



FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E O IMPACTO NA SAÚDE DOS IDOSOS: REVISÃO INTEGRATIVA

RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH AND THE IMPACT ON THE HEALTH OF THE ELDERLY: INTEGRATIVE REVIEW

LA FUERZA MUSCULAR RESPIRATORIA Y EL IMPACTO EN LA SALUD DE LOS ANCIANOS: REVISIÓN INTEGRADORA

Cibelle Maria Sampaio Alves¹, Maira Damasceno Cunha², Telmo Macedo de Andrade³, Maria Eliete Batista Moura⁴, Camila Aparecida Pinheiro Landim Almeida⁵

RESUMO

Objetivo: avaliar as evidências disponíveis na literatura científica sobre a força muscular respiratória em idosos e as repercussões na sua saúde. **Método:** estudo descritivo, revisão integrativa, com vistas a responder a questão << *O que tem sido produzido sobre o impacto da força muscular respiratória na saúde do idoso?* >>. Foram consultadas as bases de dados MEDLINE e LILACS, biblioteca virtual Scielo e o portal de periódicos da Capes. Os Descritores em Ciências da Saúde utilizados foram: idoso, força muscular, músculos respiratórios e atividade motora. **Resultados:** os estudos mostraram aumento da força muscular respiratória em idosos que praticam atividade física, bem como demonstram a correlação positiva entre força de músculos respiratórios com a mobilidade e a autonomia funcional e a correlação negativa com a mortalidade desta população. **Conclusão:** há relação entre a diminuição da força muscular respiratória e impactos negativos na saúde do idoso, bem como a atividade física tem impacto positivo no aumento da força muscular respiratória. **Descritores:** Idosos; Força Muscular; Músculos Respiratórios; Atividade Motora.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the available evidence in the scientific literature on respiratory muscle strength in the elderly and the impact on their health. **Method:** a descriptive study, integrative review, in order to answer the question << *What has been produced on the impact of respiratory muscle strength in elderly health?* >>. Databases were searched MEDLINE and LILACS, virtual library SciELO and the CAPES portal. The Health Sciences Descriptors used were old, muscle strength, respiratory muscle and motor activity. **Results:** the study showed increased respiratory muscle strength in the elderly who practice physical activity and demonstrate the positive correlation between respiratory muscle strength with mobility and functional autonomy, and the negative correlation with mortality in this population. **Conclusion:** there is a relation between decreased respiratory muscle strength and negative impacts on health of the elderly, as well as physical activity has a positive impact on the increase in respiratory muscle strength. **Descriptors:** Elderly; Muscle Strength; Respiratory Muscles; Motor Activity.

RESUMEN

Objetivo: evaluar la evidencia disponible en la literatura científica sobre la fuerza muscular respiratoria en los ancianos y el impacto en su salud. **Método:** estudio descriptivo, revisión integradora, con el fin de responder a la pregunta << *¿Qué se ha producido sobre el impacto de la fuerza muscular respiratoria en la salud del anciano?* >>. Se realizaron búsquedas en las bases de datos MEDLINE y LILACS, SciELO biblioteca virtual y la CAPES portal periódica. Los descriptores de Ciencias de la Salud utilizados fueron de edad, la fuerza muscular de los músculos respiratorios y la actividad motora. **Resultados:** el estudio mostraron un aumento de la fuerza muscular respiratoria en las personas mayores que practican actividad física y demostrar la correlación positiva entre la fuerza muscular respiratoria con la movilidad y la autonomía funcional y la correlación negativa con la mortalidad en esta población. **Conclusión:** existe una relación entre la disminución de la fuerza muscular respiratoria y los efectos negativos sobre la salud de las personas mayores, así como la actividad física tiene un impacto positivo en el aumento de la fuerza muscular respiratoria. **Descritores:** Edad Avanzada; La Fuerza Muscular; Los Músculos Respiratorios; La Actividad Motora.

¹Fisioterapeuta, Mestranda, Programa de Mestrado Profissional em Saúde da Família, Centro Universitário Uninovafapi. Teresina (PI), Brasil. E-mail: bellems@hotmail.com; ²Fisioterapeuta, Mestranda, Programa de Mestrado Profissional em Saúde da Família, Centro Universitário Uninovafapi. Teresina (PI), Brasil. E-mail: mairadama@gmail.com; ³Fisioterapeuta, Mestre, Programa de Mestrado Profissional em Saúde da Família, Centro Universitário Uninovafapi. Teresina (PI), Brasil. E-mail: tmandrade@hotmail.com; ⁴Enfermeira, Professora pós-doutora, Programa de Mestrado Profissional em Saúde da Família, Centro Universitário Uninovafapi. Teresina (PI), Brasil. E-mail: mestradosaudedafamilia@uninovafapi.edu.br; ⁵Enfermeira, Professora Doutora, Programa de Mestrado Profissional em Saúde da Família, Centro Universitário Uninovafapi. Teresina (PI), Brasil. E-mail: camila@uninovafapi.edu.br

INTRODUÇÃO

O envelhecer afeta todos os indivíduos de forma lenta e gradativa, resultando em alterações biológicas e socioambientais. A intensidade dessas modificações inerentes ao processo de senescência varia de indivíduo para indivíduo.¹

No Brasil existem aproximadamente 14 milhões de idosos, sendo que 1,6% deste grupo apresentam mais de 80 anos. Desta forma, reconhece-se uma transição demográfica com a população idosa aumentando consideravelmente, o que tem trazido implicações importantes, principalmente na área da saúde, devido à maior frequência de comorbidades e maior incidência de declínio funcional.²

Diante da notável transformação epidemiológica que o Brasil vem sofrendo nestes últimos tempos, há a necessidade de um olhar mais crítico e intervenções a respeito das alterações do envelhecimento e de suas consequências, a fim de proporcionar ao idoso um maior bem-estar e maior capacidade funcional.³

Com o processo de envelhecimento, ocorre um decréscimo da força dos músculos esqueléticos principalmente após a sexta década de vida. Essa diminuição é observada semelhantemente na musculatura respiratória. O avançar da idade é um fator preditor negativo das forças musculares respiratórias com significância estatística tanto em homem quanto em mulheres.⁴

A força muscular respiratória pode ser medida através de um aparelho o manovacuômetro. O procedimento é não-invasivo e simples, resultando nos valores da P_{Imax} que é a mensuração da pressão negativa através do esforço inspiratório a partir de volume residual. E da P_{Emax} que é a pressão positiva gerada pela contração dos músculos expiratórios a partir da capacidade pulmonar total.⁵

O estudo da força muscular respiratória em idosos poderá gerar um fator preditivo de declínio da capacidade funcional, bem como intervenções que minimizem a perda de força muscular respiratória em idosos podem ser importante ao reduzir a morbidade por doenças respiratórias, contribuindo para a minimização da perda da capacidade funcional.

O objetivo do estudo foi avaliar as evidências disponíveis sobre a força muscular respiratória em idosos e as repercussões na sua saúde.

MÉTODO

Estudo descritivo, do tipo revisão integrativa, com vistas a responder a questão << *O que tem sido produzido sobre o impacto da força muscular respiratória na saúde do idoso?* >>. As seguintes etapas foram cumpridas: estabelecimento da hipótese e objetivo da revisão integrativa, estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão de artigos (seleção da amostra), definição das informações a serem extraídas dos artigos selecionados; análise e discussão dos resultados.

A seleção dos artigos no período de 2006 a 2014 realizou-se uma busca eletrônica nas bases de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line (MEDLINE), Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde - LILACS, biblioteca virtual Scientific Electronic Library Online - SCIELO bem como através do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES/MEC.

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados em português, inglês e espanhol, com os resumos disponíveis nas bases de dados selecionadas e acesso ao texto completo, no período compreendido entre 2006 a 2014; artigos publicados cuja metodologia adotada permitisse obter evidências fortes retratando procedimentos, intervenções ou diretrizes sobre a força muscular respiratória em idosos e suas repercussões na sua saúde. Os Descritores em Ciências da Saúde utilizados foram: idoso, força muscular, músculos respiratórios e atividade motora.

Iniciou-se o processo de busca dos artigos após a definição da questão norteadora do estudo: O que tem sido produzido sobre o impacto da força muscular respiratória na saúde do idoso?

Foram encontrados ao final da aplicação dos critérios de inclusão seis artigos, sendo três na MEDLINE e dois na LILACS. Não foi encontrado material na SCIELO. Nos periódicos CAPES/MEC foram encontrados três artigos, sendo eliminados aqueles já encontrados nas bases de dados anteriores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor análise dos estudos, os resultados foram apresentados em uma figura com o nome dos autores e ano de publicação, a metodologia e os resultados das pesquisas. Posteriormente se seguiu a discussão dos resultados.

Autor / Ano	Metodologia	Resultados
Gonçalves et al. (2006)	136 idosas, divididas em dois grupos: ativas e sedentárias. Avaliação da força muscular respiratória através do manovacuômetro aneróide para investigar a pressão inspiratória máxima (PImax) e pressão expiratória máxima (PEmax).	A atividade física não específica para músculos respiratórios resultou em aumento da força muscular respiratória na maioria das mulheres idosas.
Fonseca et al. (2006)	Estudo com 42 idosos, para comparar dois programas de treinamento muscular respiratório, na melhoria da autonomia funcional de idosos institucionalizados. Foram divididos em três grupos, o treinamento durou 10 semanas e a autonomia funcional foi avaliada através do GDLAM.	O grupo que utilizou o Threshold®, obteve resultados parcialmente satisfatórios na autonomia funcional..
Freitas et al. (2010)	61 idosos, divididos em 2 grupos (ativos e moderadamente ativos) e avaliados: PImax, PEmax, pico de fluxo expiratório (PFE), pico de fluxo da tosse (PFT) e perfil de atividade humana (PAH).	O estilo de vida mais ativo pode influenciar de forma positiva, relacionando-se com maior força da musculatura respiratória e valores do PFT.
Summerhill et al. (2007)	24 idosos, divididos em dois grupos ativos e inativos e avaliados a PImax, PEmax e a espessura do diafragma através do exame de ultrassom.	Pemax, Pimax e espessura do diafragma foram maiores em o grupo ativo.
Buchman et al. (2008a)	Dados de 960 idosos que participam do Memória Rush e Projeto Envelhecimento associando Força Muscular Respiratória, Função Pulmonar e Mortalidade.	Os resultados sugerem que a diminuição da função pulmonar pode parcialmente explicar a associação da diminuição da força muscular e o aumneto da mortalidade.
Buchman et al. (2008b)	Estudo prospectivo de 890 idosos ambulatoriais sem demência que submetidos à avaliação clínica anual para examinar as alterações na taxa de mobilidade ao longo do tempo e correlacioná-la a força muscular respiratória.	Níveis mais elevados de força muscular respiratória foram associados com uma taxa mais lenta de declínio da mobilidade,independentemente de menor força em extremidades e prática de atividade física

Figura 1. Artigos encontrados segundo autor/ano, metodologia e resultados. Teresina (PI), 2014.

Os estudos mostram aumento da força muscular respiratória em idosos que praticam atividade física, bem como demonstram uma correlação positiva entre força de músculos respiratórios com a mobilidade e a autonomia funcional e uma correlação negativa com a mortalidade desta população.

Estudos dividiram a amostra de idosos em dois grupos ativos e inativos através de instrumentos como o perfil de atividade humana (PAH).^{4,6-7} Todos foram submetidos a avaliação da força muscular respiratória através da manovacuometria, para investigar a pressão inspiratória máxima (PImax) e a pressão expiratória máxima (PEmax).

Além destas variáveis avaliou-se ainda o pico de fluxo expiratório (PFE) e pico de fluxo da tosse (PFT).⁶ Avaliou também a espessura do músculo diafragma através do uso do exame de ultrassom.⁷

Em relação às variáveis PImax e PEmax, todos os estudos encontraram resultados superiores de força muscular respiratória nos indivíduos ativos. Foi encontrado aumento significativo da PImax 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).⁴

Em determinado estudo 6 os idosos ativos apresentaram, em média, 13,5 cmH2O a mais no valor da PEmax (88±21,4 cmH2O) e 16,2 cmH2O na PImax (76±17,7 cmH2O), ocorrendo queda, em média, de 1 cmH2O a cada ano nessas variáveis.

PEmax e PImax também foram maiores no grupo ativo (130 ± 44 cmH2O vs 80 ± 24 cmH2O; p = 0,002; e 99 ± 32 cmH2O versus 75 ± 14 cm H2O; p = 0,03) do que no grupo de inativos no trabalho. O PFE e PFT também

forma superiores, nos idosos do sexo masculino ($p < 0,001$ para ambos) e nos ativos ($p = 0,046$ e $p = 0,004$; respectivamente), além de aumento na espessura do diafragma maior no grupo ativo ($0,31 \pm 0,06$ cm vs $0,25 \pm 0,04$ centímetros; $p = 0,011$) do grupo inativo, demonstrado em algumas pesquisas.⁶⁻⁷

As pressões inspiratórias e expiratórias máximas refletem a força produzida por todos os músculos inspiratórios e expiratórios, respectivamente. Para se obter esta medição utiliza-se o manovacuômetro. A P_{lmax} é a mensuração da pressão negativa através do esforço inspiratório a partir de volume residual. A P_Emax é a pressão positiva gerada pela contração dos músculos expiratórios a partir da capacidade pulmonar total.⁵

O processo de envelhecimento está associado à redução da massa muscular do diafragma e dos músculos acessórios da respiração, assim como a redução da força de trabalho para uma mesma estimulação neural.⁸

O sedentarismo e o envelhecimento, podem agravar a redução da força muscular inspiratória e expiratória, resultando em redução na pressão intratorácica e no fluxo expiratório durante a tosse.⁹

Estudo determinou a influência da atividade física na força muscular respiratória e verificou que tem importante papel na manutenção da força da musculatura inspiratória e expiratória. Dessa forma, a atividade física regular poderia, indiretamente, melhorar os mecanismos de proteção das vias aéreas, uma vez que o ganho de força contribuiria para aumento da eficácia da tosse.¹⁰

O recrutamento dos músculos abdominais durante as atividades não respiratórias pode ter sido a fonte do estímulo de treinamento de força sobre o diafragma e músculos expiratórios. Ao realizar manobras que aumentam pressão intra-abdominal, o diafragma é ativado para minimizar a transmissão de elevadas pressões intra-abdominal no tórax. Recrutamento de diafragma pode ser visto durante manobras não respiratórias envolvendo os membros superiores e do tronco, como levantar ou executar abdominais. Se os idosos ativos rotineiramente estão envolvidos em atividades que aumentam a pressão intra-abdominal, eles iriam fortalecer tanto o diafragma como os músculos abdominais expiratórios.⁷

Idosos que se exercitam regularmente são mais automotivados, possuem um maior sentimento de autoeficácia, diminuem a probabilidade de desenvolverem doenças

crônicas, e melhoram os seus níveis de aptidão física e disposição geral. As intervenções que minimizem a perda de força muscular respiratória em idosos pode ser importante ao reduzir a morbidade por doenças respiratórias comuns tais como pneumonia e DPOC.⁷

Avaliou-se o impacto de duas formas de treinamento muscular respiratório, comparando com outro grupo controle somente com exercícios respiratórios, na autonomia funcional de idosos.¹¹ O treino foi feito durante 10 semanas, sendo o grupo controle dos exercícios respiratórios realizou os seguintes exercícios: exercício ativo/resistido de adução-abdução horizontal da articulação do ombro, exercício ativo/resistido de flexão-extensão da articulação do ombro, exercício ativo/resistido de flexão anterior associada à rotação do tronco, exercício ativo/resistido de flexão lateral de tronco, exercício ativo/resistido de rotação lateral de tronco, exercício ativo de elevação dos membros superiores acima da cabeça, relaxamento final - inspiração e expiração profunda, sem o acompanhamento de outros movimentos.

O outro grupo além dos exercícios respiratórios anteriores, utilizou o Threshold® IMT, a utilização deste para esse estudo foi iniciada com uma carga de trabalho instalada gradualmente, começando pelo valor de 50% da P_{lmax} de cada indivíduo, sendo acrescidos 10% por semana, até a quarta semana. A partir da quinta semana, foram acrescidos 5% até completar 100% na oitava semana ou o valor de pressão máxima do Threshold IMT (41cmH₂O). A partir de então, este valor foi mantido nas duas últimas semanas. As sessões tiveram duração de 20 minutos, sendo sete séries de fortalecimento (dois minutos cada) e um intervalo de um minuto entre as séries, durante 10 semanas, três vezes por semana.

No outro grupo foi realizado os mesmos exercícios respiratórios e utilizada a espirometria de incentivo (EI) com o equipamento Voldyne® por 20 minutos, ou seja, 40 repetições, totalizando duas repetições a cada minuto. O referido programa de treinamento muscular respiratório teve frequência de três vezes por semana.

Como resultado foi obtido uma melhora significativa no grupo do Threshold® IMT, em quase todas as variáveis da autonomia funcional dos idosos, porém em comparação ao grupo controle houve diferença estatística dos grupos que realizaram o treino muscular respiratório, resultando em melhora da autonomia funcional dos idosos. Desta forma o ganho de força muscular respiratório se

reflete em uma maior autonomia ao idoso e consequentemente traz benefícios à saúde do idoso em geral.

A análise de dados nos estudos prospectivos¹¹⁻² mostrou que o ganho de força muscular respiratória está positivamente associada à diminuição da mortalidade e ao aumento da mobilidade em idosos. Estes dados foram obtidos em um grupo muito grande de idosos participantes da Memória Rush e Projeto de Envelhecimento, um estudo longitudinal de investigação clínico-patológico de base comunitária de condições crônicas da velhice. Os participantes foram recrutados de mais de 40 instalações residenciais em toda a região metropolitana da cidade de Chicago nos Estados Unidos e concordaram em realizar avaliações clínicas detalhadas anuais.

No modelo de associação utilizado em determinado estudo¹³ foi verificado que o efeito de um aumento de uma unidade da força muscular respiratória no início do estudo foi associado com um risco reduzido de morte comparável a estar cerca de 7 anos mais jovens no início do estudo. Demonstrando ainda que a força muscular respiratória e a função pulmonar foram inversamente relacionada com a idade e positivamente associada à educação, e os homens tiveram melhor desempenho do que as mulheres.

Numerosos estudos demonstram que a força muscular respiratória desempenha um papel chave na rede respiratória, que depende de circuitos neurais intactos que orquestram a interação entre os músculos respiratórios e a função pulmonar intrínseca para manter a ventilação adequada.¹⁴⁻¹⁶ Na ausência de ativação dos músculos respiratórios, gradientes de pressão não podem ser desenvolvidos e a troca de ar com a superfície do alvéolo não pode ocorrer. Assim, a força muscular respiratória prejudicada pode levar a disfunção pulmonar e até mesmo a morte.

No modelo de associação utilizado em outro estudo¹³ os resultados mostraram maiores escores indicando melhor desempenho. Da força muscular respiratória foi inversamente relacionada com a idade ($r = -0,22$, $p < 0,001$), positivamente associado com educação ($r = 0,14$, $p < 0,001$), e os homens eram mais fortes do que as mulheres (diferença média = 0,79 unidade, $t = -11,80$, $p < 0,001$). Neste modelo a mobilidade diminuiu por cerca de 0,122 unidades / ano e cada aumento de 1 unidade na força respiratória no início do estudo foi associado com uma declínio desacelerado na mobilidade de 0.043 unidades / ano. Portanto a força muscular respiratória está associada a taxa de

mudança de mobilidade, sendo associadas positivamente os seus valores.

Diminuição da mobilidade em idosos é comum e associada com aumento da dependência, institucionalização e mortalidade.¹⁷ Fatores que predizem a mudança para pior da mobilidade são importantes para o desenvolvimento de intervenções para modificar este crescente problema de saúde pública em nossa população de idosos.

CONCLUSÃO

Estes resultados sugerem que as intervenções com foco em promover a atividade física nos idosos e consequentemente melhorar a força muscular respiratória e sua função pulmonar, podem impactar na alteração da mobilidade, diminuir a mortalidade e aumentar a autonomia funcional. Tudo isso consequentemente contribuirá para a manutenção da saúde desta população em melhores condições.

Desta forma se encoraja também a realização de mais estudos que possam confirmar estes resultados positivos, bem como acrescentar mais benefícios para o trabalho com os músculos respiratórios e uma melhor promoção da saúde do idoso.

REFERÊNCIAS

1. Rigo MLNR, Teixeira DC. Efeitos da atividade física na percepção de bem-estar de idosas que residem sozinhas e acompanhadas. Rev Unopar Cient C Biológicas e da Saúde [Internet]. 2005 [cited 2014 Oct 11];7(1):13-20. Available from: <http://revistas.unopar.br/index.php/biologicas/article/view/175>
2. IBGE. Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. Censo demográfico. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
3. Santos MLC, Andrade MC. Incidência de Quedas Relacionada aos fatores de riscos em idosos institucionalizados. Rev baiana saúde pública [Internet]. 2005 [cited 2014 Sep 29]; 29(1):57-68. Available from: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&nextAction=lnk&base=LILACS&exprSearch=416276&indexSearch=ID&lang=p>
4. Gonçalves MP. Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosas praticantes de atividade física e sedentárias. Rev Bras Ciência e Mov [Internet]. 2006 [cited 2014 Sept 12];14(1):37- 44. Available from: <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewArticle/676>

5. Sarmiento GJV. O ABC da Fisioterapia Respiratória. Barueri: Manole; 2009.
6. Freitas FS. Relação entre força de tosse e nível funcional em um grupo de idosos. Rev Bras Fisioter [Internet]. 2010. [cited 2014 Sept 14];14(6):116-23. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arctext&pid=S1413-35552010000600004
7. Summerhill EM. Respiratory muscle strength in the physically active elderly. Lung [Internet]. 2007. [cited 2014 Oct 3];185(6):315-20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17917778>
8. Machado MGR. Bases da Fisioterapia Respiratória - Terapia Intensiva e Reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013.
9. Vasconcellos JAC. Pressões respiratórias máximas e capacidade funcional em idosos assintomáticas. Fisioterapia Mov [Internet]. 2007 [cited 2014 Oct 1];20(3):93-100. Available from: <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/rfm?dd1=1600&dd99=view&dd98=pb>
10. Watsford ML. The effect of habitual exercise on respiratory muscle function in older adults. J Aging Phys Act [Internet]. 2008 [cited 2014 Oct 1];13(1):34-44. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15677834>
11. Fonseca MA. Programas de treinamento muscular respiratório: impacto na autonomia funcional de idosos. Rev Assoc Med Bras [Internet]. 2010 [cited 2014 Sept 16];56(6):111-9. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arctext&pid=S0104-42302010000600010
12. Buchman AS. Respiratory muscle strength predicts decline in mobility in older persons. Neuroepidemiology [Internet]. 2008 [cited 2013 June 10];31(3):174-80. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18784416>
13. Kim J, Sapienza CM. Implications of expiratory muscle strength training for rehabilitation of the elderly: Tutorial. J Rehabil Res Dev [Internet]. 2005 [cited 2013 Nov 5];42(2):211-24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15944886>
14. Polkey MI, Moxham J. Clinical aspects of respiratory muscle dysfunction in the critically ill. Chest [Internet]. 2001 [cited 2014 Sept 3];119(3):926-39. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11243977>

15. Rantanen T. Muscle strength and body massindex as long-term predictors of mortality in initially healthy men. J Gerontol A Biol Sci Med Sci [Internet]. 2000 [cited 2014 Sep 22];55(3):168-73. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10795731>
 16. Guralnik JM. 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 of gerontology [Internet]. 2000 [cited 2013 Oct 22];55(1):221-31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10811152>
- Freitas FS. Relação entre força de tosse e nível funcional em um grupo de idosos. Rev Bras Fisioter [Internet]. 2010 [cited 2014 Sept 14];14(6):1123-9. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arctext&pid=S1413-35552010000600004

Submissão: 03/09/2015

Aceito: 04/10/2015

Publicado: 15/04/2016

Correspondência

Cibelle Maria Sampaio Alves
Centro Universitário UNINOVAFAPÍ
Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123
Bairro Uruguai
CEP 64073-505 – Teresina (PI), Brasil