

Fisioter Bras 2016;17(2):119-25

RELATO DE CASOS

Treinamento muscular inspiratório e atividades de vida diária em idosas com doença de Parkinson

Inspiratory muscle training and activities of daily living of elderly with Parkinson disease

Caren Schlottfeldt Fleck, Ft., M.Sc.*, Laís Rodrigues Gerzson, Ft.**, Eduardo Matias dos Santos Steidl, Ft.**, Juliana Ramos Ziegler, Ft.**, Nathaly Marin Hernandez**, Karin de Moura Portela***, Vívian da Pieve Antunes, Ft.****, Paulo Adão de Medeiros, Ft.*****

Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), pertencente ao Grupo de Pesquisa Promoção da Saúde Tecnologias aplicadas a Fisioterapia, Santa Maria/RS, **UNIFRA, Santa Maria/RS, *Acadêmica de Fisioterapia (UNIFRA), Santa Maria/RS, ****Mestranda em Distúrbios da Comunicação Humana (UFSM), docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), pertencente ao Grupo de Pesquisa Promoção da Saúde Tecnologias aplicadas a Fisioterapia, Santa Maria/RS, *****Especialista em Atividade Física, Desempenho Motor e Saúde (UFSM), Fisioterapeuta da Associação Amparo Providência Lar das Vovózinhas, Santa Maria/RS*

Recebido em 31 de janeiro de 2014; aceito 11 de setembro de 2014.

Endereço para correspondência: Caren Schlottfeldt Fleck, Rua João Belém, 22/402, 97015-540 Santa Maria RS, E-mail: carenfleck@hotmail.com

Resumo

Introdução: Parkinson é uma condição degenerativa caracterizada por sintomas como bradicinesia, tremor, rigidez, diminuição da força muscular e alterações cognitivas. **Objetivo:** Avaliar a força muscular inspiratória máxima, o efeito do treinamento muscular inspiratório pré e pós-treinamento muscular, a presença de dispneia, o padrão ventilatório e a independência funcional em idosas institucionalizadas com síndrome parkinsoniana. **Material e métodos:** Uma série de casos, com oito idosas, em que se avaliou presença de dispneia, padrão ventilatório, índice de Katz no pré-treinamento e manovacuometria antes e depois do fortalecimento da musculatura inspiratória. Utilizou-se Threshold® IMT, 3x na semana por 30 minutos em dois meses. A carga inspiratória iniciou com 30% da P_{Imáx} com incremento de 10% a cada nove dias chegando a 50%. Os dados foram analisados com estatística descritiva e apresentados em média e desvio padrão e o Teste t para avaliar a diferença estatisticamente significativa. **Resultados:** Obteve-se melhora da P_{Imáx} com diferença estatisticamente significativa (p = 0,004), porém não alcançaram o predito para a idade das mesmas, no Índice de Katz 50% das idosas eram parcialmente independentes, 37,5% independentes e 12,5% totalmente dependente. **Conclusão:** As voluntárias apresentaram algum grau de dependência em suas atividades de vida diária, e apresentaram ganho na P_{Imáx} após o treinamento.

Palavras-chave: transtornos parkinsonianos, força muscular, independência funcional.

Abstract

Introduction: Parkinson's is a degenerative condition characterized by symptoms as bradykinesia, tremor, rigidity, decrease of muscular force and cognitive alterations. **Objective:** To evaluate the maximum inspiratory muscle strength, the effect of inspiratory muscle training, before and after training muscle, the presence of dyspnea, the ventilatory standard and the functional independence in institutionalized elderly woman with parkinsonian syndrome. **Methods:** A series of cases, with eight elderly women, which the presence of dyspnea, respiratory pattern, Katz index, pre training and manovacuometry were evaluated before and after strengthening inspiratory muscles. It was used Threshold® IMT, 3x a week for 30 minutes in two months. The inspiratory load started with 30% of P_{Imáx} with an increment of 10% every nine days reaching 50%. Data were analyzed with descriptive statistics and presented as mean and standard deviation and t test to assess the difference statistically significant. **Results:** We observed that P_{Imáx} improvement was statistically significant (p = 0.004), but did not reach the predicted for the age of the same, Katz Index of 50% of the elderly women are partly independent, 37.5% independent and 12.5% totally dependent. **Conclusion:** The volunteers showed some degree of dependence in activities of daily living, and gain in P_{Imáx} after training. **Key-words:** parkinsonian disorders, muscle strength, functional independence.

Introdução

Um dos fenômenos que tem chamado à atenção na sociedade brasileira é o extraordinário crescimento da população acima dos 60 anos. Nas grandes cidades e nos países desenvolvidos cerca de 20% da população estaria enfrentando as modificações que ocorrem na terceira idade, como a fragilidade inerente ao envelhecimento, que traz um aumento da demanda de cuidados intensivos e contínuos [1,2].

Muitos idosos apresentam sintomas neurológicos caracterizados por tremores, hipocinesia, rigidez e instabilidade postural decorrentes da síndrome parkinsoniana [3]. O parkinsonismo pode ter diversas causas como doenças metabólicas, influência de algumas toxinas e diversas condições neurológicas, porém a doença de Parkinson torna-se a causa mais comum dessa síndrome [4].

A Doença de Parkinson (DP) é considerada uma doença degenerativa e crônica, com diversas características clínicas que irão acarretar complicações motoras, funcionais e respiratórias, afetando o desempenho funcional dos indivíduos portadores [5-12].

A principal *causa mortis* dos parkinsonianos, inclusive na DP, é decorrente de complicações do sistema respiratório, pois a doença leva ao decréscimo na força muscular respiratória, o que pode ocorrer por obstrução das vias aéreas superiores, diminuição da complacência torácica e discinesias musculares produzidas pela terapia com Levodopa, resultando em hipoventilação, atelectasias, retenção de secreções pulmonares e infecções [1,2,7].

A restrição da complacência pulmonar, resultante da redução da amplitude torácica, determina alterações respiratórias restritivas nos parkinsonianos, resultando em decréscimo da capacidade funcional, o que interfere diretamente em suas atividades de vida diária [13].

Baseando-se nessas premissas, justifica-se o presente estudo pela preocupação com as alterações da força muscular respiratória e pela perda da independência funcional que ocorrem na DP, as quais podem repercutir na qualidade de vida do portador. Portanto, o estudo propôs avaliar a força muscular inspiratória máxima pré e pós-treinamento muscular inspiratório, o efeito do treinamento muscular, a presença de dispneia, o padrão ventilatório e a independência funcional em idosos com DP.

Material e métodos

Este estudo caracterizou-se por ser série de casos abordagem quali-quantitativa, realizado na Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI) Associação Amparo Providência Lar das Vovozinhas, na cidade de Santa Maria/RS.

A amostra foi selecionada por conveniência, constituída por 08 idosos, com média de idade de 71,25 anos, com síndrome parkinsoniana que concordaram em participar do estudo e assinaram espontaneamente o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram excluídas idosos com incapacidade de compreensão ou déficit cognitivo, as quais foram avaliadas pelo Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), segundo Folstein et al. [14]; na sequência foi aplicada ficha de avaliação, através da qual foram coletadas informações referentes aos dados pessoais e clínicos das participantes. Logo foi avaliada a capacidade funcional, através do Índice de Katz [15]. Esse instrumento avalia a independência no desempenho de seis funções (banho, vestir-se, ir ao banheiro, transferência, continência e alimentação), classificando as pessoas idosas como independentes ou dependentes. O Índice de Katz, devido à praticidade de sua aplicação e sua confiabilidade, demonstradas em estudos semelhantes, mostra-se um dos instrumentos mais adequados, pois é validado para a população brasileira e beneficia a avaliação tanto de indivíduos idosos, de doentes crônicos e daqueles em longos períodos de recuperação hospitalar ou, ainda, pode ser utilizado para avaliar a capacidade funcional do indivíduo na comunidade.

Após foi realizada a avaliação da força muscular respiratória por meio da medida da pressão inspiratória máxima (P_{ímáx}) cuja mensuração foi feita por meio de um manovacuômetro analógico, marca Microhard MVD 300, com a participante sentada, com os braços relaxados ao longo do corpo, adaptando um clipe nasal para evitar escape aéreo.

Para mensurar a $PI_{m\acute{a}x}$, foi solicitado a paciente que iniciasse a inspiração a partir do volume residual (VR), isto é, após uma expiração máxima. A mensuração foi repetida em cinco manobras máximas, aceitáveis e reprodutíveis (diferença de 10% ou menos entre os esforços), com intervalo de descanso entre os esforços de aproximadamente um minuto, sendo registrado o valor mais alto [16]. Os sujeitos foram orientados a evitar o colapso das bochechas durante a mensuração e, desta forma, a elevação da pressão da cavidade oral, gerada exclusivamente por contração da musculatura facial com fechamento da glote. Utilizou-se a Equação de Neder et al. [17] para o cálculo dos valores preditos. A manovacuometria foi realizada no início e no final do tratamento.

A partir disso, os indivíduos foram submetidos ao treinamento de força da musculatura respiratória por meio do Threshold® IMT da Respironics, três vezes na semana, com duração de 30 minutos, por dois meses. A prescrição da carga inspiratória esteve entre 30 e 50% da $PI_{m\acute{a}x}$; a duração da inspiração foi de 40 a 50% do tempo respiratório total. Para a terapia, iniciou-se com carga de 30% de $PI_{m\acute{a}x}$ [18], com incremento de 10% a cada nove dias, finalizando com 50% da $PI_{m\acute{a}x}$ inicial. O equipamento era adaptado à boca da voluntária com um bocal e o uso de um clip nasal evitando escape de ar. Solicitou-se ao indivíduo uma inspiração profunda no bocal, seguida de uma expiração do ar inalado. As participantes foram orientadas a realizarem intervalos de descanso, após três inspirações consecutivas [19].

Ao final do período de treinamento foi reavaliada a força muscular inspiratória por meio da medida da pressão inspiratória máxima ($PI_{m\acute{a}x}$) com o mesmo instrumento da avaliação pré intervenção.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA) sob parecer nº 294.2010.2 e assim respeitou as diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisa com seres humanos apontados pela resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde [20] garantindo o sigilo e anonimato dos participantes.

Os dados coletados foram tabelados em planilha do Microsoft Excel 2007, sendo submetidos à análise estatística descritiva, apresentados em média e desvio padrão. Foi utilizado o Teste t de Student para avaliar a significância pré e pós-treinamento, da $PI_{m\acute{a}x}$, pois esta foi a variável avaliada antes e após o treinamento, estabelecendo-se um nível de significância de $p \geq 0,05$, para isso utilizou-se o SPSS versão 13.0.

Devido ao pequeno número da amostra não foi possível o emprego de estatística analítica, com testes de correlação.

Resultados

O grupo estudado foi composto por 08 idosas com idade que variaram entre 59 a 91 anos obtendo uma média de 71,25 anos ($\pm 9,93$). No que se refere ao Índice de Katz, a fim de classificar em totalmente independente, parcialmente independente e independente de assistência em suas atividades de vida diária (AVD), os resultados encontrados demonstraram que 50% ($n = 4$) das idosas foram classificadas como parcialmente independentes, 37,5% ($n = 3$) como independentes e 12,5% ($n = 1$) como totalmente dependente. Além disso, salienta-se que as pacientes consideradas parcialmente independentes foram as que apresentaram melhora em sua $PI_{m\acute{a}x}$ após o treinamento da força muscular, desta forma poderão possibilitar a realização de algumas AVD mais facilmente como ir ao banheiro, tomar banho, alimentar-se, entre outras.

Outros aspectos analisados durante o estudo foram à dispneia e o padrão respiratório das pesquisadas, das quais 50 % ($n = 4$) apresentaram dispneia principalmente quando as pacientes caminhavam por muito tempo ou realizavam esforços e 50 % ($n = 4$) não apresentaram dispneia. A respeito do padrão ventilatório obteve-se os seguintes dados: padrão apical 25 % ($n = 2$), padrão diafragmático 12,5 % ($n = 1$), padrão misto 62,5 % ($n = 5$).

Tabela I - Idade, Índice de Katz, dispneia e padrão respiratório das idosas com doença de Parkinson.

Idosa	Idade	Índice de Katz	Dispnea	Padrão ventilatório
1	69	I	Sim	Apical
2	68	PI	Sim	Diafragmático
3	69	PI	Sim	Apical
4	70	I	Não	Misto
5	80	PI	Não	Misto
6	91	TD	Não	Misto
7	64	PI	Não	Misto
8	59	I	Sim	Misto
Média	71,25			

I = independente; PI = parcialmente independente; TD = totalmente dependente.

Em relação à medida da PImáx, os dados demonstram que houve um ganho após o tratamento através do treinamento da musculatura inspiratória ($p = 0,004$), estando os resultados reunidos na Tabela II.

Tabela II - Força muscular inspiratória pré- e pós-treinamento das idosas com doença de Parkinson.

Idosa	Predito (cm H ₂ O)	PImáx inicial (cm H ₂ O)	PImáx final (cm H ₂ O)
1	76,59	60	90
2	77,08	40	60
3	76,59	45	50
4	76,1	40	45
5	71,2	20	30
6	65,81	40	50
7	79,04	20	40
8	81,49	40	40
Média	75,49	38,125*	50,625*

cm H₂O = centímetros de água; *Teste t de Student ($p = 0,004$).

Discussão

Ao observar o presente estudo, destaca-se aumento significativo na força dos músculos inspiratórios nas idosas, evidenciada pelo acréscimo na PImáx. Os resultados sugerem que o ganho de força da musculatura inspiratória proporciona melhora da capacidade ventilatória, com aumento no volume pulmonar devido à amplitude maior de movimento do tórax e do abdômen durante a inspiração, o que pode contribuir para a melhora do desempenho funcional respiratório [21].

O estudo do padrão ventilatório demonstrou uma baixa utilização do padrão diafragmático pelas idosas o que pode ser confirmado nas pesquisas de Ferreira [22], as quais também indicam menores fluxos respiratórios, bem como o aumento do volume residual e a redução da pressão inspiratória relacionados ao agravamento da doença.

Ainda, de acordo com os resultados, as medidas da força muscular respiratória encontraram-se reduzidas como nos estudos realizados por Tamaki *et al.* [23] e Cardoso e Pereira [24], os quais mostram que na DP há redução da mobilidade torácica, repercutindo em restrição ao movimento respiratório e, por consequência, nas capacidades pulmonares. Assim como outros autores descrevem que as alterações nas curvaturas vertebrais, especialmente a hipercifose torácica, reduzem a expansibilidade torácica, comprometendo a capacidade funcional para a realização das atividades de vida diária podendo trazer prejuízo na força muscular respiratória [25,26].

A postura corporal do portador de DP é caracterizada como postura em flexão (hiperlordose cervical), devido às desordens nos sistemas vestibulares, visuais e proprioceptivos os quais tendem a se deslocar para frente. A postura pode comprometer o sistema respiratório, devido à perda de flexibilidade da musculatura respiratória [27]. Devido ao vetor de gravidade para frente é provocada a chamada marcha festinada ou marcha rápida [5].

Ainda, os músculos adutores e abdutores tornam-se mais contraídos tanto nos membros superiores como nos inferiores [28]. Esta postura pode não ser notada no início da doença, mas com seu progresso torna-se perceptível acarretando desordens na caixa torácica e consequentemente na musculatura respiratória confirmando os achados deste estudo.

Em relação à funcionalidade, estudos teorizam que uma redução da capacidade vital e da força muscular respiratória, advindas de um desequilíbrio da força muscular respiratória, da rigidez, das alterações posturais e do gradil costal, leva a uma restrição na ventilação, comprometendo diretamente as atividades de vida diária [29,26].

Após a aplicação do treinamento muscular inspiratório, houve melhora em relação da força muscular respiratória, corroborando o estudo de Ilzenberg *et al.* [30], os quais aplicaram um treinamento muscular inspiratório em um grupo de parkinsonianos, melhorando os parâmetros de qualidade de vida, dispneia e resistência muscular respiratória.

Luiz e Oliveira [31] realizaram estudo com idosos institucionalizados em Foz do Iguaçu no qual encontraram resultados semelhantes a esta pesquisa, também concluindo que houve diminuição da força muscular inspiratória.

Outro ponto importante é que o declínio da força muscular respiratória possui relações diretas com o processo do envelhecimento, do qual o enrijecimento dos arcos costais, déficit na força muscular, diminuição da densidade óssea, menos fluxo sanguíneo cerebral, atrofia muscular, menor excursão diafragmática e redução dos volumes e capacidades pulmonares, interferem diretamente na força da musculatura respiratória [32].

Além disso, ocorre redução da mobilidade da caixa torácica, da elasticidade pulmonar e da diminuição dos valores da pressão inspiratória máximos, com isso haverá uma redução da eficiência de tosse, bem como a diminuição da mobilidade dos cílios do epitélio respiratório [33].

Sendo assim, a principal *causa mortis* dos parkinsonianos é decorrente de complicações respiratórias como a broncopneumonia e o decréscimo da força muscular respiratória, cujos mecanismos ainda não são totalmente esclarecidos, porém, teoriza-se que podem ser por diversos fatores [12,7], o que interfere nas atividades de vida diária, laborais e de lazer [29].

É importante um maior aprofundamento sobre a eficiência da fisioterapia respiratória no tratamento de paciente com síndrome Parkinsoniana, sendo que esta abordagem terapêutica se tornará ao lado das terapias motoras um alicerce para melhorar a qualidade de vida e prolongar a independência desses indivíduos. Para tanto, sugere-se que sejam realizadas outras pesquisas como ensaios clínicos randomizados, abordando o tema com maior tempo de treinamento muscular respiratório e considerando outras variáveis relacionadas à patologia de base.

Este estudo apresentou como principais limitações o número pequeno da mostra e ausência de um período follow-up.

Conclusão

Conclui-se que as participantes do estudo apresentaram redução da força muscular respiratória comparado com os valores de referência e um incremento na força muscular inspiratória após a intervenção com o fortalecimento muscular inspiratório. Em relação às AVD, a grande maioria tem algum grau de dependência para realizar as atividades de vida diária, a dispneia esteve presente na avaliação e o padrão ventilatório predominante foi o misto.

Referências

1. Cassol M, Behlau M. Análise perceptiva-auditiva e acústica da voz de indivíduos idosos pré e pós-intervenção fonoaudiológica. *Fonoaudiol Brasil* 2000;3(4):32-44.
2. Menezes LN, Vicente LCC. Envelhecimento vocal em idosos institucionalizados. *Rev CEFAC* 2007;9(1):90-8.
3. Aminoff MJ, Greenberg DA, Simon RP. *Clinical neurology*. Lange: McGraw-Hill Medical; 2005.

4. Christine CW, Aminoff MJ. Clinical differentiation of parkinsonian syndromes: prognostic and therapeutic relevance. *Am J Med* 2004;117(6):412-9.
5. O'Sullivan S, Schmitz T. *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. 2a ed. São Paulo: Manole; 1993.
6. Pereira J, Cardoso S. Distúrbio respiratório na doença de Parkinson. *Fisioter Bras* 2000;1:23-6.
7. Saleem A, Sapienza C, Okun M. Respiratory muscle strength training: treatment and response duration in a patient with early idiopathic Parkinson's disease. *Neuro Rehab* 2005;20:323-33.
8. Silveira DN, Brasolotto AG. Reabilitação vocal em pacientes com doença de Parkinson: fatores interferentes. *Pró-Fono Rev Atualiz Cient* 2005;17(2):241-50.
9. Bottino C. Doença de Parkinson [online]. 2005. [citado 2008 Abril 4]. Disponível em URL: <http://www.neurociencias.org.br>.
10. Lana RC, Álvares LMRS, Nasciutti-Prudente C, Goulart FRP, Teixeira- Salmela LF, Cardoso FE. Percepção da qualidade de vida de indivíduos com doença de Parkinson através do PDQ-39. *Rev Bras Fisioter* 2007;11(5):397-402.
11. Haase DCBV, Machado DC, Oliveira JGD. Atuação da Fisioterapia no paciente com doença de Parkinson. *Rev Fisioter Mov* 2008;21:79-85.
12. Alves LA, Coelho AC, Brunetto AF. Fisioterapia respiratória na doença de Parkinson idiopática: relato de caso. *Fisioter Pesqui* 2005;12(3):46-9.
13. Sant CR, Oliveira SG, Rosa EL, Sandri J, Durante M, Posser SR. Abordagem fisioterapêutica na doença de Parkinson. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano* 2008;5(1):80-9.
14. Folstein MF, Folstein SE, Mchugh PR. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive status of patients for the clinician. *J Psychiat Resv* 1975;12(3):189-98.
15. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA* 1963;185(12):914-9.
16. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1969;99(5):696-702.
17. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res* 1999;32(6):719-27.
18. Dall'Ago P, Chiappa GRS, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness. *J Am Coll Cardiol* 2006;47(4):757-63.
19. Cader S, Silva EB, Vale R, Bacelar S, Monteiro MD, Dantas E et al. Efeito do treino dos músculos inspiratórios sobre a pressão inspiratória máxima e a autonomia funcional de idosos asilados. *Motricidade* 2007;3(1):279-88.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 196/96, de 10 de outubro de 1996. Dispõe sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União* 1996; 16 set.
21. Ramos MC, Agrelli TF, Carneiro EM, Crema E. Tabagismo não limita o incremento da força muscular respiratória em pacientes submetidos ao treinamento muscular inspiratório pré-esofagectomia. *Fisioter Pesq* 2012;19(1):63-7.
22. Ferreira FV, Cielo CA, Trevisan ET. Aspectos respiratórios, posturais e vocais da Doença de Parkinson: Considerações Teóricas. *Rev Cefac* 2010;13(3):59-88.
23. Tamaki A, Matsuo Y, Yanagihara T, Abe K. Influence of thoracoabdominal movement on pulmonary function in patients with Parkinson's disease: comparison with healthy subjects. *Neurorehabil Neural Repair* 2000;14:43-7.
24. Cardoso SRX, Pereira JS. Análise da função respiratória na doença de Parkinson. *Arq Neuro-Psiq* 2002;60(1):91-5.
25. Bartolic A, Pirtosek Z, Rozman J, Ribaric S. Postural stability of Parkinson's disease patients is improved by decreasing rigidity. *Euro J Neurol* 2005;12:156-59.
26. Ferreira FV, Basso DB, Steidl EMS, Ziegler JR. Doença de Parkinson – Força muscular respiratória e atividades de vida diária: relato de caso. *Rev Congrega Urcamp* 2009;3:21-30.
27. Ferreira FV, Prado ALC, Cielo CA, Busanello AR. A relação da postura corporal com a prosódia na Doença de Parkinson: estudo de caso. *Revista CEFAC* 2007;9:319-29.

28. Mata F, Barros A, Lima C. Avaliação do risco de quedas em pacientes com doença de Parkinson. *Rev Neurosc* 2008;16:20-24.
29. Pinto RASR, Borges V, Aguiar PM, Ferraz F, Hisatugo MK, Ferraz HB. Avaliação das atividades da vida diária dos pacientes com doença de Parkinson submetidos à cirurgia estereotáxica. *Arq Neuro-psi* 2002;60(2):435-41.
30. Inzelberg R, Peleg N, Nisipeanu P, Magadle R, Carasso RL, Weiner P. Inspiratory Muscle training and the perception of dyspnea in Parkinson's disease. *Can J Neurol Sci* 2005;32(2):213-17.
31. Luiz AF, Oliveira GF. Estudo da força muscular respiratória em idosos institucionalizados de Foz do Iguaçu. II Seminário de Fisioterapia da UNIAMERICA: Iniciação Científica; Foz do Iguaçu PR; 2008.
32. Fanò G, Mecocci P, Vecchiet J, Belia S, Fulle S, Polidori MC, et al. Age and sex influence on oxidative damage and functional status in human skeletal muscle. *J Mus Res Cell Motil* 2001;22(4):345-51.
33. Francisco PMSB, Donalisio MR, Barros MBA, César CLG, Carandina L, Goldbaum M. Fatores associados à doença pulmonar em idosos. *Rev Saúde Pública* 2006;40(3):428-35.