

Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosas praticantes de atividade física e sedentárias

Evaluation of the inspiratory and expiratory muscular force in active and sedentary elderly women

GONÇALVES, M.P.; TOMAZ, C.A.B.; CASSIMINHO, A.L.F.; DUTRA, M.F. Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosas praticantes de atividade física e sedentárias. **R. bras. Ci e Mov.** 2006; 14(1): 37-44.

RESUMO - O presente estudo teve como objetivo verificar a influência da prática de atividade física no incremento da força muscular inspiratória e expiratória em mulheres idosas. Para tanto foram selecionadas 136 idosas nas faixas etárias de 65 a 80 anos. Nenhuma era fumante e não apresentava doenças neuromusculares ou pulmonares. Foram comparados dois grupos de idosas, sendo que um grupo era praticante de atividade física (caminhadas livres 2 vezes por semana) e o outro de sedentárias (controle). Na avaliação foi utilizado um manovacuômetro aneróide para investigar as pressões inspiratórias e expiratórias. Os resultados demonstraram que o grupo de praticantes de atividade física apresentou aumento significativo da Pressão Inspiratória Máxima nas faixas etárias compreendidas entre 65-69 anos ($p=0,0001$), 70-74 anos ($p=0,0046$) e 75-80 anos ($p=0,0240$) e, da Pressão Expiratória Máxima nas faixas etárias entre 70-74 anos ($p=0,0114$) e 75-80 anos ($p=0,0101$). Além disto estes resultados foram comparados as Tabelas de Neder *et al.* (1999) e Black & Hyatt (1969) em que se observou estarem abaixo dos índices indicativos de normalidade. Conclui-se que a atividade física não específica para músculos respiratórios resultou em aumento da força muscular respiratória na maioria das mulheres idosas participantes do estudo, sugerindo-se ainda que para uma melhor performance respiratória poderiam ser associados treinamentos específicos para a musculatura respiratória.

PALAVRAS-CHAVE: força muscular respiratória, idosas, exercício

GONÇALVES, M.P.; TOMAZ, C.A.B.; CASSIMINHO, A.L.F.; DUTRA, M.F. Evaluation of the inspiratory and expiratory muscular force in active and sedentary elderly women. **R. bras. Ci e Mov.** 2006; 14(1): 37-44.

ABSTRACT: The present study aimed to verify the influence of physical activity in the increment of the inspiratory and expiratory muscular force in elderly women. In order to do that, 136 women were selected between 65 to 80 years old. No one of them was a smoker and no presented neuromuscular or lung diseases. Two groups of elderly women were compared, one group was practicing physical activity (free walks twice a week) and the other group was sedentary (control). In the evaluation a aneroid manovacuometro was used in order to investigate the inspiratory and expiratory pressures. The results demonstrated that the group which has done physical activity presented significant increase of the Inspiratory Pressure Maximum in age group between 65-69 years old ($p=0,0001$), 70-74 years old ($p=0,0046$) and 75-80 years old ($p=0,0240$) and, increase of the Expiratory Pressure Maximum in age group between 70-74 years old ($p=0,0114$) and 75-80 years old ($p=0,0101$). Besides, these results were compared to the Tables of Neder (1999) and Black & Hyatt (1969) which breathing pressures were under the indicative indexes of normality. One concluded that the physical activity which is not specific for breathing muscles can contribute to the increment of the inspiratory and expiratory muscular force in elderly women. Moreover, one suggests specific training to the respiratory musculature in order to have a better respiratory performance.

KEYWORDS: muscular breathing force, elderly women, exercise.

Marisa Pereira Gonçalves¹

Carlos Alberto Bezerra Tomaz²

Ana Laura Felk Cassiminho³

Márcio Ferreira Dutra⁴

¹ Doutoranda em Ciências da Saúde - UNB

² Professor do Programa de Pós Graduação em

Ciências da Saúde - UNB. Campus Universitário

Darcy Ribeiro, Brasília - DF, 70910-900.

³ Professora do Curso de Especialização em

Fisioterapia - UFSM

⁴ Acadêmico do Curso de Graduação - UFSM

Recebimento: 4/5/2005

Aceite: 30/1/2006

Introdução

A longevidade constitui-se no maior triunfo da humanidade e em um de seus maiores desafios. A Organização Mundial da Saúde (OMS) descreve como idoso qualquer pessoa acima de 60 anos de idade, embora nem sempre a idade cronológica seja um marcador preciso para as mudanças que acompanham o envelhecimento. A busca por parâmetros biológicos do envelhecimento e melhora das condições de vida vem ganhando ênfase na literatura mundial. Vários estudos demonstraram que a idade é um preditor negativo das forças musculares respiratórias com significância estatística tanto em homens quanto em mulheres ^(1,2). Conforme o citado por Neder *et al.* ⁽¹⁾ a força dos músculos respiratórios pode ser diretamente medida usando as pressões estáticas inspiratória e expiratória máximas (PIM e PEM, respectivamente). São testes realizados através da manovacuometria, que se constitui em uma mensuração simples, prática, econômica e fidedigna, tendo um importante papel no diagnóstico e prognóstico de distúrbios neuromusculares e pulmonares ⁽³⁾. Nem sempre a musculatura respiratória está suficientemente apta a desempenhar seu papel fisiológico na performance pulmonar, e isto pode ocorrer em situações de fadiga muscular ou fraqueza. Por fraqueza muscular respiratória, comumente encontrada nos idosos, conseqüente ao declínio funcional respiratório, entende-se que é a incapacidade dos músculos em gerar força suficiente para produzir uma contração muscular efetiva ⁽⁴⁾. Esta pode ser verificada quando há diminuição nas pressões estática máximas inspiratória e expiratória. O comportamento dessas pressões mantém uma certa estabilidade até os 55-60 anos de idade e, a partir daí declinam marcadamente em módulos. Este fato não impede que o idoso mantenha sua ventilação, mas está na dependência de um importante mecanismo de proteção das vias respiratórias: a tosse. A efetividade desta está associada à entrada de um volume satisfatório de ar nos pulmões e a sua expulsão de forma rápida e violenta. A indicação da avaliação da força muscular respiratória faz-se necessária quando ocorrer baixo volume pulmonar, hipoventilação ou limitação ao exercício ⁽⁵⁾. Métodos como pressão transdiafragmática máxima, capacidade ventilatória máxima, capacidade ventilatória máxima sustentável,

manobra de *sniff* e pressões expiratórias máximas compõem as diferentes técnicas de avaliação da força muscular respiratória ⁽⁶⁾. Para a mensuração das pressões expiratórias e inspiratórias máximas existem vários estudos referenciais sendo que o estudo mais conhecido e utilizado como referência foi realizado em 1969, em que Black & Hyatt ⁽²⁾ propuseram a avaliação dos músculos respiratórios através da manovacuometria. No Brasil, em 1999, Neder *et al.* ⁽¹⁾ realizaram uma pesquisa com 100 sujeitos normais (idades entre 20 e 80 anos) em que também propuseram uma tabela de PIM e PEM sendo esta o atual referencial nacional. Entretanto, são poucos os estudos existentes no Brasil avaliando a força muscular respiratória em pessoas idosas e a influência da atividade física regular sobre este parâmetro. Assim, na tentativa de contribuir para um melhor esclarecimento desta questão, este estudo buscou avaliar a força muscular respiratória em mulheres idosas e verificar a influência da prática de atividade física regular nos níveis de pressões inspiratórias e expiratórias máximas.

Métodos

A pesquisa foi realizada com mulheres idosas da região de Santa Maria-RS e a execução da mesma foi aprovada pelo Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria. A amostra foi composta por sujeitos do sexo feminino, a partir dos 65 anos de idade divididos em dois grupos. Grupo 1 – praticantes de atividade física regular (mínimo de duas vezes por semana referente a caminhadas livres). Grupo 2 – idosas não praticantes de atividade física regular (grupo controle). Nenhum dos indivíduos era fumante, apresentava sintomas respiratórios, ou evidência de doenças neuromusculares. Inicialmente foi realizada uma coleta de informações através de uma ficha de avaliação geral, incluindo dados de identificação, anamnese e exame físico. Após o preenchimento da ficha de avaliação foram realizados os testes de Força Muscular Respiratória através da PIM e PEM (pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima). Para a mensuração foi utilizado o manovacuômetro aneróide, associado a um tubo de 10 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro interno com um orifício de 2 mm.

Tabela 1 – Análise da Pressão Inspiratória Máxima nos sujeitos com idades entre 65 e 69 anos.

Grupos de Estudo	n	Médias (valores absolutos)	Desvio Padrão	Probabilidade do Teste
Grupo 1 (Ativ. Física)	43	56,28	23,25	0,0001
Grupo 2 (Controle)	32	40,94	8,65	

Tabela 2 – Análise da Pressão Expiratória Máxima nos sujeitos com idades entre 65 e 69 anos.

Grupos de Estudo	n	Médias (valores absolutos)	Desvio Padrão	Probabilidade do Teste
Grupo 1 (Ativ. Física)	43	59,53	14,09	0,1969
Grupo 2 (Controle)	32	56,88	12,09	

Tabela 3 – Análise da Pressão Inspiratória Máxima nos sujeitos com idades entre 70 e 74 anos.

Grupos de Estudo	n	Médias (valores absolutos)	Desvio Padrão	Probabilidade do Teste
Grupo 1 (Ativ. Física)	24	49,58	16,93	0,0046
Grupo 2 (Controle)	13	38,46	7,46	

Tabela 4 – Análise da Pressão Expiratória Máxima nos sujeitos com idades entre 70 e 74 anos.

Grupos de Estudo	n	Médias (valores absolutos)	Desvio Padrão	Probabilidade do Teste
Grupo 1 (Ativ. Física)	24	62,92	14,81	0,0114
Grupo 2 (Controle)	13	50,77	14,83	

Tabela 5 – Análise da Pressão Inspiratória Máxima nos sujeitos com idades entre 75 e 80 anos.

Grupos de Estudo	n	Médias (valores absolutos)	Desvio Padrão	Probabilidade do Teste
Grupo 1 (Ativ. Física)	12	47,27	16,96	0,0240
Grupo 2 (Controle)	12	35,00	5,64	

Tabela 6 – Análise da Pressão Expiratória Máxima nos sujeitos com idades entre 75 e 80 anos.

Grupos de Estudo	n	Médias (valores absolutos)	Desvio Padrão	Probabilidade do Teste
Grupo 1 (Ativ. Física)	12	61,25	15,54	0,0101
Grupo 2 (Controle)	12	47,50	10,97	

Tabela 7 – Comparação da PIM e PEM entre os grupos (1 e 2) e as Tabelas de Black & Hyatt(1) e Neder et al(2) .

Faixa Etária	Neder et al ⁽⁵⁾		Black & Hyatt ⁽¹⁴⁾		Grupo 1 (Ativ. Física)		Grupo 2 (Controle)	
	PIM	PEM	PIM	PEM	PIM	PEM	PIM	PEM
65-69	85,3±5,5	75,6±10,7	73±26	135±40	56,28±6,95	59,54±4,21	40,94±2,99	56,88±4,19
70-74	72,7±3,9	69,6±6,7	65±26	128±40	48,58±7,15	62,92±6,26	38,46±4,51	50,77±8,97
75-80	72,7±3,9	69,6±6,7	-	-	47,27±10,78	61,25±9,87	35,00±3,58	47,50±6,97

Os valores de PIM e PEM foram expressos em cmH₂O. Para uma análise dos dados mais clara, condizente e comparativa com as tabelas encontradas na literatura ^(1,2) optou-se em subdividir a faixa etária em idades entre 65-69 anos, 70-74 anos e 75-80 anos. A mensuração da pressão inspiratória máxima (PIM) foi realizada solicitando-se ao sujeito que expirasse completamente até o volume residual; ao final da expiração um bucal foi adaptado na via aérea e o indivíduo foi incentivado a inspirar profundamente. A posição alcançada ao fim do esforço inspiratório máximo foi mantida durante um breve momento. No presente estudo optamos por desprezar as pressões observadas durante o primeiro segundo ⁽⁷⁾, visto que elas poderiam traduzir apenas as variações pressóricas fugazes que ocorrem no início da manobra. Quando o sujeito realizava o teste de maneira incorreta, explicava-se novamente o procedimento e dava-se tempo suficiente para que o mesmo se sentisse disposto à nova realização, visto que o procedimento é cansativo. Utilizou-se, neste estudo o intervalo de um minuto e, para a mensuração da PEM solicitou-se ao indivíduo que inspirasse profundamente até a capacidade pulmonar total; ao final da inspiração um bucal foi adaptado na via aérea; o indivíduo foi incentivado a realizar uma expiração máxima. A posição expiratória alcançada foi mantida por um a três segundos em que períodos mais longos foram evitados, pois a elevada pressão intratorácica poderia reduzir o débito cardíaco e causar síncope. As mensurações das pressões respiratórias seguiram alguns critérios ⁽⁸⁾ para realização dos testes: número máximo de cinco manobras executadas; deviam ser obtidas três manobras aceitáveis, ou seja, que não ocorressem vazamentos de ar e com duração de pelo menos dois segundos; de cada manobra devia-se anotar a pressão mais elevada alcançada após o primeiro segundo; necessitando haver, dentro das manobras aceitáveis, pelo menos duas manobras reprodutíveis, isto é, com valores que não diferiram entre si por mais de 10% do valor mais elevado.

Resultados

No período de outubro a novembro de 2004 foram avaliadas 200 mulheres da região de Santa Maria-RS, com faixa etária entre 65 e 80 anos, praticantes de atividade física regular e sedentárias, sendo que para o estudo foi necessário excluir 64 idosas que não conseguiram executar os testes de PIM e PEM após o número de repetições recomendadas. Desta forma, a amostra analisada foi constituída de 136 idosas. A fim de verificar se haviam diferenças significativas entre os valores de PEM e PIM entre os Grupos 1 (Praticantes de Atividade Física) e 2 (não praticantes de atividade física regular - controle), utilizou-se o teste “t” de Student (comparação de duas médias para dados não pareados) com nível de significância a 5 %. Antes da aplicação desse teste, para cada um dos casos foi realizado um teste “F” de comparação de variâncias (5% de significância), a fim de verificar se as amostras que seriam comparadas através do teste “t” possuíam a característica de homocedasticidade (igualdade de variâncias). Os testes estatísticos foram aplicados por faixas etárias, a saber: 65 a 69 anos, 70 a 74 anos e 75 a 80 anos.

As tabelas 1 e 2, referentes à faixa etária de 65 a 69 anos, mostram que houve diferença significativa para a PIM ($p=0,0001$) mas não houve diferença significativa para a PEM ($p=0,1969$).

Em sujeitos na faixa etária entre 70 a 74 anos (tabelas 3 e 4) observou-se diferença significativa na PIM ($p=0,0046$) e na PEM ($p=0,0114$).

As tabelas 5 e 6, referentes a sujeitos de 75 a 80 anos mostram haver diferença significativa na PIM ($p=0,0240$) e na PEM ($p=0,0101$).

A fim de comparar os valores de PIM e PEM encontrados nos grupos 1 (praticantes de atividade física) e 2 (grupo controle), com as tabelas de referência de Neder *et al.* ⁽¹⁾ e Black & Hyatt ⁽²⁾, a 95% de confiança para cada situação, determinou-se os limites inferior e superior da PIM e da PEM para cada grupo em cada faixa etária. Esses limites estão mostrados na tabela 7, juntamente com os valores preconizados por Neder *et al.* ⁽¹⁾ e Black & Hyatt ⁽²⁾.

Na tabela 7 verifica-se que em todas as faixas etárias o grupo 1 tem valores de PIM e PEM superiores ao grupo 2, mas ambos os grupos estão abaixo dos valores das tabelas de referência de Neder *et al.* ⁽¹⁾ & Black & Hyatt ⁽²⁾.

Nas tabelas 1,3,5 e 7, a Pressão Inspiratória Máxima foi expressa em valores absolutos mas por convenção esses valores são precedidos do sinal negativo (-).

Discussão

A PIM e PEM vem sendo investigadas em vários estudos com o objetivo de estabelecer referenciais de valores em sujeitos de diferentes faixas etárias^(1,5,2). As mensurações de PIM e PEM são testes que dependem da colaboração dos indivíduos sendo que esforços submáximos podem resultar em valores baixos e, não obstante, reprodutíveis. Em idosos a dificuldade de realização do teste aumenta, sendo influenciado pela curva de aprendizagem, volume pulmonar e comprimento da fibra muscular⁽⁵⁾, tornando a interpretação dos resultados uma questão delicada. Os resultados deste estudo demonstraram que a PIM e PEM foram significativamente maiores no grupo de praticantes de atividade física regular em relação ao grupo de sedentárias. Embora a PEM no grupo de mulheres entre 65-69 anos não tenha mostrado diferença significativa entre ambos os grupos, observou-se uma tendência maior nas praticantes de atividade física. Rendas *et al.*⁽⁹⁾ realizou um estudo para verificar os efeitos de um programa de exercícios físicos gerais não orientados especificamente para o sistema respiratório na musculatura respiratória e função pulmonar. O estudo contou com 52 mulheres (60 e 76 anos), não fumantes, saudáveis, independentes nas atividades de vida diária e sedentárias. Vinte e sete idosas foram submetidas ao programa de exercícios (3 horas/semana durante 2 anos); 25 somente aos testes respiratórios (controle). Entre os grupos os autores verificaram somente diferenças estatisticamente significativas nos valores de PEM (pressão expiratória máxima). O grupo de atividade física apresentou resultados de PIM maiores relativos ao grupo de mulheres sedentárias. No grupo de atividade física o MVV (ventilação voluntária máxima) teve uma correlação com a PIM e a PEM sugerindo uma relação entre resistência muscular e força. Este programa de exercícios não orientados para o sistema respiratório, melhorou a performance da musculatura respiratória e segundo os autores, provavelmente por seu efeito na musculatura

abdominal. Desta forma parece haver uma correlação entre a atividade física geral e o incremento da força muscular respiratória embora esta não seja direcionada especificamente aos músculos respiratórios. Frandin *et al.*⁽¹⁰⁾, refere que na atividade física em indivíduos sedentários saudáveis suas pressões respiratórias aumentam, concordando com resultados desta pesquisa. Importante considerar que a prática regular de atividade física é um fator relevante para o envelhecimento saudável, podendo levar a uma maior longevidade, melhora da capacidade cardiorespiratória e muscular, auxilia no controle de peso, aumenta a resistência e força de forma geral^(11,12). Idosos que se exercitam regularmente são mais automotivados, possuem um maior sentimento de autoeficácia⁽¹³⁾, diminuem a probabilidade de desenvolverem doenças crônicas, e melhoram os seus níveis de aptidão física e disposição geral. Estudos anteriormente realizados preconizam que valores de PIM abaixo de -80 cmH₂O e de PEM superiores a 90 cmH₂O⁽¹⁴⁾ permitem afastar a presença de fraqueza muscular. A força de contração da musculatura respiratória está diretamente relacionada com as propriedades intrínsecas do músculo⁽¹⁵⁾ em que as pressões geradas no sistema respiratório dependem de forças geradas durante a contração muscular, das propriedades elásticas dos pulmões e parede torácica. A mensuração da PIM está relacionada com a conceituação de fraqueza, fadiga e falência da musculatura respiratória⁽¹⁶⁾ e, considerando os valores preditivos: fraqueza muscular respiratória: PIM entre -70 e -46 cmH₂O; fadiga muscular respiratória: PIM entre -44 e -25 cmH₂O e falência muscular respiratória: PIM igual a -20 cmH₂O⁽⁴⁾. No presente estudo obtivemos em todas as faixas etárias tanto das mulheres praticantes de atividade física quanto das sedentárias, valores inferiores aos previstos pelas tabelas de Neder *et al.*⁽¹⁾ e Back & Hyatt⁽²⁾. Num estudo anterior, realizado na mesma região, Trevisan⁽¹⁷⁾ avaliando a capacidade aeróbica de jovens (12 a 20 anos) portadores de escoliose idiopática e jovens normais observou que os valores de PIM e PEM encontrados em ambos os grupos também eram inferiores aos referenciais da tabela de Neder *et al.*⁽¹⁾ para aquela faixa etária. Desta forma observa-se que isto pode ser devido,

pelo menos em parte, às diferenças metodológicas empregadas nesses estudos e as variações geográficas populacionais.

Os autores Back & Hyatt⁽²⁾ mediram a PEM e a PIM em 60 homens com idade entre 20 e 80 anos e em 60 mulheres com idades entre 20 e 86 anos. Nenhum dos indivíduos apresentava sintomas respiratórios, anormalidades nas radiografias de tórax ou evidência de disfunção neuromuscular, mas a amostra não especificava o número de fumantes e de indivíduos que já tinham conhecimento prévio da técnica. Para a medida das pressões foi utilizado um tubo metálico com a extremidade distal fechada com um orifício de 2 mm de diâmetro e 15 mm de comprimento, cujo interior era conectado a uma torneira de três vias, a dois manômetros aneróides, sendo conectado um bocal na extremidade proximal do tubo. Os indivíduos realizaram os testes na posição sentada com o nariz ocluído por uma pinça. Os esforços respiratórios máximos eram mantidos pelo menos 1 segundo. A PEM foi mensurada próxima a CPT (capacidade pulmonar total) após uma inspiração máxima e, a PIM foi mensurada próxima ao VR (volume residual) após uma expiração máxima. As manobras eram repetidas até serem obtidos resultados aceitáveis, anotando-se os valores mais elevados. Neste estudo observou-se uma grande amplitude na faixa de normalidade como também algumas limitações⁽⁸⁾: o pequeno tamanho da amostra (10 sujeitos para cada faixa etária); os sujeitos da amostra eram na maioria, pacientes que procuravam uma clínica para exames gerais (embora sem alterações no Raio X de tórax, disfunções neuromusculares ou sintomas respiratórios); não foram identificados os fumantes e não fumantes.

Neder *et al.*⁽¹⁾ mediram a PIM e PEM em 100 sujeitos (50 homens e 50 mulheres) brasileiros, com idades entre 20 e 80 anos. A pesquisa foi realizada na região sudeste do Brasil, sendo que o perfil racial era heterogêneo caracterizando o tipo de população local. Os sujeitos foram divididos em faixas etárias de 10 anos com um número aproximadamente igual para cada faixa. A amostra foi constituída por indivíduos sem história de exposição ocupacional a riscos ambientais; sem história de tabagismo; sem traçado eletrocardiográfico anormal; sem doença febril recente; sem

história de doença cardíaca, respiratória ou neuromuscular. As pressões foram medidas com um equipamento mais moderno utilizando um bocal de plástico rígido, uma válvula giratória acionada manualmente, um orifício de fuga (sem especificação das dimensões) e um manovacuômetro aneróide. Durante as mensurações os indivíduos apoiavam as bochechas com as mãos e utilizavam uma pinça para a oclusão da narina. Os esforços respiratórios máximos eram sustentados pelo menos por 1 segundo, sendo realizadas de 3 a 5 manobras. Os valores previstos para PIM, nesta tabela são maiores que os valores da tabela de Black & Hyatt⁽²⁾.

Existem fatores determinantes⁽¹⁶⁾ para as mensurações de PIM e PEM, os quais podem interferir nos resultados dos testes como: a compreensão das manobras, o volume pulmonar, os medidores de pressão (calibragem), posição do sujeito, manutenção do esforço expiratório, presença de orifício no instrumento de mensuração (para dissipar as pressões geradas pela musculatura da face e da orofaringe), condições físicas e clínicas, tabagismo, entre outros. Tais fatores podem interferir na aplicação do teste alterando sua condição metodológica. No presente estudo existiu diferença metodológica referente aos medidores de pressão, orifício no instrumento de mensuração, comprimento e diâmetro do tubo. Adicionalmente, os dados que utilizamos para comparação referem-se a um estudo estrangeiro⁽²⁾ e a um nacional⁽¹⁾, sendo este especificamente da região sudeste do Brasil. Para a região sul do Brasil, local desta pesquisa, não existem estudos referenciais para estas faixas etárias. É possível que se fôssemos comparar nossos resultados aos dos estudos citados, observando que a atividade física geral promove um incremento na força muscular respiratória, e que se esta fosse associada a exercícios específicos para a musculatura respiratória⁽¹⁸⁾, como por exemplo, a aplicação de treinadores de carga linear pressórica^(4,19,20), poderíamos talvez, obter resultados melhores na performance muscular respiratória destes sujeitos.

Conclusão

A partir dos resultados apresentados e de acordo com as questões que orientam este estudo concluiu-se que, para esta população, os sujeitos que praticavam atividade física

apresentaram um aumento significativo nas pressões respiratórias máximas quando comparadas aos que não praticavam atividade física. Quanto a este aspecto observou-se que as atividades físicas realizadas pelos sujeitos avaliados não se detiveram a exercícios específicos para o incremento da força muscular ventilatória. Sabe-se que com o envelhecimento existe uma tendência

fisiológica à diminuição da força muscular respiratória e, a prática de atividade física pode ser considerada um fator preventivo significativo relacionado ao declínio funcional desta musculatura. Assim é reconhecido que a deterioração normal da função respiratória pode ser atenuada ou revertida com a atividade física regular.

Referências Bibliográficas

1. 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;32:719-27.
2. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **Am Rev Respir Dis.** 1969;99:696-702.
3. Ruppel G. **Manual of pulmonary function testing.** 6th ed. Saint Louis: Mosby, 1994.
4. Azeredo CAC. **Fisioterapia Respiratória Moderna.** 4. ed. São Paulo: Manole, 2002.
5. Monteiro MB. **Análise das pressões respiratórias máximas em indivíduos adultos saudáveis entre 20 e 59 anos de idade.** Porto Alegre; 2003. [Dissertação de mestrado - Programa de Pós-graduação em Medicina: Ciências Médicas da UFRGS].
6. Gibson GJ, Whitelaw W, Siafakas N. Tests of Overall Respiratory Function. **Am J Respir Crit Care Med,** 2002; 166:521-526.
7. Smyth RJ, Chapman KR, Rebuck AS. Maximal inspiratory and expiratory pressures in adolescents. Normal values. **Chest,** 1984;86:568-72.
8. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. **J. Pneumol.** 2002; 28(Sup31):S155-S165.
9. Rendas AB, Gamboa T, Ramilo T, Botelho AS, Bárbara C, Mota-carmo M. Respiratory muscle function in physically active elderly women. **Archives of Gerontology and Geriatrics.** 1996; 22: 123-130.
10. Frandin K, Grimby G, Mellstrom D, Svanbrog A. Walking habits and health-related factors in a 70 year-old population. **Gerontology.** 1991; 37: 281-288.
11. Freitas EV (organizador). Atividade física no idoso. **Tratado de Geriatria e Gerontologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
12. Nóbrega ACL et al. Position statement of the Brazilian Society of Geriatrics and Gerontology: Physical activity and health in the elderly. **Revista Brasileira de medicina do Esporte.** 2000. Março/Abril; 6(2): 35-39.
13. Scarton AM. **Fatores que levam, mantêm e interferem na prática de atividade física em adultos de meia idade.** Porto Alegre; 2003. [Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da PUCRS].
14. Polkey M, Green I, Moxham MJ. Measurements of respiratory muscle strength. **Thorax.** 1995; 50:1131-5.
15. Irwin S, Tecklin JS. **Fisioterapia cardiopulmonar.** 2 ed. São Paulo: Manole, 1994.
16. Souza JA. **Cinta abdominal pneumática: uma avaliação dos parâmetros respiratórios.** Santa Maria; 2004. [Monografia de Especialização - Programa de Pós-graduação da UFSM].
17. Trevisan ME. **Capacidade aeróbica em indivíduos com escoliose idiopática.** Santa Maria;1999. [Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação de Ciência do Movimento Humano da UFSM].
18. Weiner P, McConnell A. Respiratory muscle training in chronic obstructive pulmonary disease: inspiratory, expiratory, or both? **Med Sci Sports Exerc.** 2005 Jan;37(1):2-9.
19. Gúths H. **Efeito do Treinamento Muscular Inspiratório na Cinética de Recuperação do Consumo de Oxigênio em Pacientes com Insuficiência Cardíaca e Fraqueza Muscular Inspiratória: Um Ensaio Clínico Randomizado.** Porto Alegre; 2004. [Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-graduação em Ciências da saúde da UFRGS].
20. Weiner P et al. Influence of gender and inspiratory muscle training on the perception of dyspnea in patients with asma. **Chest,** 2002; 197:197-201.