



ARTIGO ORIGINAL

Associação entre postura, função pulmonar e capacidade funcional na fibrose quística

J.T.S. Penafortes^{a,1}, F.S. Guimarães^{a,1}, V.J.R. Moço^{a,2}, V.P. Almeida^{a,2},
R.F. Dias^a e A.J. Lopes^{a,b,*,1}

^a Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Augusto Motta, Rio de Janeiro, Brasil

^b Laboratório de Fisiologia Respiratória, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Augusto Motta, Rio de Janeiro, Brasil

Recebido a 19 de abril de 2012; aceite a 31 de julho de 2012

Disponível na Internet a 27 de novembro de 2012

PALAVRAS-CHAVE

Fibrose quística;
Provas de função
respiratória;
Balanço postural

Resumo

Objetivos: Avaliar as correlações entre função pulmonar, capacidade funcional e postura em pacientes adultos portadores de fibrose quística (FQ). Como segundo objetivo, avaliar a correlação entre a qualidade de vida e as variáveis obtidas na avaliação postural destes pacientes.

Métodos: Foi realizado um estudo transversal em que 14 portadores de FQ se submeteram à avaliação da análise postural (*software* de avaliação postural) e provas de função pulmonar (espirometria, pletismografia de corpo inteiro e medição da capacidade de difusão do CO) e capacidade funcional (teste da caminhada de 6 min). Todos os pacientes responderam ao Questionário de Fibrose Quística com Versão Revisada (QFQ-R).

Resultados: A maioria dos pacientes era do sexo masculino (57%), com mediana da idade de 24,5 anos (22-34 anos). Foram observadas correlações significantes de volume expiratório máximo no primeiro segundo, distância da caminhada dos 6 min, capacidade pulmonar total e resistência de vias aéreas com o alinhamento vertical do tronco ($\rho = -0,57$, $p < 0,05$; $\rho = -0,65$, $p < 0,01$; $\rho = 0,54$, $p < 0,05$; e $\rho = 0,67$, $p < 0,01$, respetivamente). Foram observadas correlações estatisticamente significantes entre o domínio «físico» do QFQ-R e o alinhamento vertical do tórax ($\rho = -0,74$, $p < 0,01$), e entre o domínio «limitações» do QFQ-R e o ângulo do quadril ($\rho = -0,55$, $p < 0,05$).

Conclusões: O presente trabalho mostra que as anormalidades na função pulmonar e na capacidade funcional se associam às alterações posturais em adultos portadores de FQ. Entretanto, a gravidade das anormalidades posturais não influenciam negativamente os domínios do QFQ-R.

© 2012 Sociedade Portuguesa de Pneumologia. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos os direitos reservados.

* Autor para correspondência.

Correios eletrónicos: jennyfisio@yahoo.com.br (J.T.S. Penafortes), fguimaraes.pg@yahoo.com.br (F.S. Guimarães), vanessajrm@yahoo.com.br (V.J.R. Moço), vivipinto84@gmail.com (V.P. Almeida), dias-renato@hotmail.com (R.F. Dias), phel.lop@uol.com.br (A.J. Lopes).

¹ Papel no estudo: Contribuições para a concepção e o projeto, revisão do artigo e aprovação final da versão do manuscrito.

² Papel no estudo: Análise e interpretação dos dados, revisão do artigo e aprovação final da versão do manuscrito.

KEYWORDS

Cystic fibrosis;
Respiratory function
tests;
Postural balance

Association among posture, lung function and functional capacity in cystic fibrosis**Abstract**

Aim: The purpose of this study was to evaluate the correlations within pulmonary function, functional capacity, and posture in adult patients with cystic fibrosis (CF). A secondary aim was to evaluate the correlation between patient quality of life and postural assessment variables.

Method: A cross-sectional study was conducted on fourteen patients with CF. Patients were subjected to a postural analysis (postural assessment software) and measurements of pulmonary function (spirometry, whole body plethysmography, and carbon monoxide diffusing capacity) and functional capacity (6-min walking test). All patients completed the *Cystic Fibrosis Questionnaire-Revised* (CFQ-R).

Results: Most patients were male (57%), and the median age of the patients was 24.5 (22–34). The forced expiratory volume in one second, the 6-min walking distance, total lung capacity, and airway resistance were significantly correlated with the vertical alignment of the chest ($\rho = -0.57, P < 0.05$; $\rho = -0.65, P < 0.01$; $\rho = 0.54, P < 0.05$; and $\rho = 0.67, P < 0.01$, respectively). The 'physical' domain of the CFQ-R was significantly correlated with the vertical alignment of the chest ($\rho = -0.74, P < 0.01$), and the 'limitations' domain of the CFQ-R was significantly correlated with the angle of the hip ($\rho = -0.55, P < 0.05$).

Conclusion: The present study shows that abnormalities in pulmonary function and functional capacity are associated with postural changes in adults with CF. However the severity of the postural abnormalities does not negatively influence the CFQ-R domains.

© 2012 Sociedade Portuguesa de Pneumologia. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introdução

A fibrose quística (FQ) é uma patologia de caráter autossômico recessivo que compromete o funcionamento de vários órgãos e sistemas do organismo¹. A mediana de idade estimada de sobrevivência para pessoas com FQ aumentou drasticamente nas últimas décadas, sendo estimada atualmente em 38 anos na maioria dos países desenvolvidos². É possível que o diagnóstico precoce, o manejo multiprofissional em centros especializados e o acesso a uma terapêutica adequada tenham contribuído para esta mudança³.

As principais repercussões clínicas da FQ estão relacionadas com o comprometimento do aparelho respiratório, onde a presença de secreções espessas e infetadas desencadeia um processo inflamatório crônico. O declínio da função pulmonar sofre uma queda exponencial até configurar uma importante obstrução das vias aéreas com consequente insuficiência pulmonar e aprisionamento aéreo⁴. Calcula-se que cerca de 90% dos pacientes morrem devido à progressão da patologia pulmonar⁵. Além do comprometimento pulmonar, a FQ acarreta alterações significativas em outros órgãos e sistemas que podem culminar em importante limitação física. Quando comparada com a população pediátrica, os adultos portadores de FQ apresentam maior prevalência de disfunção da musculatura esquelética, depleção nutricional, diabetes e depressão. Neste grupo de pacientes, também são comuns a osteoporose, as fraturas ósseas e o comprometimento articular³.

A postura é definida como um arranjo balanceado das estruturas corporais, sendo determinada pelo posicionamento de todos os segmentos do corpo em um dado momento⁶. Num alinhamento postural normal, espera-se

que os músculos e articulações estejam em estado de equilíbrio e com quantidade mínima de esforço e sobrecarga⁷. A atitude postural do tórax insuflado pode levar a uma série de compensações na coluna vertebral e na cintura escapular e pélvica. Em adultos portadores de FQ, as deformidades da coluna vertebral são comuns, incluindo o aumento da cifose torácica e da lordose lombar^{8,9}.

A biomecânica da caixa torácica influencia a mecânica corporal global. Dessa forma, qualquer anormalidade da caixa torácica poderá resultar em alterações na postura e no balanço de todo o corpo¹⁰. Conforme a patologia progride em pacientes com FQ, é possível que a insuflação e o aumento do trabalho respiratório causam um desequilíbrio muscular global devido às alterações dos mecanismos da respiração¹¹. Dessa forma, é possível que todas essas alterações possam resultar numa redução da capacidade funcional. Tal conhecimento pode ser uma importante ferramenta no planejamento de exercícios terapêuticos mais apropriados em pacientes com FQ. Dessa forma, nosso objetivo foi avaliar as correlações entre função pulmonar, capacidade funcional e postura em pacientes adultos portadores de FQ. Como segundo objetivo, pretendeu-se avaliar a correlação entre a qualidade de vida (QV) e as variáveis obtidas na avaliação postural.

Métodos**Pacientes**

No período entre setembro de 2011 e fevereiro de 2012, foi realizado um estudo transversal em que se avaliou 14 pacientes de FQ advindos da Policlínica Piquet Carneiro

da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Foram incluídos os pacientes adultos (idade superior ou igual a 18 anos) que tinham o diagnóstico clínico e laboratorial de FQ (teste do suor e/ou análise da mutação do ácido desoxirribonucleico - DNA). Foram utilizados os seguintes critérios de exclusão: incapacidade para realizar a avaliação funcional pulmonar ou o teste da caminhada dos 6 min (TC6M); presença de patologia neurológica, cardiovascular, metabólica, reumática ou vestibular; dor torácica aguda, história recente de hemoptise ou pneumotórax a pelo menos um ano antes do estudo; e infecção respiratória nas 4 semanas antes do estudo. A participação desses indivíduos ocorreu após o esclarecimento quanto ao objetivo do estudo e a assinatura do termo de consentimento, de acordo com as normas éticas vigentes. O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Augusto Motta, sendo aprovado com o número de protocolo 010/11.

Medidas

Todos os pacientes responderam ao Questionário de Fibrose Quística com Versão Revisada (QFQ-R)¹². Por meio desse instrumento, foram avaliados os seguintes domínios: físico, limitações, social, imagem corporal e respiratório. Os resultados de cada domínio variam de 0 a 100, sendo esse último a expressão de muito boa QV. Considera-se que os resultados superiores a 50 refletem boa QV¹¹.

A análise postural foi realizada através do *software* de avaliação postural (SAPO), que foi desenvolvido por investigadores da Universidade de São Paulo e encontra-se disponível gratuitamente (www.sapo.incubadora.fapesp.br)¹⁴. Para realizar as fotografias, foram utilizadas as coordenadas dos pontos anatómicos demarcados com marcadores passivos (bolas de isopor com fita adesiva dupla face). Os seguintes pontos anatómicos foram identificados: trago direito e esquerdo; acrómio direito e esquerdo; espinha ilíaca ântero-superior direita e esquerda; trocânter maior do fêmur direito e esquerdo; tuberosidade das tíbias direita e esquerda; maléolos laterais direito e esquerdo; e processo espinhoso da sétima vértebra cervical.

Através do equipamento *Collins Plus Pulmonary Function Testing Systems* (Warren E. Collins, Inc., Braintree, MA, EUA), foram realizadas as seguintes provas de função pulmonar: espirometria, pletismografia de corpo inteiro e medição da capacidade de difusão do CO (DLco). Todos estes testes seguiram a padronização da American Thoracic Society (ATS)¹⁵. Foram adotadas as equações de Pereira (espirometria) e Neder (volumes pulmonares e difusão) na interpretação dos parâmetros funcionais¹⁶⁻¹⁸. Nesse mesmo local, também foi realizado o teste da caminhada dos 6 min (TC6M) num corredor de 30m. Foram calculados os preditos de cada paciente pelas equações de Gibbons et al.¹⁹, seguindo as recomendações da American Thoracic Society²⁰.

Os dados foram descritos através da mediana e dos intervalos interquartis (percentis 25% e 75%), ou da frequência (percentagem). Como as variáveis foram consideradas de distribuição não normal pelo teste de Shapiro-Wilk, o estudo de correlação foi realizado através do teste de Spearman. As análises foram feitas através do programa SAS 6.11 *software* (SAS Institute, Inc., Cary, NC, EUA). Considerou-se significância estatística quando $p < 0,05$.

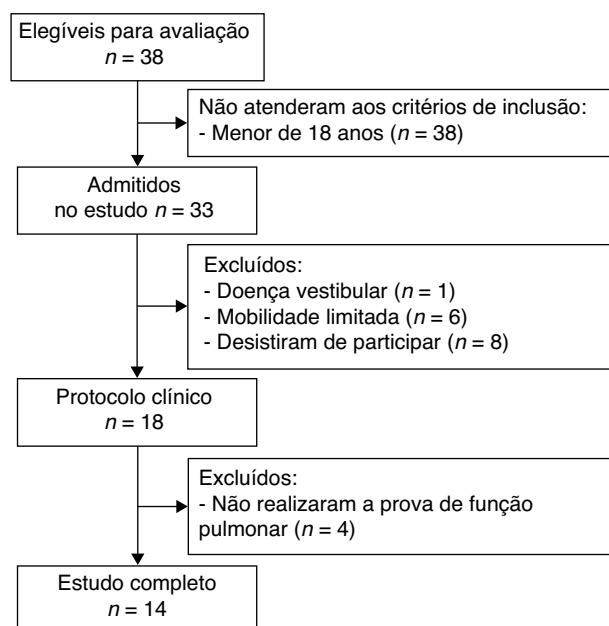


Figura 1 Diagrama mostrando as diferentes fases do processo de recrutamento.

Resultados

Dos 38 pacientes elegíveis para avaliação, 14 completaram o estudo (fig. 1). Os dados antropométricos, função pulmonar, capacidade funcional e domínios do questionário de QV são mostrados na tabela 1. A mediana da distância no TC6M foi de 636,5 m (variação: 450-750 m), enquanto a mediana da porcentagem predita por Gibbons et al. para essa distância foi de 83,3 (67,6-92,3). Os dados da avaliação postural estão presentes na tabela 2.

Houve somente 2 correlações significantes entre os dados da avaliação postural e o questionário de QV. Estas correlações foram entre o domínio «físico» do QFQ-R e o alinhamento vertical do tórax (visão lateral direita) ($\rho = -0,74$, $p < 0,01$), e entre o domínio «limitações» do QFQ-R e o ângulo do quadril esquerdo ($\rho = -0,55$, $p < 0,05$). As correlações dos dados da avaliação postural com as variáveis de função pulmonar e capacidade funcional são mostradas na tabela 3 e figura 2. Foram observadas correlações negativas e significantes do volume expiratório máximo no primeiro segundo (VEMS) e da distância da caminhada dos 6 min (DC6M) com o alinhamento vertical do tórax (visão lateral direita). Foram notadas correlações positivas e significantes entre a capacidade pulmonar total (CPT) e o alinhamento vertical do tórax (visão lateral direita), e entre a resistência de vias aéreas (Rva) e o alinhamento vertical do tórax (visão lateral esquerda).

Discussão

A avaliação da postura em posição ortostática tem sido cada vez mais utilizada na prática clínica, pois, a partir da observação do alinhamento corporal, pode-se utilizá-la no planejamento e no acompanhamento do tratamento fisioterapêutico.

Tabela 1 Dados antropométricos, função pulmonar, capacidade funcional e domínios do Questionário de Fibrose Quística com Versão Revisada nos pacientes com fibrose quística

Variáveis	Valores
Sexo (homens)	8 (57)
Idade (anos)	24,5 (22–34)
Altura (cm)	170 (160–170)
Peso (kg)	54 (47,5–68,9)
VEMS (% previsto)	54 (40,3–76,8)
CVF (% previsto)	84 (59–88,8)
VEMS/CVF (%)	57,5 (55,3–72)
CPT (% previsto)	106,5 (102–121)
VR (% previsto)	178 (148,3–273,5)
VR/CPT (%)	48 (37,3–61,5)
Rva (cmH ₂ O/L/s)	2 (0,95–3,03)
DLco (% previsto)	80,5 (71,8–89,3)
DC6M (% previsto)	83,3 (67,6–92,3)
Resultados QFQ-R	
Físico	64,5 (55,2–77,1)
Limitações	80 (70–86,7)
Social	61,1 (55,6–87,5)
Imagem corporal	77,8 (47,2–88,9)
Respiratório	73,8 (59,5–88,1)

Os resultados são expressos como mediana (intervalos interquartis) ou número (%).

CPT: capacidade pulmonar total; CVF: capacidade vital forçada; DC6M: distância da caminhada dos 6 min; DLco: capacidade de difusão do CO; QFQ-R: Questionário de Fibrose Quística com Versão Revisada; Rva: resistência de vias aéreas; VEMS: volume expiratório máximo no primeiro segundo; VR: volume residual.

No presente estudo, 7 dos 10 valores angulares obtidos na avaliação fotográfica pelo protocolo do PAS mostraram-se em desacordo com os valores normais descritos por Ferreira et al.¹⁴. Em pacientes adultos com FQ, há vários mecanismos que podem justificar tais alterações posturais, incluindo a

Tabela 2 Dados obtidos através do *software* de avaliação postural nos pacientes com fibrose quística

Variáveis	Valores
AHC (°)	2,80 (0,45–5,18)
ACEIAP (°)	2,30 (1,70–2,80)
AQD (°)	23,8 (16,4–32,6)
AQE (°)	16,8 (13,1–24,8)
VLDAHC (°)	8,55 (-3,55–15,4)
VLDAVT (°)	2,15 (-1,03–5,58)
VLDAVC (°)	15,0 (7,70–18,2)
VLEAHC (°)	-5,60 (-11,0–3,03)
VLEAVT (°)	8,26 (8,13–8,52)
VLEAVC (°)	13,6 (4,6–19,6)

Os resultados são expressos como mediana (intervalos interquartis).

ACEIAP: ângulo entre o acrómio e a espinha ilíaca ântero-superior; AHC: alinhamento horizontal da cabeça; AQD: ângulo do quadril direito; AQE: ângulo do quadril esquerdo; VLDAHC: vista lateral direita - alinhamento horizontal da cabeça; VLDAVC: vista lateral direita - alinhamento vertical do corpo; VLDAVT: vista lateral direita - alinhamento vertical do tórax; VLEAHC: vista lateral esquerda - alinhamento horizontal da cabeça; VLEAVC: vista lateral esquerda - alinhamento vertical do corpo; VLEAVT: vista lateral esquerda - alinhamento vertical do tórax.

menor mineralização óssea, sendo a fratura um achado relativamente comum, e o aumento do trabalho da musculatura respiratória devido à insuflação pulmonar⁹. Os nossos dados, quando comparados com os observados em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica²¹, mostram um valor angular semelhante no alinhamento horizontal da cabeça (2,80 e 2,90, respetivamente). Apesar das diferenças nas faixas etárias, ambas as afeções possuem um mecanismo fisiopatológico de base semelhante (aprisionamento aéreo), o que justifica uma análise comparativa dos dados. O desalinhamento da cabeça pode ser explicado, pelo menos em

Tabela 3 Coeficientes de correlação de Spearman entre os dados obtidos através do *software* de avaliação postural, função pulmonar e capacidade funcional em pacientes com fibrose quística

Variáveis	VEMS (%)	CVF (%)	VEMS/CVF (%)	CPT (%)	VR (%)	VR/CPT (%)	Rva (cmH ₂ O/L/s)	DLco (%)	DC6M(%)
AHC (°)	-0,25	-0,01	-0,37	-0,05	-0,04	0,03	0,27	0,23	-0,19
ACEIAP (°)	-0,28	-0,20	-0,01	0,03	0,36	0,41	0,02	-0,16	0,03
AQD (°)	-0,26	-0,20	-0,22	-0,26	0,24	0,38	0,18	-0,36	-0,20
AQE (°)	0,03	0,02	-0,11	-0,12	-0,07	0,06	0,05	-0,17	0,18
VLDAHC (°)	0,15	-0,05	0,12	0,07	-0,06	-0,17	-0,01	-0,14	-0,18
VLDAVT (°)	-0,11	0,04	-0,13	0,54*	0,39	0,20	0,08	0,08	-0,05
VLDAVC (°)	-0,23	-0,09	-0,20	0,24	0,46	0,41	0,06	-0,27	0,14
VLEAHC (°)	0,29	0,29	0,19	-0,13	-0,18	-0,25	-0,36	0,25	0,13
VLEAVT (°)	-0,57*	-0,49	-0,52	-0,13	0,19	0,39	0,67**	-0,31	-0,65**
VLEAVC (°)	-0,03	-0,18	-0,09	0,21	0,17	0,03	-0,09	-0,16	0,02

* p < 0,05; ** p < 0,01.

ACEIAP: ângulo entre o acrómio e a espinha ilíaca ântero-superior; AHC: alinhamento horizontal da cabeça; AQD: ângulo do quadril direito; AQE: ângulo do quadril esquerdo; CVF: capacidade vital forçada; CPT: capacidade pulmonar total; Rva: resistência de vias aéreas; DC6M: distância da caminhada dos 6 min; DLco: capacidade de difusão do CO; VEMS: volume expiratório máximo no primeiro segundo; VLDAHC: vista lateral direita - alinhamento horizontal da cabeça; VLDAVC: vista lateral direita - alinhamento vertical do corpo; VLDAVT: vista lateral direita - alinhamento vertical do tórax; VLEAHC: vista lateral esquerda - alinhamento horizontal da cabeça; VLEAVC: vista lateral esquerda - alinhamento vertical do corpo; VLEAVT: vista lateral esquerda - alinhamento vertical do tórax; VR: volume residual.

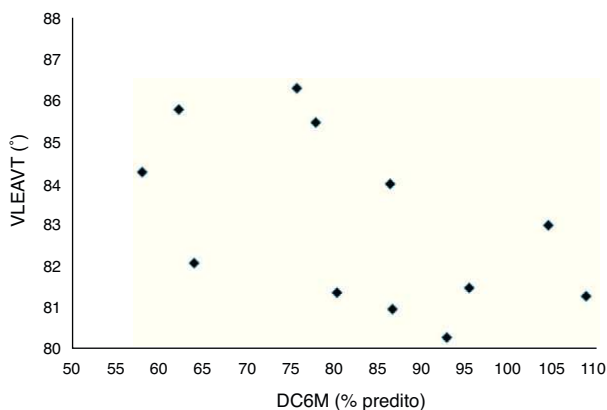


Figura 2 Correlação entre o alinhamento vertical do tronco/vista lateral esquerda (VLEAVT) e a distância da caminhada dos 6 min (DC6M) ($\rho = -0,65$, $p < 0,01$). A correlação foi determinada através do teste de correlação de Spearman.

parte, pela elevação do acrómio do mesmo lado, possivelmente pela tensão aumentada dos músculos do ombro²². Nas patologias pulmonares obstrutivas, essa modificação pode ser decorrente das alterações na mecânica pulmonar.

Na presente investigação, todas as correlações estatisticamente significativas das variáveis de função pulmonar foram observadas com o valor angular do alinhamento vertical do tórax, tanto na visão lateral direita quanto na visão lateral esquerda. O valor angular do alinhamento vertical do tórax tem como referências ósseas o acrómio e o trocânter maior. É possível que o encurtamento dos músculos acessórios (principalmente os peitorais e o esternocleidomastóideo), bem como da própria musculatura abdominal, justifiquem essas correlações. De forma interessante, Dunk et al.²³ observaram que o plano sagital, de onde é extraído esse parâmetro, é o que melhor reflete a evolução clínica postural, pois nesse plano os valores angulares diferem de zero, enquanto no plano frontal tendem a zero (simetria).

Na FQ, quando se avaliam os volumes pulmonares estáticos e a Rva, o fenômeno mais marcante é o aprisionamento de ar consequente ao esvaziamento alveolar retardado. A CPT também pode estar aumentada como resultado da perda do recolhimento elástico. Outro mecanismo responsável pelo aumento da CPT é a amputação do tempo expiratório, de modo que a inspiração começa antes de terminada completamente a eliminação de ar nos pulmões²⁴. Esses achados podem explicar as correlações positivas e estatisticamente significativas da CPT e da Rva com as modificações do alinhamento vertical do tronco.

Outro foco do nosso estudo foi a relação entre capacidade funcional e postura corporal. Testes mais simples e menos dispendiosos, como o TC6M, têm sido usados para avaliar a tolerância ao exercício em pacientes adultos com FQ, uma vez que a distância atingida no teste da caminhada permite uma estimativa da resposta individual no exercício máximo incremental²⁵. O nosso estudo mostrou uma correlação negativa e significativa entre a DC6M e o alinhamento vertical do tórax na avaliação postural. Esta correlação pode ser explicada através dos mecanismos de perda da estabilidade da parede torácica consequente à hiperinsuflação que, por sua vez, acarreta uma piora da capacidade funcional.

Há evidências de que a intolerância ao exercício em pacientes com FQ é multifatorial, sendo influenciada pela função pulmonar, estado nutricional e adesão ao tratamento, entre outros fatores²⁵. Nestes pacientes, a diminuição da tolerância ao exercício limita a realização das atividades da vida diária e está associada a menor sobrevida²⁶. Ziegler et al.²⁷, num estudo com 88 portadores de FQ com idade igual ou superior a 10 anos, identificaram que 15% dos pacientes apresentaram dessaturação de oxigênio no TC6M. Conforme mostram nossos resultados, é possível que as alterações posturais possam também contribuir para a má performance durante o exercício. As deformidades posturais causam um desequilíbrio do sistema muscular que impede o movimento normal⁹. Isto sugere que programas de condicionamento e reeducação postural possam desempenhar um papel importante na limitação da capacidade de exercício em pacientes com FQ^{28,29}.

As avaliações de QV são importantes para o planejamento e acompanhamento do tratamento, assim como para a identificação de fatores preditores de QV³⁰. Em relação ao QFQ-R, os nossos achados corroboram os de Cohen et al.¹³ que avaliaram a qualidade de vida em pacientes com FQ, incluindo adultos. Ambos os estudos mostraram que o pior domínio avaliado foi o «social», facto este que pode estar relacionado com a percepção negativa dos pacientes quanto ao seu desempenho e inserção social. Vale ressaltar ainda que, no presente estudo, observamos apenas correlações inversas e significantes entre 2 domínios do QFQ-R («físico» e «limitações») e a avaliação postural. A associação entre performance funcional e QV é bem estabelecida na literatura. Devido à associação entre postura e performance funcional observada no nosso estudo, as anormalidades posturais podem ter um papel direto ou indireto na qualidade de vida relacionada com a saúde desses pacientes. São necessários novos estudos para avaliar os efeitos de exercícios posturais corretivos na QV dos pacientes com FQ e de outras patologias respiratórias crônicas.

É pertinente uma análise crítica dos resultados e das suas limitações. Esta investigação foi conduzida com um número relativamente pequeno de indivíduos e nós não utilizamos um grupo controle. Apesar destas limitações, este é o primeiro estudo a avaliar a relação entre os resultados da análise postural e os parâmetros de função pulmonar em pacientes adultos com FQ. Acreditamos que os nossos resultados trazem uma importante contribuição, uma vez que há poucos estudos sobre postura corporal neste grupo de pacientes. Estudos futuros poderão confirmar as nossas observações usando uma análise estatística mais detalhada com uma amostra maior, um grupo controle e o acompanhamento longitudinal desses indivíduos.

Em conclusão, o presente trabalho mostra que os pacientes adultos com FQ possuem importantes anormalidades posturais. O desalinhamento vertical do tórax correlaciona-se com as alterações nos parâmetros de função pulmonar, QV e capacidade funcional.

Responsabilidades éticas

Proteção dos seres humanos e animais. Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos responsáveis da

Comissão de Investigação Clínica e Ética e de acordo com os da Associação Médica Mundial e da Declaração de Helsinki.

Confidencialidade dos dados. Os autores declaram ter seguido os protocolos de seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de pacientes e que todos os pacientes incluídos no estudo receberam informações suficientes e deram o seu consentimento informado por escrito para participar nesse estudo.

Direito à privacidade e consentimento escrito. Os autores declaram ter recebido consentimento escrito dos pacientes e/ou sujeitos mencionados no artigo. O autor para correspondência deve estar na posse deste documento.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Bibliografia

- Boyle MP. Adult cystic fibrosis. *JAMA*. 2007;298:1787–93.
- Simmonds NJ, MacNeill S, Culliman P, Hodson ME. Cystic fibrosis and survival to 40 years: a case control study. *Eur Respir J*. 2010;36:1277–83.
- Yankaskas JR, Marshall BC, Sufian B, Simon RH, Rodman D. Cystic fibrosis adult care: consensus conference report. *Chest*. 2004;125(Suppl 1):1S–39S.
- Andrade EF, Fonseca DFO, Abreu e Silva FA, Menna-Barreto SS. Avaliação evolutiva da espirometria na fibrose cística. *J Pneumol*. 2001;27:130–6.
- Ramsey BW. Management of pulmonary disease in patients with cystic fibrosis. *N Engl J Med*. 1996;335:179–88.
- Penha PJ, João SMA, Casarotto RA, Amino CJ, Penteado DCP. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics*. 2005;60:9–16.
- Souza JA, Pasinato F, Basso D, Corrêa ECR, Silva AMT. Biofotogrametria: confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2011;13:299–305.
- Boulay C, Tardieu C, Hecquet J, Benaim C, Mouilleseaux B, Marty C, et al. Sagittal alignment of spine and pelvis regulated by pelvic incidence: standard values and prediction of lordosis. *Eur Spine J*. 2006;15:415–22.
- Tattersall R, Walshaw MJ. Posture and cystic fibrosis. *J R Soc Med*. 2003;96 Suppl. 43:18–22.
- Butcher SJ, Meshke JM, Sheppard MS. Reductions in functional balance, coordination, and mobility measures among patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil*. 2004;24:274–80.
- Denton JR, Tietjen R, Gaerlan PF. Thoracic kyphosis in cystic fibrosis. *Clin Orthop Relat Res*. 1981;155:71–4.
- Modi AC, Quittner AL. Validation of a disease-specific measure of health-related quality of life for children with cystic fibrosis. *J Pediatr Psychol*. 2003;28:535–45.
- Cohen MA, Ribeiro MAGO, Ribeiro AF, Ribeiro JD, Morcillo AM. Avaliação da qualidade de vida de pacientes com fibrose cística por meio do *Cystic Fibrosis Questionnaire*. *J Bras Pneumol*. 2011;37:184–92.
- Ferreira EAG, Duarte M, Maldonado EP, Burke TN, Marques AP. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *Clinics*. 2010;65:675–81.
- Miller MR, Hankinson J, Brusasco V. ATS/ERS Task Force. Standardization of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26:319–38.
- Pereira CAC, Rodrigues SC, Sato T. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. *J Bras Pneumol*. 2007;33:397–406.
- Neder JA, Andreoni S, Peres C, Nery LE. Reference values for lung function tests I. Static volumes. *Braz J Med Biol Res*. 1999;32:703–17.
- Neder JA, Andreoni S, Peres C, Nery LE. Reference values for lung function tests III. Carbon monoxide diffusing capacity (transfer factor). *Braz J Med Biol Res*. 1999;32:729–37.
- Gibbons WJ, Fruchter N, Sloan S, Levy RD. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardiopulm Rehabil*. 2011;21:87–93.
- American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;166:111–7.
- Pachioni CAS, Ferrante JA, Panissa TSD, Ferreira DMAF, Ramos D, Moreira GL, et al. Avaliação postural em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Fisioter Pesq*. 2011;18:341–5.
- Figueiredo RV, Amaral AC, Shimano AC. Fotogrametria na identificação de assimetrias posturais em cadetes e pilotos da academia da força aérea brasileira. *Rev Bras Fisioter*. 2012;16:54–60.
- Dunk NM, Chung YY, Compton DS, Callaghan JP. The reliability of quantifying upright standing postures as a baseline diagnostic clinical tool. *J Manipulative Physiol Ther*. 2004;27:91–6.
- Lima AN, Lopes AJ, Jansen U, Capone D, Jansen JM. Fibrose cística em adultos: aspectos clínicos, funcionais e tomográficos. *Pulmão RJ*. 2004;13:90–6.
- Cunha MT, Rozov T, Oliveira RC, Jardim JR. Six-minute walk test in children and adolescents with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 2006;41:618–22.
- Stevens D, Williams CA. Exercise testing and training with the young cystic fibrosis patient. *J Sports Science Med*. 2007;6:286–91.
- Ziegler B, Rovedder ME, Oliveira CL, Schuh SJ, Silva FA, Dalcin PTR. Preditores da dessaturação do oxigênio no teste da caminhada de seis minutos em pacientes com fibrose cística. *J Bras Pneumol*. 2009;35:957–65.
- Henry B, Aussage P, Grosskopf C, Goehrs JM. Development of the Cystic Fibrosis Questionnaire (CFQ) for assessing quality of life in pediatric and adult patients. *Qual Life Res*. 2003;12:63–76.
- Elbasan B, Tunali N, Duzgun I, Ozcelik U. Effects of chest physiotherapy and aerobic exercise training on physical fitness in young children with cystic fibrosis. *Ital J Pediatr*. 2012;10:2.
- Dunnink MA, Doeleman WR, Trappenburg JCA, de Vries WR. Respiratory muscle strength in stable adolescent and adult patients with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros*. 2009;8:31–6.