

Respostas cardiovasculares agudas frente a diferentes testes funcionais em idosos

*Acute cardiovascular responses to different
functional tests in elderly*

*Respuestas cardiovasculares agudas frente a
diferentes pruebas funcionales en ancianos*

Kellyanne Alves de Morais
Maria das Graças Gonçalves Pereira
Carlos Janssen Gomes
Adriano Drummond

RESUMO: Os testes de sentar e levantar da cadeira, *timed up and go*, e o teste de caminhada de 6 minutos, são frequentemente utilizados nos ambientes clínico e científico. Contudo, as respostas cardiovasculares frente à realização desses testes necessitam de investigação. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o comportamento da frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e frequência respiratória (FR), durante a realização dos mesmos. Nossos achados demonstram que os testes investigados promovem apenas discretas alterações cardiorrespiratórias em idosos.

Palavras-chave: Idoso; Sistema Cardiovascular; Exercício Físico.

ABSTRACT: *Chair stand test, timed up and go, and the 6-minute walk test are often used in clinical and scientific settings. However, cardiovascular responses to these tests require investigation. Thus, the objective of the present study was to evaluate the behavior of heart rate, blood pressure and respiratory rate after the tests. Our findings demonstrate that the investigated tests promote only modest cardiorespiratory changes in the elderly.*

Keywords: *Elderly; Cardiovascular System; Physical Exercise.*

RESUMEN: *Las pruebas de sentarse y levantar de la silla, timed up and go y la prueba de caminata de 6 minutos se utilizan con frecuencia en los ambientes clínico y científico. Sin embargo, las respuestas cardiovasculares frente a la realización de estas pruebas necesitan investigación. Así, el objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento de la frecuencia cardíaca (FC), presión arterial (PA) y frecuencia respiratoria (FR) frente a la realización de los mismos. Nuestros hallazgos demuestran que las pruebas investigadas sólo promueven discretas alteraciones cardiorrespiratorias en ancianos.*

Palabras clave: *Anciano; Sistema Cardiovascular; Ejercicio Físico.*

Introdução

O envelhecimento é acompanhado de uma série de adaptações anatômicas, fisiológicas e funcionais que podem comprometer a saúde do indivíduo e limitar a realização das tarefas da vida diária (Fajemiroye, *et al.*, 2018; Kritsilis, Koutsoudaki, Evangelou, Gorgoulis, & Papadopoulos, 2018; McCormick, & Vasilaki, 2018).

Em contrapartida, a prática regular de exercícios físicos surge como uma forte aliada do envelhecimento saudável por minimizar parte importante dos efeitos deletérios da senescência (Lazarus, & Harridge, 2018; Radak, *et al.*, 2018).

Nesse sentido, uma prescrição adequada de exercícios requer uma avaliação física prévia, que consiste na realização de uma bateria de testes físicos, que permitem um diagnóstico individual da capacidade funcional do praticante, bem como a identificação de suas possíveis limitações (ACSM, 2010).

Em ambientes, clínico e científico, os testes de sentar e levantar, “*timed up and go*”, e o teste de caminhada de 6 minutos, ganharam popularidade nos últimos anos e são amplamente utilizados para avaliação do desempenho neuromuscular de membros inferiores, velocidade de deslocamento com mudança de direção e aptidão cardiorrespiratória, respectivamente (Aboarrage Junior, *et al.*, 2018; Dos Anjos, *et al.*, 2017; Harmsen, *et al.*, 2017; Milanovic, *et al.*, 2013) .

Entretanto, apesar da utilização desses testes funcionais em diferentes condições clínicas (Benavent-Caballer, *et al.*, 2016; Gunasekaran, *et al.*, 2016; Qureshi, Brandt-Pearce, & Goldman, 2016), a sobrecarga cardiovascular imposta pelos mesmos ainda não está bem estabelecida na literatura, especialmente em idosos.

A relevância da presente indagação é sustentada no fato de que o exercício físico promove adaptações cardiovasculares que são dependentes do volume e intensidade da tarefa proposta e, sabidamente, essas respostas podem estar parcialmente comprometidas em idosos (Spartano, Lyass, Larson, Lewis, & Vasan, 2016; Volianitis, & Secher, 2016).

Ademais, é importante destacar que um aumento exacerbado da frequência cardíaca e da pressão arterial durante o exercício físico é contraindicado em alguns casos e tarefas que resultem em respostas com essas magnitudes devem ser evitadas ou ajustadas para garantir a segurança do praticante, especialmente em indivíduos com risco cardiovascular aumentado (ex.: sedentários e/ou idosos) (ACSM, 2010).

Diante do exposto, torna-se importante a caracterização das respostas cardiovasculares frente à realização desses testes, o que pode contribuir para o conhecimento acerca da segurança cardiovascular na aplicação dos mesmos.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi investigar o comportamento da PA e da FC imediatamente após a realização dos testes de sentar e levantar, *timed up and go* e caminhada de 6 minutos, em amostra composta por idosos com diferentes níveis de atividade física.

Materiais e métodos

Participantes e preceitos éticos

Trata-se de um estudo de corte transversal com amostragem não probabilística por conveniência (n=30). Como critérios de inclusão, os voluntários deveriam ser idosos (60-80 anos), não atletas, não fumantes, não diagnosticados com doenças crônicas e não poderiam estar utilizando medicamentos que alteram de forma significativa as respostas cardiovasculares ao exercício físico (ex.: betabloqueadores). Como critérios de exclusão, adotamos o não atendimento às recomendações inerentes à pesquisa e a realização inadequada dos testes propostos.

Os participantes foram divididos em dois grupos. Um grupo foi composto por indivíduos envolvidos há mais de 6 meses com a prática regular de exercícios físicos (GA; n=15); e o outro, por voluntários não envolvidos com a prática regular de exercícios há no mínimo 6 meses (GS; n=15).

O delineamento da presente pesquisa está de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisas envolvendo seres humanos (CAEE: 65016217.3.0000.5056).

Após os esclarecimentos sobre o protocolo da pesquisa, bem como seus riscos e benefícios, todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, antes do ingresso no estudo.

Avaliação hemodinâmica

Para a caracterização hemodinâmica, a FC e a PA foram avaliadas sistematicamente, com os participantes sentados em uma cadeira ajustável, antes e imediatamente após a realização dos testes de sentar e levantar, *timed up and go* e teste de caminhada de 6 minutos, executados nessa mesma ordem. Antes da realização das medidas pré-exercício os participantes permaneciam por 10 minutos em condição de repouso.

Além das variáveis hemodinâmicas, a frequência respiratória (FR) também foi investigada por inspeção visual (contagem do número de expansões torácicas em 1 minuto). A contagem da FR justifica-se por guardar relação com a intensidade do esforço físico.

Teste de sentar e levantar

O teste foi iniciado com o participante sentado em uma cadeira ajustável, com joelhos fletidos em 90°, pés à largura dos ombros, totalmente apoiados no solo, e os braços cruzados junto ao tórax. Após o comando verbal, o participante levantou-se da cadeira, realizando a extensão máxima do joelho e, posteriormente, retornando à posição inicial. Os voluntários foram orientados a realizar o maior número de repetições possível em um intervalo de 30 segundos (Schumm, 2018).

Timed up and go

O teste foi iniciado com o participante sentado em uma cadeira ajustável, com joelhos fletidos em 90°, pés à largura dos ombros e totalmente apoiados no solo. Após o comando verbal, o participante levantava-se da cadeira e percorria uma distância de 3 metros (delimitada por meio de um cone), retornava até a cadeira contornando o cone e adotava a posição inicial (Wamser, *et al.*, 2015).

Teste de caminhada de 6 minutos

O teste de caminhada foi realizado em um corredor sem obstáculos, o qual foi demarcado a cada 3 metros por uma distância total de 30 metros (espaço delimitado por meio de cones). Após o comando verbal, o participante foi orientado a realizar o maior número de voltas possível em um intervalo de 6 minutos. Ademais, foi permitida uma pausa para recuperação passiva durante o percurso, caso necessário (Nogueira, 2017).

Todos os testes funcionais foram realizados em sequência e no mesmo dia, o que, apesar de um possível efeito somatório sobre os parâmetros cardiovasculares, reflete a rotina comumente adotada na prática clínica.

Análise estatística

A normalidade dos dados foi confirmada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Dessa forma, a estatística descritiva foi realizada por meio dos valores de média e desvio-padrão, e a análise inferencial por meio dos testes T dependente e independente, para as comparações intragrupo e intergrupos, respectivamente.

As diferenças foram consideradas significativas quando a probabilidade de erro tipo I foi menor ou igual a 5% ($p < 0,05$). Todas as análises foram realizadas por meio do software “*Statistical Package for the Social Sciences*”- SPSS (versão 21).

Resultados

O perfil socioeconômico e demográfico dos participantes está disposto na Tabela 1. Conforme apresentado na Tabela 2, os participantes do GA apresentaram melhor desempenho no *timed up and go* ($p = 0,05$) e no teste de caminhada de 6 minutos ($p < 0,001$). Entretanto, não foi observada diferença no desempenho frente ao teste de sentar e levantar da cadeira ($p = 0,24$).

Após a realização do teste de sentar e levantar foi observado um aumento significativo da PAS ($p < 0,001$), PAD ($p = 0,02$), FR ($p < 0,001$) e da FC ($p < 0,001$) no GS. Contudo, apenas a FR ($p < 0,001$) e a FC ($p = 0,003$) sofreram aumentos significativos no GA.

Considerando o teste *timed up and go*, foi observado um aumento da FR ($p = 0,002$) e da FC ($p = 0,001$) no GS e um aumento significativo da PAD ($p = 0,05$) no GA. Por fim, o teste de caminhada de 6 minutos promoveu aumentos significativos da FR (GA: $p < 0,001$; GS: $p < 0,001$) e da FC (GA: $p < 0,001$; GS: $p = 0,002$) em ambos os grupos (Tabela 2).

Tabela 1: Perfil socioeconômico e demográfico dos voluntários

Variáveis	Categorias	GA (n= 15)	GS (n= 15)
Sexo	masculino	6	3
	feminino	9	12
Faixa etária	60-69	4	11
	70-80	11	4
Estado civil	casado(a)	8	7
	separado(a)	3	4
	solteiro(a)	2	2
	viúvo(a)	2	2
Escolaridade	Analfabeto(a)	0	1
	Ensino fundamental	3	3
	Ensino médio	2	6
	Superior	10	5
Situação ocupacional	Aposentado(a)	12	6
	Dona de casa	0	0
	Pensionista	0	1
	Trabalha	1	6
	Aposentado/trabalha	2	2
Faixa de renda	Até 1 salário mínimo	0	1
	> 2 salários mínimos	15	12
	Sem renda	0	0
Situação de moradia	Do entrevistado	15	5
	Do cônjuge/filhos	0	3
	Outra situação	0	3
	Alugado	0	4
Composição familiar	Apenas cônjuge	4	4
	Cônjuge e filhos	3	3
	Cônjuge e netos	1	0
	Cônjuge, filhos e netos	0	1
	Mora sozinho	5	4
	Netos	0	1
	Outros	2	2

GA= Grupo de idosos fisicamente ativos; GS= Grupo de idosos sedentários

Tabela 2: Média e desvio-padrão dos valores obtidos nos testes funcionais nos grupos GA (n=15) e GS (n=15)

Testes funcionais	GA	GS	p
Sentar e levantar (repetições)	16,7 ± 1,4	16,1 ± 1,6	0,24
Timed up and go (s)	6,9 ± 1,5	7,8 ± 0,9	0,05*
Caminhada de 6 minutos (m)	422 ± 50	318 ± 30,8	<0,001*

Teste t independente (*p≤0,05). GA= Grupo de idosos fisicamente ativos; GS= Grupo de idosos sedentários.

Tabela 3: Média e desvio-padrão das variáveis fisiológicas avaliadas antes e após a realização dos testes funcionais nos grupos GA (n=15) e GS (n=15)

Variáveis	GA			GS		
	Pré-teste	Pós-teste	p	Pré-teste	Pós teste	p
Sentar e levantar						
PAS (mmHg)	118,1 ± 10,1	122,7 ± 10,3	0,16	117,3 ± 7,1	125,3 ± 9,2	<0,001*
PAD (mmHg)	74,4 ± 7,4	74,1 ± 9,1	0,99	73,3 ± 6,2	78,1 ± 7,7	0,02*
FR (ciclos/min)	16,4 ± 3,6	18,8 ± 3,3	<0,001*	18,1 ± 1,1	20,5 ± 1,1	<0,001*
FC (bpm)	73,7 ± 11,8	79,6 ± 14,3	0,003*	75,1 ± 9,2	94,8 ± 12,1	<0,001*
Timed up and go						
PAS (mmHg)	120,1 ± 13,1	119,7 ± 9,9	0,61	116,7 ± 8,2	118,1 ± 8,6	0,16
PAD (mmHg)	72,7 ± 8,1	76,1 ± 8,3	0,05*	73,3 ± 7,2	76,7 ± 9,0	0,33
FR (ciclos/min)	17,3 ± 2,7	17,4 ± 2,4	0,88	16,7 ± 3,6	18,6 ± 1,1	0,002*
FC (bpm)	76,1 ± 12,4	77,1 ± 12,3	0,41	73,4 ± 7,9	80,5 ± 6,9	0,001*
Caminhada de 6 minutos						
PAS (mmHg)	118,7 ± 9,2	123,3 ± 12,3	0,06	116,7 ± 7,4	122,7 ± 11,1	0,06
PAD (mmHg)	72,2 ± 7,7	67,3 ± 7,9	0,38	74,1 ± 8,3	76,1 ± 7,4	0,27
FR (ciclos/min)	17,5 ± 2,1	20,6 ± 2,7	<0,001*	18,1 ± 1,1	20,3 ± 1,4	<0,001*
FC (bpm)	75,5 ± 11,3	92,2 ± 11,7	<0,001*	74,7 ± 9,3	90,5 ± 11,8	0,002*

Teste T dependente (*p≤0,05). PAS= pressão arterial sistólica; PAD= pressão arterial diastólica; FR= frequência respiratória, FC= frequência cardíaca

Discussão

O presente estudo teve como objetivo investigar as respostas cardiovasculares frente à realização dos testes de sentar e levantar, *timed up and go* e teste de caminhada de 6 minutos em idosos.

Os principais achados da presente pesquisa demonstram que os testes funcionais supracitados, frequentemente adotados na rotina clínica, promovem apenas alterações discretas na FC, PA e FR, especialmente em sedentários.

O melhor desempenho no *timed up and go* e teste de caminhada de 6 minutos observado no GA revela que os grupos eram funcionalmente diferentes. De fato, diferenças relacionadas ao desempenho eram esperadas, visto que o envolvimento em diferentes formas de atividade física/exercício físico tem-se mostrado efetivo em aumentar o desempenho funcional de idosos (Araujo, *et al.*, 2015; Mesquita, de Carvalho, Freire, Neto, & Zangaro, 2015).

Quanto ao comportamento da FC, os testes de sentar e levantar e o teste de caminhada de 6 minutos promoveram aumentos significativos dessa variável em ambos os grupos. Entretanto, somente o GS apresentou aumento da FC após o *timed up and go*. Tal diferença pode ser explicada por uma possível adaptação crônica induzida pelo treinamento no GA, visto que indivíduos treinados apresentam respostas cronotrópicas mais baixas frente ao esforço quando comparados a seus pares sedentários (Cruz, Molina, Porto, & Junqueira, 2017). Ademais, as respostas cronotrópicas observadas foram discretas e não sugerem um aumento significativo do risco cardiovascular durante a realização dos testes.

Aumentos da PAS foram observados somente após a realização do teste de sentar e levantar da cadeira, especificamente no GS. Tal achado reforça a hipótese de uma adaptação cardiovascular positiva no GA, visto que a resposta pressórica ao esforço também é atenuada frente à prática regular de exercícios físicos (Cornelissen, Verheyden, Aubert, & Fagard, 2010). Entretanto, é importante destacar que a resposta da PAS frente aos testes também foi discreta e longe dos valores considerados inadequados pelas diretrizes de saúde (PAS >220 mmHg ou PAD > 115 mmHg) (ACSM, 2010; Pescatello, *et al.*, 2004), o que reforça a segurança cardiovascular dos testes investigados.

Quanto à PAD, foi observado apenas um discreto aumento no GA após a realização do teste *timed up and go*, o que pode ser traduzido fisiologicamente em um sutil aumento da resistência vascular periférica. Entretanto, embora aumentos expressivos da PAD durante exercícios cíclicos sejam indicativos de mau prognóstico cardiovascular, o aumento observado (~5mmHg) ocorreu dentro do padrão de normalidade (<15 mmHg) (SBC, 2010), tornando tal alteração clinicamente irrelevante.

Além do componente cardiovascular, o esforço respiratório também foi mensurado por meio da FR. Da mesma forma que para as adaptações cardiovasculares, foram observados aumentos modestos da FR após a realização dos testes funcionais, com exceção do GA no *timed up and go*. Em todos os casos, os valores pós-exercício foram ≤ 20 ciclos/min, valores considerados normais mesmo em condições de repouso (Cretikos, *et al.*, 2008).

De uma forma geral, nossos achados revelam que os testes de sentar e levantar da cadeira, *timed up and go* e o teste de caminhada de 6 minutos promovem um baixo estresse cardiorrespiratório em idosos, especialmente quando fisicamente ativos. Do ponto de vista prático, nossos achados sugerem que os testes investigados oferecem baixo risco cardiovascular e podem ser adotados com segurança na rotina clínica.

Como limitações do estudo, destacamos o tamanho da amostra e a ausência de análise dos parâmetros cardiovasculares durante a realização dos testes, especialmente da PA. Contudo, a medida da PA por método oscilométrico é válida apenas em condições de repouso e a adoção do método auscultatório para avaliar a PA durante os testes investigados é inviável devido ao deslocamento vertical e/ou horizontal dos participantes durante os procedimentos experimentais. Destacamos ainda como limitação à realização de todos os testes na mesma sessão, o que poderia resultar em um efeito somatório do estresse imposto ao sistema cardiovascular. Contudo, o protocolo adotado na presente pesquisa reflete a rotina adotada na prática clínica e aumenta a validade ecológica dos nossos achados.

Como perspectivas futuras, destacamos a necessidade de se investigarem os efeitos cardiovasculares de outros testes adotados na prática clínica. Ademais, é necessário investigar o possível efeito de diferentes variáveis intervenientes sobre as respostas cardiovasculares, como a idade, IMC e o sexo, fatores que sabidamente alteram as respostas cardiovasculares ao exercício (Prasad, *et al.*, 2016; Trinity, Layec, Hart, & Richardson, 2018).

Conclusão

Concluimos que os testes de sentar e levantar, *timed up and go* e teste de caminhada de 6 minutos promovem apenas discretos aumentos da FC, PA e FR de

idosos sedentários e fisicamente ativos. Dessa forma, os achados do presente estudo sugerem que os testes acima mencionados oferecem baixo risco cardiovascular e podem ser adotados com segurança na prática clínica.

Referências

Aboarrage Junior, A. M., Teixeira, C. V. S., Dos Santos, R. N., Machado, A. F., Evangelista, A. L., Rica, R. L., . . . Bocalini, D. S. (2018). A High-Intensity Jump-Based Aquatic Exercise Program Improves Bone Mineral Density and Functional Fitness in Postmenopausal Women. *Rejuvenation Res*, 21(6), 535-540. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1089/rej.2018.2069.

ACSM. (2010). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 8 ed. Philadelphia: Lippincott: Guanabara Koogan.

Araujo, J. P., Neto, G. R., Loenneke, J. P., Bemben, M. G., Laurentino, G. C., Batista, G., Silva, J. C., Freitas, E. D., & Sousa, M. S. (2015). The effects of water-based exercise in combination with blood flow restriction on strength and functional capacity in post-menopausal women. [Randomized Controlled Trial]. *Age (Dordr)*, 37(6), 110. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1007/s11357-015-9851-4.

Benavent-Caballer, V., Sendin-Magdalena, A., Lison, J. F., Rosado-Calatayud, P., Amer-Cuenca, J. J., Salvador-Coloma, P., & Segura-Orti, E. (2016). Physical factors underlying the Timed "Up and Go" test in older adults. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Geriatr Nurs*, 37(2), 122-127. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1016/j.gerinurse.2015.11.002.

Cornelissen, V. A., Verheyden, B., Aubert, A. E., & Fagard, R. H. (2010). Effects of aerobic training intensity on resting, exercise and post-exercise blood pressure, heart rate and heart-rate variability. [Randomized Controlled Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. *J Hum Hypertens*, 24(3), 175-182. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1038/jhh.2009.51.

Cretikos, M. A., Bellomo, R., Hillman, K., Chen, J., Finfer, S., & Flabouris, A. (2008). Respiratory rate: the neglected vital sign. *The Medical Journal of Australia*, 188(11), 657-659. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18513176>.

Cruz, C., Molina, G. E., Porto, L. G. G., & Junqueira, L. F., Jr. (2017). Resting Bradycardia, Enhanced Postexercise Heart Rate Recovery and Cardiorespiratory Fitness in Recreational Ballroom Dancers. *Res Q Exerc Sport*, 88(3), 371-376. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1080/02701367.2017.1318202.

Dos Anjos, D., Moreira, B. S., Kirkwood, R. N., Dias, R. C., Pereira, D. S., & Pereira, L. S. M. (2017). Effects of aerobic exercise on functional capacity, anthropometric measurements and inflammatory markers in diabetic elderly women. [Clinical Trial]. *J Bodyw Mov Ther*, 21(3), 509-516. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1016/j.jbmt.2016.07.012.

- Fajemiroye, J. O., da Cunha, L. C., Saavedra-Rodriguez, R., Rodrigues, K. L., Naves, L. M., Mourao, A. A., . . . Pedrino, G. R. (2018). Aging-Induced Biological Changes and Cardiovascular Diseases. [Review]. *Biomed Res Int*, 2018, 7156435. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1155/2018/7156435.
- Gunasekaran, V., Banerjee, J., Dwivedi, S. N., Upadhyay, A. D., Chatterjee, P., & Dey, A. B. (2016). Normal gait speed, grip strength and thirty seconds chair stand test among older Indians. [Observational Study]. *Arch Gerontol Geriatr*, 67, 171-178. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1016/j.archger.2016.08.003.
- Harmsen, W. J., Ribbers, G. M., Slaman, J., Heijenbrok-Kal, M. H., Khajeh, L., van Kooten, F., . . . van den Berg-Emons, R. J. (2017). The six-minute walk test predicts cardiorespiratory fitness in individuals with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Top Stroke Rehabil*, 24(4), 250-255. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1080/10749357.2016.1260263.
- Kritsilis, M., S, V. R., Koutsoudaki, P. N., Evangelou, K., Gorgoulis, V. G., & Papadopoulos, D. (2018). Ageing, Cellular Senescence and Neurodegenerative Disease. [Review]. *Int J Mol Sci*, 19(10). Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.3390/ijms19102937.
- Lazarus, N. R., & Harridge, S. D. R. (2018). The Inherent Human Aging Process and the Facilitating Role of Exercise. [Review]. *Front Physiol*, 9, 1135. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.3389/fphys.2018.01135.
- McCormick, R., & Vasilaki, A. (2018). Age-related changes in skeletal muscle: changes to life-style as a therapy. [Review]. *Biogerontology*, 19(6), 519-536. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1007/s10522-018-9775-3.
- Mesquita, L. S., de Carvalho, F. T., Freire, L. S., Neto, O. P., & Zangaro, R. A. (2015). *Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial*. [Randomized Controlled Trial. *BMC Geriatr.*, 15, p. 61. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1186/s12877-015-0059-3.
- Milanovic, Z., Pantelic, S., Trajkovic, N., Sporis, G., Kostic, R., & James, N. (2013). Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Clin Interv Aging*, 8, 549-556. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.2147/CIA.S44112.
- Nogueira, I. D. B., Nogueira, P. A. de M. S., Vieira, R. H. G., Souza, R. J. S. de, Coutinho, A. E., & Ferreira, G. M. H. (2017). Capacidade funcional, força muscular e qualidade de vida na insuficiência cardíaca. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(3), 184-188, 2017. FapUNIFESP (SciELO). Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1590/1517-869220172303162427.
- Pescatello, L. S., Franklin, B. A., Fagard, R., Farquhar, W. B., Kelley, G. A., & Ray, C. A. (2004). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. [Review]. *Med Sci Sports Exerc*, 36(3), 533-553. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15076798>.

Prasad, V. K., Drenowatz, C., Hand, G. A., Lavie, C. J., Sui, X., Demello, M., & Blair, S. N. (2016). Relation of Body's Lean Mass, Fat Mass, and Body Mass Index With Submaximal Systolic Blood Pressure in Young Adult Men. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Am J Cardiol*, *117*(3), 394-398. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1016/j.amjcard.2015.10.060.

Qureshi, A., Brandt-Pearce, M., & Goldman, M. D. (2016). Relationship between gait variables and domains of neurologic dysfunction in multiple sclerosis using six-minute walk test. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, *2016*, 4959-4962. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1109/EMBC.2016.7591840.

Radak, Z., Torma, F., Berkes, I., Goto, S., Mimura, T., Posa, A., . . . Koltai, E. (2018). Exercise effects on physiological function during aging. [Review]. *Free Radic Biol Med*. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2018.10.444.

SBC. (2010). III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, *95*(5), 01-31. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2010/diretriz_teste_ergometrico.asp.

Schumm, I., Costa, C. da S. T., Carlos, E., Gonçalves, G. C. da S., Hollanda, G., & Meereis, E. C. W. (2018). Efeito do treino de força e de equilíbrio no teste sentar e levantar em idosos: um estudo preliminar. *Revista Kairós-Gerontologia*, *21*(2), 327-339. São Paulo, SP: PUC-SP. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.23925/2176-901X.2018v21i2p327-339.

Spartano, N. L., Lyass, A., Larson, M. G., Lewis, G. D., & Vasan, R. S. (2016). Submaximal Exercise Systolic Blood Pressure and Heart Rate at 20 Years of Follow-up: Correlates in the Framingham Heart Study. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *J Am Heart Assoc*, *5*(6), e002821. Recuperado em 01 dezembro, 2018, de: doi: 10.1161/JAHA.115.002821.

Trinity, J. D., Layec, G., Hart, C. R., & Richardson, R. S. (2018). Sex-specific impact of aging on the blood pressure response to exercise. [Comparative Study Research Support, N.I.H., Extramural Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S.]. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, *314*(1), H95-H104. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.1152/ajpheart.00505.2017.

Volianitis, S., & Secher, N. H. (2016). Cardiovascular control during whole body exercise. [Review]. *J Appl Physiol (1985)*, *121*(2), 376-390. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.1152/jappphysiol.00674.2015.

Wamser, E. L., Valderramas, S. R., Paula, J. A., Schieferdecker, M. E. M., Amarante T.P., Pinottie F., Coelho R.A., Stanczk L., Guimarães A.T.B., & Gomes A. R. S. (2015). Melhor desempenho no teste *timed up and go* está associado a melhor desempenho funcional em idosas da comunidade. *Geriatric Gerontology and Aging*, *9*(2), 138-143. Recuperado em 01 julho, 2018, de: doi: 10.5327/z2447-2115201500040003.

Recebido em 18/02/2018

Aceito em 30/12/2018

Kellyanne Alves de Morais - Fisioterapeuta, Centro Universitário Unieuro.

E-mail: kellyanneamorais@hotmail.com

Maria das Graças Gonçalves Pereira - Fisioterapeuta, Centro Universitário Unieuro.

E-mail: goncalveslia@hotmail.com

Carlos Janssen Gomes da Cruz - Profissional de Educação Física, Centro Universitário Unieuro.

E-mail: carlos.gomes@unieuro.com.br

Adriano Drummond - Fisioterapeuta, Centro Universitário Unieuro. Mestre em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília (2012), Doutorando em Ciências e Tecnologias em Saúde, Universidade de Brasília.

E-mail: adriano.drummond@unieuro.com.br