

Influência da idade, das características antropométricas e da distribuição de gordura corporal na mobilidade torácica de mulheres

Influence of age, anthropometric characteristics and body fat distribution in women's thoracic mobility

La influencia de la edad, de las características antropométricas y de la distribución de grasa corporal en la movilidad torácica de mujeres

Dayla Sgariboldi¹, Fernanda Aparecida Faria², Jéssica Cristina Carbinatto², Patrícia Brigatto¹, Irineu Rases Junior³, Eli Maria Pazzianotto-Forti⁴

RESUMO | O acúmulo de gordura no tórax pode contribuir para a redução da mobilidade torácica (MT) com declínio de volumes pulmonares. Alterações da MT também podem ocorrer no envelhecimento, devido à progressiva calcificação das articulações envolvidas nos movimentos respiratórios e redução dos espaços intervertebrais. O objetivo deste estudo foi verificar a influência da idade, das características antropométricas e da distribuição de gordura corporal no comportamento da MT de mulheres e verificar qual dessas variáveis é mais relevante para a MT. Trata-se de um estudo transversal, com 100 mulheres com idades entre 25 e 75 anos e índice de massa corporal (IMC) entre 18,5 e 55kg/m². Foram mensuradas as circunferências do pescoço (CP), da cintura, do quadril e a relação cintura/quadril. A MT foi avaliada pela cirtometria torácica nos níveis axilar e xifoidiano e, após a realização de três medidas, a MT foi determinada pela diferença entre o maior valor obtido na inspiração e o menor valor obtido na expiração. Foram utilizados testes de correlação e de regressão linear múltipla. Os resultados mostram, por meio de correlações significativas, que com o aumento da idade e devido à obesidade ocorre diminuição da MT. A CP exerceu maior influência (16,60%) sobre a MT no nível axilar e o IMC no nível xifoidiano (18,16%). Conclui-se que a MT está reduzida com o envelhecimento e obesidade e que a deposição de gordura no pescoço e o aumento do

IMC são os fatores mais importantes no comprometimento da MT de mulheres.

Descritores | Envelhecimento; Obesidade; Tórax; Medidas de Volume Pulmonar.

ABSTRACT | The accumulation of fat in the chest can contribute to reduced thoracic mobility (TM) with a decrease of lung volumes. TM changes can also occur in aging, due to progressive calcification of joints involved in respiratory movements and reduced intervertebral spaces. The objective of this study was to verify the influence of age, anthropometric characteristics and distribution of body fat on the behavior of women's TM and to check which of these variables is more relevant to the TM. This is a cross-sectional study with 100 women, from 25 to 75 years and body mass index (BMI) between 18.5 and 55kg/m². Circumferences of neck (NC), waist, hips and waist/hip relation were measured. TM was assessed by thoracic cirtometry, in axillary and xiphoid levels and, after three measures, the TM was determined by the difference between the highest value obtained in the inspiration and the lowest value at expiration. We used correlation tests and multiple linear regression. Results show, through significant correlations, that with increasing age and obesity, TM decreases. The NC had the greatest influence (16.60%) on TM in axillary level and on BMI in

O estudo foi desenvolvido no laboratório de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia Cardiorrespiratória da Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo, Brasil.

¹Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) – Piracicaba (SP), Brasil.

²Curso de Graduação em Fisioterapia da UNIMEP – Piracicaba (SP), Brasil.

³Centro de Gastroenterologia e Cirurgia da Obesidade de Piracicaba – Piracicaba (SP), Brasil.

⁴Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Curso de Graduação em Fisioterapia da UNIMEP – Piracicaba (SP), Brasil.

Endereço para correspondência: Eli Maria Pazzianotto-Forti – Rodovia do Açúcar, km 156 – Taquaral – CEP: 13.400-911 – Piracicaba (SP) – E-mail: empforti@unimep.br – Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba (CEP-UNIMEP) sob o parecer nº 48/12 – Apresentação: dez. 2014 – Aceito para publicação: nov. 2015

xiphoid level (18.16%). It is concluded that TM is reduced with aging and obesity and that the deposition of fat in the neck and the increase of BMI are the most important factors in the commitment of women's TM.

Keywords | Aging; Obesity; Thorax; Lung Volume Measurements.

RESUMEN | La acumulación de la grasa torácica puede contribuir a la reducción de la movilidad torácica (MT) con disminución del volumen pulmonar. También las alteraciones de la MT pueden ocurrir en el envejecimiento, debido a la progresiva calcificación de las articulaciones implicadas en los movimientos respiratorios y a la reducción de los espacios intervertebrales. Este estudio tuvo el objetivo de verificar la influencia de la edad, de las características antropométricas y de la distribución de grasa corporal en conductas de la MT de mujeres, así como verificar cuál de las variables es la más relevante para la MT. Se trata de un estudio transversal, del cual participaron 100 mujeres con edades

entre 25 y 75 años y con índice de masa corporal (IMC) entre 18,5 y 55kg/m². Se midieron las circunferencias del cuello (CC), de la cintura, de las caderas y la relación entre cintura/cadera. Se evaluó la MT a través de la cirtometría torácica en los niveles axilar y xifoides y, tras realizarse las tres mediciones, se determinó la MT por la diferencia entre el valor más grande obtenido en la inspiración y el menor valor en la espiración. Se emplearon los test de correlación y de regresión lineal múltiple. Mediante las correlaciones significativas, los resultados demostraron que la MT disminuye debido al aumento de edad y a la obesidad. La CC tuvo mayor influencia (16,60%) bajo la MT en el nivel axilar y el IMC en el nivel xifoides (18,16%). Se concluyó que la MT redujo con el envejecimiento y la obesidad, y que la acumulación de grasa en el cuello y el aumento del IMC son los factores que más influyen en el comprometimiento de la MT de mujeres.

Palabras clave | Envejecimiento; Obesidad; Tórax; Medidas de Volumen Pulmonar.

INTRODUÇÃO

Em indivíduos obesos mórbidos, o excesso de gordura armazenada na cavidade torácica e abdominal exerce efeito mecânico direto sobre a caixa torácica e o músculo diafragma, restringindo a mobilidade torácica (MT) com consequente redução dos volumes pulmonares¹ – inclusive na ausência de alterações patológicas do sistema respiratório^{2,3}. A restrição da parede torácica para expansão em obesos na posição sentada é de 70%, aumentando para 80% da resistência total do sistema respiratório na posição supina⁴, acarretando sobrecarga muscular para a ventilação e consequente disfunção da musculatura respiratória⁵.

O envelhecimento, assim como a obesidade, acarreta restrição na MT devido à calcificação das articulações envolvidas, da redução dos espaços intervertebrais e das alterações no sistema respiratório⁶ – como a fraqueza dos músculos respiratórios – como consequência da substituição de músculos por tecido adiposo; além disso, ocorre redução da retratibilidade elástica do pulmão e de sua complacência^{7,8}.

Diante das alterações que a obesidade e o envelhecimento podem acarretar, a realização de avaliações periódicas do sistema respiratório contribuem para monitorar e auxiliar na orientação de medidas preventivas⁹.

A cirtometria torácica é um instrumento de avaliação do sistema respiratório que consiste em um conjunto de medidas das circunferências do tórax durante os

movimentos respiratórios, com a finalidade de avaliar a MT de forma simples, acessível e confiável¹⁰, podendo ser utilizada na fisioterapia para avaliar e prescrever tratamentos e fornecendo informações precisas sobre a MT¹¹.

Considerando que o envelhecimento e as características antropométricas – especialmente a distribuição de gordura corporal – são fatores mecânicos que podem alterar a mecânica respiratória, a hipótese deste estudo foi que essas variáveis podem interferir de forma diferenciada na MT em mulheres.

Baseando-se no exposto, o objetivo deste estudo foi verificar a influência da idade, das características antropométricas e da distribuição de gordura corporal no comportamento da MT de mulheres, e também verificar qual dessas variáveis é mais relevante para a MT.

METODOLOGIA

Participantes

Trata-se de um estudo transversal e observacional, no qual participaram 100 mulheres sedentárias com idades entre 25 e 75 anos e índice de massa corporal (IMC) entre 18,5 e 55kg/m². Foram excluídas do estudo mulheres com doenças pulmonares crônicas, infecções respiratórias nas últimas duas semanas, presença de doenças osteoarticulares e neuromusculares

e tabagistas, além daquelas que praticavam atividade física regularmente.

Todas as voluntárias assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido após serem devidamente orientadas acerca do estudo, conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba (CEP-UNIMEP) sob o protocolo nº 48/12.

As voluntárias foram classificadas e separadas em grupos conforme o IMC: Eutróficas – voluntárias com IMC entre 18,5 e 24,99kg/m²; Sobrepeso – aquelas com IMC entre 25 e 29,99kg/m²; Obesas – voluntárias com IMC entre 30 e 39,99kg/m²; e Obesas Mórbidas – voluntárias com IMC entre 40 e 55kg/m².

Avaliação

As voluntárias inicialmente foram submetidas à anamnese e posteriormente à avaliação antropométrica, na qual foram feitas as medidas da massa corporal e da estatura, obtendo-se o IMC. A massa corporal foi obtida por meio de uma balança digital (Filizola®, São Paulo/SP, Brasil) devidamente aferida, com capacidade máxima de 300kg e resolução de 100 gramas. A estatura foi verificada por um estadiômetro de parede (Wiso®, São José/SC, Brasil) com resolução em milímetros. O cálculo do IMC foi obtido por meio da equação: massa corporal (kg)/estatura² (m).

As medidas da distribuição da gordura corporal foram realizadas na posição ortostática utilizando-se uma fita métrica escalonada em centímetros (cm) para obter as medidas das circunferências do pescoço (CP), da cintura (CC), do quadril (CQ) e a relação cintura/quadril (C/Q). A CP foi medida no nível da cartilagem

cricóide¹², a CC no ponto médio entre a margem da última costela e a margem superior da crista ilíaca¹³ e a CQ no nível do trocanter maior do fêmur¹³; a partir das duas últimas medidas, obteve-se a C/Q.

A MT foi avaliada pela cirtometria torácica utilizando-se uma fita métrica escalonada em cm, sendo que as voluntárias foram orientadas a realizar inspirações e expirações máximas e profundas na posição ortostática. A MT foi avaliada em dois níveis: axilar e xifoidiano. Para cada nível foram feitas três medidas, e a MT para cada nível foi determinada pela diferença entre o maior valor obtido na inspiração com o menor valor obtido na expiração entre as três medidas.

Análise dos dados

Para análise estatística utilizou-se o programa estatístico BioEstat versão 5.3. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para verificar a influência da idade, das características antropométricas e da distribuição de gordura corporal na MT, foram utilizados os testes de correlação de Pearson e Spearman. Logo após, para as variáveis que obtiveram significância nos testes de correlação, foi utilizado o teste de regressão linear múltipla com critério de seleção *stepwise* a fim de verificar entre as variáveis aquela que é mais relevante para as alterações da MT. Foi adotado o nível de significância de 5% e considerado correlação moderada o valor de r entre 0,30 e 0,70.

RESULTADOS

Foram avaliadas 100 mulheres com idades entre 25 e 75 anos, sendo 25 eutróficas (18,5 a 24,99kg/m²), 25 com

Tabela 1. Idade, características antropométricas, distribuição de gordura corporal e mobilidade torácica das 100 voluntárias estudadas, distribuídas nos grupos eutróficas, sobrepeso, obesas e obesas mórbidas

Variáveis		Eutróficas (n=25)	Sobrepeso (n=25)	Obesas (n=25)	Obesas mórbidas (n=25)
Características antropométricas	Idade (anos)	44,32±11,46	44,76±10,52	48,28±12,91	41,00±12,93
	Massa (kg)	58,43±6,24	70,46±6,51	90,95±11,32	118,93±13,54
	Estatura (m)	1,61±0,06	1,61±0,06	1,60±0,05	1,61±0,06
	IMC (kg/m ²)	22,63±1,63	27,10±1,84	35,46±3,24	45,61±3,88
Distribuição de gordura corporal	CP (cm)	31,74±2,22	33,12±2,83	37,88±3,07	40,64±2,62
	CC (cm)	77,14±6,31	90,12±9,34	105,86±20,50	126,30±10,89
	CQ (cm)	95,88±7,42	106,16±5,30	119,76±9,10	139,86±9,42
	C/Q	0,81±0,11	0,85±0,07	0,89±0,17	0,92±0,07
Mobilidade torácica	Axilar (cm)	5,46±1,70	5,58±2,49	4,00±1,39	3,70±2,06
	Xifoidiano (cm)	4,68±1,78	4,04±1,91	3,56±1,34	3,06±1,28

IMC: índice de massa corporal; CP: circunferência do pescoço; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; C/Q: relação cintura/quadril; kg: quilogramas; m: metros; kg/m²: quilograma por metro quadrado; cm: centímetros

sobrepeso (25 a 29,99kg/m²), 25 obesas (30 a 39,99kg/m²) e 25 obesas mórbidas (≥40kg/m²). Na Tabela 1 observam-se os dados da idade, das características antropométricas, da distribuição de gordura corporal e da MT das voluntárias estudadas.

Na Tabela 2 estão expressos os resultados da análise de correlação, a fim de verificar a influência da idade, das características antropométricas e da distribuição de gordura corporal na MT.

Tabela 2. Resultados da análise de correlação da idade, das características antropométricas e da distribuição de gordura corporal com a mobilidade torácica

Variáveis	Mobilidade Torácica				
	Nível axilar		Nível xifoidiano		
	r	p	r	p	
Características antropométricas	Idade	-0,28	0,0061*	-0,21	0,0339*
	Estatura	0,12	0,25	0,16	0,1081
	Massa corporal	-0,32	0,0011*	-0,68	0,0001*
	IMC	-0,38	0,0001*	-0,42	0,0001*
Distribuição de gordura corporal	CP	-0,41	0,0001*	-0,39	0,0001*
	CC	-0,34	0,0005*	-0,40	0,0001*
	CQ	-0,31	0,002*	-0,35	0,0004*
	C/Q	-0,20	0,0475*	-0,37	0,0002*

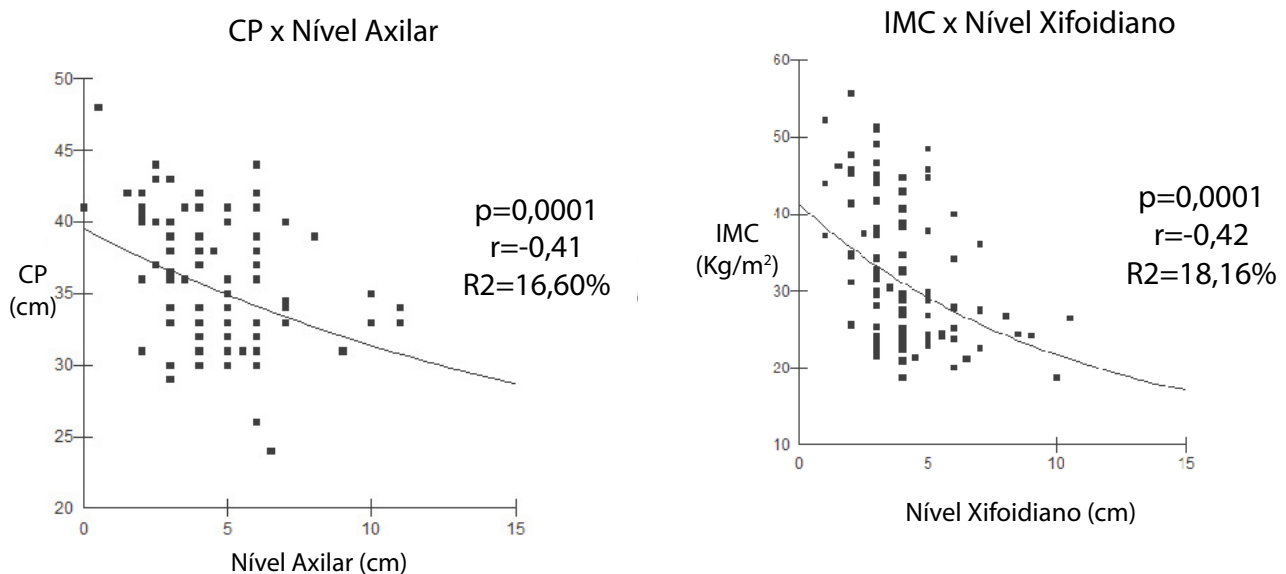
IMC: índice de massa corporal; CP: circunferência do pescoço; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; C/Q: relação cintura/quadril; *correlação significativa

De acordo com a tabela, pode-se observar que a idade apresentou correlação significativa, negativa e fraca com os níveis axilar e xifoidiano, evidenciando redução da MT com o envelhecimento.

Em relação às características antropométricas, a massa corporal e o IMC apresentaram correlações significativas, negativas e moderadas com os níveis avaliados, assim como as variáveis que representam

a distribuição da gordura corporal (exceto a C/Q que obteve correlação fraca), sugerindo redução da MT em relação à obesidade.

Em seguida, foi aplicado o teste de regressão linear múltipla com critério de seleção *stepwise*, a fim de verificar a variável que foi mais relevante para alterações da MT. A Figura 1 demonstra as variáveis mais relevantes para a variabilidade da MT no nível axilar e xifoidiano.



CP: circunferência do pescoço; MT: mobilidade torácica; IMC: índice de massa corporal; kg/m²: quilograma por metro quadrado; cm: centímetros

Figura 1. Resultados da análise de regressão linear múltipla. Influência da CP na MT nível axilar e do IMC na MT no nível xifoidiano

Pode-se observar que, de todas as variáveis inseridas no modelo, a CP foi a variável que exerceu maior influência (16,60%) nas alterações da MT no nível axilar. Assim sendo, a adiposidade na região do pescoço influenciou os movimentos do gradil costal, podendo restringir sua expansibilidade. Por sua vez, o IMC foi a variável que exerceu maior influência (18,16%) nas alterações da MT no nível xifoidiano.

DISCUSSÃO

Neste estudo, constatou-se que a idade, as características antropométricas e a distribuição de gordura corporal podem influenciar a MT, ou seja, o envelhecimento e obesidade causam diminuição da MT. Esses resultados foram encontrados por meio de correlações significativas, negativas e moderadas entre as variáveis analisadas.

A redução da MT em relação à obesidade encontrada neste estudo também foi observada por Costa et al.¹⁴, os quais verificaram que indivíduos com $IMC > 30 \text{ kg/m}^2$ apresentaram redução da MT quando comparados com indivíduos eutróficos, sugerindo que essa redução se deve ao efeito mecânico da deposição de gordura na cavidade torácica e abdominal.

Da mesma forma, Ladosky et al.¹⁵, ao avaliarem 77 obesos mórbidos, observaram que com o aumento do IMC e conseqüente acréscimo de massa na parede torácica e na cavidade abdominal, esses indivíduos apresentaram diminuição da expansibilidade do tórax. Sue¹⁶ também relatou que o conteúdo abdominal aumentado de indivíduos obesos pode favorecer a compressão do abdome e do tórax, conseqüentemente restringindo sua mobilidade.

No estudo de Costa et al.¹⁷, os autores concluíram que obesas mórbidas que se submetem à cirurgia bariátrica apresentaram melhor dinâmica dos músculos respiratórios e conseqüente melhora da MT no pós-operatório. Os autores sugerem que essa melhora seja pela descompressão natural que o tórax e o abdome recebem com a diminuição do tecido adiposo após a cirurgia bariátrica.

Neste estudo observou-se também que com o envelhecimento ocorre redução da MT. Esse fato também foi relatado no estudo de Pettenon et al.⁸, no qual 16 idosos na faixa etária de 65 a 75 anos apresentaram redução da MT. Os autores relataram que as alterações posturais advindas do processo de envelhecimento

foram fatores importantes para a diminuição da MT nessa população.

Em outro estudo, Itokazu et al.¹⁹ também observaram que após sessões de alongamentos pelo método de Reeducação Postural Global, idosas com hipercifose apresentaram melhora da MT, sugerindo existir associação entre postura e MT.

Cury e Yoshizaki²⁰ realizaram uma análise comparativa da MT entre adultos jovens e idosos na faixa etária de 20 a 64 anos, e confirmaram a diminuição da MT nos idosos quando comparada ao adulto jovem. Constataram também haver relação entre a MT e a diminuição dos volumes pulmonares na população estudada. O grau de MT abaixo dos parâmetros da normalidade também foi evidenciado nas idosas avaliadas por Guimarães et al.²¹, corroborando os resultados do nosso estudo.

Dessa forma, avaliar a MT é um parâmetro para diagnóstico e acompanhamento da progressão de doenças²². Assim, a partir de sua avaliação é possível elaborar propostas de tratamentos fisioterapêuticos buscando a preservação e/ou melhora da qualidade de vida dessas populações.

Limitações do estudo

Este estudo foi pautado com a classificação do IMC para definir as voluntárias como eutróficas, com sobrepeso, obesas e obesas mórbidas. Embora o IMC seja considerado um dos meios para se definir presença de excesso de peso, não descartamos a contribuição de uma avaliação por meio da bioimpedância, a fim de quantificar de maneira exata os valores de massa magra e massa gorda.

Outra limitação do estudo foi a ausência de homens, visto que os resultados são limitados ao gênero feminino.

CONCLUSÃO

Confirmando a hipótese do estudo, pode-se concluir que a idade, características antropométricas e distribuição de gordura corporal influenciam no comportamento da mobilidade torácica de mulheres de 25 a 75 anos. Assim sendo, conclui-se que a MT reduz com o envelhecimento e com a obesidade. Além disso, a deposição de gordura no pescoço e o aumento do IMC são os fatores mais importantes no comprometimento da MT de mulheres, influenciando os movimentos do gradil costal e restringindo sua expansibilidade.

REFERÊNCIAS

- Gibson GJ. Obesity, respiratory function and breathlessness. *Thorax*. 2000;55(1):41-4.
- Forti E, Ike D, Barbalho-Moulim M, Rasera JRI, Costa D. Effects of chest physiotherapy on the respiratory function of postoperative gastroplasty patients. *Clinics*. 2009;64(7):683-9.
- Wadström C, Muller-Suur R, Backman L. Influence of excessive weight loss on respiratory function. A study of obese patients following gastroplasty. *Eur J Surg*. 1991;157(5):341-6.
- Weiner P, Waizman J, Weiner M, Rabner M, Magadle R, Zamir D. Influence of excessive weight loss after gastroplasty for morbid obesity on expiratory muscle performance. *Thorax*. 1998;53(1):39-42.
- Eichenberger A, Proietti S, Wicky S, Frascarolo P, Suter M, Sapan DR, et al. Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem. *Anesth Analg*. 2002;95(6):1788-92.
- Oyarzun MG. Función respiratoria en la senectud. *Rev. Med*. 2009;137(3):411-8.
- Ruivo S, Viana P, Martins C, Baeta C. Efeito do envelhecimento cronológico na função pulmonar. Comparação da função respiratória entre adultos e idosos saudáveis. *Rev Port Pneumol*. 2009;15(4):629-47.
- Tramont CVV, Faria ACD, Lopes AJ, Jansen JM, Melo PL. Influence of the ageing process on the resistive and reactive properties of the respiratory system. *Clinics*. 2009;64(11):1065-73.
- 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;11(2):156-60.
- Caldeira SC, 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.
- Moreno MA, Silva E, Gonçalves M. O efeito das técnicas de facilitação neuromuscular proprioceptiva - método Kabat - nas pressões respiratórias máximas. *Fisioter Mov*. 2005;18(2):53-61.
- Gonçalves MJ, Lago STS, Godoy EP, Fregonezi GAF, Bruno SS. Influence of neck circumference on respiratory endurance and muscle strength in the morbidly obese. *Obes Surg*. 2010;21:1250-6.
- Sievenpiper JL, Jenkins DJ, Josse RG, Leiter LA, Vuksan V. Simple skinfold-thickness measurements complement conventional anthropometric assessments in predicting glucose tolerance. *Am J Clin Nutr*. 2001;73:567-73.
- 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;11(2):156-60.
- Ladosky W, Botelho MAM, Albuquerque Jr JP. Chest mechanics in morbidly obese non-hypoventilated patients. *Respir Med*. 2001;95:281-6.
- Sue DY. Obesity and pulmonary function: more or less? *Chest*. 1997;111(4):844-5.
- Costa D, Forti EMP, Barbalho-Moulim MC, Rasera-Junior I. Estudo dos volumes pulmonares e da mobilidade toracoabdominal de portadores de obesidade mórbida, submetidos à cirurgia bariátrica, tratadas com duas diferentes técnicas de fisioterapia. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(4):294-300.
- Pettenon R, Milano D, Bittencourt DC, Schneider RH. Adaptação funcional do aparelho respiratório e da postura no idoso. *RBCEH*. 2008;5(2):64-77.
- Itokozu CA, Sotolani FS, Pepe Ambrozini AR, Navega MT. Efeitos da reeducação postural global na hipercifose e nas variáveis respiratórias de idosos - relato de dois casos. *Rev Inspirar*. 2011;3(6):39-41.
- Cury JL, Yoshizaki K. Comparação da mobilidade de tórax no adulto jovem e no idoso. *Rev Bras Fisioter*. 2004;8:93.
- 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.
- Melo AP, Carvalho FA. Effects of respiratory in Duchenne muscular dystrophy - case report. *Rev Neurocienc*. 2011;19:686-93.