

Comparação da força muscular respiratória entre idosos sedentários e ativos: estudo transversal

Comparison between respiratory muscle strength in sedentary and active elderly. A Transversal Study

Taismara Taismara Castelli dos Santos
Cristiane de Fátima Travensolo

RESUMO: O envelhecimento gera diminuição da força muscular respiratória e a atividade física pode minimizar esse efeito. O objetivo deste estudo foi analisar se a força da musculatura respiratória de idosos sedentários difere daquela dos ativos. A amostra foi composta por 16 idosos, divididos em grupo ativo e inativo. Foram verificadas a pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}) e a pressão expiratória máxima (P_{Emáx}). O grupo ativo apresentou valores maiores. Concluímos que a atividade física reduziu as perdas de força muscular respiratória no grupo estudado.

Palavras-chave: Envelhecimento; Força Muscular Respiratória; Atividade Física.

ABSTRACT: *Aging results in decreased respiratory muscle strength and physical activity can minimize this effect. The aim of this study was to analyze if the strength of respiratory muscles differs between sedentary and active elderly. The sample consisted of 16 subjects divided in active and inactive groups. It was measured the maximal inspiratory pressure (P_{Imáx}) and the maximal expiratory pressure (P_{Emáx}). The active group had higher values. We conclude that physical activity reduced the loss of respiratory muscle strength in the study group.*

Keywords: *Aging; Respiratory Muscle Strength; Physical Activity.*

Introdução

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população brasileira está envelhecendo em ritmo acelerado, gerando mudanças na estrutura etária da população brasileira que passa a ter um maior número de idosos (IBGE, 2008).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) descreve como idoso qualquer pessoa acima de 60 anos de idade para países em desenvolvimento e 65 anos para países desenvolvidos, embora nem sempre a idade cronológica seja um marcador preciso para as mudanças que acompanham o envelhecimento (OPAS, 2005; Santos & Barros, 2008).

Já a presença de fatores de risco para inúmeras doenças e a maior prevalência de doenças crônico-degenerativas, que ocasionam certo grau de dependência e perda de autonomia (Guimarães, Galdino, Martins, Abreu, Lima e Vitorino, 2004), podem ilustrar melhor as mudanças relacionadas ao envelhecimento.

Além disso, a diminuição da massa muscular esquelética e respiratória relacionada à idade, denominada sarcopenia, e definida como um processo multifatorial que inclui inatividade física, remodelação de unidades motoras, diminuição dos níveis hormonais e síntese proteica (Vasconcellos, Britto, Parreira, Cury & Ramiro, 2007; Simões, Castello, Auad, Dionísio & Mazzone, 2010; Pícoli, Figueiredo & Patrizzi, 2011), e que interfere na capacidade funcional e nas atividades de vida diária do idoso (Pícoli, Figueiredo & Patrizzi, 2011).

Nesse sentido, estudos demonstraram que a idade é um preditor negativo da força muscular respiratória, com significância estatística tanto em homens quanto em mulheres (Neder, Andreoni, Lerario & Nery, 1999; Gonçalves, Tomaz, Cassiminho & Dutra, 2006).

A função pulmonar máxima é obtida aos 20 anos no sexo feminino e aos 25 anos no sexo masculino, época na qual os pulmões deixam de crescer. Contudo, antes que isso ocorra, há um aumento na força muscular e na capacidade vital. Após atingir o máximo, a função pulmonar permanece estável até os 35 anos de idade aproximadamente, quando começa a decair gradualmente ao longo da vida (Ribeiro, Oliveira, Barbosa & Fagundes, 2006).

Uma das principais mudanças no sistema respiratório com o avançar da idade é a diminuição do recolhimento elástico dos pulmões e da complacência da caixa torácica. As alterações pulmonares relacionam-se às mudanças na quantidade e na composição dos componentes dos tecidos conjuntivos do pulmão, como a elastina, colágeno e proteoglicanos (Simões, Auad, Dionízio & Mazzonetto, 2007; Simões *et al.*, 2010).

Além da redução no recolhimento elástico pulmonar e diminuição da complacência da caixa torácica, o envelhecimento promove o declínio da capacidade vital forçada no 1º segundo (VEF1) e do fluxo expiratório forçado (FEF), bem como o aumento na capacidade residual funcional (CRF) e volume de reserva expiratório (VRE) (Freitas, Ibiapina, Alvim, Britto & Parreira, 2010).

A caixa torácica sofre progressivo enrijecimento devido à calcificação das costelas e das articulações vertebrais (Chaunhaiyakul, Groeller, Clarke & Taylor, 2004; Simões *et al.*, 2007).

Todas as modificações da morfologia do tórax determinam a configuração do tórax senil ou “em barril”. A redução da elasticidade e as atrofia dos músculos esqueléticos acessórios da respiração reduzem a capacidade de expansão da caixa torácica (Belini, 2004).

Além das alterações respiratórias próprias do envelhecimento fisiológico, quando a desnutrição está presente afeta também a composição e a função dos músculos respiratórios (Ferreira, Verreschi, Nery, Goldstein, Zamel & Brooks, 1998). Pacientes mal nutridos frequentemente apresentam fraqueza de musculatura respiratória e músculos mais susceptíveis à fadiga, além de depressão do sistema imunológico, com risco aumentado de infecções (Pryor & Weber, 2002).¹

A mensuração da força dos músculos respiratórios tem uma vasta aplicação, pois permite o diagnóstico de insuficiência respiratória por falência muscular e possibilita o diagnóstico precoce da fraqueza em músculos respiratórios, ajudando o profissional da

¹ Ressalve-se que, em função de o presente estudo não se ter proposto, no caso da investigação motivadora a este trabalho, avaliar o grau de nutrição / desnutrição dos idosos estudados, não foi aprofundado esse tema na presente Introdução (cf. foi sugerido por um dos pareceristas a que o artigo foi submetido), embora não se tenha deixado de registrar que, quando a desnutrição está presente, esta irá potencializar as alterações respiratórias decorrentes do envelhecimento fisiológico. (cf. Ferreira *et al.*, 1998).

saúde a estabelecer o protocolo de treinamento físico geral e em particular da musculatura respiratória (Azeredo, 1996).

A força dos músculos respiratórios pode ser diretamente medida usando-se as pressões estáticas inspiratórias e expiratórias máximas, P_{Imáx} e P_{Emáx}, respectivamente (Neder *et al.*, 1999; Gonçalves *et al.*, 2006), por meio das pressões sub- e supra-atmosférica que esses músculos são capazes de gerar.

Denomina-se pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}) a maior pressão que pode ser gerada durante a inspiração forçada contra uma via aérea ocluída e pressão expiratória máxima (P_{Emáx}), a maior pressão que pode ser desenvolvida durante um vigoroso esforço expiratório contra uma via aérea ocluída (Simões *et al.*, 2007; 2010). O manovacuômetro é um aparelho que tem por finalidade medir a força dos músculos expiratórios (pressões positivas) e inspiratórios (pressões negativas) (Azeredo, 1996).

Segundo Ribeiro e colaboradores, a intervenção da atividade física em idosos inverte as complicações fisiológicas decorrentes do envelhecimento, tais como redução da capacidade aeróbia e o enfraquecimento da musculatura tanto esquelética quanto respiratória (Riberio *et al.*, 2006).

A redução do sedentarismo, através da prática sistemática de exercícios físicos e atividades desportivas, tem marcada influência na melhoria da qualidade de vida dos indivíduos (Belini, 2004; Alves, Mota, Costa & Alves, 2004).

Conhecendo-se as alterações fisiológicas que ocorrem com o envelhecimento, tem-se a necessidade de verificar se há diferença na força da musculatura respiratória entre idosos ativos e sedentários, para melhor direcionamento do tratamento dos mesmos.

Sendo assim, este trabalho tem por objetivo comparar a força da musculatura respiratória de idosos sedentários e praticantes de atividade física.

Casuística e Métodos

Trata-se de um estudo transversal. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário Filadélfia (Unifil), conforme resolução CNS 196/96.

A população foi constituída pelos idosos que participam do programa de atividade física do Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) do bairro Vila Nova, em Londrina (PR) e os idosos moradores da mesma região que eram sedentários.²

A amostra³ foi composta por 16 indivíduos, seis homens e 10 mulheres, com idades entre 59 e 83 anos, divididos em dois grupos, com oito participantes cada (Figura 1).

Embora, segundo OPAS (2005), idoso seja qualquer pessoa acima de 60 anos de idade para países em desenvolvimento, o grupo do NASF permitia a entrada de pessoas a partir dos 59 anos. Considerando que não haveria mudanças abruptas relacionadas ao envelhecimento por conta de um ano, optamos por incluir um participante com 59 anos.

O grupo ativo foi constituído por idosos que participavam de atividade física no mínimo três vezes por semana, de 40 minutos a 1 hora e o grupo inativo foi composto por oito idosos sedentários, cadastrados pelo posto de saúde da mesma região. O convite foi realizado pessoalmente. Os idosos sedentários foram convidados de maneira aleatória, em contato realizado no posto de saúde durante consultas médicas.⁴

Todos os idosos aceitaram voluntariamente participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os critérios de exclusão foram: idosos que tiveram infecção respiratória ou qualquer outra doença pulmonar nos últimos sete dias, indivíduos fumantes e com doenças respiratórias que pudessem resultar em disfunção, como tuberculose, asma, cirurgia torácica, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC).

Também foram excluídas pessoas com histórico de patologias neuromusculares, cardíacas e alterações cognitivas que comprometessem o aprendizado e a execução dos testes.

² O presente estudo é fruto do Trabalho de Conclusão de Curso finalizado em 2011, sendo a primeira autora a aluna e a segunda autora quem orientou a pesquisa do TCC. Em razão de os idosos não comparecerem assiduamente às atividades previstas pelo Programa de Atividade Física do Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF), do bairro Vila Nova, em Londrina (PR), a autora não pôde ter acesso ao número total de participantes.

³ Não houve cálculo da amostra, infelizmente. A autora (graduanda em trabalho de TCC) incluiu todos aqueles idosos que manifestarem interesse em participar do estudo e que se enquadravam nos critérios de inclusão.

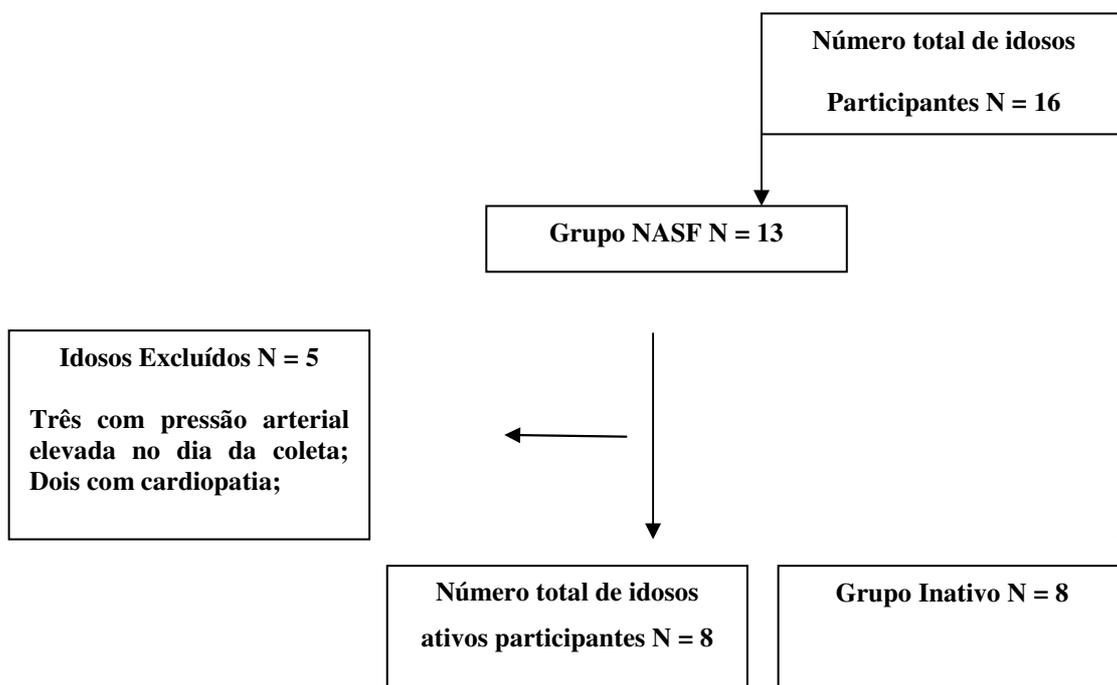
⁴ Foi utilizado o Critério IPAQ - International Physical Activity Questionnaire (Questionário Internacional de Atividade Física, versão 8), para identificar os idosos sedentários, bem como classificar o nível de atividade física dos idosos praticantes de exercício.

Revista Kairós Gerontologia, 14(6). ISSN 2176-901X. São Paulo (SP), Brasil, dezembro 2011: 107-121.

Os participantes foram instruídos a não realizar atividade física extenuante num período inferior a 12 horas antes da coleta dos dados, bem como não ter realizado refeição completa num período inferior a três horas anteriormente aos procedimentos do estudo.

A avaliação dos idosos ativos foi feita na praça da igreja onde eram realizados os exercícios, e dos idosos sedentários, em suas residências.

Figura 1: Amostra do estudo



Instrumento de avaliação

Para caracterização da amostra, foi realizada uma entrevista que consistia em perguntas relacionadas aos hábitos de vida incluindo questões quanto ao tabagismo, ao grau de atividade física e às doenças prévias e/ou atuais.

Na sequência, foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física, versão 8 - IPAQ, com o intuito de classificar o nível de atividade física de cada participante.

O propósito do International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) foi desenvolver e avaliar a validade e reprodutibilidade de um instrumento de medida do nível de atividade física que pudesse ser utilizado internacionalmente e que permitiria a possibilidade de realizar um levantamento mundial da prevalência de atividade física (Matsudo, Araújo, Matsudo, Andrade, Oliveira & Braggion, 2001). Esses autores validaram o IPAQ para a população brasileira.

Considerando os critérios de frequência, duração e tipo de atividade física, os indivíduos foram classificados como sedentários quando não praticavam nenhuma atividade física por pelo menos dez minutos contínuos durante a semana; insuficientemente ativos, quando realizavam atividade física por pelo menos dez minutos por semana, porém insuficiente para ser classificado como ativo; ativos quando realizavam atividade por cinco ou mais dias da semana e por um tempo igual ou maior que 150 minutos por semana; e muito ativos quando se exercitavam por um período maior que das pessoas ativas.

O peso foi verificado por meio de uma balança portátil marca Western® e a altura avaliada por uma trena manual. A partir desses dados, foi calculado o índice de massa corporal por meio da fórmula $[IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}]$.

Antes de começar as medidas de pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx), foram avaliados os sinais vitais (frequência cardíaca, frequência respiratória e pressão arterial) de cada participante. As medidas foram realizadas por meio de um manovacuômetro do tipo padrão marca Comercial Médica conectado a uma traqueia com bocal de plástico rígido.

Todas as medidas foram realizadas com os indivíduos sentados, utilizando clipe nasal e mantendo um bocal firmemente entre os lábios. Primeiramente, duas manobras para aprendizado foram realizadas. A avaliação foi considerada completa quando o indivíduo realizava três medidas aceitáveis e, dentre estas, um número mínimo de duas reprodutíveis. O último valor encontrado não poderia ser superior aos demais (Alexandre; Araújo & Machado, 2008).

Foram consideradas aceitáveis manobras sem vazamentos de ar e com sustentação da pressão por pelo menos um segundo. Houve um intervalo de um minuto

entre as medidas e o maior valor entre as manobras reprodutíveis foi o selecionado para análise.

Análise de Dados

A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e analiticamente. Inicialmente foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. Quando os dados eram normais ou paramétricos foi aplicado o teste t de Student para comparação dos grupos e os dados foram descritos por meio de média e desvio-padrão. Para os dados não paramétricos, utilizou-se o teste de Mann-Whitney, e os dados foram descritos por mediana, mínimo e máximo. O nível de significância adotado foi de 5% ou $p < 0,05$.

Resultados

Participaram do presente estudo 16 indivíduos, 10 mulheres e seis homens, sendo quatro mulheres ativas e seis inativas e quatro homens ativos e dois inativos (Tabela 1), com idades de 59 e 83 anos, divididos em dois grupos, um grupo ativo e um grupo inativo.

Todos os participantes do grupo ativo responderam ao questionário IPAQ que mostrou que todos realizavam atividades do tipo moderada (atividades que precisam de algum esforço físico e fazem respirar um pouco mais forte que o normal), no mínimo três vezes por semana com o tempo de 40 minutos a 1 hora.

Foram excluídos cinco idosos participantes do grupo ativo, sendo que três estavam com a pressão arterial alta no dia da realização do teste, e dois tinham histórico de doença cardíaca. O grupo inativo foi composto por oito participantes para que a amostra pudesse ser homogênea.

Tabela 1: Relação entre homens e mulheres, ativos e inativos participantes do estudo

	Masculino	Feminino
Ativos	4	4
Inativos	2	6

Não houve diferença estatisticamente significativa na idade, IMC, variação da frequência cardíaca e respiratória entre os grupos. Contudo, observou-se que a frequência respiratória diminuiu no grupo ativo após a realização dos testes com valor médio negativo (Tabela 2).

Com relação aos valores de P_{máx} e P_{Emáx}, observou-se diferença estatisticamente significativa com valores maiores para o grupo ativo, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2: Resultado das variáveis avaliadas antes e após os testes (média e desvio padrão) dos participantes, sendo divididos em grupo ativo e inativo

	Grupo ativo	Grupo inativo	P
Idade	69,7 ± 8,17	66,2 ± 8,29	0,41
IMC	26,5 ± 3,77	26,8 ± 4,14	0,89
VAR_FC	0,62 ± 5,12	4,2 ± 4,33	0,15
VAR_FR	-0,75 ± 1,48	0,37 ± 2,13	0,24
PI máx	85,5 ± 12,08*	61 ± 12,04	0,001
PEmáx	70,5 ± 13,84*	52 ± 15,71	0,02

IMC: índice de massa corporal; VAR_FC: variação da frequência cardíaca; VAR_FR: variação da frequência respiratória; P_{máx}: pressão inspiratória máxima; P_{Emáx}: pressão expiratória máxima
 *Diferença significativa (P<0,05) comparada ao grupo inativo.

Não houve diferença estatisticamente significativa na variação da pressão arterial sistólica e diastólica entre os grupos ativo e inativo, conforme demonstrado na Tabela 3, porém, para o tempo de tabagismo observou-se diferença, sendo que o grupo ativo apresentou maior tempo de tabagismo, quando comparado ao grupo inativo ($p=0,035$). O grupo ativo parou de fumar há oito anos, e o grupo inativo, há 20 anos.⁵

Tabela 3. : Resultado das variáveis avaliadas antes e após os testes (mediana, mínimo e máximo) dos participantes, sendo divididos em grupo ativo e inativo

	Grupo ativo	Grupo Inativo	P
Tempo de Tabagismo (anos)	15,5 [0 – 40]*	0 [0 - 8]	0,035
VAR_PAS	5 [-10 – 10]	5 [0 – 10]	0,814
VAR_PAD	0 [-10 – 10]	0 [0 – 10]	0,699

VAR_PAS: variação da pressão arterial sistólica; VAR_ PAD: variação da pressão arterial diastólica.

Discussão

O objetivo do estudo foi comparar a força da musculatura respiratória de idosos sedentários e praticantes de atividade física. Em nossos resultados, observamos maiores valores de pressão inspiratória e expiratória máxima nos idosos praticantes de atividade física.

Segundo Neder *et al.* (1999), os valores de referência da P_Imax e P_Emax (cmH₂O) para a população brasileira adulta masculina entre 20 e 29 anos são de 129 ± 18 e 147 ± 11 respectivamente, chegando a valores de 93 ± 73 e 112 ± 21 para homens de 70 a 80 anos.

⁵ Como se pode depreender, foram discutidos os dados que apresentavam significância estatística.

Para as mulheres, esses valores também decrescem e variam de 102 ± 13 para a P_Imax e 114 ± 15 para a P_Emax na faixa etária de 20 a 29 anos e 73 ± 4 e 70 ± 7 nas idades entre 70 e 80 anos.

Simões *et al.* (2007) também encontraram uma redução significativa nas pressões inspiratórias e expiratórias máximas com o avançar de cada década de vida a partir dos 40 até os 89 anos de idade, tanto em homens quanto em mulheres.

Os dados acima vão ao encontro do recuperado no presente estudo, onde se observou valores inferiores de P_Imax e P_Emax na população estudada, quando comparados aos valores de referência da população adulta.

Quando se comparou o grupo ativo com o inativo, também se observou diferença estatisticamente significativa, com valores maiores para o grupo ativo. Contudo, esses valores foram inferiores aos demonstrados por Neder *et al.* (1999), para a população saudável, conforme a faixa etária.

Nesse sentido, Parreira *et al.* (2007) compararam os valores de pressões respiratórias máximas encontrados por meio direto pelo manovacuômetro com as equações propostas por Neder *et al.* (1999) em uma amostra de 100 indivíduos saudáveis com idades de 20 a 80 anos no estado de Minas Gerais, e as equações propostas não foram capazes de prever a P_Imáx e P_Emáx da população estudada. Os autores apontam como um dos fatores possíveis, as populações estudadas terem características diferentes (Parreira, França, Zampa, Fonseca, Tomich & Britto, 2007).

No estudo de Freitas *et al.* (2010), os idosos considerados ativos pelo questionário Perfil de Atividade Humana (versão brasileira), apresentaram maior P_Emax e P_Imax, quando comparados aos moderadamente ativos.

Em relação ao gênero, observou-se que o número de homens ativos era igual ao de mulheres ativas, mas entre as pessoas inativas o número de mulheres era maior. Contudo, pelo reduzido número de homens e mulheres em cada grupo, no presente estudo não pudemos analisar se o gênero interferiu na diferença estatisticamente significativa encontrada, com valores maiores de pressões respiratórias para o grupo ativo.

Benedetti *et al.* (2008), constataram que havia um maior número de idosos do gênero masculino em relação ao feminino em práticas de atividade física e lazer e

sugeriram que os múltiplos afazeres atribuídos às mulheres como os domésticos e os cuidados com a família justificavam a maior inatividade das mulheres (Benedetti, Borges, Petroski & Gonçalves, 2008).

Considerando que a diminuição da força muscular respiratória relacionada ao envelhecimento pode trazer várias consequências aos idosos, como o acúmulo de secreção pulmonar e infecções respiratórias por diminuição da efetividade da tosse e a hipoventilação relacionada à fraqueza da musculatura inspiratória, o treinamento muscular respiratório pode ser uma ferramenta útil como estratégia de prevenção de complicações respiratórias para a população idosa.

Além disso, Watsford *et al.* (2007) apontam que a diminuição nos valores de força e endurance muscular respiratória tem implicações durante períodos de exercício quando a demanda para essa musculatura está aumentada e sugerem o treinamento muscular respiratório como uma estratégia para manter ou aumentar a capacidade funcional em idosos (Watsford, Murphy & Pine, 2007).

Como o presente estudo foi realizado com um pequeno número de participantes, e em uma única região da cidade de Londrina (PR), sugerimos que novos estudos sejam feitos com um número maior de idosos e de diferentes localidades.

Há também a necessidade de uma amostra maior, com um número igual de homens e mulheres, tanto no grupo ativo quanto no inativo.

Conclusão

Observamos maiores pressões inspiratórias e expiratórias máximas nos idosos ativos, quando comparados aos sedentários no grupo estudado, mas inferiores aos valores de normalidade encontrados na literatura.

Sabendo-se que, com o processo de envelhecimento, há uma diminuição da força muscular respiratória, inserir o treinamento específico dessa musculatura nos programas de exercício físico para a terceira idade pode ser uma estratégia de prevenção de complicações respiratórias nessa faixa etária.

Ressaltamos a importância de novos estudos com um maior número de participantes, tanto homens quanto mulheres, e de diferentes localidades.

Referências

- Alexandre, B.L.; Araújo, S.G. & Machado, M.G.R. (2008). Pressões Respiratórias Máximas. In: Machado, M.G.R.M. (Org.). *Bases da Fisioterapia Respiratória: Terapia Intensiva e Reabilitação*. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara-Koogan.
- Alves, V.R.; Mota, J.; Costa, M.C. & Alves, J.G.B. (2004). Aptidão física relacionada à Saúde de Idosos: Influência da Hidroginástica. *Rev Bras Med Esport* 10(1): 31-7.
- Azeredo, C.A.C. (1996). *Fisioterapia Respiratória*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Panamed.
- Belini, M.A.V. (2004). *Força Muscular Respiratória em idosos submetidos a um protocolo de cinesioterapia respiratória em imersão e em terra*. Monografia do curso de fisioterapia. Unioste. Cascavel (PR).
- Benedetti, T.R.B.; Borges, L.J.; Petroski, E.L. & Gonçalves, L.H.T. (2008). Atividade física e estado de saúde mental de idosos. *Rev. Saúde Pública*, 42(2): 302-7. São Paulo (SP).
- Cader, S.; Silva, E.B.; Vale, R.; Bacelar, S.; Monteiro, M.D. & Dantas, E. (2007). Efeito do treino dos músculos inspiratórios sobre a pressão inspiratória máxima e a autonomia funcional de idosos asilados. *Motricidade*, 3(1): 279-88.
- Chaunчайyakul, R.; Groeller, H.; Clarke, J.R. & Taylor, N.A.S. (2004). The impact of aging and habitual physical activity on static respiratory work at rest and during exercise. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 287: 1098-106.
- Ferreira, I.M.; Verreschi, I.T.; Nery, L.E.; Goldstein, R.S.; Zamel, N. & Brooks, D. (1998). The influence of 6 months of oral anabolic steroids on body mass and respiratory muscles in undernourished COPD patients. *Chest*, 114(1): 19-28.
- Freitas, F.S.; Ibiapina, C.C.; Alvim, C.G.; Britto, R.R. & Parreira, V.F. (2010). Relação entre força de tosse e nível funcional em um grupo de idosos. *Rev Bras Fisioterapia*, 14(6): 470-6. São Carlos (SP).
- Gonçalves, M.P.; Tomaz, C.A.B.; Cassiminho, A.L.F. & Dutra, M.F. (2006). Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosos praticantes de atividade física e sedentárias. *Rev. Bras. Ci e Mov*. 14(1): 37-44.
- Guimarães, L.H.C.T.; Galdino, D.C.A.; Martins, F.L.M.M.; Abreu, S.R.; Lima, M. & Vitorino, D.F.M. (2004). Avaliação da Capacidade Funcional de Idosos em Tratamento Fisioterapêutico. *Rev. Neurociências*. 12(13): 130-3.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. (2008). Recuperado em 24 abril, 2011, de: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impresao.php?id_noticia=1272.
- Ide, M.R.; Belini, M.A.V. & Caromano, F.A. (2005). Effect of an aquatic versus non-aquatic respiratory exercise program on the respiratory muscle strength in healthy aged persons. *Clinics*. 60(2): 151-8.

- Matsudo, S.; Araújo, T.; Matsudo, V.; Andrade, D.; Andrade, E.; Oliveira, L.C. & Braggion, G. (2001). Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de Validade e Reprodutibilidade no Brasil. *Rev. bras. ativ. fís. Saúde*, 6(2): 05-18.
- Neder, J.A.; Andreoni, S.; Lerario, M.C. & Nery, L.E. (1999). Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*, 32(6): 719-27. Ribeirão Preto (SP).
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). (2005). *Envelhecimento Ativo Uma Política de Saúde*. 1ª ed. Brasília (DF).
- Parreira, V.F.; França, D.C.; Zampa, C.C.; Fonseca, M.M.; Tomich, G.M. & Britto, R.R. (2007, set.-out.). Pressões Respiratórias Máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. *Rev. bras. fisioter.*, 11(5): 361-8. São Carlos (SP).
- Pícoli, T.S.; Figueiredo, L.L. & Patrizzi, L.J. (2011). Sarcopenia e Envelhecimento. *Rev. Fisioter. Mov.*, 24(3): 455-62, Curitiba (PR).
- Ribeiro, D.L.; Oliveira, M.F.; Barbosa, D.G. & Fagundes, A.A. (2006). Efeitos da Caminhada como Atividade Física no Sistema Respiratório no idoso. *X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação*. Universidade do Vale do Paraíba (PR).
- Pryor, J.A. & Webber, B.A. (2002). *Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos*. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara-Koogan.
- Salles-Costa, R.; Heilborn, M.L.; Werneck, G.L.; Faerstein, E. & Lopes, C.S. (2003). Gênero e Prática de Atividade Física de Lazer. *Cad. Saúde Pública*. 19 (suppl.2): 325-33, Rio de Janeiro (RJ).
- Santos, J.S. & Barros, M.D.A. (2008). Idosos do Município do Recife, Estado de Pernambuco, Brasil: uma análise da morbimortalidade hospitalar. *Epidemiol. Serv. Saúde*, 17(3): 177-86. Brasília (DF).
- Simões, R.P.; Auad, M.A.; Dionísio, J. & Mazzoneto, M. (2007). Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. *Fisioterapia e Pesquisa*, 14(1): 36-41. São Carlos (SP).
- Simões, R.P.; Castello, V.; Auad, M.A.; Dionisio, J. & Mazzonetto, M. (2010). Força Muscular e sua relação com a idade de sessenta e noventa Anos. *Rev. Bras. Ciência do Envelhecimento Humano* 7(1): 52-61. Passo Fundo (RS).
- Vasconcellos, J.A.C.; Britto R.R.; Parreira, V.F.; Cury A.C. & Ramiro, S.M. (2007). Pressões Respiratórias Máximas e Capacidade Funcional em Idosas Assintomáticas. *Rev. Fisioterapia em Movimento*, 20(3): 93-100. Curitiba (PR).
- Watsford, M.L.; Murphy, A.J. & Pine, M.J. (2007), The effects of ageing on respiratory muscle function and performance in older adults. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10: 36-44.

Recebido em 30/11/2011

Aceito em 29/12/2011

Taismara Castelli dos Santos – Discente do 4º ano do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Filadélfia. Londrina (PR).

E-mail: taismara_castelli@hotmail.com

Cristiane de Fátima Travensolo – Doutoranda em Educação Física (UEL). Mestre em Gerontologia PUC-SP. Especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória InCor- FMUSP (2000). Graduada em Fisioterapia UEL. Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Filadélfia (Unifil). Londrina (PR)

E-mail: cristiane.travensolo@unifil.br