

Comparação da cifose torácica entre o paciente com doença pulmonar obstrutiva crônica e o indivíduo saudável pelo método flexicurva

Thoracic kyphosis comparison between a patient with chronic obstructive pulmonary disease and a healthy individual by flexicurve method

Comparación de la cifosis torácica entre el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el individuo sano por el método flexicurva

Márcia Aparecida Gonçalves¹, Patrícia Leite Rodvalho², Angela Jacques Bellini³, Ana Karla Vieira Brüggemann⁴, Giovana Zarpellon Mazo⁵, Elaine Paulin⁵

RESUMO | A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada pela obstrução do fluxo aéreo, aprisionamento de ar e pela hiperinsuflação pulmonar. Esses fatores fisiopatológicos podem comprometer a mobilidade diafragmática, causar deformidades na caixa torácica e conseqüentemente aumentar o ângulo da curvatura torácica. Comparamos o ângulo da curvatura torácica entre pacientes com DPOC e indivíduos saudáveis pelo método flexicurva. Participaram do estudo 37 pacientes com DPOC e 37 indivíduos saudáveis. Todos os indivíduos realizaram as seguintes avaliações: antropometria, espirometria e mensuração do ângulo da curvatura torácica. Os dados foram analisados e tratados com análise descritiva como média e desvio-padrão. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. O teste t de Student foi utilizado para comparar o ângulo da curvatura torácica dos pacientes portadores de DPOC com os indivíduos saudáveis. O nível de significância adotado foi de 5%. A média de idade do grupo com DPOC foi de 65,70±7,91 anos, o índice de massa corporal (IMC), 26,73±5,34kg/m², e VEF1 (% previsto), 50,65±19,08, apresentando grau de obstrução moderada. Os indivíduos saudáveis

apresentaram em média 62,49±7,27 anos, IMC de 26,97±3,55kg/m² e VEF1 (% previsto) de 94,05±9,44. Não houve diferença significativa entre os pacientes com DPOC e os indivíduos saudáveis no ângulo da curvatura torácica: 56,67±11,31 e 55,42±9,61 graus, respectivamente (p=0,61). O método flexicurva mostrou-se uma ferramenta útil e prática para avaliar a cifose torácica, identificando que não houve diferença entre as curvaturas torácicas dos pacientes com DPOC com obstrução moderada e dos indivíduos saudáveis.

Descritores | Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Avaliação; Coluna Vertebral; Cifose; Postura.

ABSTRACT | Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is characterized by airflow obstruction, air entrapment and pulmonary hyperinflation. These pathophysiological factors can compromise the diaphragmatic mobility, causing deformities in the thoracic cavity and consequently increasing the angle of the thoracic curvature. We compared the angle of the thoracic curvature between COPD patients and healthy individuals by the flexicurve method. Thirty-seven patients with COPD and 37 healthy individuals

Trabalho realizado no Laboratório de Fisioterapia Respiratória (LAFIR) na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis (SC), Brasil.

¹Fisioterapeuta, Mestre em Fisioterapia pela Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis (SC), Brasil.

²Graduanda em Fisioterapia na Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis (SC), Brasil.

³Fisioterapeuta pela Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis (SC), Brasil.

⁴Doutora em Ciências do Desporto pela Universidade do Porto (U.PORTO) – Porto, Portugal. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano na Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis (SC), Brasil.

⁵Doutora em Ciências (Fisiopatologia Experimental) pela Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo (SP), Brasil. Docente do Departamento de Graduação e Pós-Graduação em Fisioterapia na Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis (SC), Brasil.

Endereço para correspondência: Elaine Paulin – Departamento de Fisioterapia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID) – Rua Pascoal Simone, 358, Coqueiros – CEP 88080-350, Florianópolis (SC), Brasil.

E-mail: elaine.paulin@udesc.br – Fone: (48) 3321-8621

Apresentação: jan. 2015 – Aceito para publicação: set. 2015 – Conflito de interesses: nada a declarar – Parecer de aprovação no Comitê de Ética CAAE: 08857612.2.0000.018 (UDESC).

participated in the study. All subjects performed the following evaluations: anthropometry, spirometry, and measurement of the thoracic curvature angle. The data were analyzed and treated with descriptive analysis such as mean and standard deviation. The Shapiro-Wilk test was used to verify the normality of the data. The Student's t-test was used to compare the thoracic curvature angle of patients with COPD with healthy individuals. The significance level adopted was 5%. The mean age of the COPD group was 65.70 ± 7.91 years, body mass index (BMI) of $26.73 \pm 5.34 \text{ kg/m}^2$, and FEV_1 (expected %) of 50.65 ± 19.08 , showing moderate obstruction degree. Healthy individuals showed an average of 7.27 ± 62.49 years, BMI of $26.97 \pm 3.55 \text{ kg/m}^2$ and FEV_1 (expected %) of 94.05 ± 0.944 . We did not observe any significant difference between patients with COPD and healthy individuals in the thoracic curvature angle: 56.67 ± 11.31 and 55.42 ± 9.61 degrees, respectively ($p=0.61$). The flexicurve method proved to be a useful and practical tool for assessing the thoracic kyphosis, and it also identified no difference between the thoracic curvature of COPD patients with moderate obstruction and of healthy individuals.

Keywords | Pulmonary Disease, Chronic Obstructive; Evaluation; Spine; Kyphosis; Posture.

RESUMEN | La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se caracteriza por la obstrucción del flujo de aire, aprisionamiento de aire e por la hiperinsuflación pulmonar. Estos factores fisiopatológicos pueden comprometer la movilidad

diafragmática, causar deformidades en la caja torácica y consecuentemente aumentar el ángulo de la curvatura torácica. Se comparó el ángulo de la curvatura torácica entre pacientes con EPOC y de individuos sanos mediante el método flexicurva. Participaron del estudio 37 pacientes con EPOC y 37 individuos sanos. Todos los individuos realizaron las siguientes evaluaciones: antropometría, espirometría y medición del ángulo de la curvatura torácica. Los datos fueron analizados y tratados con análisis descriptivo como media y desviación estándar. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para comprobar la normalidad de los datos, y la prueba t de Student para comparar el ángulo de la curvatura torácica de los pacientes portadores de EPOC con los individuos sanos. El nivel de significancia adoptado fue del 5%. La edad promedio del grupo con EPOC fue $65,70 \pm 7,91$ años, el índice de masa corporal (IMC), $26,73 \pm 5,34 \text{ kg/m}^2$, y VEF1 (% previsto), $50,65 \pm 19,08$, presentando grado de obstrucción moderada. Los individuos sanos presentaron un promedio de $62,49 \pm 7,27$ años, IMC de $26,97 \pm 3,55 \text{ kg/m}^2$ y VEF1 (% previsto) de $94,05 \pm 9,44$. No hubo diferencia significativa entre los pacientes con EPOC y los pacientes sanos en el ángulo de la curvatura torácica: $56,67 \pm 11,31$ y $55,42 \pm 9,61$ grados, respectivamente ($p=0,61$). El método flexicurva ha mostrado ser una herramienta útil y práctica para evaluar la cifosis torácica, identificando que no hubo diferencia entre las curvaturas torácicas de los pacientes con EPOC con obstrucción moderada y de los individuos sanos.

Palabras clave | Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; Evaluación; Columna Vertebral; Cifosis; Postura.

INTRODUÇÃO

A hipercifose torácica é uma condição indicada pelo aumento anormal na convexidade da curvatura da coluna vertebral torácica¹, que pode estar relacionado com o aumento da idade², fraturas vertebrais³, alterações posturais⁴, doença degenerativa no disco vertebral⁵, fraqueza muscular⁶, degeneração nos ligamentos intervertebrais⁷ e predisposição genética⁸.

Pachioni et al.⁹ demonstraram que pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) apresentam maior ângulo na cifose torácica quando comparados a idosos saudáveis. Esse aumento da cifose torácica pode ocorrer tanto devido ao envelhecimento, quanto à decorrência de fatores fisiopatológicos relacionados à doença, tais como o aumento do diâmetro anteroposterior do tórax¹⁰, costelas horizontalizadas¹¹, uso excessivo da musculatura acessória e redução da mobilidade diafragmática¹².

Com o aumento da cifose torácica, o quadro do paciente com DPOC pode ser agravado, uma vez que a hipercifose torácica pode causar muitas consequências adversas a saúde¹³, como prejudicar a função pulmonar¹⁴, aumentar a dispnéia¹⁴, afetar o desempenho das atividades de vida diária¹⁵, reduzir a qualidade de vida¹⁶ e aumentar o risco de mortalidade independente da osteoporose vertebral subjacente¹⁷. Como o paciente com DPOC já apresenta todos esses prejuízos em decorrência da doença, o aumento do ângulo da curvatura torácica pode ficar mais evidente principalmente em estágios mais avançados da doença¹⁸ e afetar ainda mais sua saúde.

Diversos instrumentos têm sido utilizados para avaliar a cifose torácica¹⁹. Na prática clínica, a radiografia é utilizada como padrão-ouro para a medição do ângulo de Cobb^{2,20} e, embora seja um método não invasivo, de fácil aplicação e relativamente de baixo custo, tem

radiações que em algumas situações são nocivas à saúde²¹.

O método flexicurva é um instrumento equivalente ao radiográfico (ângulo de Cobb)²²⁻²⁴, não é invasivo, fornece uma avaliação do ângulo da curvatura torácica no plano sagital, é uma ferramenta validada no Brasil, considerada confiável, reprodutível²²⁻²⁴ e utiliza um modelo matemático (*software* específico) para calcular os valores do ângulo da curvatura torácica a partir das medidas obtidas pela régua moldada na coluna torácica do indivíduo²².

Existe uma escassez de estudos que utilizam o método flexicurva para avaliar a coluna torácica de pacientes com DPOC. No estudo de Pachioni et al.⁹, realizado com pacientes com DPOC, foi utilizado o Software para Avaliação Postural (SAPO). No entanto, parece que essa ferramenta não é adequada para avaliar a cifose torácica, e ainda não há valores de referência nem de padronização para realizar essa medida²⁵. Já a régua flexicurva apresenta uma forma padronizada de medida, valores angulares de referência e pode ser utilizada na prática clínica devido a seu baixo custo, fácil utilização e transporte.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o ângulo da curvatura torácica dos pacientes com DPOC e dos indivíduos saudáveis pelo método flexicurva.

METODOLOGIA

Este estudo é uma pesquisa analítica do tipo transversal e de abordagem quantitativa. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis (CAAE: 08857612.2.0000.0118). Todos os indivíduos foram informados sobre a pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme determina a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Participaram 74 indivíduos de ambos os sexos (34 homens e 40 mulheres), os quais foram divididos em dois grupos: grupo 1, composto por 37 pacientes com DPOC com idade média de $65,70 \pm 7,91$ anos, e grupo 2, composto por 37 indivíduos saudáveis com média de $62,49 \pm 7,27$ anos.

No grupo de pessoas com DPOC foram incluídos pacientes com diagnóstico de DPOC segundo a classificação do *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD)²⁶. Também foi utilizada uma

ficha diagnóstica desenvolvida por pesquisadores da área vinculados ao Laboratório de Fisioterapia Respiratória, com o objetivo de identificar as características dos indivíduos e checar se preenchiam os seguintes critérios de inclusão: 1) estabilidade clínica no último mês e no início do protocolo de avaliação: ausência de exacerbações caracterizada como piora persistente da condição basal estável, de surgimento agudo (tipicamente pela acentuação da dispneia, com ou sem tosse, aumento de volume de expectoração, purulência do escarro e opressão torácica) e que pode exigir tratamento adicional; 2) pacientes não dependentes de suplementação de oxigênio; 3) inexistência de outras doenças respiratórias e cardiovasculares associadas; 4) pacientes sem envolvimento em programas de treinamento nos 6 meses anteriores ao início de nosso estudo; 5) pacientes que não foram submetidos a cirurgias recentes na coluna vertebral ou em membros inferiores e/ou que não tiveram fraturas nos 6 meses anteriores.

Para os pacientes com DPOC, foram considerados critérios de exclusão: 1) presença de exacerbações da doença durante a pesquisa; 2) intercorrências clínicas de natureza cardiorrespiratória e/ou musculoesqueléticas durante as avaliações; 3) incapacidade de realizar qualquer uma das avaliações do estudo (falta de compreensão ou colaboração); 4) desistência do paciente durante o período de avaliação.

Foram incluídos no grupo saudável indivíduos com espirometria normal ($VEF_1/CVF \geq 0,7$; $VEF_1 \geq 80\%$ do previsto, $CVF \geq 80\%$ do previsto), sem comorbidades associadas e com idade, peso e IMC compatível com os pacientes com DPOC. Foram excluídos desse grupo indivíduos que apresentassem incapacidade de realizar qualquer uma das avaliações do estudo (falta de compreensão ou colaboração) e/ou que desistissem durante o processo de avaliação.

Parâmetros avaliados

Antropometria

Para aferição da massa corporal, foi utilizada uma balança previamente calibrada e um estadiômetro para mensuração da estatura da marca Welmy®, modelo W200/5. Obtidos os valores antropométricos (massa corporal e estatura), calculou-se o índice de massa corporal (IMC) pela equação: massa corporal/estatura² (kg/m^2). Os pacientes foram classificados conforme o IMC, em baixo peso ($\leq 18,5 \text{kg}/\text{m}^2$), normal

(18,5-24,9kg/m²), sobrepeso (25-29,9kg/m²) e obeso (≥ 30 kg/m²)²⁷.

Espirometria

A espirometria foi realizada com o espirômetro digital portátil Easy One[®] da marca nnd Medical Technologies, previamente calibrado de acordo com os métodos e critérios recomendados pela American Thoracic Society e European Respiratory Society²⁸. As variáveis espirométricas foram expressas em valores absolutos e em valor percentual dos valores previstos de normalidade, segundo os determinados por Pereira et al.²⁹. Os critérios de prova de função pulmonar normal consistem de CVF e VEF₁ $\geq 80\%$ do predito e VEF₁/CVF $\geq 0,7$.

Ângulo da curvatura torácica

Foi avaliado pelo método flexicurva, que consiste em utilizar uma régua flexível de 80cm (TRIDENT[®] Indústria de Precisão, Brasil) composta por uma haste de metal dobrável protegida com plástico flexível. Durante a mensuração da curvatura torácica, o indivíduo permaneceu na posição ortostática estática, mais relaxado possível, utilizou um avental descartável com abertura posterior e permaneceu com os cotovelos e ombros em extensão ao longo do corpo. Em seguida, os processos espinhosos de C7 e T12 foram localizados e marcados com lápis dermatográfico. A régua flexível foi posicionada inicialmente no processo espinhal de C7, sendo moldada com o formato da curvatura da cifose até o processo espinhal T12. Depois foi realizada a transcrição do formato da coluna dorsal para o papel milimetrado, e foram traçadas as seguintes linhas retas: do ponto equivalente de C7 ao de T12, chamado de X_{total}; do ponto de maior angulação da curva torácica até a reta X_{total}, denominado de linha H (cm), e do início da T12 até a linha H, chamado de X_{meio} (cm)²² (Figura 1).

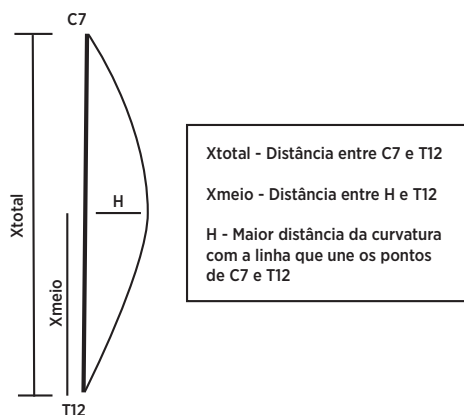


Figura 1. Desenho esquemático da mensuração da cifose torácica pelo método flexicurva (Teixeira e Carvalho, 2007)

Finalmente, realizou-se a aplicação do cálculo angular por meio do polinômio de terceiro grau, em uma fórmula matemática⁴. Considerou-se como valores de normalidade para a curvatura da cifose torácica ângulos entre 20 e 50° nos adultos²², e nos idosos ângulos de até 56°³⁰.

Análise Estatística

Os dados foram analisados pelo programa SPSS for Windows, versão 20.0, e tratados com análise descritiva como média e desvio-padrão, que foram aplicadas em todas as variáveis. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. De acordo com a distribuição dos dados, o teste t de Student (dados paramétricos) ou o teste de U Mann Whitney (dados não paramétricos) foram utilizados para a comparação dos parâmetros entre os grupos. O nível de significância adotado foi igual ou inferior a 5%.

RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 44 pacientes com diagnóstico de DPOC (de 49 a 81 anos), mas 7 foram excluídos durante o estudo: 3 por falta de compreensão para realizar o teste da espirometria e 4 por não completarem todas as avaliações. Também foram avaliados 48 indivíduos saudáveis (de 49 a 78 anos) e excluídos 11, sendo 5 por não completarem todas as avaliações, 5 por falta de compreensão para realizar o teste da espirometria e 1 devido às intercorrências musculoesqueléticas. Portanto, fizeram parte do presente estudo 37 pacientes com DPOC (19 homens) e 37 indivíduos saudáveis (15 homens).

A Tabela 1 apresenta a caracterização dos grupos estudados, mostrando que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à idade, massa corporal, peso e IMC, confirmando que os grupos foram pareados em relação às variáveis antropométricas.

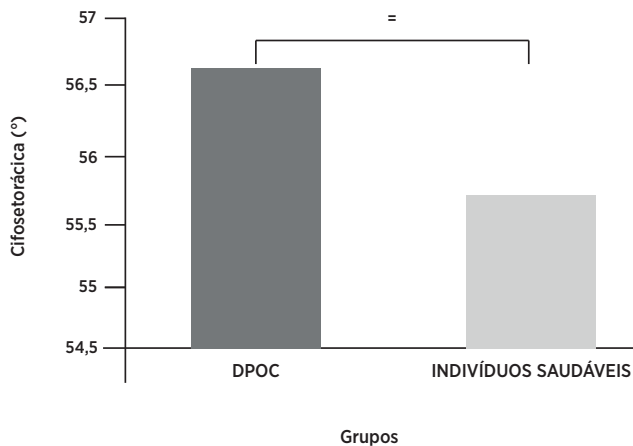
Houve diferença estatisticamente significativa em todas as variáveis da espirometria, principalmente no volume forçado no primeiro segundo (VEF₁) que caracteriza a presença da DPOC. O grupo com DPOC mostrou grau de obstrução moderado, enquanto os indivíduos saudáveis apresentaram valores espirométricos dentro da normalidade (VEF₁ % previsto 50,65 \pm 19,08 e 94,05 \pm 9,44, respectivamente, $p < 0,001$).

Tabela 1. Características basais da amostra estudada

c	DPOC (n=37)	Indivíduos saudáveis (n=37)	P
Sexo (M/F)	19/18	15/22	–
Idade (anos)	65,70±7,91	62,49±7,27	NS
Massa corporal (kg)	73,49±15,54	72,53±13,80	NS
Estatura (cm)	165,70±7,58	163,59±10,84	NS
IMC (kg/m ²)	26,73±5,34	26,97±3,55	NS
VEF ₁ /CVF (L)	0,57±0,12	0,78±0,06	<0,001*
VEF ₁ /CVF (%prev)	72,54±14,92	98,30±7,66	<0,001*
VEF ₁ (L)	1,46±0,68	2,63±0,62	<0,001*
VEF ₁ (%prev)	50,65±19,08	94,05±9,44	<0,001*
CVF (L)	2,48±0,83	3,42±0,79	<0,001*
CVF (%prev)	67,84±16,06	96,65±9,59	<0,001*
Cifose torácica (°)	56,67±11,31	55,42±9,61	NS

Os valores estão expressos em média e \pm desvio padrão; DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica; M: masculino; F: feminino; IMC (kg/m²): índice de massa corporal em quilogramas por metro²; VEF₁ (L): volume expiratório forçado no primeiro segundo em litros; VEF₁ (%prev): percentual do previsto do volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF (L): capacidade vital forçada em litros; CVF (%prev): percentual do previsto da capacidade vital forçada; (°): grau. P: *diferença significativa (p<0,05)

O valor da angulação da curvatura torácica em cada grupo está exposto na Figura 2. Observa-se que não houve diferença significativa entre os pacientes com DPOC, e os indivíduos saudáveis no ângulo da curvatura torácica (56,67±11,31; 55,42±9,61 graus respectivamente) e p=0,61, demonstrando semelhança nas curvaturas.



(p=0,61). Significa p>0,05

Figura 2. Comparação do ângulo da curvatura torácica entre pacientes com DPOC e indivíduos saudáveis

DISCUSSÃO

O ângulo da curvatura da cifose torácica avaliada pelo método flexicurva do grupo de pacientes com DPOC foi semelhante ao do grupo de indivíduos saudáveis. Talvez isso tenha ocorrido devido à similaridade de idade entre

os grupos, pois a hipercifose torácica é uma alteração postural comumente associada à idade²³, e ambos os grupos apresentaram envelhecimento, característica que pode ser determinante no aumento do grau da cifose torácica.

Poucos estudos têm investigado a cifose torácica no paciente com DPOC e comparado com indivíduos saudáveis. Nossos resultados são condizentes com o estudo de Dias et al.¹⁸ com 19 pacientes com DPOC e 19 indivíduos saudáveis, que também não encontrou diferenças significantes de curvatura nas regiões da coluna cervical e torácica entre os grupos. Entretanto, nossos resultados contrastam com os apresentados no estudo de Pachioni et al.⁹ com 15 pacientes com DPOC e 15 indivíduos saudáveis, no qual foi encontrado diferença significativa na cifose torácica entre os grupos.

Essas diferenças de resultados entre os estudos podem estar relacionadas às metodologias empregadas para análise da cifose torácica, já que no estudo da Pachioni et al.⁹ foi utilizado o SAPO com adaptação para avaliação da cifose torácica. Devido à complexidade da avaliação oferecida pelo SAPO, que envolve uma fórmula de correção de valores preconizada por Leroux et al.²⁵, os autores adaptaram seu método de outros estudos^{22,31} e se basearam no ângulo formado entre T3/T12 com vértice na vértebra mais proeminente, a fim de encontrar o grau da cifose torácica. Em nosso estudo utilizamos o método flexicurva e ângulos formados entre C7 e T12 segundo a metodologia proposta por Teixeira e Carvalho²², analisando uma extensão maior da coluna torácica.

Apesar do SAPO ser utilizado para avaliar a cifose torácica, não é considerado o método mais apropriado devido as suas limitações. Segundo Leroux et al.²⁵, esse método de avaliação da coluna vertebral é particularmente vulnerável para avaliar a cifose torácica, pois depende do posicionamento de marcadores em pontos anatômicos específicos e do tipo de marcador utilizado. Além disso, as pequenas esferas de poliestireno usadas como marcadores não são visíveis na vista lateral devido à escápula, e não existe padronização na técnica de avaliação do ângulo da curvatura da cifose torácica.

Já o método flexicurva é um instrumento equivalente ao radiográfico (ângulo de Cobb), considerado padrão-ouro²²⁻²⁴ e validado no Brasil²². É considerado uma ferramenta confiável, reproduzível e apresenta boa sensibilidade e especificidade para mensurar as curvaturas torácica e lombar, além de possuir baixo custo, portabilidade e ser um método não invasivo^{19,22-24,32}.

Neste estudo verificou-se que ambos os grupos com DPOC e indivíduos saudáveis não apresentam alterações graves no ângulo da curvatura torácica. A média das angulações no grupo com DPOC e indivíduos saudáveis foram de 56,67° e 55,42°, respectivamente. Segundo Loubresse, Vialle e Wollf³³, angulações mais graves podem afetar a função ventilatória. Libby et al.³⁴ relatam que curvaturas torácicas mais graves apresentam angulações superiores a 65°.

Uma limitação do estudo está relacionada à escassez de conhecimento sobre a epidemiologia da hiper cifose torácica em pacientes com DPOC. Outra limitação foi a prevalência de pacientes com grau moderado de obstrução, pois obstruções mais graves talvez possam configurar maior alteração na caixa torácica. Sendo assim, são necessários mais estudos a fim de identificar as causas e consequências das alterações na coluna torácica no paciente com DPOC.

É importante destacar a relevância da avaliação da cifose torácica com uma ferramenta de fácil acesso e prática para uso clínico. A detecção precoce das alterações no ângulo da curvatura torácica proporcionará uma abordagem terapêutica adequada para prevenir as complicações tardias causadas pelas hiper cifoses torácicas mais graves, principalmente em relação aos prejuízos na função pulmonar, uma vez que os pacientes com DPOC já apresentam esse comprometimento que poderá ser agravado.

CONCLUSÃO

O método flexicurva mostrou-se uma ferramenta útil e prática para avaliar a cifose torácica e identificou que não houve diferença entre as curvaturas torácicas dos pacientes com DPOC com obstrução moderada e dos indivíduos saudáveis.

REFERÊNCIAS

- Saiiari A, Khodayarib B, Bostanic M. Relation between Increasing spinal curve and anxiety. P - Soc Behav Sci. 2011;30:2246-8.
- Nishiwaki Y, et al. Association of thoracic kyphosis with subjective poor health, functional activity and blood pressure in the community-dwelling elderly. Environ Health Prev Med. 2007;12(6):246-50.
- Schneider DL, von Müller D, Barrret-Connor E, Sartoris DJ . Kyphosis does not equal vertebral fractures: the Rancho Bernardo study. J Rheumatol. 2004;31:747-52.
- Hinman MR. Comparison of thoracic kyphosis and postural stiffness in younger and older women. Spine J. 2004;4(4):413-7.
- Goh S, Price RI, Leedman PJ, Singer KP. The relative influence of vertebral body and intervertebral disc shape on thoracic kyphosis. Clin Biomech. 1999;14:439-48.
- Mika A, Unnithan VB, Mika P. Differences in thoracic kyphosis and in back muscle strength in women with bone loss due to osteoporosis. Spine. 2005;30:241-6.
- Birnbaum K, Siebert CH, Hinkelmann J, Prescher A, Niethard FU. Correction of kyphotic deformity before and after transection of the anterior longitudinal ligament: a cadaver study. Arch Orthop Trauma Surg. 2001;121:142-7.
- Kado DM, Christianson L, Palermo L, Smith-Bidman R, Cummings SR, Greendale GA. Comparing a supine radiologic versus standing clinical measurement of kyphosis in older women: the fracture Intervention Trial. Spine. 2006;31:463-7.
- Pachioni CAS, Ferrante JA, Panissa TSD, Ferreira DMA, Ramos D, Moreira GL, et al. Avaliação postural em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. Fisioter Pesqui, São Paulo. 2011;18(4):341-5.
- Oliveira, PC. Apresentações clínicas da DPOC. Pulmão RJ. 2013;22(2):15-8.
- Soares SMTP, Carvalho CRR. Intolerância ao exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. Rev Ciênc Méd. 2009;18(3):143-51.
- Martinez FJ, Couser JI, Celli BR. Factors influencing ventilatory muscle recruitment in patients with chronic airflow obstruction. Am Rev Respir Dis. 1990;142:276-82.
- Kado DM, Prenovost K, Crandall C. Narrative review: hyperkyphosis in older persons. Ann Intern Med. 2007;147(5):330-8.
- Di Bari M, Chiarlone M, Matteuzzi D, Zacchei S, Pozzi C, Bella V, et al.. Thoracic kyphosis and ventilatory dysfunction in unselected older person: an epidemiological study in Dicomano, Italy. J Am Geriatr Soc. 2004;52(6):909-15.
- Ryan SD, Fried LP. The impact of kyphosis on daily functioning. J Am Geriatr Soc. 1997;45(12):1479-86.
- Takahashi T, Ishida K, Hirose D, Nagano Y, Okumiya K, Nishinaga M. et al. Trunk deformity is associated with a reduction in outdoor activities of daily living and life satisfaction in community-dwelling older people. Osteoporos Int. 2005;16:273-9.
- Kado DM, Huang MH, Karlamangia AS, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture predicts mortality in older community-dwelling men and women: a prospective study. J Am Geriatr Soc. 2004;52(10):1662-7.
- Dias CS, Kirkwood RN, Parreira VF, Sampaio RF. Orientation and position of the scapula, head and kyphosis thoracic in male patients with COPD. Summer. Can J Resp Ther. 2009;45(2):30-4.
- Barrett E, McCreesh K, Lewis J. Reliability and validity of non-radiographic methods of thoracic kyphosis measurement: A systematic review. Manual Ther. 2014;19:10-7.

20. Chen Y. Vertebral centroid measurement of lumbar lordosis compared with the Cobb technique. *Spine*. 1999;24(17):1786-90.
21. Doody MM, Lonstein JE, Stovall M, Hacker DG, Luckyanov N, Land CEal. Breast cancer mortality after diagnostic radiography: findings from the U.S. Scoliosis Cohort Study. *Spine*. 2000;25(16):2052-63.
22. Teixeira FA, Carvalho GA. Confiabilidade e validade das medidas da cifose torácica através do método flexicurva. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(3):199-204.
23. Greendale GA; Nili NS, Huang MH, Seeger L, Karlamangia AS. The reliability and validity of three non-radiological measures of thoracic kyphosis and their relations to the standing radiological Cobb angle. *Osteoporos Int*. 2011;22:1897-905.
24. Oliveira TS, Candotti CT, la Torre M, Pelinson PPT, Furlanetto TS, Kutchak FM, Loss JF. 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. *Rehab Res Practice*. 2012;(2012):1-9.
25. Leroux MA, et al. A noninvasive anthropometric technique for measuring kyphosis and lordosis. *Spine*. 2000;25:1689-94.
26. Global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD). Global Strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic pulmonary disease. <http://www.goldcopd.org/Guidelines/guidelines-resources.html>, 2013.
27. World Health Organization. WHO Obesity Technical Report Series. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization. 2000;284:256.
28. Miller MR. Series "ATS/ERS task force: Standardisation of lung function testing". Standardisations of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26:319-38.
29. Pereira CA, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2007;33:397-406.
30. Bandeira FM, Delino FC, Carvalho GA, Valduga R. Comparação entre a cifose torácica de idosos sedentários e praticantes de atividade física pelo método flexicurva. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2010;12(5):381-6.
31. Baraúna M.A., et al. Validade e confiabilidade intra-indivíduo do cifolordômetro na avaliação da convexidade torácica. *Rev Bras Fisiot*. 2005;9 (3):319-25.
32. Tillotson KM, Burton AK. Noninvasive measurement of lumbar sagittal mobility: an assessment of the flexicurve technique. *Spine*. 1991;16:29-33.
33. Loubresse CG, Vialle R, Wolff S. Cyphoses pathologiques Pathological kyphosis. *EMC-Rhumatologie Orthopédie*. 2005;294-334.
34. Libby D, et al. Acute respiratory failure in scoliosis or kyphosis. *Am J Med*. 1982;73(4):532-8.