

# Avaliação do impacto do processo de envelhecimento sobre a capacidade funcional de adultos mais velhos fisicamente ativos

## *Evaluation of the impact of aging on the functional capacity of active older adults*

Ana Paula de Lima<sup>1</sup>; Giane Amorim Ribeiro-Samora<sup>2</sup>; Flávia Barroso Leal<sup>3</sup>, Marina Pereira de Miranda<sup>3</sup>, Priscila Costa Ribeiro<sup>3</sup>, Danielle Aparecida Gomes Pereira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, Mestre em Saúde da Família – Universidade Estácio de Sá, Professora do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde – Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH, Belo Horizonte, MG – Brasil.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, Doutora em Ciências da Reabilitação – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Departamento de Fisioterapia – UFMG, Belo Horizonte, MG – Brasil.

<sup>3</sup>Fisioterapeutas, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde do Centro Universitário de Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG – Brasil.

<sup>4</sup>Fisioterapeuta, Doutora em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia – UFMG, Belo Horizonte, MG – Brasil.

### Endereço para correspondência

Ana Paula de Lima  
Av. Prof. Mário Werneck, 1685  
30.455-610 – Belo Horizonte – MG [Brasil]  
analimafisio@yahoo.com.br

### Resumo

**Objetivos:** Verificar o impacto do processo de envelhecimento sobre a capacidade funcional de adultos mais velhos, fisicamente ativos. **Métodos:** Vinte e quatro indivíduos com idade acima de 50 anos, fisicamente ativos, realizaram dois testes ergométricos (TE) máximos, cujo intervalo variou entre dois e dez anos (média de  $4,01 \pm 3,74$  anos). As variáveis analisadas nos dois TEs foram: consumo de oxigênio no pico do esforço ( $VO_{2pico}$ ), frequência cardíaca pico ( $FC_{pico}$ ) e índice de massa corporal (IMC). **Resultados:** Não foi observada diferença estatisticamente significativa nos valores de  $VO_{2pico}$ ,  $FC_{pico}$  e IMC entre o primeiro e o segundo TE, com intervalo médio entre eles de aproximadamente quatro anos. Além disso, não foi identificada nenhuma associação entre o  $VO_{2pico}$  e a idade ( $p > 0,05$ ). **Conclusão:** A capacidade funcional de indivíduos com mais de 50 anos, que se exercitavam regularmente, foi mantida em detrimento ao processo de envelhecimento.

**Descritores:** Aptidão física; Exercício; Teste de esforço.

### Abstract

**Objectives:** To evaluate functional ability in older adults physically active. **Methods:** Twenty-four subjects, aged greater than 50 years old, physically active, completed two maximum exercise tests (ET), that were conducted in a range between two and ten years (mean of  $4.01 \pm 3.74$  years). The variables analyzed in both ET were oxygen uptake at peak exercise ( $VO_{2peak}$ ), peak heart rate ( $HR_{peak}$ ) and body mass index (BMI). **Results:** There was no significant difference in the values of  $VO_{2peak}$ ,  $HR_{peak}$  and BMI between the first and second test, whose average interval between them was approximately four years. Moreover, there was no association between  $VO_{2peak}$  and age ( $p > 0.05$ ). **Conclusion:** The functional capacity of individuals with more than 50 years, who exercised regularly, was maintained despite of the aging process.

**Key words:** Exercise; Exercise test; Physical fitness.

## Introdução

O envelhecimento populacional é, nos dias atuais, um fenômeno mundial que ocorre de maneira acelerada. No Brasil, nos últimos 50 anos, houve um aumento superior a 700% no número de idosos<sup>1</sup> e, segundo projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE<sup>2</sup>, o país passará por um processo de envelhecimento que deverá durar cerca de 20 anos, que fará com que o envelhecimento da população brasileira esteja consolidado ainda na década de 2030.

O aumento da idade provoca alterações físicas que, por sua vez, podem afetar o desempenho funcional dos indivíduos idosos. O termo capacidade funcional é definido pelo American College of Sports Medicine<sup>3</sup> como um conjunto de atributos e habilidades necessárias para a realização de tarefas diárias sem fadiga excessiva. Além disso, constitui importante indicador de saúde<sup>4</sup>, pois com o avanço da idade observa-se um declínio estrutural e funcional nos sistemas fisiológicos, mesmo na ausência de doenças. Estas mudanças fisiológicas relacionadas à idade atingem sistemas e funções que, cumulativamente, podem afetar as atividades da vida diária e a preservação da independência funcional<sup>5-8</sup>.

A capacidade funcional pode ser avaliada por meio de testes físicos máximos ou submáximos, por escalas e questionários<sup>9,10</sup>. Esses dois últimos estimam a capacidade máxima de exercício, a partir do desempenho funcional relatado em atividades cotidianas. O teste ergométrico (TE) é um teste de esforço, geralmente máximo, utilizado para mensuração da capacidade funcional e para o diagnóstico de doenças cardiovasculares<sup>11</sup>.

Apesar de os indivíduos mais velhos serem, em geral, fisicamente menos ativos que os adultos jovens, evidências atuais indicam que a participação regular em exercícios físicos é um caminho efetivo para reduzir e/ou prevenir os declínios na capacidade funcional associados ao envelhecimento<sup>8,12</sup>. Diversos estudos têm demonstrado os benefícios de programas de treinamento aeróbio sobre a saúde global, incluindo a manutenção da capacidade cardiorrespirató-

ria e melhora da função física, mesmo diante do processo envelhecimento<sup>13,14</sup>. Neste sentido, tanto as diretrizes nacionais<sup>15</sup> quanto as internacionais<sup>3,5,16</sup> sobre prescrição de exercício físico, recomendam a atividade física como forma de minimizar esses efeitos deletérios da senescência no desempenho funcional.

Na prática clínica diária, a orientação e a prescrição de atividade física para adultos mais velhos fazem parte das medidas de promoção, prevenção e manutenção da saúde desses indivíduos. Essas ações são realizadas com o intuito de preservar a capacidade funcional, visando à independência e autonomia por mais tempo, proporcionando assim melhor qualidade de vida e diminuição do número de complicações. Diante do exposto, objetivou-se, neste estudo, verificar o impacto do processo de envelhecimento sobre a capacidade funcional de adultos mais velhos da comunidade, praticantes de atividades físicas supervisionadas ou não.

## Material e métodos

Apresenta-se aqui um estudo longitudinal, retrospectivo, composto por uma amostra de conveniência, recrutada em uma clínica-escola de fisioterapia de uma instituição privada de ensino superior e em grupos de atividades físicas supervisionadas.

As informações foram coletadas nos prontuários de indivíduos com idade igual ou superior a 50 anos, fisicamente ativos, que tivessem realizado pelo menos dois TE, num período mínimo de dois e máximo de dez anos, sendo estes finalizados exclusivamente por fadiga física. As variáveis de desfecho foram obtidas retrospectivamente, após o voluntário realizar o segundo TE. No período entre os testes, os indivíduos deveriam estar em acompanhamento clínico de reabilitação cardiovascular, fases II ou III, isto é, efetuando atividade física regular. Para classificar o sujeito como fisicamente ativo foram utilizados os critérios do American College of Sports Medicine<sup>3,5</sup> que consistem em: acumular

no mínimo 150 minutos/semana de atividade aeróbia de baixa a moderada intensidade (3 a 6 MET – equivalente metabólico) ou 75 minutos/semana de atividade vigorosa (> 6 MET), distribuídos em pelo menos três dias da semana.

Para compor a amostra, no momento do segundo TE, os indivíduos não poderiam apresentar déficit cognitivo, avaliado pelo questionário Mini Exame do Estado Mental (MEEM), proposto por Bertolucci et al.<sup>17</sup>; teriam de ter realizado o mesmo protocolo nos dois TE; não poderiam apresentar doenças, clinicamente diagnosticadas, que pudessem interferir no resultado do TE (por exemplo: cardiopatias, pneumopatias e disfunções musculoesqueléticas); não poderiam ter passado por internação entre o primeiro e o segundo TE e nem fazer uso de medicamentos e/ou substâncias químicas que pudessem afetar a resposta cronotrópica durante os testes<sup>11</sup>. Inicialmente, foi realizado o levantamento de 62 prontuários e após aplicação dos critérios de inclusão, 24 prontuários foram analisados.

## Procedimentos

Foi obtido o termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando o acesso aos dados contidos nos prontuários. Nos TEs, coletaram-se os seguintes dados: medicamentos em uso à época dos testes, valores de consumo de oxigênio de pico ( $VO_{2pico}$ ), frequência cardíaca no pico do esforço ( $FC_{pico}$ ), duplo produto máximo ( $DP_{max}$ ) e os protocolos utilizados.

O tamanho da amostra foi calculado considerando o tamanho de efeito *d* de Cohen para diferenças. A variável  $VO_{2pico}$  (expressa em mL/kg.min<sup>-1</sup>) foi a eleita como a variável primária do estudo. A partir dos estudos de Fleg et al.<sup>8</sup> e de Stathokostas et al.<sup>12</sup>, com adultos mais velhos e ativos que realizaram TE, o menor tamanho de efeito observado foi o de 0,75, o que indicou a necessidade de selecionar 23 voluntários, nesta pesquisa, considerando um nível de significância de 5% e um poder de 0,80.

A análise estatística foi realizada pelo programa Statistical Package for the Social

Sciences, versão 15 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Para avaliar a distribuição normal dos dados, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. O teste “t” de Student pareado foi usado para verificar as diferenças nas variáveis estudadas entre os dois TEs. As variáveis contínuas foram apresentadas como média ± desvio-padrão (DP) e o nível de significância adotado foi  $p < 0,05$ .

O estudo foi conduzido conforme os princípios éticos da Declaração de Helsinki, e após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o parecer nº 029/2007.

## Resultados

A Tabela 1 apresenta as características físicas e clínicas dos 24 indivíduos (6 homens) que compuseram a amostra. Todos os participantes foram classificados como fisicamente ativos e eram não tabagistas. Destes, 15 (62,5%) realizavam atividade de caminhada, além do acompanhamento profissional, e o restante (n=8; 37,5%) praticava atividades físicas coletivas, com supervisão profissional, que priorizavam o condicionamento aeróbico.

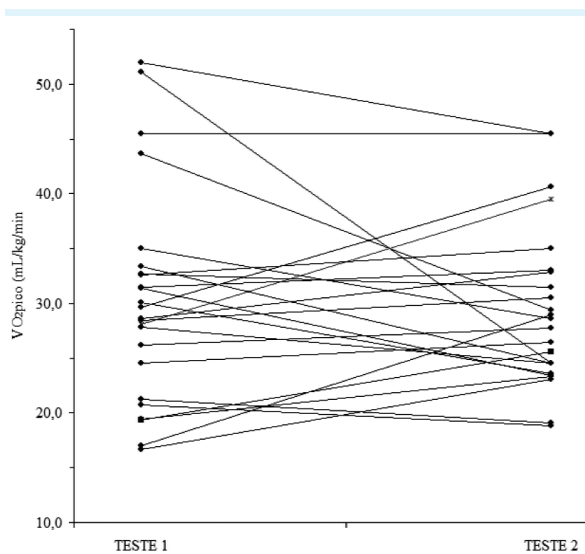
**Tabela 1:** Características físicas e clínicas dos voluntários e dados dos testes ergométricos 1 e 2 (n=24)

	Teste Ergométrico 1	Teste Ergométrico 2	p valor
Idade (anos)	62,12 ± 8,28	65,42 ± 7,89	<0,0001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,24 ± 4,19	26,05 ± 4,28	0,448
$VO_{2pico}$ (mL/kg×min <sup>-1</sup> )	30,28 ± 9,79	29,41 ± 7,44	0,623
FC pico (bpm)	148,25 ± 15,13	144,08 ± 14,23	0,206
% FCmax (%)	93,93 ± 8,56	93,21 ± 7,84	0,084
DPmax (bpm x mmHg)	27070 ± 4619	25944 ± 4280	0,206

Valores expressos como média ± desvio-padrão. DPmax: duplo-produto no pico do esforço; FC pico: frequência cardíaca no pico do esforço; % FCmax: percentual da frequência cardíaca máxima; IMC: índice de massa corpórea;  $VO_{2pico}$ : consumo de oxigênio de pico.

Em relação aos TEs 1 e 2, 87,5% dos voluntários foram submetidos ao protocolo de Bruce; e 12,5%, ao de Ellestad, sendo ambos os testes realizados em esteira ergométrica<sup>11</sup>. O tempo médio entre o primeiro e o segundo TE foi  $4,01 \pm 3,74$  anos (intervalo de confiança 95% da média: 2,43 – 5,58 anos). Todos os testes foram máximos e interrompidos a pedido do paciente, devido à fadiga, com os voluntários atingindo em média 93% da  $FC_{pico}$  prevista para a idade.

Tanto a  $FC_{pico}$  quanto o  $DP_{max}$  não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os dois TEs. Apesar de a idade ter sido estatisticamente maior no teste 2 do que a do teste 1 ( $p < 0,0001$ ), a capacidade funcional, expressa pelo  $VO_{2pico}$ , não se modificou significativamente ( $p = 0,626$ ), mesmo tendo apresentado uma redução de  $0,87 \text{ mL/kg}\cdot\text{min}^{-1}$  (2,9%). A Figura 1 mostra que o comportamento do  $VO_{2pico}$  dos indivíduos da pesquisa foi variável.



**Figura 1:** Variação individual do consumo de oxigênio de pico ( $VO_{2pico}$ ) entre os testes ergométricos 1 e 2

## Discussão

Neste estudo, identificou-se, de forma retrospectiva, que indivíduos adultos mais velhos, em sua maioria mulheres, não apresentaram

declínio na capacidade funcional ao longo dos quatro anos (intervalo de confiança 95% entre 2,4 e 5,6 anos), em média, entre os dois TEs.

A predominância do sexo feminino, na amostra estudada, pode ser explicada por uma tendência das mulheres estarem mais presentes em serviços de saúde, inserindo-se com maior frequência em atividades preventivas, quando comparadas aos homens<sup>18,19</sup>. Porém, este resultado difere do panorama nacional, pois o relatório Vigitel 2012 do Ministério da Saúde<sup>20</sup>, apontou um menor percentual de mulheres ativas na população brasileira, em qualquer faixa etária, em comparação aos homens.

Estudos longitudinais mostram que o declínio da capacidade funcional inicia-se após a terceira década de vida e parece estar associado com a redução do nível de atividade física, com o ganho de peso corporal, fatores genéticos e com a condição de saúde/doença<sup>8,21,22</sup>. Além disso, fatores fisiológicos, como a alteração na capacidade pulmonar, modificações no débito cardíaco e na extração periférica de oxigênio (diferença arteriovenosa de oxigênio) também contribuem para o declínio funcional<sup>23</sup>. Um fator fisiológico importante e inexorável ao processo de envelhecimento, que poderia ter afetado o  $VO_{2pico}$ , seria a redução da  $FC_{pico}$  observada com o aumento da idade, devido à redução da sensibilidade beta adrenérgica<sup>24</sup>, o que não foi encontrado na atual pesquisa. Portanto, a ausência de redução significativa no  $VO_{2pico}$  entre o primeiro e o segundo TE aponta para o fato de que a atividade física parece ter contribuído para a manutenção da capacidade funcional, uma vez que as variáveis fisiológicas como  $FC_{pico}$  e  $DP_{max}$  não se alteraram.

Os achados nesta investigação corroboraram o estudo de Jackson et al.<sup>25</sup>, os quais acompanharam mais de 16 mil homens e 3 mil mulheres, com idade entre 20 e 96 anos, durante um período que variou de 20 a 32 anos, e observaram que o declínio na capacidade funcional, com o processo de envelhecimento, não foi linear, pois estava intrinsecamente relacionado ao estilo de vida ativo, à manutenção do peso normal e ao hábito de não fumar. Características estas en-

contradas em todos os indivíduos que compuseram a amostra do trabalho aqui mostrado.

Dois aspectos importantes a serem considerados na interpretação desses resultados são: o período relativamente curto entre os dois TEs (em torno de 48 meses, em média) e a presença de seis participantes (25% amostra) com idade inferior a 60 anos. Estes fatores podem ter minimizado as alterações decorrentes do envelhecimento. Além disso, outra limitação verificada é o seu caráter retrospectivo, não sendo possível inferir relação de causalidade entre atividade física e manutenção da capacidade funcional.

## Conclusão

Nesta investigação, verificou-se que a capacidade funcional dos sujeitos analisados, com mais de 50 anos de idade, que se exercitavam regularmente, foi mantida após um período de aproximadamente quatro anos. Não se observando, desta maneira, o declínio dessa capacidade associada ao processo de envelhecimento.

Assim, vale destacar que o incentivo à prática de atividade física deve existir, pois o exercício traz benefícios sobre o desempenho funcional e possibilita ao indivíduo idoso ter uma vida com mais independência.

## Referências

1. Chaimowicz F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. *Rev. Saúde Pública.* 1997;31(2):184-200.
2. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil por sexo e idade: 1980 a 2050. Revisão 2008. [Acesso em 2014 jul 23]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/2008/projecao.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2008/projecao.pdf)
3. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine – Position Stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1334-59.
4. Santos DA, Silva AM, Baptista F, Santos R, Vale S, Mota J, Sardinha LB. Sedentary behavior and physical activity are independently related to functional fitness in older adults. *Exp Gerontol.* 2012;47(12):908-12.
5. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. American College of Sports Medicine – Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(7):1510-30.
6. Schroots JFF. On the dynamics of active aging. *Curr Gerontol Geriatr Res.* 2012;2012:1-10.
7. Virtuoso Jr. JS, Tribess S, De Paulo TRS, Martins CA, Romo-Perez V. Physical activity as an indicator of predictive functional disability in elderly. *Rev. Latinoam. Enferm.* 2012;20(2):259-65.
8. Fleg JL, Morrell CH, Bos AG, Brant LJ, Talbot LA, Wright JG, et al. Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circ.* 2005;112(5):674-82.
9. Arena R, Myers J, Williams MA, Gulati M, Kligfield P, Balady GJ, et al. AHA Scientific Statements. Assessment of functional capacity in clinical and research settings: a scientific statement from the American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention of the council on clinical cardiology and the council on cardiovascular nursing. *Circ.* 2007;116:329-43.
10. Coutinho-Myrrha MA, Dias RC, Fernandes AA, Araújo CG, Hlatky MA, Pereira DG, Britto RR. Duke Activity Status Index for cardiovascular diseases: validation of the Portuguese translation. *Arq Bras Cardiol.* 2014;102(4):383-90.
11. Meneghelo RS, Araújo CGS, Stein R, Mastrocolla LE, Albuquerque PF, Serra SM, et al. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(5 Supl.1):S1-26.
12. Stathokostas L, Jacob-Johnson S, Petrella RJ, Paterson DH. Longitudinal changes in aerobic power in older men and women. *J Appl Physiol.* 2004;97(2):784-9.



13. Fujimoto N, Prasad A, Hastings JL, Bhella PS, Shibata S, Palmer D, et al. Cardiovascular effects of 1 year of progressive endurance exercise training in patients with heart failure with preserved ejection fraction. *Am. Heart J.* 2012;164:869-77.
14. Mangione KK, Miller AH, Naughton IV. Cochrane review: improving physical function and performance with progressive resistance strength training in older adults. *PhysTher.* 2010;90:1711-5.
15. Simão AF, Prêcoma DB, Andrade JP, Correa Filho H, Saraiva JFK, Oliveira GMM et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101 (6 Supl.2):S1-63.
16. CDC – Centers for Disease Control and Prevention. Physical activity for everyone. How much physical activity do older adults need? 2011. [Acesso em 2014 jan 17]. Disponível em: <http://www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/guidelines/olderadults.html>
17. Bertolucci, PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994;52:1-7.
18. Christensen K, Doblhammer G, Rau R, Vaupel JW. Ageing populations: the challenges ahead. *Lancet.* 2009;12:1196-208.
19. Belon AP, Lima MG, Barros MB. Gender differences in healthy life expectancy among Brazilian elderly. *Health Qual Life Outcomes.* 2014;12: 88. doi: 10.1186/1477-7525-12-88.
20. Vigitel Brasil 2012: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde – Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 136 p.
21. Rankinen T, Roth SM, Bray MS, Loos R, Pérusse L, Wolfarth B, et al. Advances in exercise, fitness, and performance genomics 1. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42: 835-46.
22. Kodama S, Saito K, Tanaka S, Makj M, Yachi Y, Asumi M, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA.* 2009;301(19):2024-35.
23. Gault ML, Willems MET. Aging, functional capacity and eccentric exercise training. *Aging Dis.* 2013;4(6):1-13.
24. Brubaker PH, Kitzman DW. Chronotropic incompetence: causes, consequences, and management. *Circ.* 2011;123:1010-20.
25. Jackson AS, Sui X, Hebert JR, Church TS, Blair SN. Role of lifestyle and aging on the longitudinal change in cardiorespiratory fitness. *Arch Intern Med.* 2009;169:1781-7.