

## **CORRELAÇÃO ENTRE A FORÇA MUSCULAR E OS TESTES DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS E TIMED UP AND GO EM HIPERTENSOS**

Antonio Felipe Lopes Cavalcante; Esdras David Silva de Souza; Pedro Rafael de Souza Macêdo; Robison Carlos Silva Costa; Illia Nadinne Dantas Florentino Lima.

*Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí (FACISA)/ Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN),  
illialima@yahoo.com.br*

### **INTRODUÇÃO**

O envelhecimento é um processo natural em que ocorre declínio das funções orgânicas dos indivíduos, caracterizado por inúmeras mudanças morfofisiológicas, tais como a sarcopenia, declínio de força muscular, descondicionamento físico e alterações nos processos de síntese e degradação proteica (1,2). Associado ao envelhecimento, a presença de doenças crônico-degenerativas, como a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e a Diabetes Mellitus (DM), contribui para a perda da capacidade funcional, gerando possíveis limitações nas atividades de vida diária (AVDs) (3,4).

A avaliação criteriosa da capacidade funcional pode possibilitar a detecção precoce do risco de quedas e possíveis incapacidades futuras, podendo estas serem prevenidas através da prescrição individualizada de atividade física e adequado acompanhamento multiprofissional (5,6). As perdas funcionais envolvem perda de força muscular e da mobilidade global, e interferem diretamente na diminuição da qualidade de vida e no aumento dos índices de morbidade e mortalidade (7).

A diminuição da força muscular respiratória pode ser detectada através da mensuração das pressões inspiratória e expiratória máximas (PIMáx e PEMáx), respectivamente, e está relacionada às alterações na mecânica respiratória, na posição diafragmática, nos volumes e capacidades pulmonares advindos do envelhecimento (8,9). A medida de força de preensão manual ou palmar pode por sua vez, inferir alterações musculares periféricas advindas da sarcopenia (2,10).

A mobilidade por sua vez, pode ser avaliada por testes que predizem a capacidade funcional e a realização das AVDs, como o Teste de Caminhada dos seis minutos (TC6'), que se trata de uma avaliação de esforço submáximo, de fácil realização e baixo custo, e ainda bem tolerado pelos avaliados (11). O teste Timed Up and Go (TUG) é uma medida alternativa para avaliar velocidade, agilidade e dinamismo na marcha, representando atividades de transferência e mobilidade funcional, uma vez que a lentidão da velocidade de marcha pode identificar idosos com diminuição da força e potência muscular de membros inferiores, e consequente declínio funcional (8, 12, 13).

A detecção precoce de alterações físico-funcionais pode indicar progressão de doenças crônicas e degenerativas antes mesmo do surgimento de sinais clínicos esperados, e, portanto, a compreensão dessas características pode contribuir para a prevenção de incapacidades. Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a força muscular respiratória, periférica e a capacidade funcional e verificar se existe correlação entre estas variáveis estudadas em idosos hipertensos.

## METODOLOGIA

Foram avaliados 18 indivíduos hipertensos, com diagnóstico de HAS, fazendo uso de medicamento hipertensivo regular, com idade compreendida entre 50 e 75 anos, de ambos os gêneros. Os critérios de inclusão foram diagnóstico clínico de HAS, com uso de medicação hipertensiva regular, realização de atividade física regular no mínimo duas vezes na semana, sem comorbidades pulmonares e cardíacas associadas, exceto Diabetes Mellitus, e ausência de alterações ósteo-mio-articulares que impossibilitassem a realização dos testes propostos. Os critérios de exclusão foram incapacidade de compreensão e realização dos testes e sinais de intolerância ao esforço físico.

A pesquisa foi realizada na Clínica Escola de Fisioterapia, no campus da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN/FACISA, no período compreendido entre maio e julho de 2015. Todos os procedimentos de avaliação foram realizados pelos pesquisadores no mesmo dia, seguindo a seguinte ordem: (1) Ficha de avaliação estruturada contendo identificação, características antropométricas e da doença e sinais finais (Frequência cardíaca (FC), Saturação periférica de oxigênio sanguíneo (SpO<sub>2</sub>%) Pressão arterial (PA)), (2) TUG, (3) Manovacuometria, (4) Força de preensão palmar e (5) TC6'.

Timed Up and Go (TUG): Para a aplicação do teste foi utilizada uma cadeira com encosto e sem braços de apoio, também foi posicionado um cone de sinalização com a distância de três metros da cadeira. O voluntário iniciou o teste sentado, com os braços cruzados na região do tórax e ao ouvir o comando levantou-se, andou os três metros previstos, e em seguida voltou à posição inicial sentada. Foram realizadas três tentativas e considerado o melhor tempo (14).

Manovacuometria (PIMáx/PEMáx): o indivíduo foi avaliado na posição sentada, com joelhos a 90°, cabeça em posição neutra, fazendo uso de clipe nasal e bocal cilíndrico posicionado firmemente entre os lábios para evitar vazamento, acoplado ao manovacuômetro, com orifício de fuga aérea de 2 mm de diâmetro para atenuar a participação dos músculos da face. As manobras, de pressões inspiratória e expiratória máximas foram acompanhadas por estímulos verbais padronizados pelo avaliador. Os valores foram calculados pelas equações de regressão para o cálculo das pressões máximas em função da idade e gênero, proposto por Neder et al. para a população brasileira. Foi utilizado o manovacuômetro digital manovacuometria digital da marca (Globalmed MVD300) (15).

Avaliação da força de preensão palmar: o indivíduo foi posicionado sentado com membros inferiores a 90°, de forma confortável. Com o braço apoiado, fez a preensão palmar no dinamômetro de mão, durante 5 segundos, por três tentativas com descanso de 10 segundos entre elas e evitando a manobra de Valsalva. Para a mensuração, o voluntário usou ambos os membros, sendo o primeiro avaliado o dominante, seguido do não-dominante, com o dinamômetro da marca (Saehan hydraulic Had Dynamometer SH5001) (16,17).

Teste de Caminhada dos Seis Minutos (TC6'): antes do início do teste foi realizada a aferição dos sinais vitais em repouso (PA, FC, SPO<sub>2</sub>, avaliação da dispneia pela Escala de Borg Modificada). O voluntário foi instruído a percorrer o percurso de 30 metros, durante os seis minutos, sendo estimulado verbalmente a cada minuto e tendo os dados de FC, SpO<sub>2</sub> e Borg avaliados também a cada minuto. Ao final do teste, foram verificados novamente os sinais vitais e medida a distância percorrida (18,19).

Para análise estatística, foi realizada análise descritiva (com média e desvio padrão, além das frequência absoluta e relativa) das variáveis quantitativas. A amostra foi avaliada, em relação à normalidade de distribuição dos dados, pelo teste de *Shapiro-Wilk* e, posteriormente, aplicou-se a correlação de *Pearson* para análise da presença de correlação (*r*) entre as variáveis funcionais, adotando-se como significância estatística o *p*-valor < 0,05. Para comparar subgrupos (idosos vs. não-idosos) foi utilizado o Teste *t* não pareado.

## RESULTADOS

Foram avaliados 18 indivíduos com idade média de  $61 \pm 7.3$  anos e sendo 94,5% do gênero feminino ( $n=17$ ). As características antropométricas e os sinais vitais encontrados na avaliação da amostra estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Análise descritiva em média e desvio padrão das características antropométricas e sinais vitais da amostra estudada.

Amostra	n=18 (1 M, 17 F)
Idade (anos)	61.0 $\pm$ 7.3
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	32.4 $\pm$ 5.4
FC (bpm)	73.5 $\pm$ 11.1
SPO <sub>2</sub> (%)	98 $\pm$ 0.8
PAS (mmHg)	130 $\pm$ 13.7
PAD (mmHg)	80 $\pm$ 6.6

IMC (Kg/m<sup>2</sup>)- Índice de Massa Corpórea; FC (bpm)- Frequência Cardíaca; SPO<sub>2</sub>(%)- Saturação Periférica de Oxigênio Sanguíneo; PAS (mmHg)-Pressão Arterial Sistólica; PAD (mmHg)-Pressão Arterial Diastólica; M-Gênero Masculino; F-Gênero feminino.

Os resultados dos procedimentos de avaliação realizados estão dispostos na Tabela 2, sendo expressos em média e desvio padrão.

**Tabela 2.** Análise descritiva em média e desvio padrão dos testes realizados na amostra estudada.

Amostra	n=18 (1 M, 17 F)
PIMáx (% do prev.)	93.5 $\pm$ 31.5
PEMáx (% do prev.)	84.8 $\pm$ 37.8
TUG (seg)	7.71 $\pm$ 1.63
Força de preensão manual (Kgf)	
Mão dominante	20 $\pm$ 6.35
Mão não-dominante	18 $\pm$ 7.30
Distância Percorrida no TC6' (m)	418 $\pm$ 58

PIMáx (% do prev.)- Pressão Inspiratória Máxima; PEMáx (% do prev.)- Pressão Expiratória Máxima; TUG (seg)- Teste Time Up and Go; TC6' (m)- Teste de Caminhada dos seis minutos; M-Gênero Masculino; F-Gênero feminino.

Conforme proposto, foi realizada correlação entre as variáveis funcionais, e o resultado encontrado está apresentado na Tabela 3, onde é possível observar que a única correlação significativa foi entre a PEMáx e o TC6' ( $r = 0,493$ ;  $p = 0,045$ ).

**Tabela 3.** Correlação de Pearson entre os testes realizados na amostra estudada.

Amostra n=18 (1 M, 17 F)	R	p
PIMáx vs. Força de preensão manual	- 0.287	0.281
PEMáx vs. Força de preensão manual	- 0.233	0.391
PIMáx vs.TUG	- 0.358	0.174
PEMáx vs.TUG	0.151	0.590
PIMáx vs. TC6'	0.252	0.346
PEMáx vs. TC6'	0.493*	0.045*
TUG vs.TC6'	- 0.249	0.336
TC6' vs. Força de preensão manual	0.314	0.220
TUG vs. Força de preensão manual	- 0.369	0.145

PIMáx (% do prev.)- Pressão Inspiratória Máxima; PEMáx (% do prev.)- Pressão Expiratória Máxima; TUG (seg)- Teste Time Up and Go; TC6' (m)- Teste de Caminhada dos seis minutos; M-Gênero Masculino; F- Gênero feminino;  $r$ - Coeficiente de correlação de Pearson; \* $p < 0.05$ -Significância Estatística.

Quando comparados subgrupos da amostra, idosos ( $n=10$ ) vs. não-idosos ( $n=8$ ), foram encontradas diferenças estatísticas significativas nas variáveis PEMáx e distância percorrida no TC6', conforme Tabela 4. Foram considerados não-idosos, os indivíduos com idade entre 50 e 60 anos.

**Tabela 4.** Comparação entre os testes realizados em subgrupos de idosos vs. não idosos da amostra estudada.

Amostra n=18 (1 M, 17 F)	Idosos ( $n=10$ )	Não-idosos ( $n=8$ )	p
PIMáx (cmH <sub>2</sub> O)	72.7 ± 34.2	98.8 ± 37.1	0.152
PEMáx (cmH <sub>2</sub> O)	53.3 ± 17.4	95 ± 25.5*	0.001*
Força de preensão manual (kgf)	19.7 ± 7.5	23.3 ± 4.4	0.257
TUG (seg)	8.4 ± 1.8	7.7 ± 1.0	0.398
Distância percorrida no TC6' (m)	450 ± 33.2	513.5 ± 35.1*	0.002*

PIMáx (cmH<sub>2</sub>O)- Pressão Inspiratória Máxima; PEMáx (cmH<sub>2</sub>O)- Pressão Expiratória Máxima; TUG (seg)- Teste Time Up and Go; TC6' (m)- Teste de Caminhada dos seis minutos. \* $p < 0.05$ -Significância Estatística.

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo sugerem que os indivíduos avaliados não apresentam limitações física e/ou funcionais que impliquem em resultados negativos nos testes funcionais, segundo os valores previstos. Tal achado pode ser observado na ausência de correlações entre as variáveis.

O perfil homogêneo em relação à prática de atividade física da amostra e uma idade média mais avançada podem ter contribuído para os resultados encontrados, uma vez que indivíduos fisicamente ativos parecem ter melhor desempenho funcional e os indivíduos com idade semelhantes não apresentam variações significativas dos aspectos físicos.

Sabe-se que os indivíduos idosos apresentam perda de força muscular respiratória, do nível de atividade física e da capacidade funcional segundo o TC6' (20), no entanto, os resultados do presente trabalho não permitem tal confirmação, uma vez que a amostra comportou-se de forma homogênea e alcançou valores semelhantes aos previstos.

Simões e colaboradores (21) avaliaram 65 idosos e encontraram correlação positiva moderada entre a PIM<sub>máx</sub> e o TC6', com  $r=0,508$ ;  $p<0,001$ , em uma amostra composta por ambos os gêneros e indivíduos ativos segundo avaliação do Perfil de Atividade Humana (PAH). Em média, as pressões tiveram valores médios compreendidos entre  $89.8\pm 14.5$  cmH<sub>2</sub>O para PIM<sub>máx</sub> e  $96.0\pm 19.7$  cmH<sub>2</sub>O para PEM<sub>máx</sub>. O presente estudo apresentou médias inferiores para ambas as variáveis  $72.2 \pm 34.2$  cmH<sub>2</sub>O e  $53.3 \pm 17.4$  cmH<sub>2</sub>O, respectivamente e não foi encontrada correlação entre a PIM<sub>máx</sub> e o TC6', resultados diferentes de outros estudos (22,23). Houve correlação positiva moderada ( $r=0.493$ ) entre a PEM<sub>máx</sub> e TC6', corroborando achados de Reis *et al.* (20) que encontraram correlação positiva forte entre estas variáveis ( $r=0.81$ ), sugere-se que a participação abdominal para manutenção da postura pode contribuir para melhor desempenho no TC6.

O nível de atividade física e a capacidade funcional são determinantes para o bom desempenho no TC6'. Os idosos da amostra apresentaram média de  $450 \pm 33.2$  m, o que indica uma boa capacidade funcional e pouca perda na capacidade de realização das AVDs. Quando comparados com os não idosos da amostra, houve diferença significativa ( $p=0.002$ ), comprovando que a idade tem correlação negativa com o TC6'. Vários estudos concordam com estes achados (24), indicando que a faixa etária é determinante para a capacidade funcional.

Com relação ao teste funcional Timed Up and Go, a amostra estudada apresentou valores dentro dos previstos para os subgrupos. Os idosos apresentaram média de  $8.4 \pm 1.8$  seg. que se trata de um valor próximo ao valor considerado normal para esta população, de idosos funcionalmente independentes (25), além de estarem abaixo dos valores que indicam possibilidade de quedas e comprometimento funcional (14 seg.) (26).

## CONCLUSÕES

A ausência de correlação apresentada no presente estudo e o bom desempenho da amostra nos testes funcionais sugerem que a realização de atividade física regular (2 x/semana) como apresentado na amostra estudada tem papel determinante no treinamento cardiorrespiratório em indivíduos com doenças crônico-degenerativas e na capacidade funcional destes, minimizando perdas funcionais tais quais, na musculatura respiratória e periférica, diminuindo o impacto da presença destas quando associadas ao processo de envelhecimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parahyba MI, Simões CCS. A prevalência de incapacidade funcional em idosos no Brasil. Ciênc Saúde Coletiva. 2006; 11(4): 967-74.

2. Camara FM, Gerez AG, Miranda MLJ, Velardi M. Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. *Acta Fisiátrica*. 2008; 15(4): 249-56.
3. Hajjar I, Lackland DT, Cupples LA, Lipsitz LA. Association between concurrent and remote blood pressure and disability in older adults. *Hypertension*. 2007; 50(6): 1026-32.
4. Andreotti RA, Okuma SS. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. *Rev Paul Educ Fis*. 1999; 13(1): 46-66.
5. Alves LC, Leimann BCQ, Vasconcelos MEL, Carvalho MS, Vasconcelos AGG, Fonseca TCO, *et al*. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2007; 23(8): 1924-30.
6. Wind H, Gouttebauge V, Kuijer PP, Sluiter JK, Frings-Dresen MH. The utility of functional capacity evaluation: the opinion of physicians and other experts in the field of return to work and disability claims. *Int Arch Occup Environ Health*. 2006; 79(6): 528-34.
7. Batista FS, Gomes GA de O, Neri AL *et al*. Relationship between lower-lim muscle strength and frailty among elderly people. *São Paulo Med J*. 2012; 130 (2):102-8.
8. Francisco MSB, Donalísio MR, Barros MBA, César CLG, Carandina L, Goldbaum M. Fatores associados à doença pulmonar em idosos. *Rev Saúde Pública*. 2006; 40(3): 428-35.
9. Griffith KA, Sherrill DL, Siegel EM, Manolio TA, Bonekat HW, Enright PL. Predictors of loss of lung function in the elderly: the cardiovascular health study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; 163: 61-8.
10. Rebelatto JR, Castro APD, Chan A. Quedas em idosos institucionalizados: características gerais, fatores determinantes e relações com a força de prensão manual. *Acta Ortop Bras*. 2007; 15(3): 151-4.
11. Pedrosa R, Holanda G. Correlation between the walk, 2-minute step and tug tests among hypertensive older women. *Rev Bras Fisioter*, São Carlos. 2009 mai-jun; 13(3): 252-6.
12. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act*. 1999; 7: 129-61.
13. Rantanen T, Guralnik JM, Ferrucci L, Penninx BW, Leveille S, Sipilä S, *et al*. Coimpairments as predictors of severe walking disability in older women. *J Am Geriatr Soc*. 2001; 49(1): 21-7.
14. Bohannon RW, Schaubert K. Long-term reliability of the timed up-and-go test among community-dwelling elders. *Journal of Physical Therapy Science*. 2005; 17: 93-6.
15. Neder JA. Diretrizes para testes de função pulmonar. *Jornal de Pneumologia*. 2002; 28(3): 155-65.
16. Caporriño FA, Flavio F, Santos JBG, *et al*. Estudo populacional da força de prensão palmar com dinamômetro Jamar®. *Rev Bras Ortopedia*. 1998; 33(2): 150-4.
17. Innes E. Handgrip strength testing: A review of the literature. *Austr Occup Ther J*. 1999; 46(3): 120-40.
18. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998; 158(5): 1384-7.
19. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J*. 1999; 14(2): 270-4.
20. Reis FIR, Navega MT, Quitério RJ, Ambrozini ARP. Existe correlação entre força muscular com teste de caminhada de seis minutos em idosos institucionalizados? *Rev Inspirar: movimento e saúde*. 2012; 4(4): 26-30.
21. Simões LA, Dias JMD, Marinho KC, Pinto CLLR, Britto RR. Relação da função muscular respiratória e de membros inferiores de idosos comunitários com a capacidade funcional avaliada por teste de caminhada. *Rev Bras Fisioter*, São Carlos. 2010 jan/fev; 14(1): 24-30.
22. Dourado VZ, Antunes LCDO, Tanni SE, *et al*. Relationship of upper-limb and thoracic muscle strength to 6-min walk distance in COPD patients. *Chest*. 2006; 129(3): 551-7.
23. Gosselink R, Troosters T, Decramer M. Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996; 153(3): 976-80.
24. Pires SR, Oliveira AC, Parreira VF, Britto RR. Teste de caminhada de seis minutos em diferentes faixas etárias e índices de massa corporal. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(2):147-51.
25. Lusardi MM, Pellecchia GL, Schulman M. Functional Performance in community living older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2003; 26(3): 14-22.

26. Christofolletti G, Oliani MM, Gobbis S, Stella F. Risco de quedas em idosos com doença de Parkinson e demência de Alzheimer: um estudo transversal. Rev Bras de Fisioter, São Carlos. 2006; 10(4): 429-33.

