

# Avaliação da força muscular respiratória e capacidade funcional em pacientes com fibrose cística

## *Evaluation of respiratory muscle strength and functional capacity in patients with cystic fibrosis*

Cássio Magalhães da Silva e Silva<sup>1</sup>, Adriele Mascarenhas Araujo<sup>2</sup>, Anna Lúcia Lima Diniz da Silva<sup>3</sup>, Valdívnia Alves de Sousa<sup>3</sup>, Mansueto Gomes Neto<sup>4</sup>, Micheli Bernadone Saquetto<sup>1</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Correlacionar a força muscular respiratória e a capacidade funcional em pacientes com FC. **Métodos:** Estudo transversal em adultos com fibrose cística. Os dados amostrais foram catalogados no Microsoft Office Excel 2007 e as variáveis analisadas pelo SPSS versão 20.0 através do teste t de Student e do coeficiente de Spearman. O nível de significância adotado foi  $p < 0,05$ . **Resultados:** Foram avaliados 35 pacientes com fibrose cística ( $44,6 \pm 19,0$  anos), grande parte dos pacientes de FC ( $n=26$ ) não apresentaram fraqueza da musculatura inspiratória ( $P_{Im\acute{a}x} -90,7 \pm 27,4$  cmH<sub>2</sub>O). Não foi encontrada estatística significativa apenas entre os pacientes adultos e idosos. Houve correlação positiva entre  $P_{Im\acute{a}x}$ ,  $P_{Em\acute{a}x}$  e teste de caminhada de 6 minutos (TC6) nos participantes com fraqueza muscular respiratória e nos idosos. Houve diferença estatisticamente significativa entre as médias da distância percorrida no TC6 e das pressões respiratórias máximas com a média do que foi previsto para estas variáveis. **Conclusão:** Todos os grupos apresentaram limitação da força respiratória e da capacidade funcional. As correlações entre as pressões respiratórias com o TC6 foram baixas e pequenas nos adultos e indivíduos sem fraqueza muscular respiratória; moderadas à alta nos idosos; pequenas à moderada nas mulheres; pequenas e negativas nos homens; e, altas naqueles com fraqueza muscular respiratória.

**Palavras-chave:** Fibrose Cística, Músculos Respiratórios, Tolerância ao Exercício

### ABSTRACT

**Objective:** To correlate the respiratory muscle strength and functional capacity in patients with CF. **Method:** Cross-sectional study in adults with cystic fibrosis. Sampling data were cataloged in Microsoft Office Excel 2007 and the variables analyzed by SPSS version 20.0 using the Student t test and the Spearman coefficient. The level of significance adopted was  $p < 0.05$ . **Results:** We assessed 35 patients with cystic fibrosis ( $44.6 \pm 19.0$  years), the great majority of patients in FC ( $n=22$ ) did not present weakness of the inspiratory muscles ( $MIP -90,7 \pm 27.4$  cmH<sub>2</sub>O). It was not found statistically significant differences only between the adult and elderly patients. There was a positive correlation between MIP and MEP and a six-minute walk test (6MWT) in participants with respiratory muscle weakness and in the elderly. There was statistically significant difference between the averages of the distance covered on the 6MWT and the maximal respiratory pressures with the average of what was envisaged for these variables. **Conclusion:** All groups presented limitation of respiratory strength and functional capacity. The correlations between the respiratory pressures with the 6MWT were low and small in adults and individuals without respiratory muscle weakness; moderate to high in the elderly; small to moderate in women; small and negative in men; and high in patients with respiratory muscle weakness.

**Keywords:** Cystic Fibrosis, Respiratory Muscles, Exercise Tolerance

<sup>1</sup> Fisioterapeuta, Professor Assistente da Universidade Federal da Bahia – UFBA.

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, Residência em Fisioterapia em UTI e Emergência – SESAB.

<sup>3</sup> Fisioterapeuta, Hospital Especializado Octávio Mangabeira – SESAB.

<sup>4</sup> Fisioterapeuta, Professor Adjunto da Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Endereço para correspondência:  
Instituto de Ciências da Saúde – ICS  
Cássio Magalhães da Silva e Silva  
Av. Reitor Miguel Calmon, s/n  
Salvador – BA  
CEP 40110-100  
E-mail: cassioms@ufba.br

Recebido em 17 de Junho de 2016.

Aceito em 28 Novembro de 2016.

DOI: 10.5935/0104-7795.20160035

## INTRODUÇÃO

Durante as três últimas décadas, devido principalmente ao diagnóstico precoce, instituição de programas de tratamento e o surgimento de centros de atendimento especializado, a expectativa de vida dos pacientes com fibrose cística (FC) nascidos em países desenvolvidos tem aumentado.<sup>1</sup> No entanto, a expectativa de vida desses pacientes está relacionada à gravidade e a evolução do comprometimento pulmonar associado com a doença.<sup>2</sup>

As alterações respiratórias na FC consistem em pneumotórax, hemoptise, pólipos nasais e doença pulmonar obstrutiva crônica progressiva, sendo a progressão desta última a principal causa de morbimortalidade em pacientes com FC.<sup>2-5</sup> As alterações funcionais mais relevantes incluem a obstrução do fluxo aéreo, aprisionamento de ar e deficiência ventilatória. O padrão de evolução dessas alterações caracteriza-se por predomínio de distúrbio ventilatório obstrutivo com diminuição precoce dos fluxos relacionados às pequenas vias aéreas e comprometimento tardio da capacidade vital forçada (CVF), estando à capacidade pulmonar total (CPT) frequentemente pouco aumentada, normal ou reduzida.<sup>5-7</sup>

Devido às repercussões respiratórias, a avaliação da força muscular respiratória é um importante parâmetro na prática clínica e funcional respiratória, uma vez que os músculos respiratórios são responsáveis pelo adequado funcionamento do sistema respiratório, mantendo a ventilação adequada para as trocas gasosas e consequente manutenção das atividades de vida diária.

A avaliação da tolerância e aptidão ao exercício em indivíduos com FC é uma medida sensível para a análise do impacto da doença nas atividades diárias do paciente, particularmente em indivíduos com a patologia avançada.<sup>8</sup>

Neste aspecto, o teste de caminhada de 6 minutos (TC6) avalia a capacidade funcional em indivíduos saudáveis ou com doenças crônicas, em pessoas não condicionadas e que não podem realizar, por vários motivos, o teste ergométrico. Ou seja, é um teste submáximo que possibilita uma avaliação global dos sistemas respiratório, cardíaco e metabólico, amplamente utilizado em programas de reabilitação física e tratamento de pacientes com doenças cardiopulmonares.<sup>9-14</sup>

Em pacientes com FC, a fraqueza muscular, a diminuição da capacidade funcional associada à desnutrição são fatores que limitam a capacidade física.<sup>15-17</sup>

## OBJETIVO

O objetivo do estudo foi analisar a força muscular respiratória e a capacidade funcional em pacientes com fibrose cística.

## MÉTODOS

### Participantes

Trinta e cinco participantes de amostra por conveniência foram recrutados por amostragem consecutiva para participar de estudo transversal, realizado entre agosto e outubro de 2014 no centro de referência em FC de um hospital Especializado e público, localizado na cidade de Salvador – BA, Brasil. Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, com FC que participaram do programa de fisioterapia e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Excluídos os pacientes com alterações cognitivas, déficits auditivos e visuais, limitações ortopédicas, que apresentassem falta de interesse em participar da pesquisa e que não assinaram o TCLE.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia - UFBA, sob o parecer de número 731.684. Foi cumprido eticamente os princípios contidos na Declaração de Helsinki.<sup>18</sup>

### Instrumentos

Ao iniciar a coleta, foram registrados na ficha de avaliação: informações sociodemográficas (idade, sexo, estado civil, profissão, raça); medidas antropométricas de peso, por meio de uma balança digital (Magna 150kg, G-Life, CA4000, São Paulo, Brasil), e altura, através de fita métrica de 150 cm com metragem nas duas faces; mensurações das pressões respiratórias máximas; e as variáveis de repouso necessárias para realização do TC6.

A avaliação das pressões respiratórias máximas ocorreu por meio de um manovacuômetro analógico (WIKA, modelo 611.10, São Paulo, Brasil), cuja escala apresenta intervalos de 10 cmH<sub>2</sub>O e variação de -150 a +150 cmH<sub>2</sub>O. Para mensuração da P<sub>lmáx</sub>, o participante foi posicionado em sedestação, sendo instruído a expirar lentamente e, quando em volume residual, um bocal foi conectado entre seus lábios, ocluindo simultaneamente a cavidade nasal por meio de um clip, e, a partir de então, uma inspiração máxima, intensa e profunda foi realizada no manovacuômetro. Para mensurar a P<sub>Emáx</sub>, o paciente ainda na posi-

ção de sedestação, inspirou lentamente até a CPT e, em seguida, o bocal foi conectado entre os lábios e a via nasal foi ocluída com o clip, para que este realizasse uma expiração rápida e intensa no instrumento de manovacuometria. Ambas as pressões foram medidas em três vezes intercaladas com dois minutos de repouso, aceito uma variação entre as medidas de no máximo 10% e apenas o valor mais alto foi considerado, porém todas as medidas foram registradas na ficha de avaliação. Entre as mensurações da P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>, houve um intervalo de cinco minutos.<sup>19</sup> Os valores de referência de P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> para população brasileira é de aproximadamente 100 cmH<sub>2</sub>O e 110 cmH<sub>2</sub>O, respectivamente.<sup>20</sup>

Em seguida, o avaliador registrou os valores de repouso da frequência cardíaca (FC, bpm) e saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>, %) do paciente através de um oxímetro de pulso portátil (Contec MED CMS-50D, Sociedade Comercial, Hebei, China), a pressão arterial (PA, mmHg) por meio de um aparelho de pressão automático de braço (OMRON, modelo HEM-7113, Dalian, China), a frequência respiratória (FR, ipm) e o grau de dispnéia e fadiga pela escala de Borg modificada. Depois, o participante foi dirigido para um corredor com piso plano, medindo 30 metros de comprimento, com marcações a cada 3 metros, em ambiente aberto, a fim de realizar o TC6.

Antes do início do TC6, o participante recebeu orientações para caminhar, não sendo permitido pular ou correr e, caso sentisse algum desconforto, o TC6 poderia ser interrompido, porém o tempo do teste continuaria a ser contado. O pesquisador permaneceu parado com o cronômetro em uma das pontas da pista de caminhada, em que, a cada minuto, sinalizava do tempo restante para o término do teste, assim como oferecia incentivo verbal de encorajamento em tom de voz neutro (“Você está indo bem” e “Continue assim”). Após os seis minutos, o paciente foi instruído a parar e a distância percorrida do ponto de partida até o ponto de parada foi medida.<sup>21</sup> Os valores das variáveis de FC, FR, SpO<sub>2</sub>, PA e escala de Borg modificada foram mensurados novamente, sendo que após três minutos do término do TC6, o avaliador verificou outra vez as mesmas variáveis.<sup>15</sup> A distância média no TC6 é de 576m para os homens e de 494m para as mulheres.<sup>16</sup>

### Análise Estatística

A análise estatística foi realizada com a amostra completa de indivíduos, assim como com os subgrupos de sexo masculino e femini-

no, pacientes menores e maiores que 60 anos, sendo avaliadas através de média e desvio-padrão. Os dados amostrais foram catalogados no Microsoft Office Excel 2007 e as variáveis foram analisadas pelo software estatístico SPSS versão 20.0. Foi realizado o teste t de Student para as comparações entre homens e mulheres, indivíduos menores e maiores que 60 anos. O coeficiente de Spearman foi utilizado para verificar as correlações entre P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>, P<sub>lmáx</sub> e TC6 e P<sub>Emáx</sub> e TC6 dos indivíduos maiores que 60 anos, àqueles menores de 60 anos, mulheres e homens. Tais correlações foram interpretadas como pequena ("r" até 0,25), baixa ("r" entre 0,26-0,49), moderada ("r" entre 0,50-0,69), alta ("r" entre 0,70-0,89) e muito alta ("r" acima de 0,90), de acordo com os valores de referência descritos por Domholdt.<sup>22</sup> O nível de significância estabelecido foi  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Foram avaliados 35 pacientes, cujos dados sociodemográficos encontram-se descritos na Tabela 1.

Na comparação dos valores obtidos para as pressões respiratórias e para a distância percorrida no TC6 entre os menores de 60 anos e maiores de 60 anos não foi encontrada diferença estatisticamente significativa para nas variáveis, como mostra a Tabela 2.

Ao comparar os valores das pressões respiratórias e da distância percorrida no TC6 entre os indivíduos do sexo feminino e do sexo masculino foi encontrada diferença estatisticamente significativa para as três variáveis mensuradas, como indica a Tabela 3.

A média da distância percorrida no TC6 (480,7 ± 74,3) pelos pacientes com fibrose cística foi inferior à média da distância prevista (625,3 ± 115,5) para esses indivíduos, havendo uma diferença estatisticamente significativa entre elas ( $p = 0,000$ ). O mesmo ocorreu com as pressões respiratórias, em que as médias da P<sub>lmáx</sub> (79 cmH<sub>2</sub>O) e da P<sub>Emáx</sub> (79 cmH<sub>2</sub>O) foram menores do que os valores previstos (95 cmH<sub>2</sub>O e 98 cmH<sub>2</sub>O, respectivamente), sendo observada, após a comparação, diferença estatisticamente significativa entre os valores mensurados e previstos para P<sub>lmáx</sub> ( $p=0,005$ ) e P<sub>Emáx</sub> ( $p=0,002$ ).

Nos adultos verificou-se correlação baixa e pequena entre P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> ( $r = 0,403/p=0,057$ ), P<sub>lmáx</sub> e TC6 ( $r = 0,383/p=0,720$ ) e P<sub>Emáx</sub> e TC6 ( $r = 0,213/p=0,847$ ). No entanto, nos idosos observou-se correlação positiva de moderada à alta entre P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>

**Tabela 1.** Dados sociodemográficos dos pacientes com FC

Dados sociodemográficos		(n=35)
Idade, anos		44,6 ± 19,0
Sexo, masculino/feminino		9 (26%) / 26 (74%)
Estado civil		
Sem parceiro		20 (57%)
Com parceiro		15 (43%)
Raça		
Branco		10 (28%)
Negro		7 (20%)
Pardo		18 (52%)
IMC, kg/m <sup>2</sup>		
Abaixo do peso (Entre 17 e 18,49)		7 (20%)
Peso normal (Entre 18,5 e 24,99)		20 (57%)
Sobrepeso (Entre 25 e 29,99)		7 (20%)
Obesidade grau I (Entre 30 e 34,99)		1 (3%)

IMC: Índice de Massa Corpórea. Resultados expressos média ± desvio padrão.

**Tabela 2.** Valores das pressões respiratórias máximas e da distância percorrida no TC6 dos pacientes com idade inferior e superior a 60 anos

	Menor 60 anos N=25	Maior 60 anos N=10	p
Idade (anos)	34,9 ± 12,8*	68,7 ± 4,4*	
P <sub>lmáx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	76 ± 29,1*	-87 ± 35,9*	0,403
P <sub>Emáx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	77,6 ± 26,1*	84,5 ± 29,4*	0,528
Distância percorrida (m)	493,1 ± 75,4*	449,9 ± 65,1*	0,107

P<sub>lmáx</sub>: pressão inspiratória máxima; P<sub>Emáx</sub>: pressão expiratória máxima. \*Média e desvio padrão. \*\*Valor de significância ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3.** Valores das pressões respiratórias máximas e da distância percorrida no TC6 dos pacientes do sexo feminino e masculino

	Feminino N=26	Masculino N=9	p
Idade (anos)	44,7 ± 18,6*	44,2 ± 21,4*	
P <sub>lmáx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	-71,5 ± 26,6*	-101,1 ± 34*	0,036**
P <sub>lmáx</sub> prevista (cmH <sub>2</sub> O)	-88,9	-120,1	
P <sub>Emáx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	74,4 ± 27,9*	94,4 ± 17,4*	0,020**
P <sub>Emáx</sub> prevista (cmH <sub>2</sub> O)	88,8	139,7	
Distância percorrida (m)	450,5 ± 56,5*	568,2 ± 44*	0,000**
Distância percorrida prevista (m)	620,1	644,6	

P<sub>lmáx</sub>: pressão inspiratória máxima; P<sub>Emáx</sub>: pressão expiratória máxima. \*Média e desvio padrão obtidos. \*\*Valor de significância ( $p < 0,05$ ).

( $r = 0,617/p=0,04$ ), P<sub>lmáx</sub> e TC6 ( $r = 0,767/p=0,014$ ) e P<sub>Emáx</sub> e TC6 ( $r = 0,707/p=0,013$ ).

Entre os sexos, a melhor correlação foi evidenciada no sexo feminino, em que foi notada correlação moderada entre P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> ( $r=0,536/p=0,002$ ), correlação baixa entre P<sub>lmáx</sub> e TC6 ( $r=0,406/p=0,768$ ) e correlação pequena entre P<sub>Emáx</sub> e TC6 ( $r = 0,215/p=0,969$ ). Para o sexo masculino as correlações encontradas foram pequenas e negativas entre P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> ( $r = -0,254/p=0,08$ ), P<sub>lmáx</sub> e TC6

( $r = -0,229/p=0,87$ ) e P<sub>Emáx</sub> e TC6 ( $r = -0,297/p=0,277$ ).

## DISCUSSÃO

Todos os grupos de pacientes com FC apresentaram limitação da força muscular respiratória, configurando-se a fraqueza destes músculos apenas no grupo com P<sub>lmáx</sub> menor que 60 cmH<sub>2</sub>O,<sup>19</sup> e da capacidade funcional.

Houve diferença estatisticamente significativa entre a média da distância percorrida no TC6 e a média da distância prevista para esses indivíduos, assim como entre os valores médios e previstos das pressões respiratórias. Ao correlacionar as pressões respiratórias entre si e com o TC6, os adultos e os indivíduos sem fraqueza muscular respiratória apresentaram correlações baixas e pequenas; os idosos, moderadas à alta; as mulheres, pequenas à moderada; os homens, pequenas e negativas; e os participantes com fraqueza muscular respiratória, correlações altas.

O desempenho de qualquer músculo pode ser analisado por sua força, endurance e resistência à fadiga. A mensuração dessas características possibilita que se obtenha índices significativos para a avaliação funcional dos músculos da respiração. P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> produzidas na boca durante esforços estáticos são consideradas um reflexo da força da musculatura respiratória.<sup>20</sup>

As alterações musculares relacionadas ao envelhecimento afetam a função muscular respiratória, com importante redução em torno de 25% na força do diafragma de idosos, quando comparados com adultos jovens, podendo acarretar à fadiga respiratória durante o exercício.<sup>23</sup> Vasconcellos et al.<sup>24</sup> mensuraram a força muscular respiratória e a capacidade funcional de idosas sedentárias e demonstraram correlação positiva e significativa somente entre a distância percorrida ( $443,5 \pm 49,6$ m) e a força muscular inspiratória ( $-55,6 \pm 21,0$  cmH<sub>2</sub>O). Em nossa pesquisa, assim como a dos autores citados, notamos correlação importante entre TC6 e P<sub>lmáx</sub>, porém, diferente deles, observamos ainda correlação positiva entre a distância percorrida no TC6 e a força muscular expiratória para a população de idosos em geral.

A P<sub>lmáx</sub> mensurada nos indivíduos com idade superior a 60 anos do sexo feminino mostrou-se mais elevada do que a força muscular inspiratória das idosas sedentárias do estudo de Vasconcellos et al.<sup>24</sup> se assimilando somente na redução da distância percorrida no TC6. Isso pode ser explicado pelo fato dos pacientes com FC da nossa amostra realizarem sessões de fisioterapia e, alguma delas, pilates.

Em ambos os sexos, a distância percorrida no TC6 estava abaixo do valor de referência para esses pacientes com FC, repercutindo em baixa capacidade funcional e limitação para realização das atividades de vida diária. Assim como nossa pesquisa, Ziegler et al.<sup>25</sup> verificou que 73,2% dos 41 pacientes adolescentes e adultos com FC que compõem a sua amostra percorreram no TC6 uma distância abaixo do

limite inferior da normalidade para o previsto. Entretanto, diferente do nosso estudo, Chetta et al.<sup>26</sup> analisaram 25 pacientes adultos (15 mulheres, com idade entre 18-39 anos) diagnosticados com FC, mostrando uma capacidade de exercício normal em relação à distância percorrida no TC6 ( $629 \pm 49$  m).

Foi verificado que os pacientes do sexo masculino e feminino apresentaram P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> abaixo do valor de referência calculado para essa população ( $p < 0,05$ ), havendo correlação positiva entre essas variáveis apenas para as mulheres. Os valores previstos foram obtidos a partir da equação de referência da P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> para homens e mulheres, utilizando a média da idade destes.<sup>20</sup>

No entanto, foi notado que a P<sub>lmáx</sub> mensurada em ambos os sexos estava alta, não determinando a fraqueza da musculatura respiratória, mesmo esses valores sendo considerados inferiores ao valor de referência para pacientes homens (84,1% do previsto) e mulheres (80,4% do previsto) com fibrose cística. Corroborando com nossos dados, Zanchet et al.<sup>27</sup> mostrou em seu trabalho valores médios de pressões respiratórias acima do valor de referência para indivíduos com fibrose cística e justifica esse fato ao indicar que 55% da amostra de seus pacientes ainda não apresentavam comprometimento da função pulmonar.

Espera-se que, devido ao fato dos homens terem maior força muscular respiratória, eles tenham melhor capacidade funcional que as mulheres.<sup>28,29</sup> Isso foi notado em nosso estudo, uma vez que ao comparar os sexos, os indivíduos do sexo masculino apresentaram valores médios maiores para todas as variáveis, confirmando achados da literatura para P<sub>lmáx</sub>, P<sub>Emáx</sub> e distância percorrida. Em contrapartida, não houve correlação significativa entre o TC6 e o sexo. Assim como nosso estudo, Pereira et al.<sup>15</sup> ao comparar o desempenho funcional no TC6 entre 55 pacientes com fibrose cística e 115 indivíduos saudáveis, com médias de idade de  $12,2 \pm 4,3$  anos e  $11,3 \pm 4,3$  anos, respectivamente, verificou que o sexo não exerce influência na distância percorrida no TC6, o qual correlaciona-se apenas com a idade, peso e altura.

Uma P<sub>lmáx</sub> alta ( $> 80$ cmH<sub>2</sub>O) ou uma P<sub>Emáx</sub> alta ( $> 90$ cmH<sub>2</sub>O) excluem fraqueza inspiratória ou expiratória importante, em que, para indicar se uma pessoa tem uma P<sub>lmáx</sub> baixa, esse valor deve ser menor que 60% do valor predito, sendo esse baseado em variáveis como sexo e idade, peso corporal e altura; os valores acima de 60 cmH<sub>2</sub>O excluem clinicamente a fraqueza dos músculos da respiração.<sup>7</sup> Em nosso estudo, a maioria dos pacien-

tes com fibrose cística apresentaram P<sub>lmáx</sub> maior que 60 cmH<sub>2</sub>O, excluindo a fraqueza muscular respiratória. Porém, na análise individual da amostra, 9 pacientes apresentaram P<sub>lmáx</sub> menor ou igual a 60 cmH<sub>2</sub>O, havendo diferença estatisticamente significativa entre as variáveis de P<sub>lmáx</sub>, P<sub>Emáx</sub> e TC6.

No que diz respeito à capacidade funcional, a redução gradual do condicionamento físico ligado à inatividade inicia um ciclo vicioso em que a piora da dispneia se relaciona a esforços físicos cada vez menores, com sério comprometimento da qualidade de vida.<sup>24</sup> Dessa forma, um teste amplamente utilizado para avaliações da capacidade submáxima de exercício em pacientes com doença pulmonar e insuficiência cardíaca tem sido o TC6, sendo também indicado para verificação das respostas após intervenções terapêuticas.<sup>21</sup>

Enright e Sherrill<sup>21</sup> ressaltaram que a distância percorrida no TC6 é um importante preditor na avaliação da morbidade e mortalidade em pacientes portadores de doenças pulmonares e/ou cardiovasculares, principalmente aqueles que percorreram uma distância inferior a 300 metros. Entretanto, apesar de poucos participantes terem completado o teste com necessidade de interrupção e as distâncias percorridas pelos pacientes do nosso estudo terem sido inferiores ao valor de referência, todos esses indivíduos percorreram mais que 300m de distância ao final do TC6, mostrando que, em nossa amostra, os pacientes não apresentaram maior risco de morbidade e mortalidade para a fibrose cística.

Ziegler et al.<sup>25</sup> observou em seu estudo, cuja amostra era composta por indivíduos com fibrose cística com média de idade de  $23,7 \pm 6,5$  anos, que a distância percorrida no TC6 não se correlaciona significativamente com o IMC, idade, P<sub>Emáx</sub>, P<sub>lmáx</sub>, SpO<sub>2</sub> em repouso, dispneia ao início do teste e dispneia ao final do teste. No entanto, em nossa pesquisa, foi verificado correlação positiva entre TC6 com a P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> para indivíduos idosos e àqueles com P<sub>lmáx</sub> menor que 60 cmH<sub>2</sub>O.

Este estudo apresenta como limitação a pouca evidência na literatura que embasa discussão relacionada ao gênero.

## CONCLUSÃO

Neste contexto, concluímos que, na população estudada, a fraqueza muscular respiratória foi evidente apenas no grupo com P<sub>lmáx</sub>  $< 60$  cmH<sub>2</sub>O, porém, todos os grupos apresentaram limitação desta força e da capacidade funcional.

No que diz respeito à significância entre as médias da distância percorrida no TC6 e das pressões respiratórias máximas com a média do que foi previsto para estas mesmas variáveis, verifica-se que houve diferença estatisticamente significativa.

As correlações entre as pressões respiratórias e destas com o TC6 foram baixas e pequenas nos adultos e indivíduos sem fraqueza muscular respiratória; moderadas à alta nos idosos; pequenas à moderada nas mulheres; pequenas e negativas nos homens; e, altas naqueles com fraqueza muscular respiratória.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos pela colaboração de todos os participantes portadores de fibrose cística do Centro de Referência do HEOM.

## REFERÊNCIAS

- Farias L, Rosario Filho NA, Kovalhuk L, Miasaki N, Chaves SM, Recco RAC, et al. Aspectos clínicos da fibrose cística: experiência no Hospital de Clínicas da UFPR, 1980-1996. *Pediatria (São Paulo)*. 1997;19(4):241-8.
- Prado ST. O Papel da fisioterapia na fibrose cística. *Rev Hosp Universitário Pedro Ernesto*. 2011;10(4):118-25.
- Costa ASM, Britto MCA, Nóbrega SM, Vasconcelos MGL, Lima LS. Vivências de familiares de crianças e adolescentes com fibrose cística. *Rev Bras Crescimento Desenvolvimento Hum*. 2010;20(2):217-27.
- Lemos ACM, Matos E, Franco R, Santana P, Santana MA. Fibrose cística em adultos: aspectos clínicos e espirométricos. *J Bras Pneumol*. 2004;30(1):9-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132004000100004>
- Muramatu LH, Stirbulov R, Forte WCN. Características funcionais pulmonares e uso de broncodilatador em pacientes com fibrose cística. *J Bras Pneumol*. 2013;39(1):48-55. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132013000100007>
- Fernandes AK, Mallmann F, John AB, Faccin CS, Dalcin PTR, Barreto SSM. Relação entre alterações funcionais e radiológicas em pacientes com fibrose cística. *J Pneumol*. 2003;29(4):196-201. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-35862003000400006>
- Capone D, Salles REB, Freitas MR, Azevedo L, Lucas R, Montessi O, Junqueira C. A radiologia do tórax na fibrose cística. *Rev Hosp Universitário Pedro Ernesto*. 2011;10(4):66-72.
- Coeelho CC, Aquino ES, Almeida DC, Oliveira GC, Pinto RC, Rezende IMO, et al. Análise comparativa e reprodutibilidade do teste de caminhada com carga progressiva (modificado) em crianças normais e em portadoras de fibrose cística. *J Bras Pneumol*. 2007;33(2):168-74. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132007000200011>
- Annoni R, Silva WR, Mariano MS. Análise de parâmetros funcionais pulmonares e da qualidade de vida na revascularização do miocárdio. *Fisioter Mov*. 2013;26(3):525-36. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502013000300006>
- Blanhir JEM, Vidal CDP, Romero MJR, Castro MMG, Villegas AL, Zamboni M. Teste de caminhada de seis minutos: uma ferramenta valiosa na avaliação do comprometimento pulmonar. *J Bras Pneumol*. 2001;37(1):110-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132011000100016>
- Gomes ELFD, Silva, DS, Costa, D. Testes de avaliação da capacidade física em pediatria. *Rev Fisioter Bras*. 2012;13(6):470-6.
- Luz Neto TA, Suzuki FS, Trindade GRGN, Oliveira Filho A, Trindade BO. Teste de 6 minutos. Possíveis parâmetros para elaboração de um programa de caminhada para idosos. *Col Pesq Edu Fis*. 2009;8(5):103-8.
- Rocha RM, Santo EPE, Gouveia EP, Bittencourt MI, Dowsley R, Meirelles LR, et al. Correlação entre o teste de caminhada de 6 minutos e as variáveis do teste ergométrico em pacientes com insuficiência cardíaca: estudo piloto. *Rev SOCERJ*. 2006;19(6):482-6.
- Rosa FW, Camelier A, Mayer A, Jardim, JR. Avaliação da capacidade de exercício em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica: comparação do teste de caminhada com carga progressiva com o teste de caminhada com acompanhamento. *J Bras Pneumol*. 2006;32(2):106-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132006000200005>
- Pereira FM, Ribeiro MA, Ribeiro AF, Toro AA, Hessel G, Ribeiro JD. Functional performance on the six-minute walk test in patients with cystic fibrosis. *J Bras Pneumol*. 2011;37(6):735-44. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132011000600006>
- Schindel CS, Donadio MVF. Efeitos de programas de exercício físico em pacientes com fibrose cística. *Scientia Med (Porto Alegre)* 2013;23(3):187-90.
- Haack A, Novaes MRG. Exercício físico e fibrose cística: uma revisão bibliográfica. *Com Cienc Saúde*. 2013;24(2):145-54.
- Associação Médica Brasileira. Declaração de Helsinque [texto na Internet]. São Paulo: AMB [citado 2016 jun 17]. Disponível em: [http://www.amb.org.br/\\_arquivos/\\_downloads/491535001395167888\\_DoHBrazilianPortugueseVersionRev.pdf](http://www.amb.org.br/_arquivos/_downloads/491535001395167888_DoHBrazilianPortugueseVersionRev.pdf)
- Rocha CBJ, Araújo S. Avaliação das pressões respiratórias máximas em pacientes renais crônicos nos momentos pré e pós hemodiálise. *J Bras Nefrol*. 2010;32(1):107-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-28002010000100017>
- Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. 1999;32(6):719-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X1999000600007>
- Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med* 1998 158(5 Pt 1): 1384-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9710086>
- Domholdt E. *Physical therapy research: principles and applications*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000.
- Simões LA, Dias JMD, Marinho KC, Pinto CLLR, Britto RR. Relação da função muscular respiratória e de membros inferiores de idosos comunitários com a capacidade funcional avaliada por teste de caminhada. *Rev Bras Fisioter*. 2010; 14(1):24-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-3552010000100005>
- Vasconcellos JAC, Britto RR, Parreira VF, Cury AC, Ramiro SM. Pressões respiratórias máximas e capacidade funcional em idosos assintomáticas. *Fisioter Mov*. 2007;20(3):93-100.
- Ziegler B, Rovedder PME, Lukrafka JL, Oliveira CL, Menna-Barreto SS, Dalcin PTR. Submaximal exercise capacity in adolescent and adult patients with cystic fibrosis. *J Bras Pneumol*. 2007; 33(3):263-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132007000300006>
- Chetta A, Pisi G, Zanini A, Foresi A, Grzincich GL, Aiello M, et al. Six-minute walking test in cystic fibrosis adults with mild to moderate lung disease: comparison to healthy subjects. *Respir Med*. 2001;95(12):986-91. DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/rmed.2001.1194>
- Zanchet RC, Chagas AM, Melo JS, Watanabe PY, Simões-Barbosa A, Feijo G. Influence of the technique of re-educating thoracic and abdominal muscles on respiratory muscle strength in patients with cystic fibrosis. *J Bras Pneumol*. 2006;32(2):123-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132006000200007>
- Chaves CRMM, Oliveira CQ, Britto JAA, Elsas MIGG. Exercício aeróbico, treinamento de força muscular e testes de aptidão física para adolescentes com fibrose cística: revisão de literatura. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2007;7(3):245-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-38292007000300003>
- Dourado V, Vidotto MC, Guerra RLF. Equações de referência para os testes de caminhada de campo em adultos saudáveis. *J Bras Pneumol*. 2011;37(5):607-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132011000500007>