

EFEITO DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO DE FORÇA MUSCULAR NO DESEMPENHO FUNCIONAL DE IDOSOS

Suzana Raquel Carvalho Costa¹, André Gustavo Pereira de Andrade¹, Daniela Coelho Zazá¹,
Juliana Brito da Silva¹.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi verificar a influência do efeito de um programa de treinamento de força na musculação de oito semanas para a musculatura quadríceps no desempenho funcional em idosos. A amostra foi composta por 18 idosos de ambos os gêneros com idade média de 68 ($\pm 4,1$) anos, que foram divididos nos grupos controle ($n=9$) e experimental ($n=9$). O grupo controle não foi submetido a nenhum tipo treinamento e o grupo experimental realizou um treinamento para quadríceps utilizando os aparelhos banco extensor e *leg press* 45°. A mensuração da capacidade funcional ocorreu por meio do teste de subir escadas. Para a comparação entre os grupos foi utilizada uma ANOVA 2x2 com um *post hoc* de Tukey, sendo o nível de significância de $p<0,05$. Os resultados mostram um aumento significativo para o grupo experimental no desempenho no teste funcional (pré x pós-treinamento). Nós concluímos que o treinamento de força na musculação foi capaz de aumentar o desempenho funcional no teste de subir escadas.

Palavras chave: Idosos, sarcopenia, treinamento de força, aptidão funcional.

ABSTRACT

The aim of the present study was to verify the influence of the effect of an eight-week quadriceps weight training on the functional performance of elderly people. The sample consisted of 18 people with average age of 68 ($\pm 4,1$) years old, of both genders divided into experimental ($n=9$) and control group ($n=9$). The control group did not receive any training and the experimental group performed a quadriceps weight training using a leg extension machine and a 45° leg press machine. The functional fitness measurement was made using a stair climbing test. For the comparison of both groups was used an ANOVA 2x2 test with Tukey's *post hoc* and significance level of $p<0,05$. The results show a significant improvement ($p=0,02$) of the experimental group at the performance of the functional test (pre and post training). We conclude that the weight training was capable to enhance the performance at the stair climbing functional test.

Key words: Elderly; sarcopenia; weight training; functional fitness.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas têm ocorrido importantes modificações na estrutura etária nacional e essas modificações tendem a permanecer, pois estima-se que em 2020 o Brasil terá mais de 30 milhões de idosos, o que corresponderá a aproximadamente 13% da população brasileira (IBGE, 2007). Uma das consequências do crescimento na proporção de idosos é o aumento no número de estudos que buscam compreender os mecanismos do envelhecimento. O envelhecimento pode ser compreendido como alterações fisiológicas, psíquicas e sociais que ocorrem progressivamente provocando um declínio nos sistemas orgânicos e nas capacidades físicas (HERNANDES e BARROS, 2004; MARCELINO, 2003).

O sistema músculo-esquelético é um dos mais comprometidos com o avanço da idade. A redução de massa muscular (sarcopenia) compromete a capacidade de produzir força muscular (EVANS, 2002). A sarcopenia é provocada por reduções nas taxas de hormônios anabólicos, de enzimas e pela degeneração neural. Essas alterações estão associadas com a atrofia das fibras musculares e concomitante aumento de tecido adiposo ou conjuntivo, interferindo na capacidade contrátil da musculatura e na sua produção de força muscular (DOHERTY, 2003; ZHONG et al., 2007; DESCHENES, 2004). Outro aspecto importante na deterioração muscular está relacionado ao sedentarismo, pois idosos inativos têm maior prevalência de sarcopenia (DOHERTY, 2003).

A redução da força muscular ocorre de forma mais acentuada a partir dos 60 anos, com perdas que chegam a 15% por década, tendo os membros inferiores um maior comprometimento devido ao seu menor uso diário (DESCHENES, 2004). A força muscular é uma capacidade física presente na realização de todas as atividades da vida diária (AVDs), sendo assim, o seu decréscimo é uma das principais causas da dependência na realização das atividades do cotidiano, aumentando os riscos de institucionalização e demandas médicas (DIAS et al., 2006). A dependência funcional é preditora de fragilidade, demência e morbidade, sendo a avaliação funcional uma peça chave para a verificação da saúde e qualidade de vida dos idosos (ANDREOTTI e OKUMA, 1999). A habilidade de subir escadas e o tempo utilizado para sua execução são indicadores importantes da capacidade funcional (TEIXEIRA-SALMELA et al., 2004). Andreotti e Okuma (1999) relatam que esta é uma das AVDs realizadas com maior frequência e com considerável grau de dificuldade pelos idosos que vivem de maneira independente na comunidade.

A atividade física é um mecanismo capaz de combater os efeitos deletérios do envelhecimento sobre o organismo mantendo autonomia e provocando benefícios orgânicos e psico-sociais (NELSON et al., 2007). O treinamento de força na musculação vem sendo amplamente recomendado em programas de atividade física para idosos pelos benefícios que promove que podem estar associados com a prevenção de quedas e lesões (KELL et al., 2001), manutenção da funcionalidade de ligamentos, tendões e ossos (EVANS, 2002), além de retardar a sarcopenia (DIAS et al., 2006).

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo verificar o efeito de um programa de treinamento de força na musculação para a musculatura extensora do joelho no desempenho funcional de idosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi selecionada por conveniência e contou, inicialmente, com 28 indivíduos idosos. Foram excluídos os idosos que, por motivos pessoais, abandonaram o estudo e aqueles que faltaram a alguma sessão de treinamento. Sendo assim, ao final da pesquisa a amostra contou com 18 indivíduos de ambos os gêneros, sendo 8 mulheres e 10 homens, classificados como irregularmente ativos por meio do Questionário Internacional de Atividade Física - IPAQ versão 8 na forma curta. A escolha dos voluntários foi feita por meio dos seguintes critérios de inclusão: idade igual ou superior a 60 anos, liberação médica para prática de atividade física, funcionalmente independentes, que não estivessem realizando treinamento de força na musculação a pelo menos 6 meses, ausência de prótese total ou parcial de quadril e/ou joelhos e de doenças osteoarticulares. Os voluntários foram divididos em grupo controle composto por 9 participantes de um grupo de convivência da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte e grupo experimental composto por 9 participantes do Projeto de Musculação desenvolvido pelo Centro Universitário de Belo Horizonte - UNI-BH. O grupo controle apresentou idade média de 67,5 ($\pm 4,2$) anos, massa corporal média de 74,5 ($\pm 13,7$) kg e estatura média de 1,62 ($\pm 0,1$) m. O grupo experimental apresentou idade média de 67,8 ($\pm 4,4$) anos, massa corporal média de 71,5 ($\pm 14,1$) kg e estatura média de 1,60 ($\pm 0,08$) m. O grupo controle não foi submetido a nenhum tipo de intervenção e o grupo experimental foi submetido a um período de 10 semanas de treinamento de força na musculação.

Os voluntários foram informados previamente sobre os procedimentos e caráter voluntário da participação na pesquisa, assinaram um termo de consentimento garantindo-lhes o sigilo de dados e identidade.

Procedimentos

Inicialmente foi realizada uma anamnese por meio do questionário de prontidão para atividade física PAR-Q (ACSM, 2003) e fatores de risco para doenças coronarianas (ACSM, 2003). Adicionalmente aplicou-se o Questionário Internacional de Atividade Física - IPAQ versão 8 na forma curta (MATSUDO et al., 2002) para estabelecer o nível de atividade física dos voluntários.

As medidas antropométricas foram aferidas por meio de uma balança mecânica da marca Fillizola. A avaliação funcional foi realizada por meio do teste funcional de subir escadas adaptado de Nichols et al. (1995). O teste consistiu em subir o mais rápido possível uma escada com 15 degraus,

sem utilizar o corrimão e sem transpor um ou dois degraus com uma única passada. Para determinar o tempo percorrido foi utilizado um sistema *Multi-sprint* composto por dois pares de fotocélulas posicionadas no início e no final da escada e um *software* que possibilitava a mensuração do tempo gasto entre a ativação das fotocélulas. Durante todo o percurso os voluntários foram acompanhados por um avaliador para evitar quedas e poderiam contar também com o auxílio de um corrimão em caso de desequilíbrio. Três tentativas foram permitidas considerando-se o menor tempo para a análise estatística.

O treinamento de força na musculação baseou-se na recomendação do ACSM (NELSON et al., 2007) para o treinamento com indivíduos idosos. O programa de treinamento foi realizado durante dez semanas, com frequência semanal de três vezes. Os voluntários foram acompanhados individualmente e executaram o seguinte protocolo: na atividade preparatória, alongamentos ativos para as musculaturas envolvidas, com duração de 20" cada, sendo que duas repetições foram realizadas para cada um dos 4 exercícios; dois diferentes exercícios foram realizados para o treinamento de força dos membros inferiores: *leg press 45°* e banco extensor. A carga de treinamento foi caracterizada por 3 séries com 10 repetições, pausa entre as séries de 90s e duração de 1 segundo para a fase concêntrica, assim como para a fase excêntrica. Entre os exercícios para os membros inferiores foi realizado um exercício para os membros superiores. Para a determinação da intensidade (peso a ser movido), utilizou-se a escala de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) sugerida por Raso et al. (2000). Ao término de cada série foi solicitado aos idosos que indicassem um valor para o nível de esforço percebido até alcançar um escore de 7. Segundo Nelson et al. (2007), na escala de PSE, 0 é o menor esforço e 10 o máximo, o escore 6-7 corresponde à intensidade elevada para idosos inexperientes no treinamento na musculação. Semanalmente foi realizada a verificação da intensidade do estímulo e os pesos foram ajustados quando necessário, além dos idosos serem orientados a informar quando as 10 repetições estivessem sendo realizadas com maior facilidade, ou seja, abaixo do escore 6-7 na escala. Ao término das sessões de treinamento de força na musculação eram realizados exercícios de alongamentos leves. Também foi solicitado aos voluntários que expirassem o ar na fase concêntrica e inspirassem na fase excêntrica, com o intuito de evitar a realização da Manobra de Valsalva.

Antes de iniciar o programa de treinamento na musculação de 10 semanas, os voluntários passaram por uma fase de preparação de 2 semanas, neste período a carga de treinamento utilizada foi caracterizada por 2 séries com 15 repetições, intensidade correspondente a faixa de 2-3 (muito leve) na escala de PSE. As coletas referentes ao teste funcional de subir escadas ocorreram antes e após o período de 10 semanas de treinamento. A variável utilizada para representar o efeito do treinamento de força foi o peso levantado durante as sessões de treinamento. Considerando que o programa foi mantido o mesmo, com exceção da intensidade, que foi operacionalmente definida neste estudo por meio do peso absoluto levantado em cada exercício na sessão de treinamento.

Análise estatística

Foi utilizada análise de variância (ANOVA 2x2) para comparar o grupo experimental e controle em dois momentos distintos (pré e pós-experimento) com *post-hoc de Tukey*. A comparação das médias dos pesos nos aparelhos *leg press 45°* e banco extensor na primeira e última sessão de treinamento do grupo experimental foi realizada por meio do Teste-T dependente. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas com o pacote estatístico para ciências sociais SPSS 12.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 está representada a progressão dos pesos do grupo experimental nos exercícios *leg press 45°* e banco extensor considerando a primeira e última sessão de treinamento do grupo experimental. O resultado do teste-T mostrou que houve um aumento significativo tanto para o exercício *leg press 45°* quanto para o banco extensor.

Nenhum teste específico foi aplicado para mensurar a força muscular porque este não era o objetivo do estudo. Mas os dados acima indicam ganhos de força do grupo experimental, uma vez que o programa de treinamento de força manteve-se inalterado durante as 10 semanas, com exceção da intensidade, que aumentou por meio da progressão do valor dos pesos absolutos nos aparelhos *leg press 45°* e banco extensor, comparando a primeira e última sessão de treinamento.

Tabela 1. Média e desvio padrão do peso no *leg press* 45° e banco extensor na primeira e última sessão de treinamento do grupo experimental.

Exercícios	Primeira Sessão		Última Sessão	
	Média	d.p.	Média	d.p.
<i>Leg Press</i> 45°	18,4	3,09	65,2*	8,17
Banco Extensor	15,3	4,19	38,5*	4,62

d.p.= desvio padrão; * $p < 0,05$.

Resultados de estudos anteriores corroboram com os dados do presente estudo. Trancoso e Farinatti (2002) verificaram que um treinamento de força com pesos por 12 semanas provocou um aumento de 60% no desempenho em um teste de 1 RM em idosos no aparelho *leg press*. Brandon et al. (2000) observaram ganhos menores, aproximadamente 40% para os extensores de joelhos, após 16 semanas de treinamento em idosos de ambos os gêneros.

Na tabela 2 está representada a comparação dos tempos médios em segundos entre os dois grupos no teste de subir escadas.

Tabela 2. Média e desvio padrão do tempo no teste de subir escadas do grupo experimental e controle nas situações pré e pós-treinamento.

	Pré-treinamento		Pós-treinamento	
	Média	d.p.	Média	d.p.
Grupo Experimental	6,37*	0,9	5,61* #	0,6
Grupo Controle	8,78	1,6	9,48	1,9

d.p.= desvio padrão; * = diferente do grupo controle (pré - $p = 0,004$; pós- $p = 0,002$).

= diferença na comparação pré e pós-treinamento no grupo experimental ($p = 0,003$).

O teste *post-hoc de Tukey* mostrou que houve uma diferença significativa na condição pré-treinamento, sendo que o grupo experimental apresentou um tempo médio inferior ao grupo controle. Uma possível justificativa para este resultado diz respeito ao momento da coleta na condição pré-treinamento para o grupo experimental. A coleta de dados relativa ao teste funcional ocorreu após a realização do programa de preparação de duas semanas. Segundo Frontera e Bigard (2002), poucos dias de treinamento com pesos provocam adaptações neuromusculares capazes de aumentar a força dinâmica em idosos. Fato que pode ter ocorrido com o grupo que sofreu intervenção colaborando com a redução do tempo médio destes voluntários.

Na condição pós-treinamento, a diferença permaneceu significativa e aumentou, sendo que o grupo experimental apresentou um tempo médio inferior ao grupo controle. Esse resultado corrobora com os achados de Rook et al. (1997), que compararam idosos com idade média de 72 anos, sedentários e praticantes de treinamento de força na musculação há 10 meses e encontraram uma redução no tempo do teste de subir escadas do grupo ativo. De maneira similar, Chandler et al. (1998), constataram melhora no desempenho no mesmo teste funcional em idosos fragilizados submetidos a um treinamento de força para membros inferiores utilizando theraband e pesos livres comparado a um grupo controle. Um resultado diferente foi apresentado por Brandon et al. (2000), que não encontraram diferença significativa no teste de subir escadas, comparando idosos sedentários e praticantes de musculação a 70% de 1RM. Segundo os autores os ganhos de força muscular para os extensores de joelho podem ter sido pequenos para reduzir o tempo do grupo ativo no teste funcional.

O teste *post-hoc de Tukey* indicou uma redução significativa no tempo para subir as escadas no grupo experimental após as 10 semanas de treinamento de força na musculação na comparação pré e pós-treinamento. O aumento no desempenho pode estar associado ao desenvolvimento da força muscular verificada no presente estudo. Reforçando esta argumentação, Kell et al. (2001) e Hakkinen et al. (2001) afirmam que bons níveis de força dos extensores de joelho são necessários para a realização da tarefa de subir escadas. Marcelino (2003) realizou um estudo com idosos irregularmente ativos,

submetendo-os a um protocolo de treinamento com pesos para diversos grupamentos musculares dos membros inferiores e encontrou uma melhora significativa no teste funcional de subir escadas após o período de 6 meses.

Teixeira-Salmela et al. (2004) aplicaram um programa de atividade física que incluía exercícios aeróbios e de fortalecimento muscular por 9 meses, em 23 idosos de ambos os gêneros e encontraram um aumento de 19% neste teste funcional, retornando os valores basais, após 3 meses de interrupção do treino, evidenciando a importância de um programa contínuo, sem interrupções. Embora, diferentes estudos tenham verificado um efeito positivo do treinamento de força muscular no desempenho do teste de subir escadas, Hernandez e Barros (2004) após realizarem um programa de condicionamento global que tinha por objetivo desenvolver flexibilidade, força e resistência aeróbia por 10 semanas em 20 idosos independentes não encontraram diferença significativa no desempenho no teste de subir escadas após o término das atividades. É possível que um programa de treinamento global demande um maior período de treinamento para que as adaptações nos diversos sistemas no organismo sejam perceptíveis em testes funcionais. Estudos futuros com protocolos de treinamento diversificados, bem como a realização de diferentes testes funcionais são necessários para um melhor entendimento da importância do treinamento de força na musculação isolado ou em um programa global para o desenvolvimento da capacidade funcional em idosos.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo mostram que o programa de treinamento de força na musculação foi eficiente para provocar um aumento no desempenho de força no grupo experimental, sendo que esta melhora na força muscular pode ter influenciado a redução significativa do tempo no teste funcional de subir escadas. Desta forma, a prática regular do treinamento de força na musculação é uma medida eficaz que promove melhora do desempenho no teste funcional de subir escadas, garantindo independência e qualidade de vida aos idosos.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE-ACSM. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2003. 239 p.
- ANDREOTTI, R. A.; OKUMA, S. S. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. **Revista Paulista de Educação Física**, vol.13, n.1, p.46-66, jan./jun, 1999.
- BRANDON, L. J.; BOYETTE, L. W.; GAASCH, D. A.; LOYD, A. Effects of lower extremity strength training on functional mobility in older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, vol.8, p.214-227, 2000.
- CHANDLER, J. M.; DUNCAN, P. W.; KOCHERSBERGER, G.; STUDENSKI, S. Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail community-dwelling elders? **Archives of Physical Medicine Rehabilitation**, vol.79, p.24-39, jan, 1998.
- DESCHENES, M. R. Effects of aging on muscle fibre type and size. **Sports Medicine**, vol.34, n.12, p.809-824, 2004.
- DIAS, R. M. R.; GURJÃO, A. L. D.; MARUCCI, M. F. N. Benefícios do treinamento com pesos para aptidão física de idosos. **Acta Fisiátrica**, vol.13, n.2, p.90-95, ago, 2006.
- DOHERTY, T. J. Invited review: aging and sarcopenia. **Journal of Applied physiology**, vol.95, n.4, p.1717-1727, 2003.
- EVANS, J. M. Effects of exercise on senescent muscle. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, n.403, s.265, p.s211-s220, oct, 2002.
- FRONTERA, W. R.; BIGARD, X. The benefits of strength training in the elderly. **Science and Sports**, vol.17, n.3, p.109-116, 2002.

HAKKINEN, K.; KRAEMER, W. J.; NEWTON, R. U.; ALEN, M. Changes in electromyographic activity, muscle fibre and force production characteristics during heavy resistance/ power strength training in middle-age and older men and women. **Acta Physiologica Scandinavica**, vol.171, n.1, p.51-62, 2001.

HERNANDES, E. S. C.; BARROS, J. F. Efeitos de um programa de atividades físicas e educacionais para idosos sobre o desempenho em testes de atividades da vida diária. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, vol.12, n.2, p.43-50, jun, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Síntese de indicadores Sociais**: uma análise das condições de vida da população Brasileira. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica>>. Acesso em: 06 ago. 2007.

KELL, R. T. BELL, G.; QUINNEY, A. Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life. **Sports Medicine**, vol.31, n.12, p.863-873, 2001.

MARCELINO, V. R. **A estruturação de um programa de trabalho resistido para o idoso**: uma proposta de intervenção. 2003. 140f. Dissertação (Mestrado em Educação Física)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. Disponível em: <<http://www.libgi.unicamp.br>>. Acesso em: 21 nov.2007.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. R.; ARAUJO, T.; ANDRADE, D.; OLIVEIRA, L.; BRAGGION, G. Nível de atividade física da população do estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível sócioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, vol.10, n.4, p.41-50, out, 2002.

NELSON, M. E.; REJESKY, W. J.; BLAIR, S. N.; DUNCAN, P. W.; JUDGE, J. O.; KING, A. C.; MACERA, C. A.; CASTANEDA-SCEPPA, C. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, vol.39, n.8, p.1435-1445, aug, 2007.

NICHOLS, J. F.; HITZELBERGER, L. M.; SHERMAN, J. G.; PATTERSON, P. Effects of resistance training on muscular strength and functional abilities of community-dwelling older adults. **Journal of Aging and physical Activity**, vol.3, n.3, p.239-250, jul, 1995.

RASO, V.; MATSUDO, S.; MATSUDO, V. Determinação da sobrecarga de trabalho em exercícios de musculação através da percepção subjetiva de esforço- estudo piloto. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, vol.8, n.1, p.27-33, jan, 2000.

ROOK, D. S.; KIEL, D. P.; PARSONS, C.; HAYES, W. C. Self-paced resistance training and walking exercise in community neuromuscular performance. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**, vol.52A, n.3, p.M161-M168, 1997.

TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; FARIA, C. D. C.; CASSIANO, J. G.; TIRADO, M. G. A. Projeto Vale a Pena Viver: promovendo autonomia e qualidade de vida para idosos. **Anais do 7º Encontro de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais**. Belo Horizonte, set, 2004.

TRANCOSO, E. S. F.; FARINATTI, P.T.V. Efeitos de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de mulheres com mais de 60 anos de idade. **Revista Paulista de Educação Física**, vol.16, n.2, p.220-229, jul./dez, 2002.

ZHONG, S.; CHEN, C. N.; THOMPSON, L. V. Sarcopenia no envelhecimento; alterações funcionais, estruturais e bioquímicas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, vol.11, n.2, p.91-97, mar./abr, 2007.

¹ Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH