

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INCIAÇÃO CIENTÍFICA

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA DOS IDOSOS DO
MUNICIPIO DE COARI-AM.

Bolsista: Andreziane de Souza Lima, CNPq

Manaus

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INCIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL PIBIC
PIB-S/0085/2014 - AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA DOS
IDOSOS DO MUNICIPIO DE COARI-AM

Bolsista: Andreziane de Souza Lima, CNPq

Orientadora: Prof^a. Dr. Tiótrefis Gomes Fernandes

Manaus

2015

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA DOS IDOSOS DO
MUNICIPIO DE COARI-AM

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	07
2. OBJETIVOS.....	09
2.1 Geral	09
2.2 Específicos.....	09
3. METODOLOGIA.....	10
3.1 Tipo de Estudo.....	100
3.2 Amostra	100
3.3 Procedimentos Metodológicos	100
3.4 Análise estatística	111
4. RESULTADOS	111
5. DISCUSSÃO.....	13
6. CONCLUSÃO.....	14
REFERÊNCIAS	15

RESUMO

Introdução: Sabe-se que indivíduos que possuem boa capacidade funcional ao avançar da idade possuem o sistema respiratório preservado em relação aos indivíduos que desenvolvem mal a capacidade pulmonar com o avançar da idade. Estudos do nosso instituto tem demonstrado que os indivíduos idosos do município de Coari- AM possuem boa capacidade funcional, mas ainda não é sabido se há a correlação da capacidade funcional com a capacidade respiratória dos indivíduos no município de Coari – AM. **Objetivo:** Avaliar a função respiratória dos indivíduos idosos do município de Coari – AM. **Materiais e Métodos:** Foi avaliado uma subamostra de idosos do município de ambos os sexos e com idades de 60 anos pelo estudo ESFRIA. Foi analisada a força muscular respiratória através das pressões inspiratórias máximas (Pimáx) e pressões expiratórias máximas (Pemáx) com manovacuômetro portátil e expansibilidade torácica através da cirtometriaxifoidiana (Cx) e cirtometria axilar (Ca). Os valores foram tabulados em média e desvio padrão ($\pm$ DP). Para determinar a distribuição normal foi usado o teste de Shapiro-Wilk. Para analisar os valores pareados foi utilizado o teste t student ou o teste de Mann-Whitney, dependendo da normalidade dos dados. Para analisar os valores não pareados foi utilizado o teste de ANOVA. Foi aceito como significativo o $p < 0.05$. **Resultados:** A amostra foi composta por 221 idosos, sendo 136 mulheres. Os idosos de 81 anos ou mais tiveram diferença significativa ($p > 0,05$) dos demais grupos para PE e PI máximas, mas não houve diferença para cirtometria entre faixa etárias. **Conclusão:** Nos idosos de Coari a idade avançada não promove influência em relação à expansibilidade respiratória. Apenas a perda da força muscular expiratória e inspiratória nos idosos com idade acima de 80 anos é relevante. Essa perda muscular pode favorecer a interferência na capacidade funcional.

Palavras Chaves: Sistema Respiratório; Idosos; Força muscular respiratória.

Abstract

Introduction: It is known that individuals with good functional capacity to advancing age have the respiratory system preserved for individuals who barely develop lung capacity with advancing age. Studies of our institute has shown that elderly individuals of Coari have good functional capacity, but it is not yet known whether there is a correlation of functional capacity with the respiratory ability of individuals in the city of Coari - AM. **Objective:** Evaluate the respiratory function of the elderly individuals in the city of Coari - AM. **Materials and Methods:** A subsample of municipal elderly was evaluated in both sexes and aged 60 years at study COOL. It was analyzed respiratory muscle strength through maximal inspiratory pressure (MIP) and maximum expiratory pressure (MEP) with portable manometer and chest expansion by cirtometry xifoideana (Cx) and axillary cirtometry (Ca). The values will be tabulated as mean and standard deviation ($\pm$ SD). To determine the normal distribution is used Shapiro-Wilk test. To analyze the matched values will use the student t test or the Mann-Whitney test, depending on the normality of the data. To analyze the unpaired values will be used ANOVA test. It was accepted as significant $p < 0.05$. **Results:** The sample consisted of 221 elderly, 136 women. The elderly aged 81 or more had significant difference ($p > 0.05$) from the other groups for PE and maximum IP, but no difference to cirtometry between age range. **Conclusion:** In Coari elderly old age does not promote influence in relation to respiratory expandability. Only the loss of expiratory and inspiratory muscle strength in the elderly aged over 80 is relevant. This muscle loss may favor interference in functional capacity.

Key words: Respiratory System; elderly; Respiratory muscle strength

1. INTRODUÇÃO

A função do sistema respiratório é basicamente garantir as trocas gasosas com o meio, processo este denominado hematose. Entretanto sua função se estende a auxiliar a regulação da temperatura corpórea, o controle do pH sanguíneo. Os componentes inclusos nesse sistema são: nasofaringe, laringe, traqueia e os pulmões (KIERSENBAUM, 2008).

O ar inspirado rico em oxigênio, passa pelas vias respiratórias, sendo filtrado, umedecido, aquecido e levado aos pulmões. No íntimo pulmonar o oxigênio do ar inspirado entra na circulação sanguínea e o dióxido de carbono do sangue venoso é liberado nos alvéolos para que seja eliminado com o ar expirado. O ar expirado é pobre em oxigênio, rico em dióxido de carbono e segue caminho oposto pelo trato respiratório. A inspiração e a expiração são processos passivos do pulmão e a responsabilidade por seu movimento fica a cargo do diafragma, dos músculos intercostais e da expansibilidade da caixa torácica, que garante a consequente expansão do pulmão graças à coesão entre pleura parietal (fixa na caixa torácica) e a pleura visceral (GUYTON & HALL, 2006).

Em idosos o sistema respiratório sofre progressiva diminuição de seu desempenho em decorrência de alterações estruturais e funcionais. Essas modificações podem variar de amplitude demonstrando a impotência humana, diante do processo de deterioração orgânica, fator para a instalação de doenças, contudo, são inerentes ao processo normal do envelhecimento (BRITTO et al., 2005). Dessa forma, o indivíduo tem menor capacidade adaptativa frente aos estímulos traumáticos, infecciosos, e até mesmo, psicológicos e sociais. Com o avanço da idade, surgem patologias próprias ao envelhecimento (LOYOLA FILHO et al. 2004).

A população mundial de idosos tem aumentado bastante nas últimas décadas, tanto em números absolutos quanto relativos. Em 1970, 5,7% da população mundial total eram de pessoas acima de 65 anos (quase 200 milhões); já em 2010 esta faixa etária contabilizou 7,6% do total, e para 2025 é esperado um percentual de 10,5% de pessoas nesta faixa etária no mundo (IBGE, 2008).

Estudos demonstram que o envelhecimento vem ocorrendo em ritmo acelerado, mostrando que em 2025 o Brasil estará entre os seis primeiros países do mundo com um grande número de pessoas com 60 anos ou mais (SIMÃO, 2009). Vale ressaltar que, o

processo de envelhecimento populacional tem como algumas causas os grandes avanços tecnológicos e científicos, com a descoberta de muitos tratamentos e prevenções de diversas doenças. Há um século no Brasil, por carências nas áreas da saúde e tecnológica, o homem vivia em média 40 anos, hoje vive 73 anos (OPPERMANN, TERRA, 2010).

O envelhecimento acarreta alterações significantes que levam a alterações da função pulmonar fisiológica, porém, não patológica. Observa-se comprometimento da eficiência das trocas gasosas, em decorrências do aumento da via aérea e da superfície alveolar, diminuição do recolhimento elástico dos pulmões e da complacência da caixa torácica (FREITAS et al., 2002; SMELTZER; BARE, 2005). 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 *et al.*, 2010).

Outras alterações como a redução da mobilidade da caixa torácica, da elasticidade pulmonar e diminuição dos valores da pressão inspiratória e expiratória máximos podem ser induzidas pelo processo de envelhecimento, reduzindo consequentemente a eficiência de tosse, bem como a diminuição da mobilidade dos cílios do epitélio respiratório (FRANCISCO et al, 2006).

Para minimizar os efeitos das alterações do sistema respiratório durante a senescência, a fisioterapia respiratória torna-se um grande aliado neste processo de envelhecimento não só como terapia reabilitativa, mas também, na prevenção de pneumáticas em idosos, recuperando o padrão respiratório funcional, e permitindo ao indivíduo ao realizar suas atividades de vida diária sem grandes gastos energéticos utilizando diversas técnicas e procedimentos terapêuticos (GUIMARÃES; CUNHA, 2004).

O manovacuômetro é um aparelho que tem por finalidade medir a força dos músculos expiratórios (pressões positivas) e inspiratórios (pressões negativas) (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 (GONÇALVES *et al.*, 2006). 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 (PE_{máx}), a maior pressão que pode ser desenvolvida durante um vigoroso esforço expiratório contra uma via aérea ocluída (SIMÕES *et al.*; 2010).

A mensuração das pressões respiratórias máximas (Pressão Inspiratória Máxima - PIM_{ax} e Pressão Expiratória Máxima - PEM_{ax}) é o procedimento mais comum para avaliar a força produzida pelos músculos respiratórios, por tratar-se de uma técnica simples, sensível e com reprodutibilidade aceitável, esse método simples de mensuração tem importante papel no diagnóstico e prognóstico de doenças neuromusculares previstos para homens e mulheres da população brasileira, em diferentes idades (JARDIM, *et al.*, 2002).

Para completar a avaliação a cirtometria torna-se uma técnica muito utilizada pelos fisioterapeutas para avaliação da mobilidade torácica, da qual se obtém pela diferença entre a inspiração e a expiração máximas mensuradas por meio de uma fita métrica não distensível ao redor do tórax (CARMANO, 2003). Estudos afirmam que, a abordagem da técnica de cirtometria, requer atenção especial ao posicionamento ideal para sua mensuração e análise dos valores de normalidade, além da compreensão dos fatores que podem influenciar na mobilidade torácica, como a utilização ou não de incentivo verbal e as regiões de mensuração (CARMANO, 2003).

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar a função respiratória dos idosos da área urbana do município de Coari – AM.

2.2 Específicos

- Avaliar a força muscular respiratória máxima através da manovacuometria dos valores da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e pressão expiratória máxima (PE_{máx}) e correlacionar com a capacidade física dos idosos;
- Avaliar a cirtometria torácica através dos valores em centímetros da expansibilidade da região axilar e xifoidal e correlacionar com a capacidade física dos idosos.

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de Estudo

O presente trabalho consiste em um estudo transversal de base populacional.

3.2 Amostra

A população a ser estudada foi de indivíduos que possuam 60 anos ou mais no momento da coleta dos dados, residentes na área urbana do município de Coari – AM e que concordem em participar da pesquisa, por meio da assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os critérios de exclusão foram idosos que apresentarem comprometimento cognitivo, identificados pelo mini-exame do estado mental (Folstein, 1975).

3.3 Procedimentos Metodológicos

3.3.1 Avaliação das Pressões Respiratórias

A mensuração das pressões inspiratórias máximas (PImáx) e pressões expiratórias, expiratórias máximas (PEmáx) foram realizadas através de manômetro digital (MVD - 300®, Globalmed®, Porto Alegre, Brazil). Um bocal rígido com um diâmetro interno de 32 mm foi acoplado com uma peça de plástico com um diâmetro de aproximadamente 2 mm a qual permitirá que uma pequena quantidade de ar escape para evitar uma elevada pressão na cavidade oral devido a contração dos músculos faciais. (Black e Hyatt. 1969). Essa peça foi acoplada com uma traqueia de 30 cm de comprimento e com um diâmetro interno de 30 mm atada ao manômetro de acordo com as especificações do fabricante.

O idoso inicialmente foi instruído a se manter em posição sentada. Uma demonstração de como deveria realizado o exame foi dado ao sujeito, depois foicolocado um *clip* nasal. O idoso foi instruído a manter os lábios selados ao bocal para que foi tenha escape de ar. Os valores de PImáx foram analisados após uma inspiração máxima desde o volume residual (American Thoracic Society. 2002). A manobra foi repetida durante três vezes com o intervalo de um minute entre as repetições. A manobra foi sustentada por aproximadamente um segundo por uma força voluntária máxima e com o mínimo de três repetições e com diferença mínima de 10% ou menos nos valores entre as manobras (Neder et al. 1999).

3.3.2 Cirtometria Torácica

Os voluntários permanecerão de pé com as mãos nos quadris para medir a mobilidade torácica. Este método consiste em medir a circunferência do tórax usando uma fita métrica em dois níveis: axilar e torácica. Para os axilares e torácicas os marcos foram, respectivamente, a linha axilar anterior e ponta do apêndice xifoide. Para o procedimento padrão das medições os observadores devem manter o ponto zero da fita fixada na linha média do corpo, alinhado horizontalmente com os pontos de referência, enquanto que a outra extremidade da fita foi deixada livre para permitir o deslocamento da fita. Além disso, a fita tem que estar atada ao corpo, mas não fortemente, de modo que os contornos do tecido mole permaneçam inalterados. As medições foram realizadas duas vezes em cada nível, durante respirações separadas: no final da inspiração máxima e, no final da expiração máxima (Kakizaki et al. 1999). Os voluntários serão solicitados a manter a inspiração e expiração, durante pelo menos 2 segundos, a fim de colher dados.

3.4 Análise estatística

Os valores foram tabulados em média $\pm$ DP. Para determinar a distribuição normal, será usado o teste de *Shapiro-Wilk*. Para analisar os valores não pareados será utilizado o teste de ANOVA. Foi aceito como significativo o $p < 0.05$. Os programas estatísticos utilizados foram o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS)[®] 18.0 (IBM SPSS[®], CH, USA) e o GraphPad Prism.5.0[®] (GraphPad[®] Software Inc., CA, USA).

4. RESULTADOS

O presente estudo foi composto por 221 idosos ao final do estudo, com 85 idosos do gênero masculino e 136 do gênero feminino. Os resultados demonstram que houve diferenças estatisticamente significativas entre grupos de idades (maior idade – menores pressões) apenas para PE e PI máximas (relatar aqueles grupos que foram realmente diferentes – observar as chamadas por letra “a”, “b”, “c”). Quando analisamos cirtometria axilar ou xifoidal não houve diferença estatística, ou seja, apresentam valores de médias semelhantes, conforme tabela 1.

Tabela 1: Valores referentes a PEmáx, PImáx e Cirtometria axial e xifoidal por faixa etária.

	60 – 70 anos (n = 113)	71 – 80 anos (n = 81)	81 – 105 anos (n = 27)
PEmáx	80 ± 30	79 ± 34	59 ± 24 ^{ab}
PImáx	85 ± 36	75 ± 32	62 ± 26 ^c
Cirtometria axilar Insp	2.0 ± 1.9	2.2 ± 1.2	2.4 ± 0.8
Cirtometria axilar Exp	1.6 ± 2.0	1.6 ± 2.1	1.4 ± 0.9
Cirtometria Xifoidal Insp	1.7 ± 2.4	2.2 ± 2.4	2.0 ± 1.7
Cirtometria Xifoidal Exp	0.5 ± 1.9	0.8 ± 2.0	0.76 ± 1.3

Fonte: Dados da Pesquisa

Os resultados demonstram que há diferenças estatisticamente significativas entre grupos de idades (maior idade – menores pressões) apenas para os homens, tanto em PE (maiores diferenças) quanto em PI máximas. Não observou-se diferença estatística de PE e PI entre grupos de idade para as mulheres, ou seja, apresentam valores de médias semelhantes.

Tabela 2: Valores referente a PEmáx, PImáx entre as faixas etárias de 60-70 anos, 71-80 anos e 81-105 anos.

	60 – 70 anos	71 - 80 anos	81 – 105 anos
PEmáx – Mulheres	71 ± 24 (n = 82)	65 ± 27(39)	65 ± 20(15)
PEmáx – Homens	79 ± 32 ^a (31)	67 ± 30(42)	66 ± 24 ^b (12)
PImáx – Mulheres	66 ± 26 (82)	93 ± 34(39)	51 ± 27(15)
PImáx - Homens	67 ± 31(31)	83 ± 31(42)	57 ± 30(12) ^c

Fonte: Dados da pesquisa.

Neste caso há diferença estatisticamente significativa entre homens e mulheres (maior pressões nos homens) apenas para as faixa-etárias de 60-70 e 71-80 anos. Não observou-se diferença para aqueles acima de 81 anos tanto em PE quanto em PI máximas. Isso provavelmente porque como os homens tem uma redução importante os valores pressóricos médios em idades avançadas se assemelham aos valores das mulheres, tabela 3.

Tabela 3:Valores referente a PEmáx, PImáx entre o sexo masculino e feminino nas faixas etárias 60 – 70 anos, 71 – 80 anos e 81 – 105 anos.

	Homens	Mulheres
PImáx – 60 – 70	101 ± 40 (n = 31)	80 ± 32 ^a (82)
PImáx – 71 – 80	83 ± 31 (42)	68 ± 30 ^b (39)
PImáx – 81 – 105	59 ± 27(12)	66 ± 24 (15)
PEmáx – 60 – 70	106 ± 34 (31)	71 ± 23 ^c (82)
PEmáx – 71 – 80	92 ± 35(42)	65 ± 26 ^e (39)
PEmáx – 81 – 105	53 ± 27(12)	65 ± 20(15)

Fonte: Dados da pesquisa.

5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal avaliar a expansibilidade torácica e força muscular respiratória dos idosos de diversas faixas etárias do município de Coari. Entretanto, os 221 idosos avaliados foram capazes de demonstrar a possível relação da idade dos idosos com a atividade muscular respiratória.

A força muscular inspiratória máxima (PImáx) e a expansibilidade torácica não tiveram diferenças com o passar da idade. Porém, o estudo demonstrou uma perda da força muscular expiratória (PEmáx), quando comparado os valores entre as faixas etárias. Sendo assim, há diferenças estatisticamente significativas entre grupos de idades (maior idade – menores pressões) apenas para os homens, tanto em PE (maiores diferenças) quanto em PI máximas. Não observamos diferença estatística de PE e PI entre grupos de idade para as mulheres, ou seja, apresentam valores de médias semelhantes.

Estudos atuais têm demonstrado que a função respiratória possui uma grande importância na capacidade funcional dos idosos (Giua et al., 2014), e que o envelhecimento provoca perda da força muscular, devido a sarcopenia (Harik - Khan et al., 1998). Estudos demonstram que a cada ano 1% da força muscular diminuem nos idosos (Greising et al., 2013), entretanto no estudo atual foi visualizado apenas perda da força muscular expiratória dos idosos com idade entre 81 – 105 anos, sem visualizar perda funcional da força muscular inspiratória. Greising et al. (2013), demonstraram que

a força muscular inspiratória tem maiores reduções do que a força muscular expiratória nos idosos institucionalizados, não visualizado essa resposta no estudo atual.

6. CONCLUSÃO

Nos idosos de Coari a idade avançada não promove influência em relação à expansibilidade respiratória. Apenas a perda da força muscular expiratória e inspiratória nos idosos com idade acima de 80 anos é relevante. Essa perda muscular pode favorecer a interferência na capacidade funcional. Sendo assim, melhores estudos são necessários para afirmar essa possível relação nos idosos do interior do Amazonas.

REFERÊNCIAS

1. TRIBESS, S.; OLIVEIRA, R. J. Síndrome da fragilidade biológica em idosos: revisão sistemática. **Rev. saude pública**. 13 (5): 853-864, 2011.
2. SANTOS-EGGIMANN, B.; CUENOUD, P.; SPAGNOLI, J. et al. Prevalence of frailty in middle aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries. **J Gerontol A BiolSci Med Sci** 2009; 64(6): 675–81.
3. ALVARO, B. E.; ZUNZUNEGUI, M. V.; BELAND, F. Life course social and health conditions linked to frailty in Latin American older men and women. **J Gerontol A BiolSci Med Sci** 2008; 63: 1399–406.
4. RODRIGUES, R. A. P.; MARQUES, S.; FABRÍCIO, S. C. C. Envelhecimento, saúde e doença. **Arq. Geriatr. Gerontol.** 2000, v.4, n.1, pp.15-20
5. DUCHIADE, M. P. População brasileira: um retrato em movimento. In: MINAYO, M. C. S., org. *Os muitos Brasis*. Saúde e população na década de 80. São Paulo - Rio de Janeiro, Editora **Hucitec- ABRASCO**, 1995, pp.14-56.
6. SOUZA, A. C. P. A.; DIAS, R. C.; MACIEL, A. C. C.; GUERRA, R. O. Frailty syndrome and associated factors in community-dwelling elderly in Northeast Brazil. **Archives of Gerontology and Geriatrics**. 2012; 54: e95–e101.
7. COSTA, T. B.; NERI, A. L. Medidas de atividade física e fragilidade em idosos: dados do FIBRA Campinas, São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**. 2011; 27(8): 1537-1550.
8. CREGO, A. O. C.; BATISTA, N. A. Funcionalidade, força muscular e depressão em idosos frágeis, pré-frágeis e não-frágeis da região metropolitana de Belo Horizonte [monografia]. **Universidade Federal de Minas Gerais**. 2010
9. RIBEIRO, E. E.; VERAS, R. P.; VIEGAS, K.; CALDAS, C. P.; MAIA-RIBEIRO, E. A.; ROCHA, M.; CRUZ, I. B. M. Projeto idoso da floresta: indicadores de saúde dos idosos inseridos na estratégia de saúde da família (ESF-SUS) de Manaus-AM, Brasil. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** 2008; 11(3): 307-326.
10. YUSUF, S.; REDDY, S.; OUNPUU, S.; ANAND, S. Global burden of cardiovascular diseases: part I: general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. **Circulation**. 2001; 104(22): 274
11. UNWIN, N.; JAMES, P.; MCLARTY, D.; MACHYBIA, H.; NKULILA, P.; TAMIN, B. et al. Rural to urban migration and changes in cardiovascular risk factors in Tanzania: a prospective cohort study. **BMC Public Health**. 2010; 10: 272.

12. PERRACINI, M. R.; FLÓ, C. M. Funcionalidade e Envelhecimento. 1 ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**; 2011.
13. MATHENGE, W.; FOSTER, A.; KUPER, H. Urbanization, ethnicity and cardiovascular risk in a population in transition in Nakuru, Kenya: a population-based survey. **BMC Public Health**. 2010;10:569.
14. ALLENDER, S.; GOLDACRE, M.; MATTHEWS, D.; KATULANDA, P. Quantifying urbanization as a risk factor for noncommunicable disease. **J Urban Health**. 2011; 88(5):906-18
15. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Banco de dados: cidades@: Amazonas: Coari [documento da internet]. Brasil, 2011. Acesso em 21/12/2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>.
16. FOLSTEIN, M. F.; FOSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **J. Psychiatr. Res**. 1975, v.12, n.3, pp. 189-198
17. PETRELLA, J. K.; KIM, J.; TUGGLE, C.; HALL, S. R.; BAMMAN, M. M. Age differences in knee extension power, contractile velocity, and fatigability. **J Appl Physiol**. 2005, v.98, pp 211-220.
18. REIS, J. G.; COSTA, G. C.; SCHMIDT, A.; FERREIRA, C. H. J.; ABREU, D. C. C. Do muscle strengthening exercises improve performance in the 6-minute walk test in postmenopausal women? **Rev Bras Fisioter**. 2012; 16(3): 236-240
19. BLACK, L. F.; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **Am Rev Res Dis**. 1969(5);99:696-702.
20. American Thoracic Society/ European Respiratory Society. ATS/ERS statement on respiratory muscle testing. **Am J Respir Crit Care Med**. 2002;166(4):518-624.
21. NEDER, J. A.; ANDREONI, S.; LERARIO, M. C.; NERY, L. E. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res**. 1999;32(6): 719-27.
22. ATS/ERS Task Force - Standardisation of Lung Function Test. **European Respiratory Journal**. 2005; 26: 319 – 338.
23. PEREIRA, C. A. C. Espirometria. **Brazilian Journal of Pneumology**. 2002; 28 (Supl 3): S1- S82.
24. KAKIZAKI, F.; SHIBUYA, M.; YAMAZAKI, T.; YAMADA, M.; SUZUKI, H.; HOMMA, I. Preliminary report on the effects of respiratory muscle stretch

gymnastics on chest wall mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **RespirCare** 1999;44(4):409-414.

25. GIUA, R.;PEDONE, C. M. D.;SCARLATA, S.;CARROZZO, I.; Rossi, F. F.;VINCENZO, V.;VALIANI, M.INCALZI, R. A. Relationship between respiratory muscle strength and physical performance in elderly hospitalized patients.**RevjuvenationRes.** 2014 Apr 21. [Epubaheadofprint]
26. HARIK – KHAN, R. I.;WISE, R. A.;FOZARD, J. L. Determinants of maximal inspiratory pressure. The Baltimore Longitudinal Study of Aging. **Am J RespirCrit Care Med**1998; 158: 1459 –1464.
27. GREISING, S. M.;MANTILLA, C. B.;GORMAN, B. A.;ERMILOV, L. G.;SIECK, G. C. Diaphragm muscle sarcopenia in aging mice. **ExpGerontol.** 2013; 48: 881–887.
28. BAHAT, G.;TUFAN, A.;OZKAYA, H.;TUFAN, F.;AKPINAR, T. S.;AKIN, S.;BAHAT, Z.;KAYA, Z.;KIYAN, E.;ERTEN, N.;KARAN, M. A. Relation between hand grip strength, respiratory muscle strength and spirometric measures in male nursing home residents.**Aging Male.** 2014; 4:1-5.