

AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E FUNÇÃO PULMONAR EM INDIVÍDUOS COM ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Assessment of respiratory muscle force and pulmonary function in
individuals with vascular cerebral accidents

Tatiane Daniele Preczewski Zaleski¹; Fernanda Dal'Maso Camera²; Elvis Wisniewski³;
Miriam Salete Wilk Wisniewski⁴.

¹ Fisioterapeuta pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.
E-mail: tatianezaleski@hotmail.com

² Fisioterapeuta, Doutora em Ciências da Saúde, Docente do Departamento de Ciências da Saúde da
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

³ Fisioterapeuta, Doutor em Ciências da Saúde, Docente do Departamento de Ciências da Saúde da
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

⁴ Fisioterapeuta, Doutora em Ciências da Saúde, Docente do Departamento de Ciências da Saúde da
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

Data do recebimento: 22/08/2017 - Data do aceite: 30/09/2017

RESUMO: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) caracteriza-se por um sinal súbito e rapidamente evolutivo de déficit neurológico focal ou global, com duração maior que 24 horas ou levando à morte, sem outra causa aparente que não a de origem vascular. (GREVE, 2007). Resulta da falta ou restrição de irrigação sanguínea ao cérebro, que pode provocar lesão celular e alterações nas funções neurológicas. Estudos apontam para a presença de alterações respiratórias nesta afecção, caracterizadas pelo comprometimento da mecânica pulmonar e diminuição da força muscular respiratória. (POMPEU et al., 2011). Este estudo objetivou avaliar a força muscular respiratória e a função pulmonar de indivíduos com AVC por meio da manovacuometria, pico de fluxo expiratório e espirometria. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva. Os resultados demonstraram a presença de fraqueza muscular inspiratória em 66,7% da amostra, fraqueza muscular expiratória em 16,7%, pico de fluxo expiratório abaixo dos valores preditos em 16,7% e ausência de distúrbios ventilatórios em 100%. Conclui-se que os indivíduos com AVC, participantes deste estudo, apresentaram redução da força muscular

inspiratória e expiratória, sugerindo a atenção dos fisioterapeutas, quanto a adoção de programas de treinamento respiratório associados à reabilitação motora, em acometimentos desta natureza.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral. Testes de função respiratória. Pressões respiratória máximas.

ABSTRACT: Stroke is characterized by a sudden and rapidly evolving sign of focal or global neurological deficit lasting over 24 hours or leading to death without apparent cause other than vascular origin (GREVE, 2007). It is a result of lack or restriction of blood supply to the brain, which can cause cell damage as well as alterations in the neurological functions. Studies indicate the existence of respiratory changes in this condition, which are characterized by impairment of pulmonary mechanics and decreased respiratory muscle strength (POMPEU et al., 2011). This study aimed to assess the respiratory muscle strength and lung function of individuals with stroke through manovacuometry, peak expiratory flow and spirometry. Data were analyzed by means of descriptive statistics. The results showed the occurrence of inspiratory muscle weakness in 66.7% of the sample, expiratory muscle weakness in 16.7%, peak expiratory flow below the predicted values in 16.7% and absence of ventilatory disorders in 100%. We could conclude that individuals with stroke who took part in this study had reduced inspiratory and expiratory muscle strength, which suggests the physiotherapists should pay more attention to the adoption of respiratory training programs associated with motor rehabilitation, in such cases.

Keywords: Stroke. Respiratory Function Test. Maximal Respiratory Pressures.

Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2014), o Acidente Vascular Cerebral (AVC) caracteriza-se pela interrupção da circulação sanguínea no cérebro, geralmente quando um vaso é bloqueado por um coágulo, ou quando ocorre o rompimento de uma de suas artérias. Assim, o fornecimento de oxigênio e nutrientes é interrompido, causando danos ao tecido cerebral.

O AVC é a segunda causa mais comum de morte, responsável por 10% de todos os

óbitos no mundo. Haja visto que dos 58 milhões de mortes por ano em todo o mundo, 5,7 milhões foram causados por AVC. No Brasil, o AVC foi responsável, em 2005, por 10% de todas as mortes (90.006 óbitos) e por 10% de todas as admissões hospitalares públicas. Na América Latina, as taxas de incidência do AVC ajustadas para idade variam entre 35 e 183 por 100.000 habitantes e, no Brasil, variam entre 137 e 168 por 100.000 habitantes. As taxas de incidência são influenciadas por condições socioeconômicas e qualidade da prevenção primária, enquanto a letalidade depende da gravidade da doença e da quali-

dade da assistência hospitalar. (OLIVEIRA-FILHO et al., 2012).

Aproximadamente 30% dos pacientes com essa doença vão a óbito nas primeiras semanas, 30% têm recuperação completa e 40% têm algum tipo de incapacidade. (GREVE, 2007). Os principais fatores de risco ao AVC são o sedentarismo, a alimentação com alto teor de gordura e calorias e o tabagismo. Além destes hábitos, a hipertensão, Diabetes Mellitus, hipercolesterolemia e a idade são importantes para o desenvolvimento da doença vascular cerebral. (LEITE; LUCATO; AMARO, 2011).

Clinicamente, há uma série de déficits possíveis, como alterações nos níveis de consciência e comprometimentos nas funções de sentidos, motricidade, cognição, percepção e linguagem. Para serem classificados como AVC, os déficits neurológicos focais devem persistir por pelo menos 24 horas. (O’SULLIVAN, 2004).

Alterações respiratórias são descritas em pacientes após AVC, caracterizadas pelo comprometimento da mecânica pulmonar e diminuição da força muscular respiratória, que além de prejudicar a função pulmonar, ocasionam complicações respiratórias e internações hospitalares recorrentes. (POMPEU et al., 2011).

Estudos verificaram que após um AVC há uma diminuição da ativação dos músculos abdominais, com consequente alteração no posicionamento da caixa torácica, que tende a permanecer em uma posição de inspiração, diminuindo a complacência torácica. Com isso, os músculos respiratórios não funcionam eficientemente levando a um prejuízo da função respiratória, principalmente do músculo diafragma. (MARCUCCI et al., 2007).

Diante destas informações, entende-se que qualquer desarmonia, como as que ocorrem sobre o tônus muscular de indivíduos acometidos por AVC, podem repercutir ne-

gativamente na dinâmica toracoabdominal e na função e força respiratória, resultando em menor desempenho da musculatura responsável por essa dinâmica. A atuação fisioterapêutica em pacientes que se encontram em um quadro neurológico crônico, é importante para manter estável a condição atual, bem como prevenir complicações futuras. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a força muscular respiratória e a função pulmonar de um grupo de indivíduos com AVC, cadastrados na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

Material e Métodos

Estudo exploratório-descritivo, com finalidade básica, de natureza quase experimental e abordagem quantitativa, realizado com indivíduos acometidos por AVC. A amostra contou com seis voluntários, de ambos os gêneros, selecionados dentre os pacientes cadastrados no banco de dados da Clínica Escola de Fisioterapia da URI – Erechim. Foram incluídos indivíduos com idade superior a 18 anos, diagnóstico de AVC atestado por meio de laudo médico e/ou exame de imagem, que não estivessem realizando fisioterapia respiratória no momento da avaliação e com aceite à participação voluntária mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os voluntários foram submetidos a anamnese seguida de exame físico, em data e horário pré-agendados e em dias alternados. O exame físico contou com a avaliação da força muscular respiratória, do pico de fluxo expiratório e da espirometria, sendo os testes realizados em sedestação, em temperatura ambiente e respeitando-se o tempo de intervalo pré-determinado para cada teste realizado.

A avaliação da força muscular respiratória ocorreu por meio do teste de manovacuome-

tria, utilizando-se o Manovacuômetro digital *MVD300*, portátil, marca *Global Med®* (Porto Alegre, Brasil), a fim de identificar as pressões: inspiratória máxima (PIMáx) a partir do volume residual (VR) e expiratória máxima (PEMáx) a partir da capacidade pulmonar total (CPT). Para realizar a manobra, o nariz foi clampeado e o teste foi realizado a partir de uma expiração máxima até atingir a capacidade residual funcional e após uma inspiração vigorosa através do bocal do aparelho. A manobra foi realizada cinco vezes, com intervalos de um minuto aproximadamente, entre uma e outra, entretanto a PIMáx considerada, foi a maior de todas. Para avaliar a PEMáx, o procedimento foi semelhante, porém o teste foi realizado a partir de uma inspiração até alcançar a CPT e, após uma expiração vigorosa através do bocal do aparelho. Da mesma forma foram realizadas cinco coletas, com intervalos de um minuto, considerando-se a PEMáx, o maior valor em cmH_2O . (NEDER et al., 1999).

A avaliação da eficácia da função pulmonar e a quantidade de ar expirado foram realizados através do teste de Pico de Fluxo Expiratório, utilizando o medidor de fluxo portátil da marca *Peak Flow Meter®* (São Paulo, Brasil). A técnica é realizada mediante uma inspiração máxima seguida de uma expiração forçada, curta e explosiva, através do dispositivo de medida. O Pico de Fluxo foi realizado por cinco repetições com intervalos de um minuto entre uma e outra, aproximadamente, utilizando sempre o maior valor obtido dentre as manobras aceitáveis (máximas) e reprodutíveis (diferença de 10% ou menos entre os valores aferidos).

A avaliação da relação VEF_1/CVF e CVF foi realizada através da espirometria obtida por meio do Espirômetro *Spirolab® II* (Porto Alegre, Brasil). Dentre as variáveis mensuradas, foi utilizado a CVF (volume de gás que pode ser expirado fortemente do pulmão depois de uma inspiração máxima)

e a relação VEF_1/CVF (que reflete quanto da CVF foi expirada em um segundo).

Após a coleta, os dados foram analisados através de estatística descritiva comparando os resultados obtidos com os valores preditos e apresentando-os como média e desvio padrão.

Foram seguidas as diretrizes e normas regulamentadoras da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde e que trata de pesquisa envolvendo seres humanos, para a realização deste estudo. O mesmo foi previamente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim, ao que foi aprovado através do Parecer nº 468.722 em 26 de novembro de 2013.

Resultados e Discussão

Este estudo contou com seis voluntários, sendo 50% do sexo masculino, média de idade 64,34 ($\pm 11,24$ anos) e 50% do sexo feminino, média de 63,34 ($\pm 14,01$ anos). Do total da amostra, 66,7% foram acometidos por AVC isquêmico, sendo 50% destes em hemisfério cerebral esquerdo. O tempo de lesão variou de nove meses a cinco anos. No momento da avaliação, a amostra apresentou-se normotensa.

Com relação a avaliação antropométrica, 16,7% da amostra apresentaram IMC normal; 50% sobrepeso e 33,3% obesidade, considerando-se os valores de referência do Ministério da Saúde (2006). Neste contexto, sabe-se que a obesidade é um fator agravante e limitante em doenças crônicas.

A tabela I apresenta os resultados referentes à força muscular respiratória, tanto inspiratória quanto expiratória, obtidas mediante manovacuemétrica e comparadas aos valores preditos estabelecidos por Neder e colaboradores (1999).

Analisando-se os resultados por gênero, verifica-se que as mulheres, em sua totalidade, atingiram valores inferiores ao previsto na PIMáx, enquanto que na PEMáx, apenas uma. Já, dentre a amostra masculina, dois alcançaram valores inferiores ao previsto para a PIMáx e nenhum para a PEMáx. Para tanto, os resultados obtidos indicam a presença de fraqueza muscular inspiratória em 66,7% da amostra com AVC e de fraqueza muscular expiratória em 16,7%. Cabe ressaltar que, da amostra total, três indivíduos foram tabagistas, sendo um do sexo feminino e dois do masculino.

Estudos realizados por Simões e colaboradores (2009), Meneghetti e colaboradores (2011) e Silva e colaboradores (2013) com indivíduos acometidos por AVC e que realizaram avaliação da força dos músculos respiratórios pela mensuração da PIMáx e PEMáx, levando-se em consideração variáveis como o sexo e a idade, identificaram em geral, que a força dos músculos respiratórios foi menor quando comparada aos valores preditos descritos na literatura, apresentando-se com diferença estatisticamente significativa.

Simões e colaboradores (2007) afirmaram que reduções nos valores da PIMáx e da PEMáx podem estar relacionadas com a idade e com as alterações fisiológicas, como mudanças na composição do tecido pulmonar e da caixa torácica. Ainda, Cordeiro e Fernan-

des (2005) acreditam que a diminuição dos valores da PIMáx e da PEMáx encontradas podem estar associadas à alteração do tônus muscular, fraqueza dos músculos abdominais e controle de tronco devido a sua estabilidade e mobilidade.

Percebendo a redução da força muscular respiratória dos pacientes com AVC e tendo em vista de que esta é forte preditora de morbimortalidade, Sutbeyaz e colaboradores (2010) e Britto e colaboradores (2011), demonstraram que o treinamento da musculatura respiratória promove melhora da PIMáx, aumenta a capacidade para realizar exercícios, além de melhorar a qualidade de vida após o AVC agudo ou crônico, determinando que esta conduta deve ser adotada para melhor recuperação funcional desses indivíduos. Acompanhando Cebrià e colaboradores (2013), entendemos que o treinamento dos músculos respiratórios aumenta os benefícios do exercício aeróbico e pode ser uma alternativa para aqueles indivíduos que não têm condições de realizar o exercício anaeróbico.

Os resultados obtidos através do pico de fluxo expiratório (PFE) demonstram que 16,7% da amostra atingiu valores inferiores aos previstos para a idade, gênero e estatura dos voluntários. Em um estudo realizado por Roberts e Mapel (2012), com adultos norte-americanos em idade acima de 50 anos, foram examinadas as relações entre

Tabela I - PIMáx e PEMáx comparadas aos valores preditos.

		Manovacuometria			
		Pressão Inspiratória Máxima (PIMáx/cmH ₂ O)		Pressão Expiratória Máxima (PEMáx/cmH ₂ O)	
Gênero	Idade	PIMáx Obtida	PIMáx Prevista ¹	PEMáx Obtida	PEMáx Prevista ²
Feminino	52 anos	- 64	- 79,3 ± 9,5 ¹	108	83,0 ± 6,2 ²
	59 anos	- 44	- 79,3 ± 9,5 ¹	112	83,0 ± 6,2 ²
	79 anos	- 55	- 72,7 ± 3,9 ¹	55	69,6 ± 6,7 ²
	52 anos	- 66	- 118,1 ± 17,6 ¹	115	114,7 ± 6,9 ²
	67 anos	- 81	- 100,0 ± 10,6 ¹	126	111,2 ± 10,9 ²
Masculino	74 anos	- 94	- 92,8 ± 72,8 ¹	119	111,5 ± 21 ²

¹Pressão Inspiratória Máxima (cmH₂O) prevista, por idade e sexo, conforme Neder et al., (1999).

²Pressão Expiratória Máxima (cmH₂O) prevista, por idade e sexo, conforme Neder et al., (1999).

valores baixos do PFE e outros fatores clínicos, como a capacidade física. A redução do PFE (< 80% do predito) foi predominante entre as pessoas com doenças crônicas, como nos casos neurológicos. Pessoas com maiores escores de incapacidade física apresentaram PFE diminuído de acordo com más condições de saúde associadas, como câncer, doenças cardíacas e AVC.

Por meio da espirometria, foi possível analisar a função pulmonar dos voluntários do estudo. Os dados apresentados na tabela III, demonstram que quatro participantes (66,7%) apresentaram a CVF abaixo do previsto e dois (33,3%) apresentaram a Relação *Tiffeneau* VEF_1/CVF abaixo do previsto. Todos os participantes obtiveram resultados dentro dos limites da normalidade com CVF, VEF_1 e fluxos aéreos preservados.

Segundo Garay (2007), a espirometria é um dos melhores métodos de avaliação da função pulmonar. É utilizada no diagnóstico e acompanhamento de muitas doenças pulmonares e também, de indivíduos com patologias crônicas. Os resultados fundamentados, segundo as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para prova de função pulmonar, classificam a função respiratória como normal sem distúrbio ventilatório. (PEREIRA, 1992). Os distúrbios ventilatórios são divididos de acordo com a sua gravidade em leve, moderado e grave. (NEGREIROS, 2010).

Contudo, através dos valores de CVF, VEF_1/CVF apresentados, é possível identificar que a função pulmonar dos participantes está normal, não apresentando distúrbios obstrutivos, restritivos ou mistos, o que contrasta com o que afirmam Bott e colaboradores (2004), ou seja, que qualquer doença que afete a função de fole da parede torácica ou a distensibilidade do tecido pulmonar, tenda a reduzir a CVF. Além disso, a mecânica ventilatória nos indivíduos pós AVC, sofre forte influência da hipertonia que os acompanha, gerando a incapacidade destes indivíduos de produzir volumes satisfatórios para a obtenção de um fluxo expiratório dentro do previsto. As alterações do tronco derivam-se da hemiplegia característica destes pacientes, as quais irão interferir na mobilidade da caixa torácica e na força dos músculos respiratórios, sendo a provável causa de um distúrbio ventilatório restritivo nas provas de função pulmonar.

Já, para Schuster (2011), indivíduos acometidos por hemiparesia crônica, acabam desenvolvendo estratégias compensatórias para manter a função respiratória apesar da instabilidade proximal, como um maior recrutamento dos músculos do lado não parético além do uso de musculatura acessória, pois diferente das sequelas motoras, as disfunções respiratórias são primordiais para a manutenção da vida, obrigando com isso a necessidade de compensação.

Tabela II - Pico de Fluxo Expiratório comparado com valores preditos.

Gênero	Idade	Estatura (cm)	Pico de Fluxo Expiratório (L/pm)	
			Obtido	Previsto ¹
Feminino	52 anos	1,52 cm	405	391 a 418
	59 anos	1,51 cm	350	386 a 412
	79 anos	1,60 cm	195	369 a 400
	52 anos	1,59 cm	460	486 a 515
Masculino	67 anos	1,67 cm	330	490 a 515
	74 anos	1,60 cm	430	440 a 477

¹Valor do Pico de Fluxo Expiratório (L/min) previsto, conforme Leiner (1963).

Tabela III - Valores espirométricos comparados aos valores previstos por indivíduo.

Gênero	Espirometria			
	CVF Obtida	CVF Prevista	VEF1/CVF Obtida	VEF1/CVF Prevista
Feminino	3,00	2,66	2,34	1,96
	2,71	2,76	2,42	2,26
	2,40	2,60	2,01	2,08
	4,72	3,62	4,17	2,91
Masculino	2,98	3,74	2,46	2,87
	2,66	3,17	2,47	2,34

Fonte: Dados da pesquisa (2014).

Considerações Finais

Em síntese, os resultados deste estudo permitem considerar que, em uma amostra de seis indivíduos acometidos por AVC, com média de idade de 63,8 anos, 83,3% do total da amostra com sobrepeso ou obesidade e com tempo de lesão entre nove meses a cinco anos, identificou-se:

- Fraqueza muscular inspiratória em 66,7%;

- Fraqueza muscular expiratória em 16,7%;
- Pico de fluxo expiratório abaixo dos valores previstos em 16,7%;

- Ausência de distúrbios ventilatórios obstrutivos, restritivos ou mistos, indicando função respiratória normal.

Conclui-se, assim, que os indivíduos com AVC participantes deste estudo, apresentaram redução da força muscular inspiratória e expiratória, sugerindo a atenção dos fisioterapeutas, quanto a adoção de programas de treinamento respiratório associados à reabilitação motora, em acometimentos desta natureza.

REFERÊNCIAS

BOTT, G.; PIZZOL, R.; TARUMOTO, M.; YU, F. Avaliação espirométrica e das pressões respiratórias máximas de indivíduos com hemiplegia. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Paulo, p. 85, set, 2004.

BRITTO, R.R. et al. Inspiratory muscular training in chronic stroke survivors: a randomized controlled trial. **Arch Phys Med Rehabil.**, v. 92, n. 22, p. 184-90, 2011.

CEBRIÀ, I. et al. Physiotherapy intervention for preventing the respiratory muscle deterioration in institutionalized older women with functional impairment. **Arch Bronconeumol.**, v. 49, n. 1, p. 1-9, 2013.

CORDEIRO, P.B.; FERNANDES, P.M. Abordagem fisioterapêutica no adulto com lesões encefálicas adquiridas. In: Moura EW, Campos e Silva PA. **Fisioterapia: aspectos clínicos e práticos da reabilitação**. São Paulo: Artes Médicas Ltda, p. 301-8, 2005.

FERNANDES, F.E. **Efeito do treinamento muscular respiratório por meio do manovacuômetro e do thresholdpep em pacientes hemiparéticos hospitalizados**. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Universidade de Mogi das Cruzes, 2007.

- GARAY, S.M. Pulmonary Function Testing. In: Rom Wn, Markowitz S. **Environmental And Occupational Medicine**. 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 2007.
- GREVE, J. M. D. **Tratado de Medicina de Reabilitação**. São Paulo: Roca, 2007.
- OLIVEIRA-FILHO J et al. Stroke treatment: guidelines. **Arquivo Neuro Psiquiatria**, v. 70, n. 8, p. 621-629, 2012.
- LEINER, G.C, et al. Expiratory peak flow rate. Standard values for normal subjects. Use as a clinical test of ventilatory function. **American Review Respiratory Disease**, v. 88, p. 644-51, 1963.
- LEITE, C.C.; LUCATO, L.T.; AMARO J.E. **Neuroradiologia: diagnóstico por imagem das alterações encefálicas**. (Radiologia e diagnóstico por imagem). 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara. 597 p. Koogan, 2011.
- MARCUCCI, F. C.I. et al. Alterações eletromiográficas dos músculos do tronco de pacientes com hemiparesia após acidente vascular encefálico. **Arq. Neuropsiquiatria**, n. 65 p. 900-905, 2007.
- MENEGHETTI, C. H. Z., et al. Avaliação da Força Muscular Respiratória em Indivíduos Acometidos por Acidente Vascular Cerebral. **Revista Neurociências**, v. 19, n. 1, p. 56-60, 2011.
- NEDER, J.A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braslian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, n. 6, p. 719-727, 1999.
- NEGREIROS, A.S.B. **A Influência do Tabagismo na Prova de Função Pulmonar e no Estado Nutricional de Idosos**. Dissertação (Mestrado em Geriatria) -Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra- Portugal, 2010.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Accident vasculaire cérébral (AVC)**. Disponível em: <http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/fr/>. Acesso em: 20 out. 2014.
- O'SULLIVAN, S. B; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 4. ed. Barueri(SP): Manole, 2004.
- PEREIRA, C.A.C. Espirometria. Diretrizes para testes de função pulmonar. **Jornal de Pneumologia**. Publicação oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisologia. São Paulo, v. 28, supl. 3, 1992.
- POMPEU, S.M.A.A, et al. Correlação entre função motora, equilíbrio e força respiratória pós Acidente Vascular Cerebral. **Revista Neurociências**, v. 19, n. 4, p. 614-620, 2011.
- ROBERTS, M.H; MAPEL, D.W. Limited Lung Function: Impact of Reduced Peak Expiratory Flow on Health Status, Health-Care Utilization, and Expected Survival in Older Adults. **Am J Epidemiol**, v. 176, n. 2, p. 127-134, 2012.
- SILVA, S.M., et al. Comparison of respiratory muscles strength between elderly subjects after a stroke. **Acta fisiátrica**, v. 20, n. 1, mar, 2013.
- SIMÕES, R.P., et al. Prevalência de redução da força muscular respiratória em idosas institucionalizadas. **São Paulo Med. J.**, v. 127, n. 2, p. 78-83, 2009.
- SCHUSTER, R.C. Correlação entre Disfunções Motoras e Respiratórias no AVC. **Revista Neurociências**, v. 19, n. 4, p. 587-588, 2011.
- SUTBEYAZ, S.T., et al. Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 24, n. 3, p. 240-250, 2010.