

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO DE FISIOTERAPIA
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA

**RELAÇÃO ENTRE A FUNÇÃO PULMONAR COM A POSTURA ESTÁTICA, A
MOBILIDADE DA COLUNA TORÁCICA E O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM
PACIENTES COM FIBROSE CÍSTICA**

Ana Paula da Silva Kasten

Porto Alegre
2016

RELAÇÃO ENTRE A FUNÇÃO PULMONAR COM A POSTURA ESTÁTICA, A MOBILIDADE DA COLUNA TORÁCICA E O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES COM FIBROSE CÍSTICA

Ana Paula da Silva Kasten

Trabalho de conclusão de curso como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Tarragô Candotti

Co-orientadora: Profa. Dra. Paula Maria Eidt Rovedder

Porto Alegre

2016

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me concedido saúde, tranquilidade e sabedoria no planejamento e execução deste trabalho.

À minha família, em especial à minha mãe, por sempre ter me apoiado e incentivado a decidir pelas melhores escolhas.

À minha orientadora por ter aceitado e confiado em mim a realização de uma proposta de trabalho diferenciada. Obrigada por sempre me estimular com muito desafio, pois são eles que me tornaram mais fortes.

À minha co-orientadora por ter proporcionado muito aprendizado prático e despertado em mim a ideia de realizar tal temática.

À doutoranda por sempre ter ajudado nos mínimos detalhes de planejamento, execução e escrita deste trabalho, com muita atenção e dedicação.

À toda equipe de extensão e pós-graduação de fisioterapia do ambulatório de pneumologia infantil do HCPA, por ajudar na seleção dos pacientes e nas rotinas de coletas.

E aos professores, amigos e colegas que direta ou indiretamente contribuíram de alguma forma para a efetivação desse estudo e que fizeram parte da minha formação, gratidão a todos!

RESUMO

Introdução: A fibrose cística (FC) é uma doença hereditária, progressiva e multissistêmica, com comprometimento pulmonar e, para a otimização do trabalho respiratório, pode acarretar em alterações posturais e progressiva limitação ao exercício físico. **Objetivo:** Verificar a relação entre a função pulmonar com a postura estática, com a mobilidade da coluna torácica e com o nível de atividade física em pacientes com FC. **Metodologia:** Estudo transversal, com amostra de 44 crianças e adolescentes, de ambos os sexos, com diagnóstico de FC, acompanhadas pelo ambulatório de pneumologia infantil do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. A avaliação foi realizada em um único dia em quatro etapas: a) anamnese; b) nível de atividade física (IPAQ-versão curta); c) medição do ângulo e da mobilidade da coluna torácica (Flexicurva); d) espirometria pós uso de broncodilatador. Na análise estatística realizada no *Software* SPSS 20.0 foi utilizado o teste de correlação de Pearson ou o teste de correlação de Spearman ($\alpha=0,05$). **Resultados:** Correlação positiva entre: (1) ângulo de flexão com a CVF, VEF₁ e FEF_{25-75%} (em litros); (2) mobilidade de extensão com CVF, VEF₁ e FEF_{25-75%} (%previsto); (3) mobilidade total da coluna torácica com todas as variáveis pulmonares, exceto com o Índice de Tiffeneau. Foi encontrada correlação negativa entre o ângulo de extensão com a CVF, VEF₁ e FEF_{25-75%} (%previsto). **Conclusão:** Pacientes com FC parecem não ter um comprometimento importante da postura estática, no entanto, o comprometimento da mobilidade da coluna torácica apresentou correlação com a piora da função pulmonar.

Palavras-chave: Fibrose Cística, Espirometria, Coluna vertebral, Maleabilidade, Exercício.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	6
ARTIGO.....	7
RESUMO	8
ABSTRACT	8
INTRODUÇÃO	9
METODOLOGIA	9
Coleta de dados.....	10
Análise de dados.....	11
RESULTADOS	11
DISCUSSÃO	13
CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS	15
APÊNDICES	19
Tabela 1. Descrição da amostra quanto às variáveis pulmonares, posturais e de mobilidade da coluna vertebral, para a amostra total e separadamente por faixa etária. ..	19
Tabela 2. Correlações entre as variáveis pulmonares e as variáveis posturais, mobilidade da coluna vertebral e o IPAQ para a amostra total.....	20
Tabela 3. Correlações entre as variáveis pulmonares, as variáveis posturais, mobilidade da coluna vertebral e o IPAQ em crianças.	21
Tabela 4. Correlações entre as variáveis pulmonares, as variáveis posturais, mobilidade da coluna vertebral e o IPAQ em adolescentes.	22
NORMAS- REVISTA FISIOTERAPIA E PESQUISA	23

APRESENTAÇÃO

Este trabalho surgiu da minha vontade em aliar dois assuntos nos quais eu tinha experiência e admiração. Pelo fato de ter sido bolsista de Iniciação Científica por vários anos no início da jornada acadêmica na temática de postura infantil, tive muito aprendizado técnico-científico nessa área com a atual orientadora deste trabalho. No decorrer do curso, fui conhecendo outras áreas da fisioterapia e me tornei bolsista de extensão no ambulatório de pneumologia infantil do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Logo que comecei os acompanhamentos, minha atual co-orientadora e responsável pelos atendimentos de fisioterapia em tal local, acabou relatando o quanto seria legal avaliar a postura daqueles pacientes, já que alguns trabalhos vinham sendo realizados nessa área. Desde aquele dia, fiquei com a ideia em mente, justamente por eu já ter me relacionado com o tema “postura” anteriormente.

Logo, surgiu o momento de pensar na temática para iniciar o projeto de Trabalho de Conclusão de Curso e com certa insegurança, conversei com minha atual orientadora sobre qual seria a sua opinião em orientar um trabalho que envolvesse a postura de crianças e adolescentes, entretanto dentro de um cenário atípico de sua linha de pesquisa. Inicialmente pensei que não iria aceitar trabalhar com um público tão específico em termos de patologia e dentro de um ambiente tão diferenciado, entretanto, ela aceitou o meu convite e assim, iniciamos uma série de pesquisas das melhores variáveis e instrumentos a serem utilizados e fomos, aos poucos, construindo um projeto bem consolidado e que hoje, se tornou este Trabalho de Conclusão de Curso, realizado com muito empenho e dedicação.

A revista de escolha para publicação do presente estudo é a Fisioterapia e Pesquisa. A sua formatação, portanto, está de acordo com as normas de submissão da mesma, que se encontram em anexo.

ARTIGO**RELAÇÃO ENTRE A FUNÇÃO PULMONAR COM A POSTURA ESTÁTICA, A MOBILIDADE DA COLUNA TORÁCICA E O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES COM FIBROSE CÍSTICA**

Relationship of pulmonary function with static posture, thoracic spine mobility and physical activity level in patients with cystic fibrosis

Função pulmonar, postura, mobilidade e atividade física na fibrose cística

Ana Paula da Silva Kasten¹, Juliana Adami Sedrez², Paulo José Cauduro Maróstica³, Paula Maria Eidt Rovedder⁴, Cláudia Tarragô Candotti⁵

¹ Acadêmica de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

² Doutoranda em Ciência do Movimento Humano da UFRGS

³ Pós-doutor no Departamento de Pneumologia Pediátrica da Indiana University (EUA) e chefe da Unidade de Pneumologia Infantil do HCPA.

⁴ Doutora em Ciências Pneumológicas e professora do curso de fisioterapia e do Programa de Pós-graduação em Ciências Pneumológicas da UFRGS

⁵ Doutora em Ciência do Movimento Humano e professora dos cursos de fisioterapia e educação física da UFRGS

Ambulatório de Pneumologia Infantil – PNI- Hospital de Clínicas de Porto Alegre
Fisioterapia- Curso de Fisioterapia- Universidade Federal do Rio Grande do Sul-
Porto Alegre- RS- Brasil

Endereço para Correspondência:

Prof. Cláudia Candotti

Rua Felizardo, nº 750

ESEFID/UFRGS/LAPEX

Jardim Botânico - Porto Alegre/RS - CEP: 90690-200

anapaulakasten@hotmail.com

RESUMO

Introdução: A fibrose cística (FC) é uma doença hereditária, progressiva e multissistêmica, com comprometimento pulmonar e, para a otimização do trabalho respiratório, pode acarretar em alterações posturais e progressiva limitação ao exercício físico. **Objetivo:** Verificar a relação entre a função pulmonar com a postura estática, com a mobilidade da coluna torácica e com o nível de atividade física em pacientes com FC. **Metodologia:** Estudo transversal, com amostra de 44 crianças e adolescentes, de ambos os sexos, com diagnóstico de FC, acompanhadas pelo ambulatório de pneumologia infantil do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. A avaliação foi realizada em um único dia em quatro etapas: a) anamnese; b) nível de atividade física (IPAQ-versão curta); c) medição do ângulo e da mobilidade da coluna torácica (Flexicurva); d) espirometria pós uso de broncodilatador. Na análise estatística realizada no *Software* SPSS 20.0 foi utilizado o teste de correlação de Pearson ou o teste de correlação de Spearman ($\alpha=0,05$). **Resultados:** Correlação positiva entre: (1) ângulo de flexão com a CVF, VEF₁ e FEF_{25-75%} (em litros); (2) mobilidade de extensão com CVF, VEF₁ e FEF_{25-75%} (%previsto); (3) mobilidade total da coluna torácica com todas as variáveis pulmonares, exceto com o Índice de Tiffeneau. Foi encontrada correlação negativa entre o ângulo de extensão com a CVF, VEF₁ e FEF_{25-75%} (%previsto). **Conclusão:** Pacientes com FC parecem não ter um comprometimento importante da postura estática, no entanto, o comprometimento da mobilidade da coluna torácica apresentou correlação com a piora da função pulmonar.

Palavras-chave: Fibrose Cística, Espirometria, Coluna vertebral, Maleabilidade, Exercício.

ABSTRACT

Introduction: Cystic fibrosis is a multisystemic progressive inherited disease, with pulmonary impairment. To optimize respiratory work, it may result in postural changes and progressive limitations in physical activity. **Objective:** To verify the relation among pulmonary function, static posture, thoracic spine mobility and physical activity level in CF patients. **Methodology:** Observational study with cross-sectional design. The sample had 44 children and adolescents, both male and female, diagnosed with CF, followed by the ambulatory of childhood pulmonology at Hospital de Clínicas de Porto Alegre. The assessment was held in a single day in four steps: a) anamnesis; b) physical activity level (IPAQ-short form); c) measurement of the angle and mobility of thoracic spine (Flexicurva); d) spirometry after the use of bronchodilator. For statistical analysis, done by SPSS 20.0 software, Pearson or Spearman correlation tests were used ($\alpha=0,05$). **Results:** Positive correlation between: (1) flexion angle with FVC, FEV₁ and FEF_{25-75%} (liters); (2) extension mobility with FVC, FEV₁ and FEF_{25-75%} (%predicted); (3) total thoracic spine mobility with all the pulmonary variables, except with the Tiffeneau Index. Negative correlation was found between extension angle and FVC, FEV₁ and FEF_{25-75%} (%predicted). **Conclusion:** Patients with CF seem not to have an important impairment of static posture, however, the impairment of thoracic spine mobility has shown correlation with worsening of pulmonary function.

Keywords: Cystic fibrosis, Spirometry, Spine, Malleability, Exercise.

INTRODUÇÃO

A fibrose cística (FC) é uma doença hereditária, progressiva e multissistêmica, ocasionando diversas alterações no corpo humano decorrentes do comprometimento das glândulas exócrinas¹. Entretanto, o acometimento pulmonar é o determinante principal de morbimortalidade relacionada à doença^{1,2}.

Quando a ventilação é comprometida, podem ocorrer alterações na postura para permitir que os músculos da região torácica auxiliem na respiração³. Além disso, essas mudanças na região do tronco podem levar à diminuição da mobilidade torácica, contribuindo para o comprometimento da função pulmonar⁴.

Ainda, pacientes com FC, frequentemente apresentam progressiva limitação ao exercício físico, apresentando-se como um problema multifatorial derivado dos efeitos sistêmicos gerados pela doença de base⁵. Entretanto, apesar das limitações à prática de atividades físicas, a aderência a um programa regular está associado a um melhor prognóstico e aumento da sobrevida^{5,6}.

Contudo, há escassez de estudos a respeito da relação entre os comprometimentos pulmonares com as alterações musculoesqueléticas em pacientes com FC, bem como se os níveis de atividade física podem influenciar sobre esses parâmetros. Sendo assim, o objetivo desse estudo é verificar a relação entre a função pulmonar com a postura estática, a mobilidade da coluna torácica e o nível de atividade física em pacientes com FC.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal do tipo correlacional⁷. A amostra foi definida por cálculo amostral, utilizando o software Gpower 3.1, admitindo um teste bicaudal, uma expectativa de correlação moderada ($r=0,6$), tamanho de efeito grande ($f=0,5$), um $\alpha=0,05$ e um poder de 80%, resultando em uma amostra mínima de 43 pacientes. Foram incluídos no estudo pacientes entre seis e 18 anos de idade, de ambos os sexos, com diagnóstico de FC, de acordo com critérios do consenso de Yankaskas⁸, acompanhados pelo serviço de pneumologia pediátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), que realizaram mais de uma espirometria, sendo uma delas no ano de 2016. Foram excluídos do estudo pacientes que apresentassem quadros de exacerbação da doença no momento das avaliações; cardiopatas; pacientes com distúrbios neuromusculares ou bucomaxilofaciais; diagnósticos de deformidades na coluna, tais como escoliose; ou qualquer outra condição clínica que os impedisse de realizar as avaliações.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCPA e todos participantes assinaram o Termo de Assentimento e os pais, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Coleta de dados:

Os pacientes participaram das seguintes avaliações: (a) anamnese, (b) questionário IPAQ (International Physical Activity Questionnaire), (c) avaliação das curvaturas e mobilidade da coluna torácica no plano sagital e (d) espirometria.

A anamnese foi preenchida pelo pesquisador com as respostas fornecidas pelo responsável ou pelo próprio paciente, sendo utilizado para caracterizá-los.

O questionário IPAQ é um instrumento válido e reprodutível⁹, que permite estimar o tempo despendido por semana em diferentes dimensões de atividade física, sendo respondido pelo paciente caso soubesse ler e interpretar as perguntas, ou com ajuda dos responsáveis.

A avaliação das curvaturas e da mobilidade da coluna torácica foi realizada com o Flexicurva, válido e reprodutível¹⁰, que consiste em uma régua flexível com 80 cm de comprimento. Para a avaliação foi utilizado o protocolo descrito por Oliveira *et al*¹⁰, no qual o paciente permanece em pé, em sua postura habitual, com joelhos retos, pés paralelos e descalços, com as costas descobertas, enquanto os processos espinhosos das vértebras C7, T1, T12, L1, L5 e S1 foram marcados. Em seguida, a régua foi moldada na coluna vertebral, removida cuidadosamente e colocado sobre um papel, sendo transcrito o contorno das curvaturas e identificado os processos espinhosos previamente marcados.

Para avaliação da mobilidade da coluna torácica foi utilizada uma adaptação do protocolo descrito por Burton¹¹, sendo palpados e marcados os processos espinhosos de T1, T6 e T12 nas posições flexionada e estendida. Para a avaliação da posição flexionada o paciente permaneceu sentado, com os pés apoiados e realizou flexão máxima da coluna torácica. Para a avaliação da posição estendida o paciente foi posicionado em decúbito ventral, membros superiores apoiados na maca e foi solicitado extensão máxima da coluna torácica sem movimentar o quadril. Em cada uma dessas posições o Flexicurva foi moldado na coluna vertebral e, posteriormente transcrito em um papel.

Os dados do exame espirométrico foram obtidos a partir do prontuário online. Os exames foram realizados com o equipamento Jaeger v4.31a (Jaeger, Wuerzburg, Alemanha) utilizando-se os critérios de aceitabilidade técnica do Consenso Brasileiro de Função Pulmonar¹². Foram obtidos dados de VEF₁ (Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo), CVF (Capacidade Vital Forçada), VEF₁/CVF (Índice de Tiffeneau) e FEF_{25-75%}

(Fluxo Expiratório Forçado Médio). Os valores foram expressos em percentagem do previsto para sexo, idade e altura¹³. Foram utilizados para este estudo os valores de espirometria pós uso de broncodilatador, pois resulta em maior fidelidade da função pulmonar¹⁴.

Análise de dados:

No questionário de atividade física IPAQ-versão curta, os dados foram classificados de acordo com a orientação do próprio IPAQ¹⁵, que divide em: sedentário, insuficientemente ativo, ativo, muito ativo.

Para análise dos dados do Flexicurva, foi digitalizado o contorno da curvatura no papel e analisado no *software* BIOMECH FLEX[®] 3.0, fornecendo o ângulo da coluna torácica, a partir de relações trigonométricas¹⁰.

Para obtenção dos valores de mobilidade da região torácica, o contorno da curvatura torácica, nas posições de flexão e extensão, foi digitalizado e analisado no *software* Matlab[®] 7.5, com uma rotina especialmente desenvolvida para esse estudo.

Foram utilizados dados de massa corporal, estatura e idade para a determinação do “índice de massa corporal para idade” (IMC/I), usando-se como critério o percentil, de acordo com a recomendação da Organização Mundial da Saúde. Os indicadores nutricionais foram obtidos utilizando-se o programa WHO anthroplus 2007. A determinação do estado nutricional foi realizada segundo Cystic Fibrosis Foundation Pediatric Nutrition Consensus Report. Desnutrição correspondeu ao percentil abaixo de 10; risco nutricional ao percentil entre 10 e 25; e eutrofia acima do percentil 25¹⁶.

Na análise por faixa etária, foi considerado crianças, aqueles pacientes que possuíam até 12 anos de idade e adolescentes, aqueles que possuíam entre 12 e 18 anos de idade, segundo a lei 8.069 do Estatuto da Criança e do Adolescente¹⁷.

Os dados obtidos foram inicialmente analisados a partir de média, desvio padrão e frequências. A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para verificar a correlação entre as variáveis foi utilizado o teste de correlação de Pearson ou o teste de correlação de Spearman. As análises estatísticas foram realizadas no Software SPSS 20.0, sendo adotado nível de significância de 0,05.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 44 pacientes portadores de FC (61,4% do sexo feminino), com idade média de $12,7 \pm 3,3$ anos, massa corporal média de $43,9 \pm 12,7$ kg, estatura média de

152±0,2 cm, sendo que 29,5% dos pacientes apresentaram classificação de risco nutricional e 6,8% com desnutrição. Quanto às características específicas da FC, 27,3% eram da mutação DeltaF508 homozigoto, 34,1% possuíam colonização bacteriana de *Staphylococcus aureus* e 15,9% possuíam colonização de *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*. Quanto ao nível de atividade física, 77,3% foram classificados como ativo ou muito ativo. As variáveis pulmonares, posturais e de mobilidade da coluna vertebral encontram-se descritas na Tabela 1.

O ângulo de flexão da coluna torácica apresentou correlação positiva com a CVF, o VEF₁ e o FEF_{25-75%}, em litros; o ângulo de extensão da coluna torácica apresentou correlação negativa com as variáveis CVF, VEF₁ e FEF_{25-75%}, % previsto. A mobilidade de extensão da coluna torácica esteve correlacionada positivamente com as mesmas variáveis anteriores. Quanto à mobilidade total da coluna torácica, esta esteve correlacionada com todas as variáveis pulmonares analisadas, exceto com o Índice de Tiffeneau, o qual não apresentou correlação com nenhuma variável musculoesquelética analisada. O ângulo de cifose, a mobilidade de flexão da coluna torácica e o nível de atividade física não apresentaram correlação significativa com nenhuma das variáveis pulmonares (Tabela 2).

Quando analisado o grupo de crianças, o ângulo de cifose torácica apresentou correlação positiva com a CVF (% prev). O ângulo de flexão da coluna torácica apresentou correlação positiva com o Índice de Tiffeneau e ambos os FEF_{25-75%} (litros e % prev). Quanto ao ângulo de extensão da coluna torácica, este apresentou correlação negativa entre as variáveis pulmonares CVF (litros), VEF₁ e FEF_{25-75%}, litros e % previsto. A mobilidade de extensão da coluna torácica apresentou correlação positiva com CVF e VEF₁ (% prev); e a mobilidade total da coluna torácica apresentou correlação positiva com VEF₁ (litros e % prev) e com FEF_{25-75%} (% prev). A mobilidade de flexão da coluna torácica e o nível de atividade física não apresentaram correlações com nenhuma das variáveis pulmonares em crianças (Tabela 3).

Os resultados relativos ao grupo de adolescentes apresentaram poucas correlações, sendo encontrada somente entre a mobilidade total da coluna torácica com o VEF₁ (% prev) e o FEF_{25-75%} (litros e % prev). As demais variáveis de postura e mobilidade da coluna torácica, bem como o nível de atividade física não apresentaram correlações com as variáveis pulmonares nesse grupo (Tabela 4).

DISCUSSÃO

Vários estudos têm investigado as repercussões musculoesqueléticas em pacientes com FC^{3,18,19,20,21,22,23}, sendo hipotetizado que por possuírem altos níveis de hiperinsuflação pulmonar, pode haver um deslocamento caudal do diafragma, alterando assim seu papel de estabilização do tronco, concentrando-se apenas na função de controle respiratório^{24,25}. Ainda, a adoção prolongada da postura fletida para a tosse acaba exercendo pressão anormal na coluna vertebral, contribuindo para uma postura cifótica^{19,26}.

Em recente revisão sistemática²⁷ que investigou o alinhamento postural em crianças e adultos com doença respiratória obstrutiva, incluindo 12 estudos com FC, o aumento do ângulo de cifose torácica variou de 3% a 62%. Além disso, o ângulo sempre foi maior quando comparado ao grupo controle. Os resultados do presente estudo corroboram com essa revisão, uma vez que na amostra geral o ângulo médio de cifose torácica foi de 39,1 graus. No entanto, ao analisar os grupos etários, percebe-se que os adolescentes apresentaram média de cifose levemente superior às crianças. Nesse sentido, muitos estudos vêm demonstrando que o aumento no ângulo de cifose torácica aumenta com a progressão da idade^{3,19,20,21,22}. Não obstante, a causa de aumento nos ângulos de cifose torácica nesses pacientes é incerta e multifatorial, podendo estar associada à gravidade da doença, osteoporose e à dor crônica^{3,19,20,21}. Apesar disso, o ângulo de cifose da coluna torácica não apresentou correlação com nenhuma variável pulmonar.

Em relação à mobilidade da coluna torácica em crianças, a literatura carece tanto de valores de referência em saudáveis, quanto em portadores de FC. Assim, um dos poucos estudos que avaliaram esse desfecho, demonstrou que pacientes com FC apresentavam limitação de flexibilidade de tronco e fraqueza muscular, sugerindo que isto poderia promover uma postura mais fletida²⁸.

No presente estudo, aqueles pacientes que possuem maiores níveis de função pulmonar, atingem maiores ângulos de flexão da coluna torácica, entretanto, quando em análise a mobilidade de flexão, não houve correlação com nenhuma das variáveis pulmonares estudadas, ou seja, quando se considera a posição neutra para análise da mobilidade, esta variável não se correlaciona, provavelmente pelo fato desses pacientes já apresentarem certo grau de cifose torácica.

Quando em análise o ângulo de extensão torácica, os pacientes que possuem maiores ângulos (mais próximo da posição neutra) apresentam menores níveis de função pulmonar. Tais resultados se repetem na análise da mobilidade da coluna em extensão.

Apesar dos estudos não avaliarem as questões de mobilidade da coluna, aqueles que possuem algum desfecho postural ou musculoesquelético nessa população, costumam trazer sugestões que permitem a melhora da mecânica respiratória. Okuro *et al*²¹ e Massery²⁶ afirmam que exercícios aeróbios, de mobilidade torácica e alongamentos promovem melhora na postura e na complacência da parede torácica, resultando assim, na manutenção e otimização da função pulmonar. Nesse sentido, os resultados desse estudo reforçam a importância da manutenção da mobilidade da coluna torácica em pacientes com FC.

Quando em análise os grupos etários, percebe-se que as correlações estiveram presentes muito mais em crianças do que em adolescentes, uma vez que em crianças quase todas as variáveis musculoesqueléticas (exceto a mobilidade da coluna torácica em flexão) estavam associadas com alguma variável pulmonar. Já no grupo de adolescentes, somente a mobilidade total parece interferir significativamente na função pulmonar. Possíveis explicações seriam de que crianças estão em fase de crescimento sujeitos à mudanças anatômicas, sendo assim, comprometimentos na função pulmonar podem gerar alterações com mais facilidade, uma vez que as estruturas não estão bem estabilizadas. Outras explicações poderiam ser em relação à gravidade da doença, o tipo de colonização, à aderência ao tratamento e ao baixo percentil em relação aos adolescentes, os quais não foram avaliados separadamente neste estudo. Evidencia-se, assim, a necessidade de mais pesquisas que avaliem com propriedade essas questões, bem como avaliar o efeito de intervenções precoces sobre a mobilidade da coluna torácica e as capacidades pulmonares nesses pacientes.

Apesar de bem consolidados os benefícios da prática regular de atividade física nesse público, o presente estudo não apresentou correlação com nenhuma variável pulmonar. Uma explicação pode ser o fato de que os pacientes são incentivados a realizarem atividade física no centro onde recebem tratamento e 77,3% deles apresentam nível de atividade física “ativo ou muito ativo”. O estudo de Schindel *et al*²³ vai ao encontro desses resultados, uma vez que não encontrou diferença significativa na função pulmonar (VEF₁) ao realizar orientações para a prática de exercício físico durante três meses. Segundo Elkin *et al*²⁹ mesmo que esses pacientes ainda não apresentem repercussões pulmonares importantes, existe a necessidade de intervenção multiprofissional precoce, uma vez que estudos com a população adulta mostram comprometimentos posturais correlacionados com função pulmonar, qualidade de vida e capacidade funcional².

Como limitações do estudo cita-se a utilização de espirometria, que não fornece o volume residual que poderia detectar níveis de hiperinsuflação; e a não estratificação dos pacientes pela gravidade da doença pode ter impossibilitado outras conclusões. Estudos

longitudinais para avaliar a evolução das alterações da coluna torácica e o efeito de intervenções terapêuticas são sugestões para investigações futuras.

CONCLUSÃO

Pacientes com FC não apresentaram correlações significativas entre o ângulo de cifose da coluna torácica com a função pulmonar, assim como o nível de atividade física. A mobilidade da coluna torácica apresentou correlações com variáveis pulmonares, principalmente nos momentos de extensão. Crianças parecem apresentar mais correlações entre alterações musculoesqueléticas e função pulmonar do que adolescentes.

REFERÊNCIAS

1. ANDRADE, Elenara da Fonseca *et al.* Avaliação evolutiva da espirometria na fibrose cística. **Jornal de Pneumologia**. Porto Alegre, v. 7, n.3, p. 130-136. 15 fev, 2001.
2. PENAFORTES, J. T. S. *et al.* Associação entre postura, função pulmonar e capacidade funcional na fibrose quística. **Revista portuguesa de pneumologia**, v. 19, n. 1, p. 1-6, 27 nov, 2012.
3. BARKER, Nicki *et al.* Thoracic kyphosis is now uncommon amongst children and adolescents with cystic fibrosis. **Pediatric Pulmonology: Frontiers in Pediatrics**. Spain, v.2, n. 11, p. 1-4, 17 fev, 2014.
4. MCILWAINE, Maggie Patricia; SON, Nicole Marie Lee; RICHMOND, Melissa Lynn. Physiotherapy and cystic fibrosis: what is the evidence base? **Co-Pulmonary Medicine**. Canadá, v. 20, p. 613-617, nov. 2014.
5. GARCÍA, Sergio Tejero *et al.* Bone health, daily physical activity and exercise tolerance in patients with cystic fibrosis. **Chest**, v. 140, n. 2, p. 475-481, ago, 2011.
6. RADTKE, T. *et al.* Physical exercise training for cystic fibrosis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 6, n. 3, 2015.

7. GAYA, Adroaldo. **Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
8. YANKASKAS, James R. *et al.* Cystic Fibrosis Adult Care. **Chest**, v. 125, n.1, p. 1-39. Jan, 2004.
9. MATSUDO, Sandra *et al.* Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 6, n. 2, p.6-18, 2001.
10. OLIVEIRA, Tatiana Scheeren de *et al.* Validity and Reproducibility of the Measurements Obtained Using the Flexicurve Instrument to Evaluate the Angles of Thoracic and Lumbar Curvatures of the Spine in the Sagittal Plane. **Rehabilitation Research and Practice**, p. 1-9, 13 fev, 2012.
11. BURTON, A. Kim. Regional lumbar sagittal mobility; measurement by flexicurves. **Clinical Biomechanics**. Reino Unido, v.1, p. 20-27, 1986.
12. ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory Critical Care Medicine**, v.166, p. 111-117, 2002.
13. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA (SBPT). **Diretrizes para testes de função pulmonar**. *Jornal de Pneumologia*, 28, Supl 3, 2002.
14. COSTA, D.; JAMAMI, M. Bases fundamentais da espirometria. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 5, n. 2, p.95-102, 2001.
15. Centro Coordenador do Ipaq no Brasil– Celafiscs. **Classificação no nível de atividade física IPAQ**. Disponível em: <www.celafiscs.com.br>. Acesso em: 25 set. 2015.
16. BOROWITZ, D., BAKER, R.D., STALLINGS, V. Consensus Report on Nutrition for Pediatric Patients with Cystic Fibrosis. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 35: 246-259, 2002.

17. BRASIL. **Estatuto da criança e do adolescente**: Lei federal nº 8069, de 13 de julho de 1990. Rio de Janeiro: Imprensa Oficial, 2002.
18. BOTTON, Estelle *et al.* Musculoskeletal manifestations in cystic fibrosis: Review. **Joint Bone Spine**. France, v. 70, p. 327-335, 2003.
19. HENDERSON, Richard C.; SPECTER, Barbara B. Kyphosis and fractures in children and young adults with cystic fibrosis. **The Journal of Pediatrics**. Estados Unidos, v. 125, p. 208-212, ago, 1994.
20. MASSIE, R. J. H. *et al.* The musculoskeletal complications of cystic fibrosis. **Journal of Paediatrics**. Australia, v. 34, p. 467-470, 1998.
21. OKURO, Renata Tiemi *et al.* Influence of thoracic spine postural disorders on cardiorespiratory parameters in children and adolescents with cystic fibrosis. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, v. 88, n. 4, p. 310-316, 25 abr, 2012.
22. RAWO, Tomasz *et al.* Postural defects in children with cystic fibrosis: Preliminary Report. **Developmental Period Medicine**. Poland, v. 19, n. 1, p. 114-119, 2015.
23. SCHINDEL, Claudia S. *et al.* Physical Exercise Recommendations Improve Postural Changes Found in Children and Adolescents with Cystic Fibrosis: A Randomized Controlled Trial. **The Journal of Pediatrics**. Rio de Janeiro, v. 166, p. 710-716, mar, 2015.
24. HODGES, Paul W.; GANDEVIA, S. C. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. **Journal of Physiology**. Austrália, v. 522, n. 1, p. 165-175, 2000.
25. HODGES, Paul W.; HEIJNEN, Inger; GANDEVIA, Simon C. Postural activity of the diaphragm is reduced in humans when respiratory demand increases. **Journal of Physiology**. Sydney, v. 3, n. 537, p. 999-1008, 29 ago, 2001.
26. MASSERY, Mary. Musculoskeletal and neuromuscular interventions: a physical approach to cystic fibrosis. **Journal of The Royal Society Of Medicine**, v. 98, n. 45, p. 55-66, 2005.

27. LEE, Annemarie L. *et al.* Systematic review of postural assessment in individuals with obstructive respiratory conditions. Measurement and clinical associations: a systematic review. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**. Estados Unidos, p. 1-13, 27 jul, 2016.
28. ROSE, J. *et al.* Back pain and spinal deformity in cystic fibrosis. **The American Journal of Diseases of Children**; v.141, p.1313-1316, 1987.
29. ELKIN, Sarah L. *et al.* Relationship of skeletal muscle mass, muscle strength and bone mineral density in adults with cystic fibrosis. **Clinical Science**, v. 99, p. 309-314. 14 jun., 2000.

APÊNDICES

Tabela 1. Descrição da amostra quanto às variáveis pulmonares, posturais e de mobilidade da coluna vertebral, para a amostra total e separadamente por faixa etária.

	Amostra Total	Crianças	Adolescentes
	(n=44)	(n=13)	(n=31)
	Média±DP	Média±DP	Média±DP
CVF (l)	2,9±1,1	1,8±0,5	3,4±0,9
CVF (% prev)	98,7±18,3	99,0±15,5	98,5±19,6
VEF ₁ (l)	2,3±0,9	1,5±0,4	2,7±0,8
VEF ₁ (% prev)	87,9±20,5	89,5±16,6	87,2±22,1
Índice de Tiffeneau (% prev)	67,6±39,8	95,3±8,3	86,3±18,8
FEF _{25-75%} (l)	1,9±1,3	1,2±0,6	2,1±1,4
FEF _{25-75%} (% prev)	67,6±39,8	70,3±33,0	66,5±42,7
Ângulo de cifose (°)	39,1±9,7	34,8±9,2	41,0±9,5
Ângulo de flexão (°)	59,6±7,6	54,6±5,3	61,7±7,5
Ângulo de extensão (°)	21,0±10,8	18,8±8,9	22,0±11,5
Mobilidade de flexão (°)	20,8±8,2	20,9±5,4	20,7±9,3
Mobilidade de extensão (°)	18,3±10,4	16,7±11,9	19,0±9,8
Mobilidade total (°)	38,6±11,3	35,8±12,3	39,7±10,8

CVF = capacidade vital forçada; VEF₁ = volume expiratório forçado no primeiro segundo; FEF_{25-75%}= fluxo expiratório forçado entre 25-75% da capacidade vital; l=litros; % prev= % do previsto

Tabela 2. Correlações entre as variáveis pulmonares e as variáveis posturais, mobilidade da coluna vertebral e o IPAQ para a amostra total.

	Ângulo de cifose		Ângulo de flexão		Ângulo de extensão		Mobilidade de flexão		Mobilidade de extensão		Mobilidade total		IPAQ	
	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p
CVF (l)	0,153 ^a	0,321	0,357^a	0,017[*]	-0,098 ^a	0,526	0,104 ^a	0,502	0,217 ^a	0,156	0,337^a	0,025[*]	-0,038 ^b	0,806
CVF (% prev)	0,050 ^a	0,746	0,061 ^a	0,694	-0,344^a	0,022[*]	0,037 ^a	0,813	0,397^a	0,008[*]	0,373^a	0,013[*]	-0,108 ^b	0,484
VEF ₁ (l)	0,147 ^a	0,341	0,369^a	0,014[*]	-0,147 ^a	0,342	0,119 ^a	0,441	0,269 ^a	0,078	0,391^a	0,009[*]	-0,052 ^b	0,737
VEF ₁ (% prev)	0,004 ^a	0,980	0,111 ^a	0,473	-0,375^a	0,012[*]	0,103 ^a	0,505	0,404^a	0,007[*]	0,436^a	0,003[*]	-0,083 ^b	0,594
Índice de Tiffeneau (% prev)	0,075 ^b	0,629	0,053 ^b	0,732	-0,188 ^b	0,222	-0,070 ^b	0,653	0,286 ^b	0,060	0,202 ^b	0,188	0,047	0,762
FEF _{25-75%} (l)	0,060 ^b	0,698	0,346^b	0,021[*]	-0,158 ^b	0,306	0,186 ^b	0,228	0,239 ^b	0,119	0,386^b	0,010[*]	0,038	0,806
FEF _{25-75%} (% prev)	-0,020 ^b	0,898	0,199 ^b	0,196	-0,303^b	0,046[*]	0,129 ^b	0,406	0,329^b	0,029[*]	0,404^b	0,007[*]	-0,005	0,977

^a Correlação de Pearson; ^b Correlação de Spearman; * Correlação significativa; CVF = capacidade vital forçada; VEF₁ = volume expiratório forçado no primeiro segundo; Índice de Tiffeneau= VEF₁/ CVF; FEF_{25-75%}= fluxo expiratório forçado entre 25-75% da capacidade vital; l=litros; % prev= % do previsto

Tabela 3. Correlações entre as variáveis pulmonares, as variáveis posturais, mobilidade da coluna vertebral e o IPAQ em crianças.

	Ângulo de cifose		Ângulo de flexão		Ângulo de extensão		Mobilidade de flexão		Mobilidade de extensão		Mobilidade total		IPAQ	
	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p
CVF (l)	0,093 ^a	0,762	0,279 ^a	0,357	-0,565 ^a	0,044 ⁺	0,056 ^a	0,857	0,462 ^a	0,112	0,530 ^a	0,062	0,308 ^b	0,306
CVF (% prev)	0,567 ^a	0,043 ⁺	0,301 ^a	0,318	-0,525 ^a	0,066	-0,397 ^a	0,179	0,790 ^a	0,001 ⁺	0,511 ^a	0,074	0,206 ^b	0,499
VEF ₁ (l)	0,050 ^a	0,870	0,407 ^a	0,167	-0,622 ^a	0,023 ⁺	0,167 ^a	0,586	0,497 ^a	0,084	0,628 ^a	0,022 ⁺	0,337 ^b	0,259
VEF ₁ (% prev)	0,323 ^a	0,282	0,479 ^a	0,098	-0,581 ^a	0,037 ⁺	-0,045 ^a	0,883	0,711 ^a	0,006 ⁺	0,629 ^a	0,021 ⁺	0,329 ^b	0,273
Índice de Tiffeneau (% prev)	0,110 ^b	0,720	0,613 ^b	0,026 ⁺	-0,264 ^b	0,383	0,363 ^b	0,223	0,069 ^b	0,823	0,347 ^b	0,246	0,082	0,789
FEF _{25-75%} (l)	0,027 ^b	0,929	0,553 ^b	0,050 ⁺	-0,577 ^b	0,039 ⁺	0,357 ^b	0,231	0,357 ^b	0,231	0,473 ^b	0,103	0,278	0,358
FEF _{25-75%} (% prev)	0,297 ^b	0,325	0,674 ^b	0,012 ⁺	-0,615 ^b	0,025 ⁺	0,121 ^b	0,694	0,440 ^b	0,133	0,582 ^b	0,037 ⁺	0,125	0,683

^a Correlação de Pearson; ^b Correlação de Spearman; ⁺ Correlação significativa; CVF = capacidade vital forçada; VEF₁ = volume expiratório forçado no primeiro segundo;

Índice de Tiffeneau= VEF₁/ CVF; FEF_{25-75%}= fluxo expiratório forçado entre 25-75% da capacidade vital; l=litros ; % prev= % do previsto

Tabela 4. Correlações entre as variáveis pulmonares, as variáveis posturais, mobilidade da coluna vertebral e o IPAQ em adolescentes.

	Ângulo de cifose		Ângulo de flexão		Ângulo de extensão		Mobilidade de flexão		Mobilidade de extensão		Mobilidade total		IPAQ	
	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p	r/rho	p
CVF (l)	-0,098 ^a	0,600	0,080 ^a	0,670	-0,202 ^a	0,276	0,161 ^a	0,386	0,143 ^a	0,442	0,272 ^a	0,139	-0,193 ^b	0,299
CVF (% prev)	-0,100 ^a	0,592	0,021 ^a	0,909	-0,303 ^a	0,098	0,117 ^a	0,532	0,260 ^a	0,158	0,339 ^a	0,062	-0,216 ^b	0,244
VEF ₁ (l)	-0,056 ^a	0,766	0,123 ^a	0,509	-0,232 ^a	0,209	0,154 ^a	0,407	0,220 ^a	0,235	0,335 ^a	0,066	-0,204 ^b	0,270
VEF ₁ (% prev)	-0,068 ^a	0,716	0,076 ^a	0,684	-0,323 ^a	0,076	0,129 ^a	0,489	0,315 ^a	0,084	0,399^a	0,026^a	-0,177 ^b	0,340
Índice de Tiffeneau (% prev)	0,174 ^b	0,349	-0,030 ^b	0,874	-0,090 ^b	0,632	-0,169 ^b	0,363	0,330 ^b	0,070	0,130 ^b	0,487	0,048	0,799
FEF _{25-75%} (l)	0,014 ^b	0,941	0,254 ^b	0,168	-0,127 ^b	0,495	0,188 ^b	0,311	0,234 ^b	0,205	0,360^b	0,047^a	-0,017	0,926
FEF _{25-75%} (% prev)	-0,006 ^b	0,973	0,188 ^b	0,312	-0,194 ^b	0,295	0,154 ^b	0,409	0,302 ^b	0,099	0,388^b	0,031^a	-0,064	0,733

^a Correlação de Pearson; ^b Correlação de Spearman; * Correlação significativa; CVF = capacidade vital forçada; VEF₁ = volume expiratório forçado no primeiro segundo;

Índice de Tiffeneau= VEF₁/ CVF; FEF_{25-75%}= fluxo expiratório forçado entre 25-75% da capacidade vital; l=litros; % prev= % do previsto

NORMAS- REVISTA FISIOTERAPIA E PESQUISA

1 – Apresentação:

O texto deve ser digitado em processador de texto Word ou compatível, em tamanho A4, com espaçamento de linhas e tamanho de letra que permitam plena legibilidade. O texto completo, incluindo páginas de rosto e de referências, tabelas e legendas de figuras, deve conter no máximo 25 mil caracteres com espaços.

2- A página de rosto deve conter:

- a) Título do trabalho (preciso e conciso) e sua versão para o inglês;
- b) Título condensado (máximo de 50 caracteres);
- c) Nome completo dos autores, com números sobrescritos remetendo à afiliação institucional e vínculo, no número máximo de 6 (casos excepcionais onde será considerado o tipo e a complexidade do estudo, poderão ser analisados pelo Editor, quando solicitado pelo autor principal, onde deverá constar a contribuição detalhada de cada autor;
- d) Instituição que sediou, ou em que foi desenvolvido o estudo (curso, laboratório, departamento, hospital, clínica, universidade, etc.), cidade, estado e país;
- e) Afiliação institucional dos autores (com respectivos números sobrescritos); no caso de docência, informar título; se em instituição diferente da que sediou o estudo, fornecer informação completa, com em “d”; no caso de não-inserção institucional atual, indicar área de formação e eventual título.
- f) Endereço postal e eletrônico do autor correspondente;
- g) Indicação de órgão financiador de parte ou todo o estudo se for o caso;
- h) Indicação de eventual apresentação em evento científico;
- i) No caso de estudos com seres humanos ou animais, indicação do parecer de aprovação pelo comitê de ética; no caso de ensaio clínico, o número de registro do Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos- REBEC (<http://www.ensaiosclnicos.gov.br>) ou no Clinical Trials (<http://clinicaltrials.gov>).

3- Resumo (abstract), descritores (keywords):

A segunda página deve conter os resumos em português e inglês (máximo de 250 palavras). O resumo e o abstract devem ser redigidos em um único parágrafo,

buscando-se o máximo de precisão e concisão; seu conteúdo deve seguir a estrutura formal do texto, ou seja, indicar objetivo, procedimentos básicos, resultados mais importantes e principais conclusões. São seguidos, respectivamente, da lista de até cinco descritores e keywords (sugere-se a consulta aos DeCS - Descritores em Ciências da Saúde da Biblioteca Virtual em Saúde do Lilacs <<http://decs.bvs.br>> e ao MeSH - Medical Subject Headings do Medline <<http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>>).

4 - Estrutura do texto:

Sugere-se que os trabalhos sejam organizados mediante a seguinte estrutura formal:

- a) Introdução - justificar a relevância do estudo frente ao estado atual em que se encontra o objeto investigado e estabelecer o objetivo do artigo;
- b) Metodologia - descrever em detalhe a seleção da amostra, os procedimentos e materiais utilizados, de modo a permitir a reprodução dos resultados, além dos métodos usados na análise estatística;
- c) Resultados - sucinta exposição factual da observação, em sequência lógica, em geral com apoio em tabelas e gráficos. Deve-se ter o cuidado para não repetir no texto todos os dados das tabelas e/ou gráficos;
- d) Discussão - comentar os achados mais importantes, discutindo os resultados alcançados comparando-os com os de estudos anteriores. Quando houver, apresentar as limitações do estudo;
- e) Conclusão - sumarizar as deduções lógicas e fundamentadas dos Resultados.

5 - Tabelas, gráficos, quadros, figuras e diagramas:

Tabelas, gráficos, quadros, figuras e diagramas são considerados elementos gráficos. Só serão apreciados manuscritos contendo no máximo cinco desses elementos. Recomenda-se especial cuidado em sua seleção e pertinência, bem como rigor e precisão nas legendas, as quais devem permitir o entendimento do elemento gráfico, sem a necessidade de consultar o texto. Note que os gráficos só se justificam para permitir rápida compreensão das variáveis complexas, e não para ilustrar, por exemplo, diferença entre duas variáveis. Todos devem ser fornecidos no final do texto, mantendo-se neste, marcas indicando os pontos de sua inserção ideal. As tabelas (títulos na parte

superior) devem ser montadas no próprio processador de texto e numeradas (em arábicos) na ordem de menção no texto; decimais são separados por vírgula; eventuais abreviações devem ser explicitadas por extenso na legenda.

Figuras, gráficos, fotografias e diagramas trazem os títulos na parte inferior, devendo ser igualmente numerados (em arábicos) na ordem de inserção. Abreviações e outras informações devem ser inseridas na legenda, a seguir ao título.

6 - Referências bibliográficas:

As referências bibliográficas devem ser organizadas em sequência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas - ICMJE (<http://www.icmje.org/index.html>).

7 - Agradecimentos:

Quando pertinentes, dirigidos a pessoas ou instituições que contribuíram para a elaboração do trabalho, são apresentados ao final das referências.

8 - Envio:

O texto do manuscrito deverá ser encaminhado em dois arquivos, sendo o primeiro com todas as informações solicitadas nos itens acima e o segundo uma cópia cegada, onde todas as informações que possam identificar os autores ou o local onde a pesquisa foi realizada devem ser excluídas.

Instruções disponíveis em: <http://www.scielo.br/revistas/fp/pinstruc.htm#02>