e condições de saúde.<sup>10</sup> Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a tolerância ao exercício, a função pulmonar, a força muscular respiratória e a qualidade de vida em crianças e adolescentes com cardiopatia reumática.

## MÉTODO

Foi desenvolvido um estudo de corte transversal, envolvendo crianças e adolescentes portadores de cardiopatia de etiologia reumática recrutados no período de agosto a dezembro de 2014, do Ambulatório de Cardiologia Pediátrica do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP). Trata-se de um hospital-escola filantrópico, de referência no norte/nordeste em saúde da criança, cuja demanda advém do Sistema Único de Saúde (SUS) e com um ambulatório de cardiologia que atende, em média, 40 pacientes por mês para investigação e acompanhamento da febre reumática.

A amostra foi selecionada por conveniência, de forma consecutiva, durante o período do estudo, e obedeceu aos seguintes critérios de inclusão: faixa etária de 8 a 16 anos, tempo maior do que 1 ano desde o último episódio de febre reumática e do que 3 meses desde a última cirurgia. Foram excluídos aqueles com insuficiência cardíaca congestiva grau III ou IV; angina instável ou infarto agudo do miocárdio no mês anterior; comorbidades tais como doença renal crônica e pneumopatias; gestação; dificuldade de compreensão com relação aos questionários e testes; alterações no sistema locomotor e parâmetros fisiológicos iniciais que contraindicavam o teste de caminhada de seis minutos (TC6), tais como: frequência cardíaca (FC) >120 bpm, pressão arterial sistólica (PAS) >180 mmHg e pressão arterial diastólica (PAD) >100 mmHg.<sup>11</sup>

Para o diagnóstico da febre reumática estabelecido pelo serviço de cardiologia pediátrica, seguem-se os critérios de Jones modificados.<sup>12</sup> A cardiopatia é diagnosticada por meio do ecocardiograma e, para a gravidade da disfunção valvar, são utilizadas as orientações das Diretrizes de Válvula.<sup>13</sup>

A pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, de acordo com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sob número de aprovação CAAE: 27915614.0.0000.5201. Os participantes assinaram a termo de assentimento livre e esclarecido e seus responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os procedimentos de mensuração e coleta de dados foram realizados de maneira padronizada por dois integrantes do grupo de pesquisa devidamente treinados. A coleta se iniciou com o preenchimento de um formulário para obtenção das informações socioeconômicas (escolaridade do participante e responsável e renda familiar) e clínicas (idade, sexo, peso, estatura, índice de massa corporal – IMC, gravidade da lesão valvar, classe funcional pela *New York Heart Association* – NYHA<sup>14</sup> e nível de atividade física habitual). Essa última variável foi medida por meio de um escore adaptado a partir do questionário *Habitual Level of Physical Activity* (HLPA).<sup>15</sup> Nele, as gradações estabelecidas foram: 1 (sedentário), 2 (atividade regular até 2 horas por semana) e 3 (atividade competitiva/organizada por, pelo menos, 3 horas por semana). Peso e estatura foram obtidos em balança antropométrica (Filizola<sup>®</sup>, São Paulo, SP, Brasil) e os participantes foram classificados, pelo índice de massa corporal, em: baixo peso, eutróficos, com sobrepeso ou obesos.<sup>16</sup> As avaliações prosseguiram na seguinte sequência:

1. qualidade de vida;
2. função pulmonar;
3. força muscular respiratória;
4. TC6'.

A qualidade de vida foi avaliada por meio do Questionário Pediátrico sobre Qualidade de Vida (*Pediatric Quality of Life Inventory* – PedsQL), validado para o Brasil por Klatchoian et al.<sup>17</sup> e de autoria original do pesquisador James W. Varni, que autorizou o uso neste trabalho. O instrumento é personalizado para cada faixa etária, contém 23 itens organizados em quatro dimensões: física (oito itens), emocional (cinco itens), social (cinco itens) e escolar (cinco itens). Para cada item, o participante precisou escolher uma de cinco opções de respostas (nunca, quase nunca, algumas vezes, muitas vezes ou quase sempre). Para cada resposta, foi atribuída uma nota de zero a quatro, que depois foi transferida para uma escala de zero a 100 e transformada em porcentagem. Quanto mais próximo de 100%, melhor a qualidade de vida.

Os testes de função pulmonar foram realizados com o espirômetro portátil *One Flow* (Clement Clark<sup>®</sup>, Inglaterra), obtendo-se a capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) e a relação VEF<sub>1</sub>/CVF a partir de uma inspiração máxima seguida de uma expiração forçada, como recomendado pela *American Thoracic Society* (ATS);<sup>18</sup> os valores previstos foram obtidos na calculadora *on-line* da *Global Lung Function Initiative*.<sup>19</sup>

Com o objetivo de mensurar a força muscular respiratória, utilizou-se um manovacuômetro analógico da marca Comercial Médica<sup>®</sup> (São Paulo, SP, Brasil). Os testes foram

realizados conforme recomendado pela ATS.<sup>20</sup> A pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) foi mensurada em uma manobra inspiratória forçada e sustentada, partindo de uma expiração máxima. A pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) foi avaliada com uma manobra expiratória forçada e sustentada partindo de uma inspiração máxima. Os valores de referência foram obtidos pelas equações propostas por Lanza et al.<sup>21</sup>

A tolerância ao exercício foi avaliada pelo TC6' conforme padronização da ATS.<sup>11</sup> Antes e após o teste foram mensurados: FC, FR, saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), pressão arterial (PA), sensação de dispneia e sensação de fadiga de membros inferiores. A FC e a SpO<sub>2</sub> foram colhidas em oxímetro de pulso (EMAI<sup>®</sup>, modelo OXP-10, São Paulo, SP, Brasil). A FR foi avaliada pela inspeção dos movimentos toracoabdominais, realizada dentro de um minuto marcado por cronômetro digital (Junsd<sup>®</sup> JS-307, Guangdong, China). A avaliação da PA foi feita por método indireto com técnica auscultatória e esfigmomanômetro (Tycos<sup>®</sup> Welch Allyn DS58MC, New York, USA) e estetoscópio (Littmann<sup>®</sup> Classic II, Weymouth Dorset, UK). A sensação de dispneia e fadiga de membros inferiores foi avaliada utilizando-se a escala modificada de Borg,<sup>22</sup> que contém números de zero a dez, em que zero significa nenhum sintoma e dez representa a pior sensação imaginável de dispneia ou fadiga. O TC6' foi realizado em um corredor de 20 m de comprimento delimitado por 2 cones de sinalização que serviram como marcadores das extremidades do percurso, seguindo estudo de Aquino et al.<sup>23</sup> O participante foi orientado a se locomover o mais rápido possível, porém, sem correr, durante seis minutos a partir de um dos cones, os quais foram contornados a cada vez que eram alcançados. A cada minuto, o avaliador utilizou frases de incentivo padronizadas pela ATS.<sup>11</sup> Ao término do TC6', foram verificadas a distância percorrida observada (Dpo) e a diferença entre a distância percorrida prevista (Dpp) e a Dpo. Para minimizar o efeito do aprendizado e reduzir possíveis erros de aferição, cada participante realizou dois testes com dez minutos de intervalo entre eles e apenas as medidas do segundo teste foram consideradas para análises. A partir desses valores foram obtidas a diferença de médias entre a distância percorrida pelo paciente no TC6' e a distância percorrida prevista. Os valores previstos foram calculados pela equação de Priesnitz et al.<sup>24</sup>, para os participantes com idades ≤12 anos e, no caso dos indivíduos com idade a partir de 13 anos, pela equação de Iwama et al.<sup>25</sup>

Os dados foram inseridos e arquivados no programa Excel 2013 (Microsoft Office, Las Vegas, USA) e processados no

programa estatístico Stata versão 12.0 (StataCorp LLC, Texas, USA). As informações descritivas foram expressas em número absoluto e proporções, médias e desvio padrão da média, quando pertinente. Os dados analíticos foram expressos em médias e desvio padrão da média. As variáveis Dpo, CVF, VEF<sub>1</sub>, VEF<sub>1</sub>/CVF, PImáx e PEmáx e seus valores de referência foram comparados pelo teste *t* de Student pareado, já que as amostras não eram independentes entre si. Para as comparações entre as médias das diferenças entre a distância percorrida e a prevista, levando em consideração a categorização dos participantes, foi utilizado o teste *t* de Student. Por fim, pelo coeficiente de correlação de Pearson, foram testadas correlações entre Dpp e Dpo e as variáveis: CVF, VEF<sub>1</sub>, VEF<sub>1</sub>/CVF, PImáx, PEmáx, escores de qualidade de vida, parâmetros cardiorrespiratórios aferidos no TCG' (FC, FR, SpO<sub>2</sub>, nível de dispneia e de sensação de fadiga de membros inferiores), idade e IMC. O nível de significância estatística adotado foi de 0,05 para todas as análises.

## RESULTADOS

Um total de 56 indivíduos participou do estudo, dos quais 30 (53,6%) eram do sexo masculino, com média de idade de 12,9±2,1 anos. Todos apresentavam insuficiência de uma ou mais válvulas cardíacas (78,5% tinham disfunção leve ou moderada) e foram classificados como pertencentes à Classe Funcional I, de acordo com os critérios da NYHA. A média dos escores de qualidade de vida no aspecto físico foi de 76,8±2,0% e o aspecto psicossocial, que levou em consideração os domínios emocional, social e escolar, obteve uma média de 67,1±1,8%; já o resultado geral foi de 70,53%. A Tabela 1 expõe as demais características categóricas da amostra.

Os valores médios encontrados das variáveis avaliadas antes e após o TCG' foram: FC entre 79±12 e 117±23 batimentos por minuto (bpm), FR entre 15,7±2,7 e 24,0±3,5 incursões respiratórias por minuto (irpm), saturação de pulso de oxigênio entre 98,2±1,3 e 97,8±2,4%, PAS entre 119±13 e 131±16 mmHg e PAD entre 73,6±8,5 e 80±10 mmHg.

A Tabela 2 apresenta uma comparação entre a média dos valores observados e previstos das variáveis correspondentes a força muscular respiratória, função pulmonar e tolerância ao exercício, sendo que a força muscular expiratória e a tolerância ao exercício demonstram medidas significativamente inferiores ao previsto.

A Tabela 3 apresenta comparações das diferenças entre as distâncias percorrida prevista e observada (Dpp–Dpo), levando em consideração a categorização dos participantes de acordo com algumas características basais. Não houve diferença estatística entre os dados comparados.

Finalmente, a Tabela 4 expõe as correlações entre a variável Dpp–Dpo e outras variáveis quantitativas avaliadas, notando-se que apenas a frequência cardíaca basal apresentou correlação com a Dpp–Dpo.

**Tabela 1** Características dos pacientes (n=56) com cardiopatia reumática.

|   | n  | %    |
|---|----|------|
| Sexo masculino                                      | 30 | 53,6 |
| IMC   |    |      |
| Baixo peso  | 5  | 8,9  |
| Eutrófico   | 34 | 60,7 |
| Sobrepeso   | 9  | 16,1 |
| Obesidade   | 8  | 14,3 |
| Renda familiar mensal                               |    |      |
| De 2 a 4 salários mínimos                           | 2  | 3,6  |
| Abaixo de 2 salários mínimos                        | 54 | 96,4 |
| Escolaridade do chefe da família ≤8 anos            | 43 | 76,8 |
| Nível escolar do participante inadequado            | 24 | 42,8 |
| HLPA  |    |      |
| Sedentarismo  | 26 | 46,4 |
| Atividade física até 2 h/semana                     | 14 | 25,0 |
| Atividade física competitiva/organizada ≥3 h/semana | 16 | 28,6 |
| Gravidade da lesão valvar                           |    |      |
| Leve  | 26 | 46,4 |
| Moderada  | 18 | 32,2 |
| Grave   | 12 | 21,4 |

IMC: índice de massa corporal; HLPA: *Habitual Level of Physical Activity* (nível de atividade física habitual).

**Tabela 2** Comparação entre valores observados e previstos da força muscular respiratória, função pulmonar e tolerância ao exercício de crianças com cardiopatia reumática, Recife. 2014.

|                            | Observado | Previsto | p-valor |
|----------------------------|-----------|----------|---------|
| PImáx (cmH <sub>2</sub> O) | 99,50     | 101,30   | 0,540   |
| PEmáx (cmH <sub>2</sub> O) | 91,00     | 102,50   | <0,001  |
| CVF (L)                    | 3,02      | 3,16     | 0,360   |
| VEF <sub>1</sub> (L)       | 2,66      | 2,76     | 0,380   |
| VEF <sub>1</sub> /CVF      | 0,90      | 0,88     | 0,050   |
| Distância percorrida (m)   | 516,20    | 625,00   | <0,001  |

Valores expressos em média; PImáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima; CVF: capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo.

**Tabela 3** Comparações das diferenças entre a distância percorrida prevista e observada no teste de caminhada de seis minutos, quanto às características do indivíduo.

|                  | n  | Dpp-Dpo | DP    | p-valor |
|------------------|----|---------|-------|---------|
| Sexo             |    |         |       |         |
| Masculino        | 30 | 120,92  | 81,68 | 0,2431  |
| Feminino         | 26 | 98,44   | 55,08 |         |
| Lesão valvar     |    |         |       |         |
| Leve             | 26 | 103,64  | 71,49 | 0,5087  |
| Moderada         | 18 | 118,24  | 73,53 | 0,6003  |
| Importante       | 12 | 105,53  | 59,98 | 0,9330  |
| Atividade física |    |         |       |         |
| HLPa 1 e 2       | 40 | 127,29  | 75,14 | 0,0589  |
| HLPa 3           | 16 | 92,83   | 59,90 |         |

Dpp-Dpo: subtração entre distância percorrida prevista e distância percorrida observada (média); DP: desvio padrão; HLPa 1: sedentários; HLPa 2: praticantes de até duas horas semanais de atividade física; HLPa 3: praticantes de atividade física organizada/competitiva por, pelo menos, três horas semanais.

**Tabela 4** Correlações das médias das diferenças entre as distâncias percorridas previstas e observadas com algumas variáveis.

|                       | r      | p-value |
|-----------------------|--------|---------|
| P <sub>l</sub> máx    | -0,136 | 0,31    |
| PE <sub>m</sub> áx    | 0,090  | 0,50    |
| CVF                   | 0,136  | 0,31    |
| VEF <sub>1</sub>      | 0,183  | 0,18    |
| VEF <sub>1</sub> /CVF | -0,042 | 0,76    |
| QV física             | -0,158 | 0,24    |
| QV psicossocial       | 0,015  | 0,91    |
| QV geral              | -0,058 | 0,67    |
| ΔFC                   | -0,203 | 0,13    |
| FC inicial            | 0,354  | 0,007*  |
| FC final              | -0,008 | 0,95    |
| ΔPAM                  | -0,052 | 0,70    |
| ΔBorg (dispneia)      | 0,082  | 0,54    |
| ΔBorg (fadiga MMII)   | -0,122 | 0,36    |
| ΔFR                   | -0,230 | 0,08    |
| IMC                   | -0,123 | 0,36    |
| Idade                 | 0,240  | 0,07    |

P<sub>l</sub>máx: pressão inspiratória máxima; PE<sub>m</sub>áx: pressão expiratória máxima; CVF: capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; QV: qualidade de vida; FC: frequência cardíaca; ΔPAM: pressão arterial média final menos a inicial; ΔFC: frequência cardíaca final menos a inicial; ΔBorg: Borg final menos a inicial; ΔFR: frequência respiratória final menos a inicial; IMC: índice de massa corporal; \*p<0,05; coeficiente de correlação de Pearson.

## DISCUSSÃO

O prejuízo na tolerância ao exercício, representado por uma distância percorrida no TCG' significativamente inferior ao previsto em crianças e adolescentes com cardiopatias de origem reumática, mesmo estáveis clinicamente e pertencendo à Classe Funcional I pela NYHA, foi o principal achado desta pesquisa. Além disso, observou-se baixa qualidade de vida nessa população.

Há poucos estudos sobre tolerância ao exercício em crianças e adolescentes com cardiopatia; neles são utilizados testes diferentes e nenhum avaliou indivíduos com cardiopatia reumática. O trabalho que utilizou o TCG' em crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas corrigidas, assim como este estudo, observou um déficit significativo na distância percorrida, quando comparada aos valores previstos.<sup>26</sup>

Para correlacionar a tolerância ao exercício com as demais variáveis avaliadas, utilizou-se a variável Dpp-Dpo, representando o desempenho no TCG', já que o valor isolado da Dpo varia muito conforme as características físicas do indivíduo. Foi observada correlação positiva entre a Dpp-Dpo e a FC medida antes do teste, significando que quanto maior a FC basal do participante, menor sua tolerância ao exercício. Esse achado pode ser justificado pela influência da função cardíaca nesse contexto, porém, não foi realizada avaliação cardíaca específica no momento do estudo. Além disso, quando comparados os desempenhos no TCG' entre os participantes com diagnóstico prévio de disfunção valvar leve, moderada e grave, não houve diferença significativa na tolerância. De acordo com a ATS,<sup>11</sup> o TCG' avalia respostas de vários sistemas envolvidos no exercício, como o respiratório, o cardiovascular, as circulações sistêmica e periférica, as unidades neuromusculares e o metabolismo muscular, o que sugere uma avaliação global da tolerância ao exercício.

A função do sistema respiratório foi analisada por meio da força muscular respiratória e da função pulmonar. Sobre esta última não foram identificadas alterações significativas nos indivíduos que compuseram a amostra. O único estudo encontrado na literatura pesquisada sobre função pulmonar de crianças e adolescentes com cardiopatia reumática mostrou valores espirométricos abaixo do esperado, porém, esses indivíduos foram avaliados no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca, o que pode ter interferido negativamente nos resultados.<sup>27</sup>

Com relação ao comportamento da força muscular respiratória, observou-se que os participantes apresentaram força inspiratória dentro do esperado e força expiratória abaixo da prevista. O estudo de Feltez et al.,<sup>26</sup> além de constatar déficit no TCG', notou que crianças e adolescentes com cardiopatia congênita apresentaram força muscular expiratória inferior à esperada, corroborando nossos achados. Apesar de diferente do previsto, os valores de PE<sub>m</sub>áx mensurados não parecerem

ter magnitude para causar impacto na função do sistema respiratório em momento de estabilidade clínica, mas, em uma fase pós-operatória, tal fator talvez possa causar prejuízo, como ineficiência de tosse e consequente incapacidade de proteção de via aérea.

Alterações de força muscular expiratória podem refletir em dificuldade de geração de fluxo aéreo devido à função pulmonar prejudicada, o que não foi confirmado neste estudo. Outra hipótese é a presença de prejuízo na função muscular esquelética, causada por inatividade física e/ou alterações no metabolismo muscular, já demonstrada em adultos com cardiopatias adquiridas e crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas.<sup>27,28</sup> Como há evidências de que hipotrofia e fraqueza muscular global têm relação com reduzida tolerância ao exercício,<sup>29,30</sup> tal hipótese talvez possa explicar os resultados obtidos tanto no TC6' quanto na manovacuometria e, ainda, apoiar o achado de 46% de sedentários na amostra.

No presente trabalho foi realizada avaliação de fadiga muscular de maneira subjetiva por meio da escala de Borg,<sup>22</sup> mas não foi verificada correlação com os resultados do TC6', os quais também não se correlacionaram com os dados respiratórios e nenhuma variável analisada além da FC basal.

Em relação ao estilo de vida, verificou-se que indivíduos mais ativos, que praticavam pelo menos três horas de atividade física organizada e/ou competitiva, obtiveram resultados da distância percorrida mais próximos do que seria esperado em comparação aos demais, mas este estudo não foi desenhado para realizar essa comparação.

O'Byrne et al.<sup>31</sup> avaliaram função cardíaca, nível de atividade física habitual e tolerância ao exercício em 208 crianças com cardiopatias congênitas e concluíram que a tolerância ao exercício é mais correlacionada ao nível de atividade física do que à função cardíaca. Sampaio et al.<sup>32</sup> estudaram os efeitos de terapia com maleato de enalapril sobre a função cardíaca e a tolerância ao exercício de indivíduos com regurgitação mitral secundária a prolapso de válvula ou cardiopatia reumática, assintomáticos ou sintomáticos leves, e encontraram que o tratamento foi capaz de melhorar a função cardíaca, mas não alterou a tolerância ao exercício dos pacientes, ou seja, parece que a função cardíaca, por si só, não determina a capacidade do indivíduo para tolerar um esforço físico.

Além de questões fisiopatológicas e funcionais, com o aumento da expectativa de vida dessa população, a qualidade de vida emerge como preocupação importante em saúde. Segundo Ferguson e Kovacs,<sup>33</sup> alguns aspectos contribuem para uma qualidade de vida prejudicada, incluindo baixo apoio social, instabilidade emocional, pobre estado de saúde e menor tolerância ao exercício. Os escores de qualidade de vida apresentados encontraram-se em torno de 70%, corroborando o estudo

de Moraes et al.,<sup>34</sup> que avaliou o mesmo perfil de população a fim de validar a aplicação do módulo cardíaco do PedsQL no Brasil. Apesar de não existirem pontos de corte descritos na literatura, esses autores consideraram que tais níveis correspondem a uma reduzida qualidade de vida, baseando-se no estudo de Klatchoian et al.,<sup>17</sup> que, na validação do PedsQL geral no Brasil, encontraram um escore de 72% para crianças com doenças reumáticas crônicas em comparação a saudáveis com escores de 88%, cuja diferença foi significativa. Múltiplos fatores interferem na qualidade de vida de crianças e adolescentes com cardiopatias congênitas e adquiridas, inclusive questões socioeconômicas.<sup>35</sup> A amostra estudada referiu taxas expressivas de atraso escolar, baixa escolaridade dos pais e foi formada por indivíduos com poucos recursos financeiros, o que pode ter contribuído para os resultados de qualidade de vida apresentados. A função física também foi capaz de influenciar a qualidade de vida; assim como observado em nosso estudo, Moraes et al.<sup>34</sup> demonstraram que crianças e adolescentes com doença cardíaca congênita ou adquirida tiveram baixos escores no aspecto físico de questionários de qualidade de vida, contudo, nenhum estudo pesquisado comparou essas respostas com avaliações físicas objetivas, como o TC6'. Gratz et al.<sup>36</sup> utilizaram um questionário de qualidade de vida e notaram que adolescentes e adultos com cardiopatias congênitas com menores escores de função física obtiveram reduzida capacidade ao exercício. Em nosso estudo, apesar de ter sido verificado prejuízo estatisticamente significativo da tolerância ao exercício, nenhuma correlação com a qualidade de vida foi encontrada.

Na presente investigação, foi encontrada uma diferença de 108 m entre a distância percorrida pelos participantes e o valor previsto, o que resultou em significância estatística. Porém, não há como afirmar se essa diferença é clinicamente significativa, já que, devido à escassez de estudos, pontos de corte ainda não foram estabelecidos.

Algumas limitações deste estudo necessitam ser consideradas. Inicialmente, a forma de avaliar o nível de atividade física neste estudo foi subjetiva, por meio do relato da própria criança ou do adolescente sobre suas atividades rotineiras no último mês em um questionário. Não houve grupo controle para comparação das variáveis medidas e foram utilizadas equações de regressão para crianças e adolescentes brasileiros, tal como já realizado em outros estudos;<sup>37,38</sup> contudo, essa população pode apresentar variabilidade antropométrica por diferenças regionais, com potencial interferência no desempenho de algumas medidas. Para minimizar essa fragilidade, na análise da força muscular, utilizou-se equação de regressão com crianças brasileiras oriundas de diferentes regiões do país.<sup>21</sup> O número de participantes foi suficiente para demonstrar diferença entre as distâncias percorrida e prevista, além de uma correlação entre essa diferença e

a FC basal, mas talvez não tenha sido suficiente para demonstrar diferenças nas outras análises.

Apesar das limitações, esta pesquisa traçou o perfil de uma amostra de pacientes pouco estudada, mas que cada vez mais eleva sua expectativa de vida, e trouxe informações relevantes, podendo servir de incentivo a novos estudos sobre a situação física, funcional e de qualidade de vida de crianças e adolescentes com cardiopatia adquirida. Pode-se concluir que os resultados do presente estudo demonstraram que a maioria das crianças e adolescentes com cardiopatia reumática apresentou reduzida

tolerância ao exercício; dentre os participantes, aqueles com maiores FCs basais tiveram piores resultados. Além disso, observaram-se menor força muscular expiratória e reduzida qualidade de vida em portadores de cardiopatia reumática.

### Financiamento

O estudo não recebeu financiamento.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

- 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;120:816-24.
- Dulfer K, Helbing WA, Duppen N, Utens EM. Associations between exercise capacity, physical activity, and psychosocial functioning in children with congenital heart disease: A systematic review. *Eur J Prev Cardiol*. 2014;21:1200-15.
- Carapetis JR, Steer AC, Mulholland EK, Weber M. The global burden of group A streptococcal diseases. *Lancet Infect Dis*. 2005;5:685-94.
- Prokopowitsch AS, Lotufo PA. Epidemiologia da febre reumática no século XXI. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo*. 2005;15:1-6.
- Lee JL, Naguwa SM, Cheema GS, Gershwin ME. Acute rheumatic fever and its consequences: A persistent threat to developing nations in the 21st century. *Autoimmun Rev*. 2009;9:117-23.
- Saraiva LR, Santos CL, Ventura C, Sobral MA, Barbosa B, Parente GB, et al. On the Gravity of the Acute Rheumatic Fever in Children from Pernambuco, Brazil. *Arq Bras Cardiol*. 2013;101:e61-4.
- Matthews IL, Fredriksen PM, Bjornstad PG, Thaulow E, Gronn M. Reduced pulmonary function in children with the Fontan circulation affects their exercise capacity. *Cardiol Young*. 2006;16:261-7.
- Pianosi PT, Johnson JN, Turchetta A, Johnson BD. Pulmonary Function and Ventilatory Limitation to Exercise in Congenital Heart Disease. *Congenit Heart Dis*. 2009;4:2-11.
- Uzark K, Jones K, Slusher J, Limbers CA, Burwinkle TM, Varni JW. Quality of Life in Children with Heart Disease as Perceived by Children and Parents. *Pediatrics*. 2008;121:e1060-7.
- Soares AH, Martins AJ, Lopes MC, Britto JA, Oliveira CQ, Moreira MC. Quality of life of children and adolescents: a bibliographical review. *Ciê Saúde Coletiva*. 2011;16:3197-206.
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:111-7.
- Gewitz MH, Baltimore RS, Tani LY, Sable CA, Shulman ST, Carapetis J, et al. Revision of the Jones criteria for the diagnosis of acute rheumatic fever in the era of doppler echocardiography. A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131:1-14.
- Tarasoutchi F, Montera MW, Grinberg M, Barbosa MR, Piñeiro DJ, Sánchez CR, et al. Diretriz Brasileira de Valvopatias - SBC 2011. *Arq Bras Cardiol*. 2011;97:1-67.
- Scrutinio D, Lagioia R, Ricci A, Clement M, Boni L, Rizzon P. Prediction of mortality in mild to moderately symptomatic patients with left ventricular dysfunction. The role of the New York Heart Association classification, cardiopulmonary exercise testing, two-dimensional echocardiography and Holter monitoring. *Eur Heart J*. 1994;15:1089-95.
- Santuz P, Baraldi E, Filippone M, Zacchello F. Exercise performance in children with asthma: is it different from that of healthy controls? *Eur Respir J*. 1997;10:1254-60.
- Portal Telessaúde Brasil e BVS APS. Uma iniciativa do Ministério da Saúde e BIREME/OPAS/OMS em parceria com instituições do programa Nacional Telessaúde [Internet]. [cited on Sept 15, 2014]. Available from: <http://www.telessaudebrasil.org.br/apps/calculadoras/?page=7>
- Klatchoian DA, Len CA, Terreri MT, Silva M, Itamoto C, Ciconelli RM, et al. Quality of life of children and adolescents from São Paulo: reliability and validity of the Brazilian version of the Pediatric Quality of Life Inventory™ version 4.0 Generic Core Scales. *J Pediatr (Rio J)*. 2008;84:308-15.
- Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of Spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26:319-38.
- Global Lung Function Initiative [Internet]. Suíça: European Respiratory Society [cited on Nov 20, 2014]. Available from: <http://www.ers-education.org/guidelines/global-lung-function-initiative.aspx>
- American Thoracic Society, European Respiratory Society. Statement on Respiratory Muscle Testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:518-624.
- Lanza FC, Santos ML, Selman JP, Silva JC, Marcolin N, Santos J, et al. Reference Equation for Respiratory Pressures in Pediatric Population: A Multicenter Study. *PLoS One*. 2015;10:1-9.

22. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14:377-81.
23. Aquino ES, Mourão FA, Souza RK, Glicério BM, Coelho CC. Comparative analysis of the six-minute walk test in healthy children and adolescents. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14:75-80.
24. Priesnitz CV, Rodrigues GH, Stumpf CS, Viapiana G, Cabral CP, Stein RT, et al. Reference Values for the 6-min Walk Test in Healthy Children Aged 6–12 Years. *Pediatr Pulmonol.* 2009;44:1174-9.
25. Iwama AM, Andrade GN, Shima P, Tanni SE, Godoy I, Dourado VZ. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. *Braz J Med Biol Res.* 2009;42:1080-5.
26. Feltez G, Coronel CC, Pellanda LC, Lukrafka JL. Exercise capacity in children and adolescents with corrected congenital heart disease. *Pediatr Cardiol.* 2015;36:1075-82.
27. Caséca MB, Andrade LB, Britto MC. Pulmonary function assessment in children and teenagers before and after surgical treatment for rheumatic valve disease. *J Pediatr (Rio J).* 2006;82:144-50.
28. Greutmann M, Le TL, Tobler D, Biaggi P, Oechslin EN, Silversides CK, et al. Generalized muscle weakness in young adults with congenital heart disease. *Heart.* 2011;97:1164-8.
29. Harrington D, Anker SD, Chua TP, Webb-Peploe KM, Ponikowski PP, Poole-Wilson PA, et al. Skeletal Muscle Function and Its Relation to Exercise Tolerance in Chronic Heart Failure. *J Am Coll Cardiol.* 1997;30:1758-64.
30. Avitabile CM, Leonard MB, Zemel BS, Brodsky JL, Lee D, Dodds K, et al. Lean mass deficits, vitamin D status and exercise capacity in children and young adults after Fontan palliation. *Heart.* 2014;100:1702-7.
31. O'Byrne ML, Mercer-Rosa L, Ingall E, McBride MG, Paridon S, Goldmuntz E. Habitual exercise correlates with exercise performance in patients with conotruncal abnormalities. *Pediatr Cardiol.* 2013;34:853-60.
32. Sampaio RO, Grinberg M, Leite JJ, Tarasoutchi F, Chalela WA, Izaki M, et al. Effect of enalapril on left ventricular diameters and exercise capacity in asymptomatic or mildly symptomatic patients with regurgitation secondary to mitral valve prolapse or rheumatic heart disease. *Am J Cardiol.* 2005;96:117-21.
33. Ferguson MK, Kovacs AH. Quality of life in children and young adults with cardiac conditions. *Curr Opin Cardiol.* 2013;28:115-21.
34. Moraes AN, Terreri MT, Hilário MO, Len CA. Health related quality of life of children with rheumatic heart diseases: reliability of the Brazilian version of the pediatric quality of life inventory™ cardiac module scale. *Health Qual Life Outcomes.* 2013;11:198.
35. Cassidy A, Drotar D, Ittenbach R, Hottinger S, Wray J, Wernovsky G, et al. The impact of socio-economic status on health related quality of life for children and adolescents with heart disease. *Health Qual Life Outcomes.* 2013;11:99.
36. Gratz A, Hess J, Hager A. Self-estimated physical functioning poorly predicts actual exercise capacity in adolescents and adults with congenital heart disease. *Eur Heart J.* 2009;30:497-504.
37. Andrade LB, Silva DA, Salgado TL, Figueroa JN, Lucena-Silva N, Britto MC. Comparison of six-minute walk test in children with moderate/severe asthma with reference values for healthy children. *J Pediatr (Rio J).* 2014;90:250-7.
38. Teixeira CG, Duarte MC, Prado CM, Albuquerque EC, Andrade LB. Impact of chronic kidney disease on quality of life, lung function, and functional capacity. *J Pediatr (Rio J).* 2014;90:580-6.