

Artigo Original

INFLUÊNCIA DE COMPONENTES DA APTIDÃO FÍSICA DE IDOSOS SOBRE A TAREFA DE SUBIR ESCADAS

Nuno Manuel Frade de Sousa¹, Giovana Brunoro Baptestini¹, Josiane Ramos das Candeias¹ e Bruno Moreira Silva¹

RESUMO

Introdução: Subir escadas é uma tarefa frequentemente realizada por um idoso e que se torna cada vez mais exigente devido à redução das suas capacidade motoras.

Objetivo: O objectivo do estudo foi investigar as associações entre a tarefa de subir escadas e a aptidão física dos idosos.

Metodologia: Participaram da pesquisa 80 idosos com média de idade de 68 anos e IMC de 26,9 Kg/m². Através de uma bateria de testes, foram avaliados os componentes da aptidão física: força muscular dos membros inferiores (FMMI), agilidade e equilíbrio (AE), flexibilidade do quadril (FLEXQ), flexibilidade do joelho (FLEXJ) e flexibilidade do tornozelo (FLEXT). Um teste adaptado proposto por Raso foi utilizado para mensurar a subida de um lance de escadas (SLE).

Resultados: Subir um lance de escadas está associado a uma maior FMMI ($r = -0,437, p \leq 0,05$) e menor tempo do teste de AE ($r = 0,572, p \leq 0,05$). Através de nova análise estatística, continuou a associação entre a tarefa de subir um lance de escadas e AE ($r^2 = 0,327, p = 0,000$) e esta em conjunto com FMMI ($r^2 = 0,363, p = 0,043$).

Conclusão: Melhor desempenho na AE significa realizar com mais destreza a tarefa de subir escadas. Melhor performance na FMMI implica maior facilidade para subir escadas. FMMI e AE exercem um fator dominante sobre o ato de subir escadas.

Palavras chave: Envelhecimento; capacidade motora; avaliação funcional.

ABSTRACT

Introduction: Climbing stairs is a task often performed by elderly people, becoming increasingly demanding due to the reduction of its motor capacity.

Objective: The aim of this study was to investigate the associations between the task of climbing stairs and fitness of the elderly.

Methods: The participants were 80 elderly patients with a mean age of 68 years and BMI of 26.9kg/m². It were evaluated the components of physical fitness: muscle strength of lower limbs (FMMI), agility and balance (AE), hip flexibility (FLEXQ), flexibility of the knee (FLEXJ) and flexibility of the ankle (FLEXT). A suitable test proposed by Raso was used to evaluate the time of stairs climb (SLE).

Results: Up one flight of stairs is associated with a greater FMMI ($r = -0.437, p \leq 0.05$) and shorter AE test ($r = 0.572, p \leq 0.05$). Using new statistical analysis, the association between the task of climbing a flight of stairs and AE was presented ($r^2 = 0.327, p = 0.000$) and this together with FMMI ($r^2 = 0.363, p = 0.043$).

Conclusion: Improved performance in AE means performing the task with more dexterity to climb stairs. Best performance in FMMI implies easier to climb stairs. FMMI and AE exert a dominant factor on the act of climbing stairs.

Keywords: Elderly; motor capacity; functional evaluation.

1. Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Fisiologia e Cinesiologia da Atividade Física, Universidade Gama Filho, Vitória – ES, Brasil.

Endereço para correspondência

Rua Elzira Vivacqua 375/605
29090-350 Jardim Camburi, Vitória, ES

E-mail

nunosfrade@gmail.com

Submetido em 20/02/2012
Aceito em 01/03/2012

INTRODUÇÃO

Modificações desfavoráveis na forma de andar, no aumento do tempo necessário para percorrer certa distância e na necessidade de utilizar apoio para o deslocamento são características do processo de envelhecimento que prejudicam as habilidades motoras [1-3]. Entre estas, subir escadas, tarefa frequentemente realizada em atividades diárias [4-6], torna-se movimento bastante exigente para o idoso devido à redução das suas capacidades motoras [7].

Em análise elementar, o processo de subir escadas pode ser dividido em duas fases distintas. A primeira consiste na colocação de um pé na superfície elevada da escada. Seguidamente, o centro de massa é movido para cima do novo degrau, a nova base de suporte, com concomitante extensão do joelho da perna de apoio [8]. Para tal, várias pesquisas apontam a flexibilidade do quadril e a força dos músculos quadríceps como componentes fundamentais deste processo [4, 8-10]. Todavia, além da flexibilidade e força muscular, existem outros componentes da aptidão física que sofrem alterações com o processo de envelhecimento, como a velocidade e o equilíbrio. Apesar de apresentar menos evidências, o componente equilíbrio parece estar diretamente relacionado com a tarefa de subir escadas [11].

No entanto, ainda existem alguns estudos onde essas relações não são observadas, principalmente no que diz respeito aos componentes físicos flexibilidade [12] e força muscular [13]. Contudo, Rikli e Jones afirmam que todos estes fatores contribuem para a mobilidade funcional de um idoso [14]. Deste modo, o esclarecimento das possíveis relações entre os vários componentes da aptidão física com o ato de subir escadas poderão contribuir para a melhoria do desempenho funcional do idoso, nomeadamente, com este tipo de tarefa. Foi colocada a hipótese que o ato de subir escadas apresenta uma forte correlação com

a aptidão física dos idosos, especialmente força muscular e flexibilidade. Portanto, o objetivo do estudo foi determinar as correlações entre a tarefa de subir escadas e as diferentes componentes da aptidão física dos idosos.

MÉTODOS

Amostra

A amostra constituiu-se de 80 idosos (64 mulheres), com (média \pm desvio padrão) de $68 \pm 5,5$ anos de idade, variando entre 60 e 81 anos e com independência funcional para atividades físicas básicas, avaliados através da escala de independência funcional básica de Katz [15]. Todos os idosos participavam do projeto “Convivência na Terceira Idade” – Prefeitura Municipal de Vitória. Todos os voluntários leram e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes de se submeterem aos testes físicos.

Desenho experimental

Os voluntários participaram em 2 sessões de testes, separadas por 48 horas cada sessão. Na primeira sessão foram avaliados o peso corporal e a estatura. Ainda na primeira sessão foi realizado o teste de subir um lance de escadas (SLE).

Na segunda sessão foram realizados os testes de força muscular dos membros inferiores (FMMI), flexibilidade e agilidade e equilíbrio (AE), separados por no mínimo 10 minutos.

Teste subir um lance de escadas

Teste proposto por Raso [11] com adaptação do número de degraus. Consistiu em subir uma escada com 10 degraus, cada um medindo 20 cm de altura por 24 cm de profundidade. Os voluntários foram motivados a subir os degraus o mais rápido possível, sem utilização do corrimão. Foi obrigatório colocar, pelo menos, um pé em cada degrau. O tempo transcorrido entre o início do movimento e o momento em que o

avaliado colocava um dos pés no último degrau foi utilizado como medida.

Finalmente, os testes utilizados para a avaliação da Aptidão Física em idosos foram os propostos por Rikli e Jones [14], com exceção do componente flexibilidade, onde se utilizou a goniometria [16], pois esta técnica fornece-nos medidas em uma só articulação.

Teste de força muscular dos membros inferiores

Teste proposto por Rikli e Jones [14] para avaliação da força muscular dos membros inferiores dos idosos. O teste iniciou-se com o participante sentado na cadeira, com as costas eretas e os pés afastados à largura dos ombros e totalmente apoiados no solo. Um dos pés deve estar ligeiramente avançado em relação ao outro para ajudar a manter o equilíbrio. Os membros superiores devem estar cruzados ao nível dos punhos e contra o peito. No sinal do avaliador, o voluntário tem de se elevar até à extensão máxima (posição vertical) e regressar à posição inicial sentado. O participante foi encorajado a completar o máximo de repetições num intervalo de tempo de 30 segundos (s). Enquanto controlou o desempenho do participante para assegurar o maior rigor possível, o avaliador contou as elevações corretas. A pontuação foi obtida pelo número total de execuções corretas num intervalo de 30s. Se o participante se encontrasse no meio da elevação no final dos 30s, esta foi contabilizada.

Teste de flexibilidade

Para a realização do teste de flexibilidade foi utilizado um goniômetro do tipo protador, de acordo com as normas do *American Academy of Orthopaedic Surgeons*[16]. Deste modo, foram avaliados no plano sagital o ângulo de movimento de três articulações do membro inferior direito: quadril (FLEXQ), joelho (FLEXJ) e tornozelo

(FLEXT). Os voluntários, em posição de decúbito dorsal em uma maca, realizavam a maior amplitude de movimento de forma ativa. A máxima amplitude de movimento, em graus, foi registrada.

Agilidade e Equilíbrio (AE)

Teste também proposto por Rikli e Jones [14]. É iniciado com o participante sentado no meio da cadeira, com as costas eretas, mãos nas coxas, os pés afastados à largura dos ombros e totalmente apoiados no solo. Um dos pés deve estar ligeiramente avançado em relação ao outro. Ao sinal de “partida” o participante eleva-se da cadeira, caminha o mais rápido possível à volta do cone (que se encontra a uma distância de 2,44m) e regressa à cadeira. O avaliador deve iniciar o cronômetro ao sinal de “partida” quer a pessoa tenha ou não iniciado o movimento, e pará-lo no momento exato em que a pessoa se senta. O resultado corresponde ao tempo decorrido entre o sinal de “partida” até o momento em que o participante está sentado na cadeira.

Análise estatística

A análise estatística descritiva foi realizada utilizando médias, desvios padrão, mínimos e máximos. Seguidamente, a correlação de Pearson foi usada para relacionar as diferentes variáveis. Por fim, utilizou-se a regressão linear múltipla para mensurar a associação entre a tarefa de subir escadas e as restantes variáveis. O nível de significância foi de 0,05. Todas as análises foram realizadas no programa SPSS versão 14.0.

RESULTADOS

A tabela 1 ilustra os resultados descritivos no que diz respeito aos dados antropométricos da amostra.

Os resultados descritivos relativamente aos testes de aptidão física e mobilidade são apresentados na tabela 2. Como podemos observar, o teste de FMMI

apresenta média e desvio padrão de $14,9 \pm 2,62$ repetições, AE de $5,65 \pm 0,73$ segundos, FLEXQ de $107,7 \pm 11,86$ graus, FLEXJ de $135,8 \pm 10,25$ graus e FLEXT de $55,6 \pm 12,33$ graus. A tarefa de SLE obteve média e desvio padrão de $6,02 \pm 1,86$ segundos.

Tabela 1 Características Antropométricas da amostra

	Média	DP	Min	Máx
Idade (anos)	68	5,46	81	60
Peso (kg)	67,6	12,9	100	41,7
Altura (m)	1,58	0,08	1,85	1,43
IMC (kg/m²)	26,9	4,3	37,9	17,8

Como apresentado na tabela 3, utilizando a correlação de Pearson, foram encontradas associações significativas entre os testes de aptidão física com a tarefa de SLE. Os dois componentes da aptidão física que apresentaram correlações significativas foram FMMI ($r = -0,437$, $p \leq 0,05$), correlação negativa e AE ($r = 0,572$, $p \leq 0,05$) com correlação positiva.

Tabela 2 Valores referentes à mobilidade e aptidão física da amostra

	Média	DP	Min	Max
FMMI (rep)	14,9	2,62	23	9
AE (s)	5,65	0,73	7,53	4,28
FLEXQ (º)	107,7	11,86	138	70
FLEXJ (º)	135,8	10,25	158	112
FLEXT (º)	55,6	12,33	76	16
SLE (s)	6,02	1,86	15,87	3,84

FMMI = força muscular dos membros inferiores; AE = agilidade e equilíbrio; FLEXQ = flexibilidade do quadril; FLEXJ = flexibilidade do joelho; FLEXT = flexibilidade do tornozelo; SLE = subida de um lance de escadas.

De modo a aprofundar as relações existentes, a tarefa de SLE entrou como variável dependente num teste de regressão linear múltipla. Como se pode observar na tabela 4, os dois componentes da aptidão física que apresentaram resultados significativos na correlação de Pearson continuam a apresentar resultados significativos na regressão múltipla.

Tabela 3 Correlação de Pearson entre as variáveis da Aptidão Física e o teste SLE

	SLE	
	r	p
IMC	0,011	0,926
FMMI	-0,437	< 0,05*
AE	0,572	< 0,05*
FLEXQ	-0,022	0,848
FLEXJ	-0,046	0,688
FLEXT	0,035	0,758

*Correlação é significativa para $p \leq 0,05$

FMMI = força muscular dos membros inferiores; AE = agilidade e equilíbrio; FLEXQ = flexibilidade do quadril; FLEXJ = flexibilidade do joelho; FLEXT = flexibilidade do tornozelo; SLE = subida de um lance de escadas.

Assim, AE ($r^2 = 0,327$, $p = 0,000$) e AE combinado com FMMI ($r^2 = 0,363$, $p = 0,043$) apresentam resultados significativos em relação à tarefa de SLE. Nenhum outro componente da aptidão física apresentou resultados significativos, inclusive FMMI isolado.

DISCUSSÃO

Através da análise dos resultados antropométricos, apesar do valor médio do IMC caracterizar a amostra dentro dos padrões normais de peso, podemos afirmar que ela é bastante heterogênea, o que é interessante para este estudo na medida em que pretendemos realizar associações entre variáveis da aptidão física.

No que diz respeito aos vários componentes da aptidão física dos idosos, os valores médios encontrados na FMMI e AE estão dentro dos estabelecidos como normais por Rikli e Jones [14], que são respectivamente 14 repetições e 5,2 segundos. O mesmo ocorre com os valores da flexibilidade quando comparados com os estabelecidos pela *American Academy of Orthopaedic Surgeons* [16]. Assim sendo, podemos caracterizar a nossa amostra dentro dos padrões de normalidade de aptidão física. Esta caracterização permite-nos afirmar que os idosos da amostra são funcionalmente independentes, e com isso, realizar as suas tarefas quotidianas.

Tabela 4 Sumário da regressão múltipla mantendo como variável dependente o teste SLE

	SLE	
	r^2	p
AE	0,327	0,000*
AE, FMMI	0,363	0,042*

*Correlação é significativa para $p \leq 0,05$

FMMI = força muscular dos membros inferiores; AE = agilidade e equilíbrio; FLEXQ = flexibilidade do quadril; FLEXJ = flexibilidade do joelho; FLEXT = flexibilidade do tornozelo; SLE = subida de um lance de escadas.

Entrando no campo das correlações, a relação negativa entre a FMMI e a tarefa de SLE ($r = -0,437$, $p \leq 0,05$) já era esperada, reforçando a idéia já existente na literatura [4, 8-10]. Assim, os indivíduos com maior número de repetições, ou seja, com maior força muscular dos membros inferiores possuem menor dificuldade para subir escadas. Esta evidência sustenta que os músculos extensores do joelho têm um papel fundamental na ato de subir escadas. Tal como relatado por Warren [17], redução da força muscular e máxima força muscular nas proximidades das articulações são fatores limitantes para a subida de escadas em idosos. Esta afirmação torna-se especialmente valiosa considerando que os

idosos apresentam gradativamente uma redução da sua força [18].

Constatou-se também que o teste AE obteve uma relação positiva com a tarefa de SLE ($r = 0,572$, $p \leq 0,05$). Com isto, os idosos que apresentam maior agilidade e equilíbrio realizam com mais destreza o ato de subir escadas. Mesmo sendo encontrada uma associação por Podsiadlo & Richardson [19], poucas evidências foram encontradas na literatura. Esta relação pode ser explicada pela utilização nos dois testes de uma valência física dominante – velocidade. Apesar do teste de AE ter sido validado para avaliação do equilíbrio no idoso, ele está diretamente relacionado com vários integrantes do sistema neuromuscular, como agilidade, potência e principalmente velocidade [14]. Assim, AE permitiu-nos observar os componentes agilidade e equilíbrio na tarefa de subir um lance de escadas.

Em se tratando do componente flexibilidade, foram analisados individualmente a FLEXQ, FLEXJ e FLEXT onde nenhum desses obteve resultados relevantes. Levando em consideração os máximos ângulos obtidos durante a subida dos degraus, sendo eles: quadril, joelho e tornozelo de aproximadamente 65º, 94º e 42º, respetivamente [5], ângulos estes que a nossa amostra não apresenta dificuldades para realizá-los. Ou seja, a média apresentada pela amostra é bastante superior aos ângulos necessários para subir escadas. Poderemos pensar que, com o aumento da altura e profundidade dos degraus, chegaremos a um ponto em que a flexibilidade dos membros inferiores se torna um fator relevante para a subida dos mesmos. Esse ponto deverá coincidir no momento em que os ângulos a ser realizados pelos membros inferiores no ato de subir escadas se aproximem dos ângulos que o individuo é capaz de alcançar. Neste estudo utilizou-se uma escada que pode ser considerada com dimensões normais, assim,

a componente flexibilidade não exerce um papel fundamental para o idoso.

Prosseguindo a análise estatística, a regressão múltipla mostrou-nos resultados semelhantes à correlação. A tarefa de subir escadas continuou a apresentar relação significativa com o teste de AE, por si só, e conjugado com FMMI. Um dado interessante é que FMMI isolada perde a relação que apresentava numa análise de correlação simples. Tal fato retira maior importância para a força muscular, contrariamente ao relatado pela maioria da literatura [4, 8-10]. Com isto, a força muscular pode representar um fator importante no ato de subir escadas, porém quando associada com a agilidade e equilíbrio, componente fundamental para tal.

A associação entre a agilidade e força muscular para subir escadas poderá levar-nos a outro componente da aptidão física – potência muscular. Considerando que subir escadas no menor tempo possível é uma habilidade necessária para todos os idosos, vários autores demonstram que a potência muscular pode desempenhar um papel mais importante do que a própria força [9, 13, 20]. Estas evidências ganham uma importância maior devido ao fato que a potência muscular declina mais rapidamente que a força muscular em um idoso [21]. Outro aspecto importante que é preciso ser levado em consideração é a forte relação entre a potência muscular e inabilidade relatada pelos idosos [22].

Através desta análise, a agilidade, equilíbrio e força muscular dos membros inferiores são os componentes da aptidão física que se relacionam com a tarefa de subir escadas. Entretanto, são componentes que

têm um declínio com a idade, principalmente depois dos sessenta anos. Com isto, programas de treinamento devem aprofundar ainda mais os componentes mencionados anteriormente, de modo a melhorar o desempenho funcional dos idosos [23], nomeadamente na tarefa de subir escadas.

Novos estudos deverão ser realizados principalmente para esclarecer as diferenças entre força muscular e potência muscular, pois este experimento não levou em consideração tal diferença. Outro ponto interessante seria analisar a relação entre dimensões dos degraus de uma escada ou mesmo de uma rampa e a flexibilidade dos membros inferiores.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, podemos extrair algumas associações entre a tarefa de subir escadas e aptidão física dos idosos.

Os idosos avaliados que apresentam melhor desempenho na agilidade e equilíbrio realizam com mais destreza a tarefa de subir escadas. Do mesmo modo, melhor performance na força muscular dos membros inferiores implica maior facilidade para subir escadas. Em conjunto, força muscular dos membros inferiores, agilidade e equilíbrio exercem um fator dominante sobre o ato de subir escadas.

O componente da aptidão física flexibilidade não apresenta qualquer associação com a tarefa de subir um lance de escadas.

REFERÊNCIAS

- [1] Hausdorff JM, Nelson ME, Kaliton D, Layne JE, Bernstein MJ, Nuernberger A, et al. Etiology and modification of gait instability in older adults: a randomized controlled trial of exercise. *J Appl Physiol* 2001 Jun;90(6):2117-29.
- [2] Menz HB, Lord SR, Fitzpatrick RC. Age-related differences in walking stability. *Age Ageing* 2003 Mar;32(2):137-42.
- [3] Shkuratova N, Morris ME, Huxham F. Effects of age on balance control during walking. *Arch Phys Med Rehabil* 2004 Apr;85(4):582-8.
- [4] Nadeau S, McFadyen BJ, Malouin F. Frontal and sagittal plane analyses of the stair climbing task

- in healthy adults aged over 40 years: what are the challenges compared to level walking? *Clin Biomech (Bristol, Avon)*2003 Dec;18(10):950-9.
- [5] Protopapadaki A, Drechsler WI, Cramp MC, Coutts FJ, Scott OM. Hip, knee, ankle kinematics and kinetics during stair ascent and descent in healthy young individuals. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*2007 Feb;22(2):203-10.
- [6] Riener R, Rabuffetti M, Frigo C. Stair ascent and descent at different inclinations. *Gait Posture*2002 Feb;15(1):32-44.
- [7] Ebrahim S, Wannamethee SG, Whincup P, Walker M, Shaper AG. Locomotor disability in a cohort of British men: the impact of lifestyle and disease. *Int J Epidemiol*2000 Jun;29(3):478-86.
- [8] Konczak J, Meeuwse HJ, Cress ME. Changing affordances in stair climbing: the perception of maximum climbability in young and older adults. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*1992 Aug;18(3):691-7.
- [9] Bassey EJ, Fiatarone MA, O'Neill EF, Kelly M, Evans WJ, Lipsitz LA. Leg extensor power and functional performance in very old men and women. *Clin Sci (Lond)*1992 Mar;82(3):321-7.
- [10] Andriacchi TP, Andersson GB, Fermier RW, Stern D, Galante JO. A study of lower-limb mechanics during stair-climbing. *J Bone Joint Surg Am*1980 Jul;62(5):749-57.
- [11] Raso V. A adiposidade corporal e a idade prejudicam a capacidade funcional para realizar as atividades da vida diária de mulheres acima de 47 anos. *Rev Bras Med Esporte*2002;8(6):225-34.
- [12] Geraldes A, Cavalcante AP, Albuquerque R, Carvalho MJ, Farinatti P. Correlação entre a Flexibilidade Multiarticular e o Desempenho Funcional de Idosas Fisicamente Ativas em Tarefas Motoras Selecionadas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*2007;9(3):283-43.
- [13] Bean JF, Kiely DK, Herman S, Leveille SG, Mizer K, Frontera WR, et al. The relationship between leg power and physical performance in mobility-limited older people. *J Am Geriatr Soc*2002 Mar;50(3):461-7.
- [14] Rikli RE, Jones CJ. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*1999;7(2):129-61.
- [15] Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of Illness in the Aged. The Index of Adl: A Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function. *JAMA*1963 Sep 21;185:914-9.
- [16] Surgeons AAoO. *Joint Motion: Methods of Measuring and Recording*. Chicago: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1965.
- [17] Warren WH, Jr. Perceiving affordances: visual guidance of stair climbing. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*1984 Oct;10(5):683-703.
- [18] Aniansson A, Sperling L, Rundgren A, Lehnberg E. Muscle function in 75-year-old men and women. A longitudinal study. *Scand J Rehabil Med Suppl*1983;9:92-102.
- [19] Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*1991 Feb;39(2):142-8.
- [20] Bean J, Herman S, Kiely DK, Callahan D, Mizer K, Frontera WR, et al. Weighted stair climbing in mobility-limited older people: a pilot study. *J Am Geriatr Soc*2002 Apr;50(4):663-70.
- [21] Metter EJ, Conwit R, Tobin J, Fozard JL. Age-associated loss of power and strength in the upper extremities in women and men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*1997 Sep;52(5):B267-76.
- [22] Foldvari M, Clark M, Laviolette LC, Bernstein MA, Kaliton D, Castaneda C, et al. Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*2000 Apr;55(4):M192-9.
- [23] Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*2007 Aug;39(8):1435-45.