

Comparação da força muscular respiratória, qualidade de vida e capacidade funcional entre adolescentes com fibrose cística com diferentes perfis bacteriológicos

Comparison of respiratory muscle strength, quality of life and functional capacity among adolescents with cystic fibrosis with different bacteriological profiles

Comparación de la fuerza muscular respiratoria, la cualidad de vida y la capacidad funcional entre adolescentes con fibrosis quística con distintos perfiles bacteriológicos

Rafaela Cerqueira Andrade¹, Cássio Magalhães da Silva e Silva², Anna Lúcia Lima Diniz da Silva³, Sheyla Ramos Haun⁴, Valdivia Alves de Souza⁴, Diego Jorge Souza Ezequiel⁵

RESUMO | Comparou-se a força muscular respiratória, qualidade de vida e capacidade funcional em adolescentes com fibrose cística com diferentes perfis bacteriológicos. Trata-se de um estudo transversal de caráter descritivo, em adolescentes com fibrose cística avaliados no Centro de Referência em Fibrose Cística do Hospital Especializado Octávio Mangabeira (HEOM) no período de janeiro a março de 2016, caracterizando uma amostra por conveniência. Foi realizada avaliação da força muscular com o manovacuômetro, análise da qualidade de vida por meio da aplicação do questionário de qualidade de vida com validação para pacientes com fibrose cística (QFC), análise da capacidade funcional, após a realização do teste de caminhada de seis minutos, e do perfil bacteriológico, por intermédio de resultados de exames de microbiologia. Foram avaliados 30 indivíduos com fibrose cística, em que, para *Staphylococcus aureus*, verificaram-se a força muscular respiratória (75,6±19,6*), a qualidade de vida QFC (59,3±3,4) e a capacidade

funcional (427,8±64,6*). Para *Pseudomonas aeruginosa* foram analisadas a força muscular respiratória (61,4±19,1*), a qualidade de vida QFC (47,9±4,2) e a capacidade funcional (382,0±78,0*). Concluiu-se que ambos os perfis bacteriológicos comprometem a função pulmonar com ênfase para a bactéria *Pseudomonas aeruginosa*, que apresenta tendência à fraqueza muscular respiratória, principalmente para o sexo feminino (P_lmáx<60cmH₂O) e baixa capacidade funcional.

Descritores | Fibrose Cística; Força Muscular; Tolerância ao Exercício; Qualidade de Vida.

ABSTRACT | We compared the respiratory muscle strength, quality of life and functional capacity in adolescents with cystic fibrosis with different bacteriological profiles. This is a cross-sectional study of descriptive character on adolescents with cystic fibrosis assessed in the Reference Center for Cystic Fibrosis of the Octávio Mangabeira Specialized Hospital (HEOM) from January

Estudo desenvolvido no Centro de Referência em Fibrose Cística do Hospital Especializado Octávio Mangabeira (HEOM) - Salvador, (BA), Brasil.

¹Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) - Salvador (BA), Brasil.

²Fisioterapeuta, professor assistente da Universidade Federal da Bahia (UFBA) - Salvador (BA), Brasil.

³Fisioterapeuta, coordenadora do Serviço de Fisioterapia em Fibrose Cística do Hospital Especializado Octávio Mangabeira pela Secretaria de Saúde do Estado da Bahia - Salvador (BA), Brasil.

⁴Fisioterapeuta do Serviço de Fisioterapia em Fibrose Cística do Hospital Especializado Octávio Mangabeira pela Secretaria de Saúde do Estado da Bahia - Salvador (BA), Brasil.

⁵Fisioterapeuta, mestrando em Fisioterapia pela Universidade Cidade de São Paulo (Unicid) - São Paulo (SP), Brasil. Especialista em Fisioterapia Hospitalar com Ênfase em Terapia Intensiva pelo Programa de Residência Multiprofissional da Secretaria de Estado da Saúde da Bahia e Faculdade Adventista da Bahia Sesab/FADBA - Salvador (BA), Brasil.

Endereço para correspondência: Cássio Magalhães da Silva e Silva - Universidade Federal da Bahia (UFBA), Departamento de Biofunção, Curso de Fisioterapia - Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Vale do Canela - Salvador (BA), Brasil - CEP: 40110-100 - Telefone: (71) 3283-8910 - E-mail: cassiofisio2@yahoo.com.br - Fonte de financiamento: Nada a declarar - Conflito de interesse: Nada a declarar - Apresentação: 5 mar. 2017 - Aceito para publicação: 10 mar. 2018 - Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia, sob protocolo nº 1.377.967.

to March 2016, characterizing a sample for convenience. Muscle strength evaluation with the manovacuometer was performed, as well as analysis of the quality of life through the application of quality-of-life questionnaire with validation for patients with cystic fibrosis (CFQ), analysis of the functional capacity, after the six-minute walk test, and bacteriological profile, through results of microbiological tests. We evaluated 30 individuals with cystic fibrosis, in which, for *Staphylococcus aureus*, respiratory muscle strength ($75.6 \pm 19.6^*$), quality of life CFQ (59.3 ± 3.4), and functional capacity ($427.8 \pm 64.6^*$) were verified. For *Pseudomonas aeruginosa*, the respiratory muscle strength ($61.4 \pm 19.1^*$), quality of life CFQ (47.9 ± 4.2) and the functional capacity ($382.0 \pm 78.0^*$) were analyzed. We concluded that both bacteriological profiles impair lung function, especially the bacterium *Pseudomonas aeruginosa*, which has a tendency to respiratory muscle weakness, especially for women ($Mip < 60 \text{ cmH}_2\text{O}$) and low functional capacity.

Keywords | Cystic Fibrosis; Muscle Strength; Exercise Tolerance; Quality of life.

RESUMEN | Se comparó la fuerza muscular respiratoria, la cualidad de vida y la capacidad funcional en adolescentes con fibrosis quística con distintos perfiles bacteriológicos. Se trata de un estudio transversal de carácter descriptivo, en adolescentes

con fibrosis quística que fueron evaluados en el Centro de Referencia en Fibrosis Quística del Hospital Especializado Octávio Mangabeira (HEOM) en el período de enero a marzo de 2016, caracterizando una muestra por conveniencia. Fue realizada la evaluación de la fuerza muscular con el manovacuómetro, el análisis de la cualidad de vida por medio de la aplicación del cuestionario de cualidad de vida con validación para los pacientes con fibrosis quística (CFQ), el análisis de la capacidad funcional, después de la realización de la prueba de caminata de seis minutos, y del perfil bacteriológico, por intermedio de resultados de análisis de microbiología. Fueron evaluados a 30 individuos con fibrosis quística, en que, para *Staphylococcus aureus*, se certificaron la fuerza muscular respiratoria ($75,6 \pm 19,6^*$), la cualidad de vida CFQ ($59,3 \pm 3,4$) y la capacidad funcional ($427,8 \pm 64,6^*$). Para *Pseudomonas aeruginosa* fueron analizadas la fuerza muscular respiratoria ($61,4 \pm 19,1^*$), la cualidad de vida CFQ ($47,9 \pm 4,2$) y la capacidad funcional ($382,0 \pm 78,0^*$). Se concluyó que ambos perfiles bacteriológicos comprometen la función pulmonar con énfasis para la bacteria *Pseudomonas aeruginosa*, que presenta tendencia a la debilidad muscular respiratoria, principalmente para el sexo femenino ($P_{\text{máx}} < 60 \text{ cmH}_2\text{O}$) y baja capacidad funcional.

Palabras clave | Fibrosis Quística; Fuerza Muscular; Tolerancia al Ejercicio; Calidad de Vida.

INTRODUÇÃO

A fibrose cística (FC) é uma doença hereditária e progressiva associada com a deterioração da função pulmonar, desnutrição e limitação progressiva ao exercício¹. Sua incidência varia de acordo com as etnias, acometendo, aproximadamente, 1 a cada 2.500 crianças nascidas vivas brancas e, proporcionalmente, 1 para 17 mil indivíduos negros. No Brasil, ela é estimada em 1/10.000 nascidos vivos².

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 fibrose cística²⁻⁴. A FC é marcada por inflamações nas vias aéreas e as alterações pulmonares mais relevantes são obstrução do fluxo aéreo, alçapamento de ar e ventilação inadequada. 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)⁵.

O comprometimento da função pulmonar caracteriza-se pela infecção respiratória seguida de colonização por bactérias. Nessa situação, o processo infeccioso aumenta o fenômeno obstrutivo, resultando em um círculo vicioso, difícil de ser interrompido. Embora o processo obstrutivo seja o evento fisiopatológico inicial, a infecção crônica do trato respiratório se apresenta como o evento mais importante, contribuindo para a piora da função pulmonar⁶ e da capacidade funcional. Achados recentes sugerem que a redução da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (DTC6) está associada à diminuição da capacidade funcional⁶.

Devido às repercussões funcionais, a avaliação da força muscular respiratória é um desfecho importante em pacientes com FC e parâmetro indispensável na prática clínica, uma vez que esses músculos são responsáveis pelo adequado funcionamento do sistema respiratório⁷.

Dessa forma, o objetivo geral do estudo foi comparar a força muscular respiratória, qualidade de vida e capacidade funcional em adolescentes com fibrose cística com diferentes perfis bacteriológicos.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal de caráter descritivo, realizado no período de janeiro e março de 2016. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia (ICS-UFBA), sob o protocolo número 1.377.967.

Participantes

A amostra por conveniência foi composta por 30 pacientes com diagnóstico clínico de FC, que compareceram ao Centro de Referência em Fibrose Cística do Hospital Especializado Octávio Mangabeira (HEOM), localizado na cidade de Salvador (BA). Foram incluídos os ambos os sexos, com idade entre 12 e 18 anos, com diagnóstico de fibrose cística, participantes do programa de fisioterapia, que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídos os pacientes com limitações ortopédicas, diagnóstico de doenças respiratórias diferentes da FC, doenças cardiovasculares e déficit cognitivo/de compreensão.

Materiais e procedimentos

Após seleção da amostra, foram registrados os dados sociodemográficos de idade, sexo, raça, índice de massa corpórea (IMC), perfil bacteriológico e medidas antropométricas de peso, por meio de uma balança digital (Magna 150kg, *G-Life*, CA4000), e altura, com fita métrica de 150cm e metragem nas duas faces.

O IMC foi calculado a partir do peso em quilogramas dividido pelo quadrado da altura em metros, sendo considerada uma medida útil e eficiente na avaliação do excesso de gordura corporal. Para indivíduos de até 20 anos, recomenda-se a avaliação do IMC com o auxílio das curvas de referência. O indicador é avaliado utilizando-se pontos de corte, sendo considerado baixo peso aquele indivíduo que se encontra abaixo do percentil 5, eutrófico entre os percentis 5 e 85, sobrepeso quando

o IMC para a idade é maior ou igual ao percentil 85, e obesidade acima do percentil 95^{8,9}.

A avaliação das pressões respiratórias máximas ocorreu por meio de um manovacômetro analógico (*WIKA*, modelo 611.10, São Paulo, Brasil), cuja escala apresenta intervalos de 10cmH₂O e variação de -150 a +150cmH₂O. Para mensuração da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), o sujeito foi posicionado em sedestação e instruído a expirar lentamente. 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 produzida no manovacômetro. Para mensurar a pressão expiratória máxima (PE_{máx}), o sujeito, ainda na posição de sedestação, inspirou lentamente até a capacidade pulmonar total (CPT) e, em seguida, comprimiu-se o adaptador oral entre os lábios e a via nasal foi ocluída com o *clip*, para que o sujeito realizasse uma expiração rápida e intensa no instrumento de manovacuometria. Ambas as pressões foram medidas três vezes, intercaladas com 2 minutos de repouso, considerando-se apenas o valor mais alto, porém todas as medidas foram registradas. Entre as mensurações da PI_{máx} e PE_{máx}, houve um intervalo de cinco minutos¹⁰. Os valores previstos para PI_{máx} e PE_{máx} em adolescentes foram obtidos a partir da equação de referência: PI_{máx} Feminino: $-33,854 - (1,814 \times \text{idade})$; PI_{máx} Masculino: $-27,020 - (4,132 \times \text{idade})$; PE_{máx} Feminino: $17,066 + (7,22 \times \text{idade})$; PE_{máx} Masculino: $7,619 + (7,806 \times \text{idade})$ ¹¹.

Foi aplicado um questionário de qualidade de vida com validação para pacientes com fibrose cística (QFC). O questionário utilizado neste estudo contemplou duas versões, sendo eles o QFC 12-13 anos (35 questões) e o QFC acima de 14 anos (50 questões). Por meio desse instrumento avaliam-se os seguintes domínios: físico, imagem corporal, emocional, social/escola, vitalidade, alimentação, tratamentos, digestivo, respiratório, peso e saúde. Os escores de cada domínio variam de 0 a 100, o valor 100 refere-se a muito boa QV e, de maneira geral, escore de 50 a 100 reflete boa QV. O QFC foi aplicado sob a forma de entrevista, independentemente da faixa etária. Os entrevistados foram estimulados a responder de acordo com suas experiências, informações e opiniões pessoais, podendo esclarecer suas dúvidas, caso necessário. As entrevistas, realizadas sempre pela mesma investigadora, duraram, no total, entre 20 e 30 minutos.

Em seguida, o avaliador registrou os valores de repouso da frequência cardíaca (FC, bpm) e saturação periférica de oxigênio (SpO₂, %) do sujeito por meio 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 dispneia e fadiga pela escala de *Borg* modificada. A aferição dos dados vitais, como FC, FR, pressão arterial (PA), saturação de oxigênio (SpO₂) e grau de dispneia por meio da escala de *Borg* são sugeridos por Rodrigues et al.¹² antes, no final dos seis minutos e após três minutos do seu término. Depois de aferir os dados vitais, o sujeito foi dirigido para um corredor com piso plano, de 30m de comprimento, com marcações a cada 3m, em ambiente aberto, a fim de realizar o teste de caminhada de seis minutos (TC6). Antes do início do TC6, o sujeito recebeu orientações para caminhar rapidamente, 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, oferecendo incentivo verbal de encorajamento em tom de voz neutro (“você está indo bem” e “continue assim”). Após os seis minutos, o sujeito era instruído a parar e a distância percorrida do ponto de partida até o ponto de parada foi medida. Os valores previstos para a distância percorrida no TC6 em adolescentes foram obtidos a partir da equação de referência: Feminino: $DC6m = 217,06 + (0,6 \times Idade \text{ anos}) - (2,04 \times Peso \text{ Kg}) + (3,24 \times Altura \text{ cm})$; e Masculino: $DC6m = 145,21 + (4,62 \times Idade \text{ anos}) - (3,84 \times Peso \text{ Kg}) + (4,01 \times Altura \text{ cm})$ ¹³.

O perfil bacteriológico para *Staphylococcus aureus* ou *Pseudomonas aeruginosa* foi definido a partir do resultado de exames de microbiologia (coleta do escarro), dos últimos seis meses, sendo considerada a amostra mais recente. A coleta do escarro foi feita seguindo o protocolo do HEOM, preferencialmente pela manhã, por um profissional adequado e por meio da expectoração em recipiente estéril, devidamente identificados.

Análise estatística

A análise estatística foi catalogada no *Microsoft Office Excel 2007* e as variáveis foram analisadas pelo *software* estatístico SPSS versão 20.0. Para testar a normalidade da distribuição da amostra, utilizou-se o teste de

Shapiro-Wilk. As variáveis contínuas com distribuição normal foram expressas em média e desvio-padrão, já as variáveis nominais e ordinais, em frequência absoluta e relativa. Realizou-se o teste t de *Student* para a comparação das variáveis e o nível de significância estabelecido foi $p < 0,05$.

Utilizou-se o teste de *Spearman* para correlacionar LCADLeSGRQ, expressa pelo valor de “r”. Considerou-se: intensidade da correlação 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), conforme Gross et al.¹⁴, considerado um $p < 0,05$ como diferença estatisticamente significativa.

RESULTADOS

Foram avaliados 30 sujeitos, cujos dados sociodemográficos encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1.

Dados Sociodemográficos	n=30
Idade, anos	14,4±1,8
Sexo, masculino/feminino	17/13
Branco/negros	9/21
IMC, kg/m ²	
Abaixo do peso (percentil abaixo 5)	5 (14,9±0,9)
Peso adequado (percentil entre 5-85)	20 (18,1±2,0)
Peso adequado (percentil entre 5-85)	2 (24,1±0,6)
Obesidade (percentil acima de 95)	3 (27,3±4,2)
PB	
<i>Staphylococcus aureus</i> / <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	16/14
QFC _{tot}	53,9±6,9

IMC: índice de massa corpórea; PB: perfil bacteriológico; QFC_{tot}: soma total dos questionários de qualidade de vida. Resultados expressos em número e (média±desvio padrão)

Na comparação dos valores obtidos para as pressões respiratórias e para a distância percorrida no TC6 para os dados sociodemográficos em adolescentes não foi encontrada diferença estatisticamente significativa para a variável PEMáx. Porém, encontrou-se diferença estatisticamente significativa para a variável PImáx entre sexos ($p=0,03$), entre o grupo IMC baixo peso e peso adequado ($p=0,005$), e para o grupo do perfil bacteriológico, *Staphylococcus* ($p=0,04$), *Pseudomonas* ($p=0,03$). O resultado também foi estatisticamente significativo para a variável distância percorrida no TC6 entre o grupo raça ($p=0,03$) e entre o grupo perfil bacteriológico *Staphylococcus* ($p=0,03$), *Pseudomonas* ($p=0,02$), como mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Valores das pressões respiratórias máximas e da distância percorrida no TC6 dos pacientes com fibrose cística

	PI _{máx} (cmH ₂ O)	PE _{máx} (cmH ₂ O)	DP (m)
Sexo			
Masculino	75,8±19,7*	64,1±9,4	426,3±60,2
Previsto	86,5	120,3	436,4
Feminino	60,0±18,2*	61,5±14,6	380,4±83,6
Previsto	75,5	120,0	402,3
Raça			
Branco	61,1±18,3	60,0±10,0	362,6±65,2*
Negro	72,3±20,7	64,3±12,4	425,2±70,3*
IMC, kg/m ²			
Abaixo do peso	48,0±13,0*	58,0±13,0	362,8±85,5
Peso adequado	74,5±18,7*	63,5±11,3	411,6±67,5
Sobrepeso	65,0±7,1	60,0±7,1	439,5±102,5
Obesidade	70,0±30,0	70,0±17,3	422,6±95,5
PB			
<i>Staphylococcus</i>	75,6±19,6*	70,0±17,3	427,8±64,6*
<i>Pseudomonas</i>	61,4±19,1*	61,4±10,2	382,0±78,0*

PI_{máx}: pressão inspiratória máxima; PE_{máx}: pressão expiratória máxima; DP: distância percorrida no TC6; IMC: índice de massa corpórea; PB: perfil bacteriológico; * P<0,05. Resultados expressos em média±desvio padrão

A Tabela 3 mostra os valores mensurados dos domínios do QFC para o perfil bacteriológico, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, observa-se diferença estatisticamente significativa para *Staphylococcus aureus* nos domínios físico (p=0,02), emocional (p=0,02), social escola (p=0,04), alimentação (p=0,01), respiratório (p=0,01) e saúde (p=0,02); e para *Pseudomonas aeruginosa* nos domínios físico (p=0,01), emocional (p=0,002), social escola (p=0,04), alimentação (p=0,01), respiratório (p=0,01), peso (p=0,04) e saúde (p=0,01).

Tabela 3. Valores dos domínios do questionário validado para fibrose cística (QFC) para o perfil bacteriológico *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*

Domínios QFC	SPA	PA
Físico	66,6±10,6*	49,0±7,07*
Imagem corporal	62,6±10,4	55,4±11,6
Emocional	64,1±13,2*	52,5±13,3*
Social escola	64,2±10,2*	51,9±11,0*
Vitalidade	62,0±12,5	49,7±9,9
Alimentação	51,7±11,5*	40,8±10,6*
Tratamentos	61,8±14,0	54,4±10,8*
Digestivo	55,0±11,8	47,6±12,0
Respiratório	51,3±8,4*	34,0±8,5*
Peso	48,1±11,2	37,3±8,7*
Saúde	54,4±10,5*	41,5±7,1*
QFC _{dt}	59,3±3,4	47,9±4,2

SPA: *Staphylococcus aureus*; PA: *Pseudomonas aeruginosa*; QFC_{dt}: soma total dos domínios do questionário de qualidade de vida. * P<0,05. Resultados expressos em média±desvio padrão

A Tabela 4 mostra as correlações dos perfis bacteriológicos *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* com as variáveis de pressões respiratórias máximas, distância percorrida no TC6 e questionário validado para fibrose cística (QFC). As correlações entre PE1 e DP1, PI1 e PE1, e PI2 e DP2 apresentam correlação significativa no nível 0,01. Já as correlações entre PE2 e DP2, PE2 e QFC2, PI1 e DP1, e PI2 e QFC2 apresentaram correlação significativa no nível 0,05.

Tabela 4. Correlações dos perfis bacteriológicos *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* com as variáveis de pressões respiratórias máximas, distância percorrida no TC6 e questionário validado para fibrose cística (QFC)

	PI2	PE2	DP2	QFC2	PI1	PE1	DP1	QFC1
PI2	1	0,458	0,802**	0,649*	0,215	0,057	0,107	0,166
PE2		1	0,559*	0,590*	-0,3	-0,27	-0,21	0,39
DP2			1	0,053	0,011	-0,09	-0,01	0,05
QFC2				1	-0,21	0,052	-0,03	0,356
PI1					1	0,724**	0,515*	0,071
PE1						1	0,679**	-0,02
DP1							1	-0,09
QFC1								1

1: *Staphylococcus aureus*; 2: *Pseudomonas aeruginosa*; PI: pressão inspiratória máxima; PE: pressão expiratória máxima; DP: distância percorrida no TC6; QFC: questionário validado para fibrose cística. **A correlação é significativa no nível 0,01. *A correlação é significativa no nível 0,05

DISCUSSÃO

A maioria dos indivíduos da amostra apresentaram deficiência da força muscular respiratória obtida a partir da mensuração de PI_{máx} e PE_{máx}, ambas em cmH₂O. A mensuração dessas características possibilita o alcance de índices significativos para a avaliação funcional dos músculos respiratórios¹⁰.

Verificou-se que os indivíduos com fibrose cística do sexo masculino e feminino apresentaram PI_{máx} e PE_{máx} abaixo do valor de referência calculado para essa população. Os valores previstos foram obtidos a partir da equação de referência para adolescentes descrita por Domènech et al.¹¹.

Uma PI_{máx} alta (>80cmH₂O) ou uma PE_{máx} alta (>90cmH₂O) excluem, respectivamente, a fraqueza inspiratória ou expiratória. Para indicar se uma pessoa tem uma PI_{máx} baixa, esse valor deve ser menor que 60% do valor predito, sendo este baseado em variáveis como sexo e idade, peso corporal e altura; os valores acima de 60cmH₂O excluem clinicamente a fraqueza dos músculos respiratórios¹⁰. Em nosso estudo,

o sexo feminino apresentou uma média de PImáx de $60,0 \pm 18,2$, caracterizando o grupo com fraqueza força muscular respiratória. Na análise individual da amostra, 11 indivíduos apresentaram PImáx menor ou igual a $60 \text{cmH}_2\text{O}$.

Os questionários específicos como o QFC estão voltados para os sinais e sintomas de uma única enfermidade, como a fibrose cística, permitindo avaliar como a doença afeta as funções diárias¹⁴. Os resultados de Ribeiro et al.¹⁵ mostram que as crianças entre 6 e 14 anos incompletos apresentam QV satisfatória no QFC. Já os adolescentes e adultos com maior comprometimento pulmonar apresentaram piores pontuações nos domínios respiratório, papel social, imagem corporal e físico. Este estudo apresentou uma média do domínio total de $53,97 \pm 6,9$ para o QFC, o que representa boa qualidade de vida para esses indivíduos. Porém, considerou os domínios físico, respiratório, tratamentos, social escola, alimentação, saúde e peso como estatisticamente significante na análise entre grupos, apresentando, no geral, comprometimento relevante para *Pseudomonas aeruginosa* ($p=0,03$). Ribeiro et al.¹⁵ considera a avaliação da QV desses indivíduos como importante, pois corresponde à percepção do paciente sobre como é viver com uma doença crônica.

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 vida¹⁶. Dessa forma, o TC6 está sendo um teste amplamente utilizado para avaliar a capacidade funcional do indivíduo com doenças crônico-degenerativas, assim como, na fibrose cística, estimando a tolerância do paciente diante das atividades de vida diária. Corroborando com nossos achados, Coelho et al.¹⁷ mostraram em seu trabalho que crianças e adolescentes com fibrose cística apresentam diminuição do desempenho aeróbico e, consequentemente, redução da distância percorrida em cargo da alteração da função pulmonar.

Enright e Sherrill¹⁸ relataram 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 300m. Entretanto, apesar de alguns sujeitos do nosso estudo apresentarem valores no teste 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.

Em ambos os sexos, a distância percorrida no TC6 estava abaixo do valor de referência para esses pacientes com fibrose cística, repercutindo em baixa capacidade funcional. Assim como em nossa pesquisa, Ziegler et al.¹⁹ verificaram que 73,2% dos 41 pacientes adolescentes e adultos com fibrose cística que compõem sua amostra percorreram no TC6 uma distância abaixo do limite inferior da normalidade para o previsto. Entretanto, diferente do nosso estudo, Chetta et al.²⁰ analisaram 25 pacientes adultos (15 mulheres, com idade entre 18-39 anos) diagnosticados com fibrose cística, mostrando uma capacidade de exercício normal em relação à distância percorrida no TC6. Oliveira¹³ descreve o valor de referência para a distância prevista no TC6 para adolescentes.

A aferição dos dados vitais, como FC, FR, PA, SpO2 e grau de dispneia por meio da escala de *Borg* são sugeridos por Rodrigues et al.¹² antes, no final dos seis minutos e após três minutos do seu término. Estudos com crianças saudáveis demonstram que a saturação de oxigênio varia pouco durante o teste, enquanto são evidenciadas elevações nas frequências cardíaca e respiratória. Os nossos achados estão de acordo com o apresentado por Lammers et al.²¹, ainda acrescentando que essas variáveis retornaram aos valores de repouso alguns minutos após o término do teste.

A colonização da árvore brônquica por agentes como a *Pseudomonas aeruginosa* e/ou *Staphylococcus aureus* tem sugerido impacto grave na função pulmonar. Segundo Magalhães et al.²², a inflamação crônica, secundária ao processo infeccioso, acarreta lesões irreversíveis nas paredes brônquicas, determinando a degradação com consequente declínio da função pulmonar.

Segundo o estudo de Reis et al.²³, a *Pseudomonas aeruginosa* tem sido a bactéria mais importante do trato respiratório de pacientes fibrocísticos, com taxas de colonização que variam de 50 a 70%, em diferentes centros de tratamento. Embora pacientes possam ser colonizados logo nos primeiros anos de vida, o micro-organismo não é comumente isolado, do trato respiratório, até a infância tardia e início da adolescência, seguindo a colonização por *Staphylococcus aureus*. Em nosso estudo, houve a presença de colonização por ambas as bactérias, com maior prevalência da população do estudo acometida por *Staphylococcus aureus*, no entanto com maior impacto para os indivíduos acometidos por *Pseudomonas aeruginosa*.

A *Pseudomonas aeruginosa* é a principal bactéria responsável pelo progressivo dano e impacto relevante na função pulmonar. A incidência de *Pseudomonas aeruginosa* aumenta com a idade e atinge de 70 a 90% dos pacientes²⁴. Em nossos achados, a presença dessa bactéria apresentou dados estatisticamente significativos para a deficiência da função pulmonar ($p=0,03$).

Corroborando com nossos achados, nos quais a *Pseudomonas aeruginosa* apresentou comprometimento importante no domínio peso ($p=0,01$) e alimentação ($p=0,01$) no QFC e ainda relevância de forma geral na QV, Lammers et al.²¹ afirmam que o processo da doença pulmonar acarreta aumento do gasto energético, agravando o estado nutricional na fibrose cística, principalmente diante de um processo infeccioso crônico, como no caso da *Pseudomonas aeruginosa*, e da progressiva doença obstrutiva do fluxo aéreo, podendo agravar a qualidade de vida destes pacientes.

Em relação ao tamanho amostral, alguns aspectos importantes podem ter contribuído para a população relativamente pequena encontrada no estudo, entre eles: a população restrita ao público de adolescentes, alguns deles residem no interior da Bahia, apresentam dificuldades com transporte e ausência considerável na escola devido aos tratamentos.

Também podemos salientar que não foi feito o cálculo amostral, por não haver na literatura trabalho prévio ou piloto, caracterizando assim uma limitação do estudo.

Diante do exposto, podemos considerar a existência de várias lacunas na literatura referentes a estudos em indivíduos com fibrose cística, principalmente com adolescentes. Além disso, não foi encontrado material relacionando o perfil bacteriológico com a força muscular respiratória, qualidade de vida e capacidade funcional. Sendo assim, este estudo se apresenta como inédito, porém com algumas limitações, principalmente em relação à dificuldade no embasamento teórico.

CONCLUSÃO

Neste contexto, concluímos que ambos os perfis bacteriológicos comprometem a função pulmonar com ênfase para a bactéria *Pseudomonas aeruginosa*, representando uma maior tendência para a fraqueza muscular respiratória desse grupo, principalmente, para o sexo feminino (PI_{máx}<60cmH₂O). Ainda, pode-se inferir que os indivíduos apresentaram baixa capacidade

funcional, pois percorreram uma distância no TC6 abaixo do esperado para sexo, idade, altura e peso. Na análise geral, podemos considerar que os adolescentes apresentaram boa qualidade de vida, no entanto consideramos o comprometimento do grupo *Pseudomonas aeruginosa* como estatisticamente significativo na avaliação dos domínios físico, respiratório, tratamentos, social escola, alimentação, saúde e peso.

São necessários mais estudos associando o perfil bacteriológico de *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* com força muscular respiratória, qualidade de vida e capacidade funcional com maior tamanho amostral e que avaliem adolescentes com fibrose cística.

REFERÊNCIAS

- Gibson RL, Bums JL, Ramsey BW. Pathophysiology and management of pulmonary infections in cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;168(8):918-51. doi: 10.1164/rccm.200304-505SO
- Costa ASM, Britto MCA, Nobrega SM, Vasconcelos MGL, Lima LS. Vivências de familiares de crianças e adolescentes com fibrose cística. *Rev Bras Crescimento Desenv 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: 10.1590/S1806-37132004000100004
- Prado ST. O papel da fisioterapia na fibrose cística. *Rev Hosp Universitário Pedro Ernesto.* 2011;10(4):118-25
- Andrade EF, Fonseca DLO, Silva FAA, Barreto SSM. Avaliação evolutiva da espirometria na fibrose cística. *J Bras Pneumol.* 2001;27(3):130-6. doi: 10.1590/S0102-35862001000300002
- Stollar F, Rodrigues JC, Cunha MT, Leone C, Adde FV. Six minute walk test Z score: correlations with cystic fibrosis severity markers. *J Cyst Fibros.* 2012;11(3):253-6. doi: 10.1016/j.jcf.2011.11.009
- Johnson C, Butler SM, Konstan MW, Morgan W, Wohl ME. Factors influencing outcomes in cystic fibrosis: a center-based analysis. *Chest.* 2003;123:20-7. doi: 10.1378/chest.123.1.20
- Conde WL, Monteiro CA. Valores críticos do índice de massa corporal para a classificação do estado nutricional de criança e adolescentes brasileiros. *J Pediatr.* 2006;82(4):266-72. doi: 10.2223/JPED.1502
- Cole TJ. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide international survey. *BMJ.* 2000;320:1240. doi: 10.1136/bmj.320.7244.1240
- Rocha RM, Santo EPE, Gouveia EP, Bitencourt 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.

11. Domenech CR, Lopez AJA, Compte TL, Diego DA, Macian GV, Perpiña TM. Maximal static respiratory pressures in children and adolescents. *Pediatr Pulmonol.* 2003;35:126-32. doi: 10.1002/ppul.10217
12. Rodrigues SL, Viegas CAA, Lima T. Efetividade da reabilitação pulmonar como tratamento coadjuvante da doença pulmonar. *J Bras Pneumol.* 2002;28(2):65-70. doi: 10.1590/S0102-35862002000200002
13. Oliveira AC. Equação de referência para o teste de caminhada de seis minutos em crianças e adolescentes saudáveis [dissertação]. [Belo Horizonte]: Universidade Federal de Minas Gerais; 2007. 96 p.
14. Gross D, Ladd HW, Riley EJ, Macklem PT, Grassino A. The effect of training on strength and endurance of the diaphragm in quadriplegia. *Am J Med.* 1980;68(1):27-35. doi: 10.1016/0002-9343(80)90157-6
15. Ribeiro JD, Ribeiro MA, Ribeiro AF. Controvérsias na fibrose cística: do pediatra ao especialista. *J Pediatr (Rio J).* 2002;78(Supl 2):S171-86. doi: 10.1590/S0021-75572002000800008
16. Gomide LB, Silva CS, Torres LAGMM. Atuação da fisioterapia respiratória em pacientes com fibrose cística: uma revisão da literatura. *Arq Ciênc Saúde.* 2007;14(4):227-33. doi: 10.18677/EnciBio_2017A123
17. Coelho 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: 10.1590/S1806-37132007000200011
18. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158:1384-7. doi: 10.1164/ajrccm.158.5.9710086
19. Quittner AL, Buu A, Messer MA, Modi AC, Watrous M. Development and validation of the cystic fibrosis questionnaire in the United States: a health-related quality-of-life measure for cystic fibrosis. *Chest.* 2005;128(4):2347-54. doi: 10.1378/chest.128.4.2347
20. 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;95:986-991. doi: 10.1053/rmed.2001.1194
21. Lammers AE, Hislop AA, Flynn Y, Haworth SG. The 6-minute walk test: normal values for children of 4-11 years of age. *Arch Dis Child.* 2008;93(6):464-8. doi: 10.1136/adc.2007.123653
22. Magalhaes MO. Prevalência de bactérias potencialmente patogênicas em espécimes respiratórios de fibrocísticos do Recife. *J Bras Patol Med Lab.* 2004;40(4):233-7. doi: 10.1590/S1676-24442004000400003
23. Reis FJC, Damasceno N. Fibrose cística. *J Pediatr.* 1998;74(Supl 1):S77-94.
24. 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: 10.1590/S1413-35552010000100005