

CONFIABILIDADE DA MENSURAÇÃO DA CIRTOMETRIA TORÁCICA COMO MÉTODO DE AVALIAÇÃO EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS

RELIABILITY OF MEASUREMENT CIRTOMETRY CHEST AS ASSESSMENT METHOD IN HEALTHY SUBJECTS

RESUMO: **Introdução:** A Cirtometria Torácica é uma técnica bastante utilizada para avaliação da mobilidade torácica, apresenta baixo custo de execução e praticidade. **Objetivos:** avaliar a confiabilidade intra-examinador e inter-examinadores da cirtometria e analisar a interferência dessas variações no processo de avaliação dos indivíduos. **Métodos:** A amostra foi composta por 23 voluntários, com idade entre 18 e 30 anos, com IMC < 25 kg/m². As medidas cirtométricas foram realizadas em três momentos: em repouso, em inspiração máxima e em expiração máxima. Dois avaliadores, previamente treinados e cegados, aferiram as medidas. **Resultados:** Os resultados desse estudo indicaram confiabilidade intra-examinador adequada. Em relação à confiabilidade inter-examinadores, foram observadas diferenças estatisticamente significativas (de no máximo 1,8 cm, em média). No entanto, por meio da análise do coeficiente de correlação intraclass, que foi de 0,48, em média, observou-se que os avaliadores foram responsáveis por uma moderada parte da variabilidade observada entre as medidas, mas confluindo para a satisfatória reprodutibilidade da técnica. **Conclusão:** Os resultados deste estudo sugerem que a cirtometria constitui uma medida precisa.

PALAVRAS-CHAVE: Fisioterapia, Tórax, Músculos respiratórios, Confiabilidade.

ABSTRACT: **Introduction:** Thoracic cyrtometry is a widely used technique for thoracic mobility assessment with low running cost and practicality. **Objectives:** To assess the intra-rater and inter-rater reliability and analyze the interference of these variations in the evaluation process of individuals. **Methods:** The sample included 23 volunteers, aged between 18 and 30 years, with BMI <25 kg/m². The cyrtometric measurements were performed at three time points: at rest, at maximal inspiration and maximal expiration. Two evaluators, previously trained and blinded, assessed the measures. **Results:** The results indicated adequate intra-examiner reliability. Regarding the inter-examiner reliability, statistically significant differences were observed (maximum of 1.8 cm on average). However, by analyzing the intraclass correlation coefficient, which was 0.48 on average, it was observed that the evaluators were responsible for a moderate part of variability between measurements, but converging to the satisfactory reproducibility of the technique. **Conclusion:** the results of this study suggest that cyrtometry provides an accurate measure.

KEYWORDS: Physical therapy, Thorax, Respiratory muscles, Reliability.

Laryssa Pereira da Silva¹,
Juliana Alexandre Alves¹,
Thais Inácio Rolim Póvoa^{2,3},
Tânia Cristina Dias da
Silva-Hamu^{1,3}

¹ Departamento de Fisioterapia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Goiânia, GO, Brasil.

² Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Goiânia, GO, Brasil.

³ Bolsista do Programa de Concessão Bolsa de Incentivo ao Pesquisador (BIP) da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Goiânia, GO, Brasil.

E-mail: tania.ff@gmail.com

Auxílio: Programa de Concessão Bolsa de Incentivo ao Pesquisador (BIP) da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Goiânia, GO, Brasil.

Recebido em: 20/01/2016

Revisado em: 29/06/2016

Aceito em: 20/09/2016

INTRODUÇÃO

A fisioterapia, nas últimas décadas, está empenhada na busca de comprovação científica que possa conduzir a escolha das intervenções e a prática clínica^{1,2}.

A cirtometria torácica (CT) ou perimetria toracoabdominal é uma técnica amplamente utilizada, na prática clínica da fisioterapia, para avaliar a mobilidade torácica. Apresenta baixo custo de execução, rapidez e praticidade de aplicação^{3,4}. As medidas obtidas auxiliam na identificação de problemas possíveis e possibilita um melhor planejamento do tratamento⁵.

Na CT as medidas do tórax são realizadas de forma dinâmica, durante os movimentos respiratórios. Pode ser utilizada com diversas finalidades, avaliando: amplitude torácica, volumes e capacidades pulmonares, complacência pulmonar, mecânica toracoabdominal, função diafragmática, trabalho muscular e dispnéia^{6,7}.

A CT embora muito utilizada, apresenta pouca investigação e diversos questionamentos devido a falta de padronização na realização das medidas; sendo necessário estudos que comprovem sua confiabilidade^{8,9}. A confiabilidade, que é sinônimo de precisão e reprodutibilidade, indica se uma medida de um fenômeno relativamente estável, apresenta resultados consistentes e semelhantes, repetidas por pessoas diferentes em momentos diferentes⁶.

São poucos os estudos sobre a técnica de cirtometria e, principalmente comprovando ou questionando sua fidedignidade. Havendo dificuldades na padronização entre os autores

dos diversos protocolos que adotaram diferentes posturas, pontos anatômicos de referência, momentos respiratórios de mensuração e uso de incentivo verbal ou não. Não fornecendo critérios para um traçado de conduta fisioterapêutica confiável.

Frente ao que foi relatado, justifica-se acadêmica e socialmente a enorme importância da realização de estudos que busquem questionar e/ou comprovar a reprodutibilidade de procedimentos, como a CT, como método avaliativo. Este estudo baseia-se na hipótese que a Cirtometria pode ser considerada um método confiável Inter e Intra-avaliador, e visa analisar a confiabilidade intra-avaliador, por meio de medidas repetidas, a confiabilidade inter-avaliadores desta, por meio de medidas de dois examinadores diferentes em indivíduos saudáveis, além de verificar se há variações significativas na mensuração cirtométrica sob esses dois enfoques.

METODOLOGIA

Este foi um estudo observacional do tipo transversal. A amostra foi selecionada a partir de uma ficha de triagem (auto-aplicada) contendo perguntas referentes aos critérios de inclusão e exclusão, que foram divulgadas via e-mail ou pessoalmente. Para calcular o número da amostra foi realizado um cálculo para o tamanho mínimo da amostra com erro amostral de $E_o = 0,02$.

Os critérios de inclusão foram: indivíduos saudáveis, com idade de 18 a 30 anos, alfabetizados e com IMC menor que 25 kg/m². Os critérios de exclusão foram: apresentar dor,

alteração postural evidente ou deformidade da caixa torácica, distúrbios músculo esqueléticos em coluna ou membros superiores e inferiores, patologias pulmonares, tabagismo, pertencer a grupos vulneráveis.

Inicialmente a pesquisa foi divulgada via e-mail e pessoalmente, contendo a explicação de toda a explanação metodológica, critérios de inclusão e exclusão e a ficha de triagem. Responderam a ficha ao todo 33 indivíduos. Após esta etapa foi realizado o cálculo do IMC e a aplicação do teste de Adam's para avaliar a gravidade de escoliose. Após a triagem os participantes preencheram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foi utilizado como referência para cirtometria três pontos anatômicos: prega axilar, apêndice xifoide e linha umbilical. A mensuração foi realizada com paciente em pé, com tórax desnudo e foi solicitado por comando verbal a inspiração e expiração máxima.

Foram mensuradas três vezes, sendo que registrada a maior diferença com descanso entre as medidas de quarenta segundos. As avaliações foram realizadas por dois avaliadores independentes, previamente treinados, de forma simultânea, em sala fechada com intervalo de quinze minutos entre a avaliação de um e outro, sem que os mesmos

ficassem sabendo dos resultados encontrados pelo outro.

Para maior confiabilidade foram sorteadas a ordem dos pontos anatômicos e dos avaliadores. Para avaliação intra-avaliador as medições foram repetidas de forma idêntica no dia seguinte somente pelo avaliador 1.

Foi realizada a conversão do das fichas de triagem em códigos com auxílio do programa Excel 2003®, posteriormente exportados para o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 17.0. Para verificar os índices de confiabilidade intra-avaliador foi realizado o teste T-Student, para a confiabilidade inter-avaliador o Teste de Wilcoxon e o Coeficiente de Correlação Interclasse.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Urgências de Goiânia (CEP-HUGO), protocolo N° CAAE – 0075.0.171.000-09.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 23 indivíduos sedentários ou não, estudantes universitários de uma universidade de Goiânia-Go. Dos 23 indivíduos 75% eram do sexo feminino e 26 % do sexo masculino. Os valores médios de idade, altura, peso e IMC estão caracterizadas na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra segundo Idade, Altura, Peso e IMC

Variáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	22,7	2	19	26
Altura (m)	1,67	0,09	1,57	1,86
Peso (Kg)	60,52	9,9	47	85
IMC (Kg/m ²)	21,6	2,4	16,6	24,9

Foi encontrada boa diferença ($\geq 1,5$ cm) em cinco (5) medidas axilares em expiração máxima, uma (1) axilar em repouso, duas (2) axilares em inspiração máxima, cinco (5) xifoidianas em expiração máxima, uma (1) xifoidiana em repouso, quatro (4) xifoidianas em inspiração máxima, seis (6) basais em expiração máxima, duas (2) basais em repouso, duas (2) basais em inspiração máxima. Através das médias intra-avaliadores, podemos notar diferenças maiores nas médias das medidas xifoidianas inspiratórias ($M1 = 79,8$ e $M2 = 79,2$) e expiratórias ($M1 = 73,7$ e $M2 = 74,1$), e nas basais inspiratórias ($M1 = 74,4$ e $M2 = 75,4$). As

diferenças entre as médias consideradas discrepantes variam de 0,6 cm a 1 cm.

A tabela 2 mostra os dados referentes às médias e desvio padrão das medidas cirtométricas dos Avaliadores 1 e 2. Em relação às medidas inter-avaliadores, houve maior diferença em oito (8) medidas axilares em expiração máxima, quatro (4) axilares em repouso, cinco (5) axilares em inspiração máxima, nove (9) xifoidianas em expiração máxima, quatro (4) xifoidianas em repouso, uma (1) xifoidiana em inspiração máxima, onze (11) basais em expiração máxima, três basais (3) em repouso, quatro (4) basais em inspiração máxima

Tabela 2. Médias e desvio padrão das medidas cirtométricas dos Avaliadores 1 e 2

Avaliação Inter - Avaliador (Avaliador 1 – Avaliador 2)							
Avaliador 1		Média	DP	Avaliador 2		Média	DP
Axilar	Repouso	84,2	8,6	Axilar	Repouso	84,7	8,3
Axilar	Insp. máx	88,2	8,9	Axilar	Insp. máx	88,4	8,6
Axilar	Exp. máx	81,5	7,9	Axilar	Exp. máx	82,3	7,8
Xífoide	Repouso	75,7	7,9	Xífoide	Repouso	76,4	7,8
Xífoide	Insp. máx	79,8	8,0	Xífoide	Insp. máx	79,9	7,8
Xífoide	Exp. máx	73,7	7,5	Xífoide	Exp. máx	75,1	7,5
Basal	Repouso	70,8	8,2	Basal	Repouso	71,7	8,0
Basal	Insp. máx	74,4	8,5	Basal	Insp. máx	74,8	8,1
Basal	Exp. máx	68,5	8,0	Basal	Exp. máx	70,3	7,6

Em relação às médias das medidas dos avaliadores 1 e 2, pode-se notar diferenças significativas nas seguintes avaliações: axilares em repouso ($M1 = 84,2$ e $M2 = 84,7$) e em expiração máxima ($M1 = 81,5$ e $M2 = 82,3$); xifoidianas em repouso ($M1 = 75,7$ e $M2 = 76,4$) e em expiração máxima ($M1 = 73,7$ e $M2 = 75,1$) e nas basais em repouso ($M1 = 70,8$ e $M2 = 70,3$) e expiratória máxima ($M1 = 68,5$ e $M2 = 70,3$). As diferenças entre as médias consideradas discrepantes variam de 0,5 cm a 1,4 cm.

A confiabilidade intra-avaliador, através do Teste de T Student – pareado, tem seus dados explicitados na tabela 3. Observa-se, considerando-se p valor $< 0,05$, que não foram detectadas diferenças significativas entre as medidas cirtométricas repetidas pelo avaliador

Na tabela 4, estão especificados os dados quanto à reprodutibilidade inter-avaliador da CT. Foram notadas diferenças significativas entre as medidas dos avaliadores 1 e 2, considerando também p valor $< 0,05$ para não fidedignidade do método. Sendo essas

significâncias maiores em relação às medidas xifoidiana expiratória, basal em repouso e axilar de repouso ($p = 0,037$), axilar expiratória ($p = 0,011$), xifoidiana em repouso ($p = 0,002$), xifoidiana expiratória, basal em repouso e expiratória ($p = 0,000$).

Tabela 3. Confiabilidade intra-avaliador das medidas das regiões axilar, xifóide e basal realizadas em repouso, em inspiração máxima e em expiração máxima (Teste de T Student pareado – $p < 0,05$)

Avaliação Intra - Avaliador (Avaliador 1 – Avaliador 1)								p valor
Avaliador 1		Média	DP	Avaliador 1		Média	DP	
Axilar	Repouso	84,2	8,6	Axilar	Repouso	84,3	8,8	0,75
Axilar	Insp. máx	88,2	8,9	Axilar	Insp. máx	88,0	8,9	0,27
Axilar	Exp. máx	81,5	7,9	Axilar	Exp. máx	81,8	9,4	0,57
Xífoide	Repouso	75,7	7,9	Xífoide	Repouso	75,7	8,0	0,71
Xífoide	Insp. máx	79,8	8,0	Xífoide	Insp. máx	79,2	8,6	0,24
Xífoide	Exp. máx	73,7	7,5	Xífoide	Exp. máx	74,1	7,4	0,17
Basal	Repouso	70,8	8,2	Basal	Repouso	70,8	8,2	0,90
Basal	Insp. máx	74,4	8,5	Basal	Insp. máx	75,4	9,9	0,28
Basal	Exp. máx	68,5	8,0	Basal	Exp. máx	68,6	7,9	0,69

Tabela 4. Confiabilidade inter-avaliadores das medidas das regiões axilar, xifóide e basal realizadas em repouso, em inspiração máxima e em expiração máxima (Teste de Wilcoxon – amostras dependentes – $p < 0,05$)

Avaliação Inter- Avaliador (Avaliador 1 - Avaliador2)								p valor
Avaliador 1		Média	DP	Avaliador 2		Média	DP	
Axilar	Repouso	84,2	8,6	Axilar	Repouso	84,7	8,3	0,037
Axilar	Insp. máx	88,2	8,9	Axilar	Insp. máx	88,4	8,6	0,774
Axilar	Exp. máx	81,5	7,9	Axilar	Exp. máx	82,3	7,8	0,011
Xífoide	Repouso	75,7	7,9	Xífoide	Repouso	76,4	7,8	0,002
Xífoide	Insp. máx	79,8	8,0	Xífoide	Insp. máx	79,9	7,8	0,468
Xífoide	Exp. máx	73,7	7,5	Xífoide	Exp. máx	75,1	7,5	0,000
Basal	Repouso	70,8	8,2	Basal	Repouso	71,7	8,0	0,000
Basal	Insp. máx	74,4	8,5	Basal	Insp. máx	74,8	8,1	0,253
Basal	Exp. máx	68,5	8,0	Basal	Exp. máx	70,3	7,6	0,000

Na tabela 5, notamos que os coeficientes de correlação intraclass entre as medidas cirtométricas dos avaliadores 1 e 2 foram todos maiores que 0,40, baseando-se nos parâmetros ($0,40 \leq ICC < 0,75$), indica que a reprodutibilidade do estudo é satisfatória e

infer-se que há uma moderada variabilidade intra e inter avaliador.

Os parâmetros de ICC adotados para a interpretação da reprodutibilidade de um estudo foram: $0,4 \leq ICC < 0,75$ (satisfatória), $ICC < 0,4$ (pobre), $ICC \geq 0,75$ (excelente).

Tabela 5. Coeficiente de Correlação Intraclassa entre as medidas dos Avaliadores 1 e 2

Avaliação Inter - Avaliador (Avaliador 1 -								p valor	ICC
Avaliador 1		Média	DP	Avaliador 2		Média	DP		
Axilar	Repouso	84,2	8,6	Axilar	Repouso	84,7	8,3	0,037	0,47
Axilar	Insp. máx	88,2	8,9	Axilar	Insp. máx	88,4	8,6	0,774	0,47
Axilar	Exp. máx	81,5	7,9	Axilar	Exp. máx	82,3	7,8	0,011	0,47
Xífoide	Repouso	75,7	7,9	Xífoide	Repouso	76,4	7,8	0,002	0,48
Xífoide	Insp. máx	79,8	8,0	Xífoide	Insp. máx	79,9	7,8	0,468	0,47
Xífoide	Exp. máx	73,7	7,5	Xífoide	Exp. máx	75,1	7,5	0,000	0,48
Basa	Repouso	70,8	8,2	Basal	Repouso	71,7	8,0	0,000	0,46
Basal	Insp. máx	74,4	8,5	Basal	Insp. máx	74,8	8,1	0,253	0,48
Basal	Exp. máx	68,5	8,0	Basal	Exp. máx	70,3	7,6	0,000	0,49

DISCUSSÃO

A amostra, não apresentou número equivalente de sujeitos em relação ao sexo. Houve predominância do sexo feminino (74%). O que se explica pelo contingente acadêmico que serviu de universo para essa pesquisa, formado em sua maioria por mulheres. Semelhante ao estudo de Gerald et al.¹⁰, onde a amostra predominante foi estudantes do sexo feminino. Como o objetivo do estudo foi de avaliar a confiabilidade das medidas, este fato não se caracterizou como um viés.

Em relação a faixa etária escolhida, 18 a 30 anos, adotado por conveniência para evitar indivíduos de grande comprometimento decorrentes da maior idade, processo do envelhecimento ou variações presentes na infância^{2,11,12}. Um estudo afirma que ocorre a diminuição da mobilidade torácica desenvolvida pelo processo de envelhecimento, quando comparada com as medidas dos indivíduos jovens¹³.

O IMC adotado dentro do padrão de normalidade, foi estipulado para que não houvesse interferência nos graus de expansibilidade pela grande massa corporal,

devido ao aumento do trabalho muscular necessário para ventilação, e limitação dos volumes pulmonares^{10,14}. Não há consenso na literatura sobre os valores de normalidade, sendo necessário considerar as diferenças relacionadas com a estrutura física de cada indivíduo. Estudos afirmam por exemplo que no indivíduo obeso ocorre a alteração da mecânica toracoabdominal^{4,15}.

Os principais resultados deste estudo foram: confiabilidade intra-avaliador e inter-avaliadores, caracterizando a cirtometria como uma medida precisa. Na análise da confiabilidade intra-avaliador, a ordem foi sorteada para que a chance de medidas seguidas num mesmo ponto fosse menor, o que minimizava a memorização da medida anterior.

Neste estudo, os resultados mostraram algumas diferenças estatisticamente significativas, o que não implica, necessariamente, em importância clínica. As diferenças foram de 0,3cm em média, ocorreram, principalmente, nas medidas dependentes da colaboração do indivíduo participante (momento de expiração e inspiração máxima) e mostraram-se menores

que de outro estudo, que era de 0,5cm⁶. Desta forma, considera-se a medida reprodutível.

Na análise da confiabilidade inter-avaliador, apesar de terem sido observadas diferenças significativas entre as médias das medidas obtidas pelos dois observadores, estas não foram superiores a 1,8cm. Já em relação ao coeficiente de correlação intraclass, este estudo apontou que há uma variabilidade moderada intra e inter-avaliador (ICC = 0,48, em média), ou seja, a interferência do indivíduo (avaliador) na qualidade das mensurações foi significativa, mas mesmo assim esta possui uma satisfatória reprodutibilidade. O que difere em alguns pontos com os achados em outro estudo, que encontraram valores mais altos de ICC (em torno de 0,68), demonstrando que a técnica possui boa precisão, mas com menores influências dos indivíduos mensuradores na variação das cirtometrias⁶.

Pôde ser observado que, coincidentemente, as medidas que mais foram afetadas dentro da análise inter-avaliador, foram nos momentos de repouso e expiração máxima em todas as regiões de mensuração, podendo ser explicado, o primeiro, devido a diferenças de posicionamento da fita adotada por cada avaliador. Já a alteração na expiração máxima, pode justificar-se pelas propriedades respiratórias do próprio participante em se tratando de expansibilidade, devido a sua musculatura e capacidade respiratória nata, entre outras peculiaridades corporais individuais⁶.

Além disso, pode-se também ter influência do uso de comando verbal durante as mensurações. Quando a mobilidade torácica é comparada entre as técnicas, os

valores foram estatisticamente significativos para o sexo masculino e feminino em todas as regiões avaliadas. Demonstrando que há possíveis variações conforme a abordagem e até o tipo do próprio comando verbal (ênfase dada pela voz) utilizado durante a mensuração. Garcia Júnior et al.³, afirma que o comando verbal deve ser reforçador e claro durante a aplicação da técnica.

Mesmo a técnica de CT não apresentando padronização, quanto aos valores de referência, aos fatores que podem influenciar e o incentivo de obter a melhor expansão nos pontos mensurados, questões que estão relacionados à fidedignidade dos dados obtidos e os tornam impugnáveis, esta tem sido inclusa na avaliação funcional respiratória e muito utilizada para a avaliação da mobilidade torácica no pré e pós-intervenção fisioterapêutica ou para caracterizar a mobilidade torácica de uma população com algum tipo de patologia. Estão escassos na literatura estudos que abordem a técnica de cirtometria por si só.

É importante destacar outros estudos que utilizaram a CT como uma medida eficaz: no estudo de Silva et al.², foi disponibilizado através da CT valores de referência para crianças entre sete e onze anos. Predini et al.⁸, realizou medidas de CT em decúbito dorsal e ortostatismo, e não encontrou diferenças significativas entre elas. Tasca et al.¹⁶, avaliou a mobilidade torácica utilizando a CT em indivíduos parkinsonianos, encontrando que mobilidade torácica é menor nos portadores da doença do que em indivíduos saudáveis. Lanza et al.¹⁷, concluiu que a mobilidade torácica de indivíduos saudáveis, medida pela CT, está relacionada com os

volumes pulmonares e a força muscular respiratória.

Os resultados deste estudo sobre as propriedades psicométricas da cirtometria demonstraram que são adequadas à confiabilidade intra-avaliador e a confiabilidade inter-avaliadores, analisadas por meio de medidas repetidas e por meio de medidas realizadas por dois examinadores treinados e cegados, respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, embora haja poucos estudos que questionem ou comprovem a fidedignidade da cirtometria torácica como método de avaliação, e mesmo havendo diferenças nas medidas resultantes, esta se mostrou muito útil, e cumpre o papel a que se propõe, quando padronizada, sendo considerada reproduzível.

Neste estudo, o mesmo tipo de treinamento foi aplicado aos dois avaliadores, que também tiveram o mesmo tipo de formação acadêmica. Desses fatos pode-se inferir uma relação entre os aspectos técnicos acima citados e a diminuição da diferença das medidas inter-avaliadores observada neste estudo em relação a outros estudos que focam a confiabilidade da CT sob esse aspecto.

Mas, é de suma importância que se fomente não só mais estudos sobre esse método de avaliação (CT), como também a abordagem de outros métodos avaliativos fisioterapêuticos diversos é essencial, uma vez que a clínica fisioterapêutica é muito recente e carece de maior fundamentação científica que dê mais credibilidade à categoria profissional,

fazendo-se valorizar no mercado de trabalho, perante outros profissionais de saúde e entre os próprios pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Moreno MA, Silva E, Zuttin RS, Gonçalves M. Efeito de um programa de treinamento de facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre a mobilidade torácica. *Fisioter. Pesq.* 2009;16(2):161-5.
2. Silva ROE, Campos TF, Borja RO, Macêdo TMF, Oliveira JS, Mendonça KMPP. Valores de referência e fatores relacionados à mobilidade torácica em crianças brasileiras. *Rev Paul Pediatr.* 2012;(4):570-5.
3. Garcia Júnior A, Caromanol FA, Contesini A.M, Escorciol R, Fernandes LAY, João SMA. Toracometria em crianças com Distrofia Muscular de Duchenne – expansão do método. *Braz J Phys Ther.* 2013; 17(1):1-8.
4. Costa D, Forti EMP, Barbalho-Moulim MC, Rasera-Junior L. Study on pulmonary volumes and thoracoabdominal mobility in morbidly obese women undergoing bariatric surgery, treated with two different physical therapy methods. *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(4):294-300.
5. Basso RP, Regueiro EMG, Jamami M, Di Lorenzo VAP, Costa D. Relação da medida da amplitude tóraco-abdominal de adolescentes asmáticos e saudáveis com seu desempenho físico. *Fisioter Mov.* 2011;24(1):107-14.

6. Caldeira VS, Starling CCD, Britto,RR, Martins JA, Sampaio RF, Parreira VF. Precisão e acurácia da cirtometria em adultos saudáveis. J Bras Pneumol. 2007;33(5):519-26.
7. Duarte J, Helfstein TT. Estudo comparativo das técnicas de cinesioterapia respiratória convencional e associado às diagonais de membros superiores na reexpansão torácica em indivíduos adultos jovens. J Health Sci Inst. 2011;29(3):198-201.
8. Pedrini A, Gonçalves MA, Leal BE, Yamaguti WPS, Paulin E. Comparação entre as medidas de cirtometria tóraco-abdominal realizadas em decúbito dorsal e em ortostatismo. Fisioter Pesq. 2013;20(4):373-78.
9. Munhoz GM, Mazotti M, Santos AL, Gimenes C, Manzano RM. Avaliação da função pulmonar e expansibilidade torácica em atletas de futsal. Rev Inspirar Mov Saude 2012;4(20):1-5.
10. Gerald, VD, Villaverde GC, Valenza MC, Moreno LC, Botella LM, Peinado FMO. Movilidad torácica y abdominal en adultos jóvenes de ambos sexos sin patología conocida. Scientia 2011;16(2): 85-94.
11. Guimarães ACA, Pedrini A, Matte DL, Monte FG, Parcias SR. Ansiedade e parâmetros funcionais respiratórios de idosos praticantes de dança. Fisioter Mov. 2011;24(4):683-8.
12. Simon KM, Carpes MF. Avaliação da mobilidade torácica em crianças saudáveis do sexo masculino pela medição do perímetro torácico. Fisioter Pesq. 2006;13(2):6-12.
13. Caromano FA, Durigon OFS, Landaburu C, PARDO MS. Estudo comparativo de duas técnicas de avaliação da mobilidade torácica em mulheres jovens e idosas saudáveis. Fisioter. Bras. 2003;4(5):348-352.
14. Mancini MC. Obstáculos Diagnósticos e Desafios Terapêuticos no Paciente Obeso. Arq Bras Endocrinol Metab. 2001;45(6):584-608.
15. Costa D, Sampaio LMM, Lorenzo VAP, Jamami M, Damaso AR. Avaliação da força muscular respiratória e amplitudes torácicas e abdominais após a RFR em indivíduos obesos. Rev Latino-am Enfermagem 2003 março-abril; 11(2):156-60.
16. Tasca C, Schusterb RC, Alvareng LFC. Força muscular respiratória e mobilidade torácica em portadores de doença de Parkinson. Rev. Bras. Ciên. Saúde 2014;12(42):5-10.
17. Lanza FC, Camargo AA, Archija LRF, Selman JPR, Malaguti C, Corso SD. Chest Wall Mobility Is Related to Respiratory Muscle Strength and Lung Volumes in Healthy Subjects. Respir Care 2013;58(12):2107-12.