

Associação entre desempenho físico muscular, força muscular respiratória e capacidade funcional de idosas da comunidade

Association between physical muscle performance, respiratory muscle strength and functional capacity of elderly individuals in the community

Renata Helena Tiburcio¹, José Rubens Rebelatto¹, Karina Rabelo da Silva¹, Graziella França Bernardelli Cipriano², Karla Helena Coelho Vilaça²

RESUMO

Objetivos: Avaliar a relação do desempenho físico de MMII com a força muscular respiratória e a capacidade funcional de idosas saudáveis da comunidade. **Métodos:** Foram avaliadas 24 idosas, com média de idade de $66,17 \pm 4,22$ anos. Para análise da avaliação da força muscular de MMSS, utilizou-se o teste de preensão manual e para avaliar o desempenho de membros inferiores o instrumento *short physical performance battery* (SPPB). A pressão respiratória máxima foi realizada por meio da manovacuometria, e a capacidade funcional por meio do teste de caminhada de seis minutos (TC6). **Resultados:** O IMC foi de $26,51 \pm 5,2$ kg/m², a força de preensão manual $23,15 \pm 5,57$ kgf, a pontuação total média da SPPB encontrada foi de $10,58 \pm 1,67$ pontos, e a PI_{max} $57,29 \pm 18,47$ cmH₂O e da PE_{max} $74,59 \pm 19,11$ cmH₂O. A distância percorrida no TC6 foi de $487,88 \pm 88$ m. Encontramos correlações entre a distância percorrida no TC6, o SPPB ($r = 0,43$; $p \leq 0,05$) e a PI_{max} ($r = 0,43$; $p \leq 0,05$) e também entre o SPPB e a PE_{max} ($r = 0,51$; $p \leq 0,05$). **Conclusão:** Houve associação entre a capacidade funcional e desempenho físico de MMII e força respiratória de idosas da comunidade, sugerindo que esses músculos devem ser incluídos nos programas de reabilitação de idosos para melhora da capacidade funcional.

Palavras-chave: Músculos respiratórios, força muscular, idosas, mulheres.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate the relationship between the lower limbs physical performance, respiratory muscle strength, and the functional capacity in healthy elderly in the community. **Methodology:** A total of 24 elderly, with an average age of 66.17 ± 4.22 years, were evaluated. A manual grip test was used to evaluate the muscle strength of the superior limbs (SL), and a *Short Physical Performance Battery* (SPPB) test was used to evaluate the performance of the lower limbs (LL). Maximum respiratory pressure was tested using a manometer; while functional capacity was evaluated using the Six Minute Walk Test (6MWT). **Results:** The BMI was 26.51 ± 5.2 kg/m², the manual grip strength was 23.15 ± 5.57 Kgf, the mean total score of SPPB was 10.58 ± 1.67 points, the maximum inspiratory pressure (MIP) was 57.29 ± 18.47 cmH₂O, and the maximum expiratory pressure (MEP) was 74.58 ± 19.11 cmH₂O. The distance covered during the 6MWT was 487.88 ± 88 m. There were correlations between the distance covered during the 6MWT, the SPPB ($r = 0.43$; $p \leq 0.05$) and the MIP ($r = 0.43$; $p \leq 0.05$) and also between the SPPB and the MEP ($r = 0.51$; $p \leq 0.05$). **Conclusion:** There was an association between functional capacity, lower limbs physical performance, and respiratory strength in elderly people, suggesting that these muscles should be included in rehabilitation programs for elderly people in order to improve functional capacity.

Keywords: Respiratory muscles, muscle strength, elderly, women.

¹Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), SP, Brasil.

²Programa de Pós-graduação em Gerontologia da Universidade Católica de Brasília (UCB), DF, Brasil.

INTRODUÇÃO

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),¹ até 2050 haverá cerca de 36 milhões de idosos no Brasil. A partir da década de 1960, a população começou a envelhecer de forma rápida e, atualmente, os idosos representam cerca de 10% da população geral.²

Várias aptidões definem, em conjunto, a capacidade funcional do idoso, e entre elas, a cardiorrespiratória, que é considerada de grande importância, pois permite identificar a habilidade do sistema cardiopulmonar em disponibilizar substratos energéticos e oxigênio para a realização de atividades físicas.³

Dentre as alterações mutissistêmicas propiciadas pelo processo de envelhecimento, a redução da massa muscular e da força são eminentes, e esse processo é conhecido como sarcopenia, que desencadeia um fator predisponente para a perda de independência funcional, contribuindo assim para o agravamento da perda da capacidade funcional e piora da qualidade de vida dessa população.⁴

O desempenho muscular respiratório sofre uma queda com o aumento da idade, resultando na redução da força máxima diafragmática, perda de área de seção transversal nos músculos intercostais, que por sua vez reduz a habilidade para ventilação à medida que a caixa torácica perde complacência.^{5,6} Associados a essas alterações, a diminuição da força muscular nos membros inferiores pode dificultar o desempenho em atividades funcionais, como subir escadas, levantar de uma cadeira e deambular. Estas alterações podem desencadear perda do *status* funcional e gerar sintomas limitantes que comprometem a tolerância ao exercício físico.⁷

O sedentarismo nesse cenário reflete-se no declínio funcional do idoso, diminuindo as suas funções neuromotoras, o que pode

umentar a incidência de patologias e levar a uma condição de fragilidade.⁸

Surge a necessidade, portanto, do conhecimento dos fatores associados ao prejuízo da capacidade respiratória e da funcionalidade dos idosos para auxiliar a elaboração de estratégias terapêuticas visando a contribuir para o desenvolvimento de novas pesquisas e implementação de programas direcionados a essa população.

A avaliação da função da musculatura periférica da força dos músculos respiratórios e da capacidade funcional é de grande importância, pois pode favorecer tratamentos que propiciem aos idosos melhora na realização de suas atividades de vida diária, dando possibilidades de uma vida com mais funcionalidade e independência.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a força muscular respiratória, a função muscular periférica e a capacidade funcional de idosas saudáveis da comunidade e verificar se há correlação entre as variáveis estudadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo observacional, de coorte transversal, foi realizado com uma amostra de conveniência, com 24 voluntárias, do sexo feminino, com idade entre 60 e 75 anos.

As idosas foram recrutadas na Universidade Aberta da Terceira Idade (Uati) do município de São Carlos, SP, que disponibiliza aos adultos e idosos da comunidade em parceria com a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) o programa de atividade física chamado Revitalização Geriátrica, além de cursos de artesanato, artes cênicas, música e línguas.

O estudo foi conduzido de acordo com a Resolução n. 196/96 e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de São Car-

los (Parecer n. 117/2011). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido previamente.

Foram excluídas do estudo idosas dependentes para as atividades de vida diária, sedentárias, com síndromes demenciais, alcoólicas, pneumopatas, fumantes ou ex-fumantes, hipertensas não controladas, cardiopatas ou que tivessem complicações ortopédicas que pudessem impedir a realização do protocolo proposto.

A coleta foi realizada na Fundação Educacional de São Carlos (Fesc), onde acontecem as aulas da Uati. As voluntárias foram avaliadas individualmente e em um único dia, com duração de aproximadamente uma hora. As idosas passaram por uma avaliação clínica, incluindo autorrelato da presença ou ausência de doenças, como cardiopatia, hipertensão arterial, *diabetes mellitus*, câncer, doença reumática, doença pulmonar crônica e depressão, além de antecedentes pessoais, familiares, doenças associadas, medicações e atividade física.

O nível de atividade física das participantes foi avaliado mediante aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), versão longa, em abordagem de entrevista, contendo perguntas em relação à frequência e duração da realização de atividades físicas, tendo como referência a última semana. Dessa forma, todas as voluntárias foram classificadas como ativas.⁹

A função muscular periférica, de membros superiores (MMSS) e membros inferiores (MMII) foi avaliada pela força de preensão manual (FPM) e pelo instrumento *Short Physical Performance Battery* (SPPB).¹⁰

Para avaliar a FPM foi utilizado um dinamômetro portátil hidráulico (Jamar, modelo Samons Preston INC Bolingbrook, IL 60440-4989), com escala de graduação em quilo-

gramas/força (kgf). O procedimento do teste seguiu as recomendações da American Society of Hand Therapists (ASHT).¹¹ As voluntárias foram orientadas a permanecerem sentadas confortavelmente, com o braço aduzido paralelo ao tronco, cotovelo flexionado a 90°, antebraço em posição neutra e punho entre 0° e 30° de extensão; a alça móvel do equipamento permaneceu na posição II, assim puxavam a alça do dinamômetro, mantendo-se por seis segundos e, na sequência, relaxavam. Foram realizadas três medições do lado dominante com intervalos de um minuto entre elas, sendo registrado o maior valor obtido.

A função muscular dos MMII foi avaliada por meio da aplicação do instrumento *Short Physical Performance Battery* (SPPB)¹⁰ que é composto por três testes que avaliam, na sequência, o equilíbrio estático em pé, a velocidade de marcha em passo habitual e a força muscular dos MMII por meio do movimento de levantar-se e sentar-se na cadeira cinco vezes consecutivas sem o auxílio dos braços.¹² Para o teste de equilíbrio as participantes foram orientadas a permanecer em cada posição (em pé com os pés juntos, em pé com os pés um parcialmente à frente, em pé com um pé à frente) por dez segundos.¹⁰ Para o teste de velocidade de marcha, foi utilizada a distância de quatro metros e atribuiu-se pontuação zero à participante incapaz de completar o teste.¹² A pontuação para cada teste variou numa escala de zero, que corresponde ao pior desempenho, a quatro pontos, que corresponde ao melhor desempenho.^{13,14}

A força muscular respiratória foi avaliada por meio do Manovacômetro analógico (Gerar, MV300, São Paulo, Brasil) escalonado em -300 a +300 cmH₂O, que é um instrumento que apresenta confiabilidade, precisão, reprodutibilidade, facilidade de manuseio e possibilidade de calibração.¹⁵

As mensurações da pressão inspiratória máxima ($PI_{m\acute{a}x}$) e da pressão expiratória máxima ($PE_{m\acute{a}x}$) foram baseadas nas determinações da American Thoracic Society (ATS) e foi seguido o protocolo de Soares.¹⁶ As voluntárias foram posicionadas sentadas e eretas e foram realizadas duas manobras para familiarização e aprendizado. A posição alcançada ao final dos esforços máximos foi mantida por, pelo menos, um segundo para caracterização da pressão de platô.¹⁵

Para avaliação do desempenho funcional foi realizado o teste de caminhada de seis minutos (TC6), seguindo as recomendações da ATS.¹⁷ O teste foi realizado em uma pista de trinta metros, com marcações a cada dois metros, sendo que a linha de partida, que marca o início e o fim de cada volta, foi marcada com cones. Antes de realizar o TC6 as idosas foram instruídas a andar mais rápido e percorrer a maior distância possível, estimulada com frases de incentivo padronizadas. Durante o teste a frequência cardíaca foi monitorada por meio de frequencímetro (Polar FS1, China). No início e no fim do teste foram monitoradas a pressão arterial e a saturação de oxigênio com oxímetro de pulso de dedo (ONYX 9500, Nonin Medical, Plymouth, Mn, USA).

Análise estatística

Para análise estatística foi utilizado o programa Graphpad InStat (versão 3, ano 2003). As variáveis estudadas estão apresentadas em seus valores médios \pm desvios-padrão (DP). Como os dados apresentaram uma distribuição normal pelo teste de Kolmogorov e Smirnov, foi utilizado o teste t Student não pareado para comparar as variáveis de força muscular respiratória, periférica e a capacidade funcional das idosas. O teste de correlação de Pearson foi aplicado

para investigar a correlação entre as variáveis FPM, a pontuação total da SPPB, os valores da $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ e a distância percorrida no TC6, para valores de concordância sendo: $> 0,75$ excelentes, entre $0,40$ e $0,75$, moderada e $< 0,40$ pobre. O nível de significância considerado foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Foram avaliadas 24 idosas da comunidade, com idade média de $66,17 \pm 4,22$. As variáveis antropométricas analisadas foram massa corporal, altura e IMC.

Em relação à capacidade funcional, as variáveis observadas foram TC6 e *Short Physical Performance Battery*. A análise de força muscular foi verificada por meio das pressões respiratórias máximas e dinamometria. Os valores médios são demonstrados na Tabela 1.

Analisamos a associação entre dados contínuos e variáveis de desempenho físico de MMII, capacidade funcional e força muscular respiratória de idosas da comunidade. O resultado do teste da caminhada de seis minutos minutos (m) apresentou correlação com duas variáveis, sendo significativa e moderada tanto com o *Short Physical Performance Battery* ($r = 0,43$ e $p \leq 0,05$) quanto com a $PI_{m\acute{a}x}$ (cmH_2O) ($r = 0,43$ e $p \leq 0,05$). O SPPB também apresentou correlação moderada e significativa com $PE_{m\acute{a}x}$ (cmH_2O) ($r = 0,51$ e $p \leq 0,05$). Não houve correlação entre as demais variáveis avaliadas (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou a associação entre a função muscular periférica de MMSS e MMII, a função muscular respiratória e a capacidade funcional em idosas provenientes da comunidade. Foi encontrada correlação positiva significativa entre a capacidade funcional, avaliada

pela distância da caminhada de seis minutos e a função de membros inferiores, avaliada pela SPPB; a força muscular inspiratória máxima e a função de membros inferiores também apresentaram correlação positiva significativa com a força muscular expiratória máxima.

Com os resultados do presente estudo, pode-se destacar que a função de MMII com-

posta pela velocidade de marcha, equilíbrio e força de MMII é influenciada tanto pela capacidade funcional quanto pela força da musculatura expiratória.

Além disso, encontramos associação entre o desempenho físico e a força da musculatura inspiratória. Esses dados concordam com os resultados encontrados na literatura,^{18,19} em

Tabela 1. Características demográficas e antropométricas, capacidade funcional e força muscular em idosas da comunidade

Características	Idosas (n = 24)		
	Média		DP
Variáveis demográficas e antropométricas			
Idade (anos)	66,17	±	4,22
Massa corporal (kg)	64,25	±	12,34
Estatura (m)	1,56	±	0,05
IMC (kg/m ²)	26,51	±	5,2
Capacidade funcional e força muscular			
TC6 (m)	487,88	±	88
PI _{máx} (cmH ₂ O)	57,29	±	18,47
PE _{máx} (cmH ₂ O)	74,59	±	19,11
SPPB (0 a 30 pontos)	10,58	±	1,67
Força de prensão manual (kgf)	23,15	±	5,57

IMC: índice de massa corporal; TC6: teste de caminhada de seis minutos; PI_{máx}: pressão de inspiração máxima; PE_{máx}: pressão de expiração máxima; SPPB: *short physical performance battery*. Dados paramétricos contínuos representados em média ± desvio-padrão.

Tabela 2. Correlação entre variáveis de desempenho físico de MMI, capacidade funcional e força muscular respiratória de idosas da comunidade

Variáveis gerais	Capacidade funcional		Força muscular respiratória		
	TC6 (m)	SPPB (0 a 30 pontos)	PI _{máx} (cmH ₂ O)	PE _{máx} (cmH ₂ O)	
Força de prensão manual (kgf)	0,13	0,12	0,12	0,16	
TC6 (m)	-	0,43	a,b	0,43	a,b
SPPB (0 a 30 pontos)	-	-	0,25	0,51	a,b

TC6: teste de caminhada de seis minutos; SPPB: *short physical performance battery*; PI_{máx}: pressão inspiratória máxima; PE_{máx}: pressão expiratória máxima.

^a Correlação linear de Pearson para associação das variáveis de desempenho físico de MMII, capacidade funcional e força muscular respiratória, em que se admitiu para valores de concordância: > 0,75, excelente; < 0,40, pobre; e entre 0,40 e 0,75, moderada. ^b p ≤ 0,05.

que o aumento da capacidade inspiratória está associado ao melhor desempenho do idoso durante o exercício físico. Alguns estudos descrevem maiores valores da distância percorrida durante o TC6 na população idosa quando comparados com os valores previstos,⁶ sugerindo maior capacidade funcional e melhor a capacidade da musculatura respiratória.²⁰ Vasconcellos et al.,¹⁹ em outro estudo, avaliaram correlação entre a $PI_{máx}$, $PE_{máx}$, a distância percorrida no TC6 em idosas sedentárias e encontraram correlação positiva entre a distância percorrida e a força muscular inspiratória, semelhante aos achados deste estudo.

Em nosso estudo, evidenciamos que as idosas que apresentaram maior força muscular na inspiração forçada caminharam maior distância no teste da caminhada. Nesse sentido, durante o processo de envelhecimento, a alteração postural é nítida, as curvaturas da coluna vertebral tornam-se mais acentuadas, há diminuição da complacência pulmonar e diminuição da elasticidade da caixa torácica, propiciando encurtamento da musculatura inspiratória.²⁰

No sistema respiratório as mudanças com o avançar da idade ocorrem crescentemente, provocando a diminuição da elasticidade dos pulmões e da complacência da caixa torácica. Essas alterações estão relacionadas às mudanças da quantidade dos componentes do tecido conjuntivo do pulmão, como a elastina, o colágeno e as proteoglicanas.^{21,22} No estudo de Smith et al.,²³ o aumento da $PE_{máx}$ em associação à capacidade funcional após treinamento específico dos músculos expiratórios foi importante para o aumento da ventilação durante o exercício, o que implica a associação entre a função de MMII e a $PE_{máx}$.

O TC6 fornece uma adequada mensuração da capacidade funcional durante a marcha, refletindo assim a habilidade individual

do avaliado nas atividades de vida diária. No entanto, além da marcha, a força muscular e o equilíbrio são componentes que fazem parte da capacidade funcional do indivíduo e, especificamente, da função dos MMII. Por isso, ao avaliar a capacidade do idoso, é importante mensurar também outros aspectos, como os contemplados na SPPB (equilíbrio, força de MMII e velocidade de marcha), amplamente reconhecidos como elementos fundamentais para a qualidade de vida dos idosos.²⁴

A SPPB tem sido apontada por estudos internacionais como um instrumento prático e eficaz para a avaliação do desempenho físico e o rastreamento de idosos com riscos de desenvolver incapacidades.¹³ Nossos achados corroboram com dados da literatura na medida em que evidenciamos associação positiva entre o SPPB e o TC6. Assim ambos os instrumentos são úteis para avaliar a capacidade funcional do idoso, além de apresentarem grande aplicação clínica.²⁵

A avaliação da funcionalidade deve ser incorporada nos centros de atendimento ao idoso para que as mudanças do desempenho físico no decorrer dos anos sejam mais bem interpretadas e compreendidas.²⁶ A medida do desempenho físico é um integrante básico e essencial em clínicas de saúde, na avaliação do idoso para propiciar uma terapêutica individualizada e promover o acompanhamento evolutivo desses pacientes durante o processo de envelhecimento.^{27,28}

Este estudo expôs algumas considerações sobre a capacidade funcional de idosas independentes, que residem na comunidade, e seus resultados não podem ser generalizados para outra população. O tamanho reduzido da amostra pode ter influenciado na ausência de relação entre algumas variáveis, achados que não podem ser tomados como definitivos. Além disso, a função muscular de MMSS

e MMII, a função muscular respiratória e a distância na caminhada no TC6 representam apenas alguns aspectos da funcionalidade do idoso. A capacidade funcional humana é complexa e abrangente e envolve diversas outras características que não foram abordadas neste estudo. Adicionalmente, este trabalho apresenta limitações inerentes aos estudos transversais que representam o momento da vida desses indivíduos, sem, contudo, identificar os fatores que conduziram aos observados. Assim, outras pesquisas são relevantes em diferentes perfis de idosos, como os institucionalizados e do gênero masculino, além de avaliar outros parâmetros da funcionalidade física dessa população.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou associação entre a capacidade funcional e a desempenho físico de MMII e força respiratória de idosos da comunidade, sugerindo uma terapêutica individualizada que contemple os músculos periféricos e respiratórios nos programas de reabilitação de idosos para melhora da capacidade funcional e promoção da saúde no envelhecimento.

CONFLITO DE INTERESSE

O presente estudo não apresentou conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Primeiros resultados definitivos do Censo 2010: população do Brasil é de 190.175.799 pessoas. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1866&id_pagina=1. Acesso em 20 jan 2013.
2. Garrido R, Menezes PR. O Brasil está envelhecendo: boas e más notícias por uma perspectiva epidemiológica. *Rev Bras Psiquiatr.* 2002;24(24):3-6.
3. Taylor BJ, Johnson BD. The pulmonary circulation and exercise responses in the elderly. *Semin Respir Crit Care Med.* 2010;31(5):528-38.
4. Doherty TJ. Invited review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol.* 2003;95(4):1717-27.
5. Enright PL, Kronmal RA, Manolio TA, Schenker MB, Hyatt RE. Respiratory muscle strength in the elderly. Correlates and reference values. Cardiovascular Health Study Research Group. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994;149(2 Pt 1):430-8.
6. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998 Nov;158(5 Pt 1):1384-7.
7. Zeleznik J. Normative aging of the respiratory system. *Clin Geriatr Med.* 2003;19(1):1-18.
8. Perracini MR, Ramos LR. [Fall-related factors in a cohort of elderly community residents]. *Rev Saúde Pública.* 2002;36(6):709-16.
9. Pardini R, Matsudo SM, Araújo T, Matsudo V, Andrade E, Braggion G, Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ - versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Rev Bras Ciê e Mov.* 2001;9 (3):45-51.
10. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, Leveille SG, Markides KS, Ostir GV, et al. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(4):M221-31.
11. Wang CY, Olson SL, Protas EJ. Test-retest strength reliability: hand-held dynamometry in community-dwelling elderly fallers. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(6):811-5.
12. Nakano MM. Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery - SPPB: adaptação cultural e estudo de confiabilidade [dissertação]. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas; 2007.
13. Guralnik JM, Winograd CH. Physical performance measures in the assessment of older persons. *Aging (Milano).* 1994;6(5):303-5.
14. Cesari M, Onder G, Russo A, Zamboni V, Barillaro C, Ferrucci L, Pahor M, Bernabei R, Landi F. Comorbidity and physical function: results from the aging and longevity study in the Sirente geographic area (iSIRENTE study). *Gerontology.* 2006;52(1):24-32.

15. 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.
16. Soares CPS, Pires SR, Britto RR, Parreira VF. Avaliação da aplicabilidade da equação de referência para estimativa de desempenho no teste de caminhada de 6 minutos em indivíduos saudáveis brasileiros. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo.* 2004;14(1):1-8.
17. American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(4):518-624.
18. Beckerman M, Magadle R, Weiner M, Weiner P. The effects of 1 year of specific inspiratory muscle training in patients with COPD. *Chest.* 2005;128(5):3177-82.
19. Vasconcellos JAC, Britto RR, Parreira VF, Cury AC, Ramiro SM. Pressões respiratórias máximas e capacidade funcional em idosas assintomáticas. *Fisioter Mov.* 2007;20(3):93-100.
20. Foglio K, Clini E, Facchetti D, Vitacca M, Marangoni S, Bonomelli M, et al. Respiratory muscle function and exercise capacity in multiple sclerosis. *Eur Respir J.* 1994;7(1):23-8.
21. Kim J, Sapienza CM. Implications of expiratory muscle strength training for rehabilitation of the elderly: Tutorial. *J Rehabil Res Dev.* 2005;42(2):211-24.
22. Miller MR. Structural and physiological age-associated changes in aging lungs. *Semin Respir Crit Care Med.* 2010;31(5):521-7
23. Smith K, Cook D, Guyatt GH, Madhavan J, Oxman AD. Respiratory muscle training in chronic airflow limitation: a meta-analysis. *Am Rev Respir Dis.* 1992;145(3):533-9.
24. Pires SR, Oliveira AC, Parreira VF, Britto RR. Teste de caminhada de seis minutos em diferentes faixas etárias e índices de massa corporal. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(2):147-51.
25. Souza PD, Benedetti TRB, Borges LJ, Mazo GZ, Gonçalves LHT. Aptidão funcional de idosos residentes em uma instituição de longa permanência. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2011;14:7-16.
26. Perera S, Studenski S, Chandler JM, Guralnik JM. Magnitude and patterns of decline in health and function in 1 year affect subsequent 5-year survival. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60(7):894-900.
27. Studenski S, Perera S, Wallace D, Chandler JM, Duncan PW, Rooney E, et al. Physical performance measures in the clinical setting. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(3):314-22.
28. Onder G, Penninx BW, Ferrucci L, Fried LP, Guralnik JM, Pahor M. Measures of physical performance and risk for progressive and catastrophic disability: results from the Women's Health and Aging Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60(1):74-9.