

Emerson Luiz Teixeira

*Faculdade Anhanguera de Campinas
unidade 4*

emerson.teixeira@aedu.com

Karla Cristine Hespanhol

Universidade Gama Filho - UGF

karlaprof.edfisica@yahoo.com.br

Thomaz Baptista Marquez

*Faculdade Anhanguera de Campinas
unidade 3*

thomaz.marquez@aedu.com

Ernesto Marquez Filho

Faculdades de Americana - FAM

nkassessoriaesportiva@yahoo.com.br

Anhanguera Educacional Ltda.

Correspondência/Contato
Alameda Maria Tereza, 4266
Valinhos, São Paulo
CEP 13.278-181
rc.ipade@anhanguera.com

Coordenação
Instituto de Pesquisas Aplicadas e
Desenvolvimento Educacional - IPADE

Artigo Original
Recebido em: 23/08/2012
Avaliado em: 13/12/2012

Publicação: 11 de dezembro de 2013

EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM OCLUSÃO VASCULAR NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS

RESUMO

O envelhecimento provoca declínios na força muscular e capacidade funcional. O objetivo do estudo foi verificar o efeito de oito semanas de treinamento de força de baixa intensidade (20% 1 RM) e oclusão vascular na força muscular e capacidade funcional de idosas. Os grupos foram separados em baixa intensidade e oclusão vascular (BIOV) baixa intensidade sem oclusão (BISO) e grupo controle (GCO). Foram utilizadas medidas de força muscular (1 RM) e o teste funcional (LPS) pré e pós treinamento. Os ganhos de força (1 RM) foram superiores no grupo BIOV. No teste LPS os grupos BIOV e BISO obtiveram melhoras, sendo mais expressivos para o primeiro grupo e sem mudanças no GCO. Os efeitos da oclusão vascular são atribuídos na literatura ao aumento na ativação muscular e recrutamento de fibras do tipo 2. Concluímos que esse treinamento é benéfico em populações que não possuem capacidade de treinar em alta intensidade.

Palavras-Chave: oclusão vascular; treinamento de força; idosas; envelhecimento; força muscular.

ABSTRACT

Aging causes some declines in muscle strength and functional capacity of the elderly. The aim of this study was to investigate the effects of strength training and low-intensity vascular occlusion on muscle strength and functional ability of elderly. We applied eight weeks of strength training (20% 1RM) with vascular occlusion. The groups were separated into low intensity and vascular occlusion (BIOV) low intensity without occlusion (BISO) and control group (GCO). We measured muscle strength (1RM) and functional tests pre and post training. The muscular strength gains were greater in group BIOV. In tests functional groups BIOV BISO obtained and improvements, the results are most significant in the first group. The GCO not improved in any of the tests. The effects of this type of training are assigned in the literature to increased muscle activation and recruitment of type 2 fibers. We conclude that this type of training could be beneficial in populations that are unable to train at high intensity.

Keywords: vascular occlusion; strength training; elderly; aging; muscle strength.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil e no mundo houve um crescimento populacional acentuado de pessoas mais velhas (TEIXEIRA, 2008). Estima-se que o Brasil, em 2020, será o sexto país do mundo em número de idosos, representando mais de 30 milhões de pessoas (CARVALHO; GARCIA, 2003). No processo de envelhecimento algumas alterações fisiológicas provocam perdas na capacidade física do idoso. A principal e mais importante mudança ocorre no sistema musculoesquelético (ROBERGS; ROBERTS, 2002). A força muscular tende a diminuir a partir de 40 anos de idade, sendo mais significativo, após os 74 anos, podendo levar o indivíduo a incapacidade de realizar atividades do dia-a-dia (ROBERGS; ROBERTS, 2002). Devido ao fato dessa alteração provocar perda da capacidade funcional e aumentar a chance de quedas em idosos, muitas pesquisas focam no entendimento de estratégias para atenuar essas mudanças (VIEIRA et al., 2009). Além disso, é enfatizado pelos autores que as modificações na força muscular podem acarretar perda de independência, lesões por quedas e alterações psicológicas. Nesse contexto programas de atividades físicas para essa população, vem sendo conduzidos com o intuito de atenuar os efeitos deletérios do envelhecimento. Uma das formas empregadas para contrapor esses efeitos é a utilização do treinamento de força. Com a aplicação do treinamento de força vários estudos verificaram benefícios como, diminuição de dores musculares (PREDINELLI; LEME; NOBRE, 2009) aumento de massa óssea (JOVINE et al., 2006) aumento da força muscular (TRANCOSO; FARINATTI, 2002) aumento ou manutenção da flexibilidade (GONÇALVES; GURJÃO; GOBBI, 2007) e melhora da capacidade funcional (Vital et al., 2011). Portanto está consolidado na literatura que idosos se beneficiam com a prática do treinamento de força. No entanto o *American College of Sports Medicine* (2009) (ACSM) preconiza a utilização de alta intensidade para obtenção de ganhos significativos de força muscular. Tal intensidade é contestada quanto à aplicabilidade em idosos, por estes possuírem um sistema muscular prejudicado (TEIXEIRA, 2008).

Takarada et al. (2000) em um estudo com idosos utilizando intensidades de 50% de 1RM com oclusão vascular, o chamado "Kaatsu Training", demonstraram aumentos de 20,3% de hipertrofia muscular, enquanto a intensidade de 80% e 1 RM promoveu um aumento de 18,4%. Quando comparados a alta e a baixa intensidade, ambas se mostraram semelhantes ($p < 0.05$). Notando os resultados desse estudo, a hipótese levantada é, que idosos sem experiência prévia no treinamento resistido poderiam se beneficiar com esse tipo de treino, já que o mesmo proporcionaria ganhos semelhantes à alta intensidade, com uma baixa sobrecarga articular. Portanto o objetivo do estudo foi verificar os efeitos do

treinamento de força de baixa intensidade combinado com a oclusão vascular nos parâmetros de força muscular e capacidade funcional de idosas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Caracterização da Amostra

O estudo foi iniciado com 28 mulheres idosas, sedentárias, que não possuíam experiência prévia no treinamento resistido. Inicialmente foi aplicado o questionário PAR-Q e uma anamnese, sendo adotadas como critério de exclusão da pesquisa, as idosas que possuísem lesões musculares, articulares, problemas ou alguma outra patologia que pudesse interferir nos resultados da pesquisa. Nesse processo foram excluídas três idosas com problemas articulares, duas idosas que relataram problemas circulatórios (não souberam dizer o problema) e mais quatro idosas que não responderam os questionários. Além disso, houve desistência de mais três mulheres durante a aplicação do estudo, totalizando a desistência de 12 idosas, e completando a pesquisa, apenas 16 destas. Estas foram separadas em três grupos: baixa intensidade com oclusão vascular (BIOV), baixa intensidade sem oclusão vascular (BISO) e grupo controle (GCO), que não treinou durante todo estudo. As características da amostra são indicadas na Tabela 1. Todas as participantes tiveram esclarecimentos sobre os possíveis riscos e benefícios do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para participação.

Tabela 1. Características físicas das mulheres dos grupos BIOV, BISO e GCO.

Variáveis	Grupos		
	BIOV (n=6)	BISO (n=6)	GCO (n=5)
Idade (anos)	61 ± 2,0	69,8 ± 8,2	65,2 ± 5,4
Peso (kg)	63,7 ± 8,0	67,4 ± 12,6	74,9 ± 15
Estatura (cm)	157,4 ± 3,9	162,5 ± 2,1	158,9 ± 4,2

Valores apresentados com média ± desvio padrão.

2.2. Procedimentos experimentais

Após a aplicação do questionário para seleção da amostra fizemos as medidas antropométricas de peso e altura e a familiarização do exercício proposto no estudo. As idosas foram submetidas à quatro sessões do exercício, separadas por um período de 72 horas, para adequação da técnica adequada de execução do movimento. Após esse processo, submetemos as idosas a três sessões de familiarização compostos pelos teste funcional de levantar-se da posição sentada (LPS) e o teste de força máxima dinâmica (1 RM). Adotamos uma variância inter-dia <5% entre as sessões dois e três e 48 horas de intervalo entre as sessões. Por último fizemos a familiarização com a oclusão vascular

para o grupo (BIOV). O teste funcional (LPS) e as medidas de força máxima dinâmica (1RM) foram executados antes e após oito semanas de treinamento, sendo realizado após a familiarização e 48 horas após a última sessão de treino.

2.3. Teste funcional: *Levantar-se da posição sentada (LPS)*

O objetivo do teste é avaliar a capacidade funcional da extremidade inferior e consiste em: o indivíduo partindo da posição sentada em uma cadeira, sem apoio dos braços, a uma distância do solo de 50 cm, ao comando de “atenção, já” levanta-se e senta-se cinco vezes, consecutivamente. O cronômetro é acionado simultaneamente a voz de comando e parado no momento em que o indivíduo termina a execução completa do teste (DANTAS; VALE, 2004).

2.4. Teste de força máxima dinâmica (1 RM)

O teste seguiu os seguintes procedimentos: iniciou-se um aquecimento com a utilização de 5 a 10 repetições, com 40% a 60% da carga máxima estimada pela familiarização. Após um minuto de repouso, realizou-se de 3 a 5 repetições com 60% a 80% do peso estimado. Novamente foi dada uma pausa, dois minutos depois, foi acrescentada uma pequena quantidade de carga e tentou-se uma repetição máxima. Se a tentativa fosse bem sucedida, realizava-se um repouso de 3 a 5 minutos e era acrescentado um novo peso, até que as idosas executassem apenas uma repetição com a técnica correta. Foram permitidas até quatro tentativas (UCHIDA et al., 2010).

2.5. Determinação da pressão de oclusão vascular de treinamento

Foi utilizado um esfigmomanômetro aneróide de pressão sanguínea (18cm de largura e 80cm de comprimento) e um estetoscópio, ambos da marca (Premium). As mulheres permaneceram em decúbito ventral e o esfigmomanômetro era colocado na região inguinal da coxa e inflado até o ponto em que o pulso auscultatório da arterial poplíteia fosse interrompido, sendo determinada a pressão arterial sistólica (PAS) (SCHMIDT; FILHO; MACIEL, 2004). Adotou-se 80% da pressão de oclusão total, correspondente a PAS, com base no estudo de (LAURENTINO, 2010).

2.6. Treinamento de força

O treinamento foi prescrito durante oito semanas com a utilização de duas sessões semanais, separadas por um período de 72 horas entre as sessões. O exercício utilizado foi

de extensão de joelhos na cadeira extensora. Este foi executado com 20% de 1RM nos grupos BIOV e BISO. O grupo GCO permaneceu durante todo o estudo sem participar de nenhum tipo de treinamento. Não utilizamos intensidades elevadas ($\geq 80\%$ de 1RM) para possíveis comparações, devido à amostra não possuir experiência prévia em treinamento de força, impossibilitando a aplicação dessa intensidade. Os grupos BIOV e BISO executaram aquecimento prévio de 15 repetições com 10% de 1RM e mais três séries de 15 repetições com 20% de 1RM, com pausa de 30 segundos entre as séries. A intensidade do treinamento foi ajustada de acordo com a evolução do nível de força de cada um. Esse ajuste era feito, mantendo a mesma quantidade de repetições. As mulheres do grupo BIOV tiveram colocadas próximo às pregas inguinais das coxas, o esfigmomanômetro. Este foi inflado a 80% da pressão total de fluxo sanguíneo da perna (LAURENTINO, 2010). A pressão de oclusão foi mantida durante toda sessão de treino, sendo desinflada apenas no final da mesma. A pressão média utilizada foi de 112,4 mmHg.

3. RESULTADOS

3.1. Teste funcional

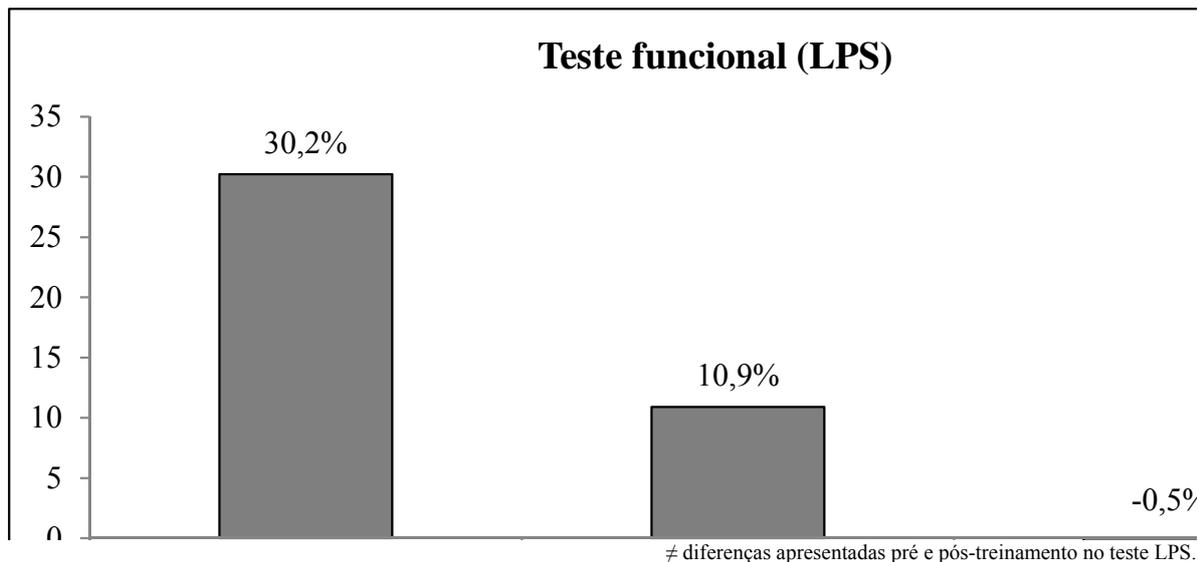
Quando analisado a capacidade funcional através do teste de levantar-se da posição sentada (LPS), verificou-se melhora de 30,2 % e 10,9 % para os grupos BIOV e BISO, respectivamente. No grupo GCO não houve evolução no teste (-0,5%). Os valores são apresentados na (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados do teste funcional (LPS) dos grupos BIOV, BISO e GCO expressos em tempo de forma absoluta (segundos e centésimos de segundos) e relativo (%)

Teste 1 RM (kg)	Grupos		
	BIOV	BISO	GCO
Pré	10,22 ± 1,34	11,34 ± 2,39	11,03 ± 2,75
Pós	7,85 ± 2,04	10,23 ± 3,21	11,09 ± 3,58
%	30,2	10,9	-0,5

Valores apresentados com média ± desvio padrão.

Os resultados do teste funcional (VLC) são apresentados em percentuais para os grupos BIOV, BISO e GCO.



3.2. Força máxima dinâmica

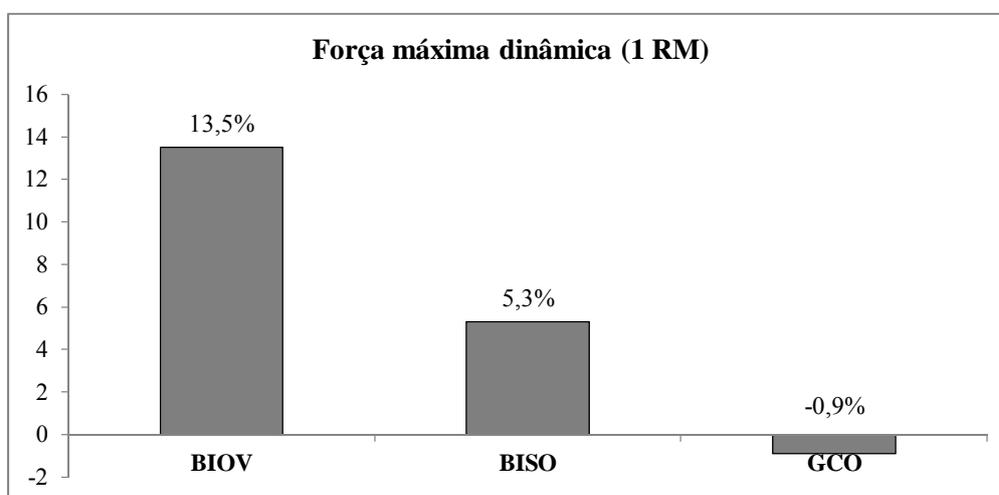
Os valores de força máxima dinâmica (1RM) dos grupos BIOV, BISO e GCO são expressos de forma absoluta na Tabela 3.

Tabela 3. Valores absolutos de força máxima dinâmica (1 RM) no exercício de extensão de joelhos na cadeira extensora dos grupos BIOV, BISO e GCO.

Teste 1 RM (kg)	Grupos		
	BIOV	BISO	GCO
Pré	18,5 ± 4,9	19,0 ± 5,6	22,2 ± 3,8
Pós	21,0 ± 5,9	19,6 ± 5,9	22,0 ± 4,1

Valores apresentados com média ± desvio padrão.

Apresentamos os valores percentuais de força máxima dinâmica (1 RM) no exercício de extensão de joelhos na cadeira extensora para os grupos BIOV, BISO e GCO. Figura 2. O grupo BIOV obteve 8,2% de superioridade em relação ao grupo BISO. Ambos os grupo BIOV e BISO foram superiores ao grupo GCO.



4. DISCUSSÃO

Comumente o treinamento resistido vem sendo prescrito com intensidade elevada ($\geq 65\%$ de 1 RM) para ganhos de hipertrofia e força muscular (TEIXEIRA, 2008; ACSM, 2009). No entanto a alta intensidade nem sempre é possível de ser utilizada, como é o caso de idosos, que normalmente possuem estruturas osteo-articulares mais fracas, impossibilitando a aplicação de uma intensidade dessa magnitude. Devido a isso utilizamos um método de treino de baixa intensidade e oclusão vascular que vem sendo utilizado na obtenção de hipertrofia e força muscular (KUBO et al., 2006; KARABULUT et al., 2009; LAURENTINO, 2010). Como mostrado na (Figura 2) a força muscular no teste de 1 RM na extensora (extensão de joelhos) obteve aumentos de 13,5%, 5,3% e diminuição de -0,9%, para os grupos BIOV, BISO e GCO, respectivamente. Constatamos que o grupo BIOV obteve os melhores resultados, demonstrando superioridade quando associado a oclusão vascular à baixa intensidade.

No estudo conduzido por Takarada et al. (2000) utilizando idosos em exercícios de flexão de cotovelo a 50% de 1 RM com oclusão vascular (G50) e 80% de 1 RM sem oclusão vascular (G80) durante 16 semanas, verificaram aumento de 18,4% para o (G50) e 22,6% para o (G80) na força muscular. Nesse mesmo estudo outro grupo treinou com 50% de 1 RM sem oclusão vascular, e alterou a força máxima em apenas 1,4%. Esses resultados demonstraram que apenas a baixa intensidade não foi suficiente para alterar significativamente a força muscular. Isso corrobora com as recomendações do ACSM (2009) que preconiza a utilização mínima de 65% de 1 RM para obtenção de resultados na força muscular. Apesar disso, a baixa intensidade associada à oclusão vascular obteve efeitos semelhantes nos ganhos de força muscular. Em nosso estudo, mesmo utilizando 20% de 1 RM, houve melhora na força das idosas. Provavelmente devido à utilização da oclusão vascular, como já demonstrado em outros estudos (TAKARADA et al., 2000; LAURENTINO, 2010). É necessário destacar que as idosas não possuíam experiência prévia no treinamento, podendo, o aumento de força muscular, ter sido ocasionado pela adaptação neural (TRANCOSO; FARINATTI, 2002). Entretanto, ainda sim, o grupo BIOV obteve os melhores resultados. Em um estudo utilizando a extensão de joelhos com 20% de 1 RM para uma perna e 80% de 1RM para a outra, verificaram aumentos da força máxima em 7,8% e 16,8%, respectivamente (KUBO et al., 2006). Em outra pesquisa foram comparadas a intensidade de 20% e 80% de uma repetição máxima durante 12 semanas no exercício de extensão de joelhos, resultando em aumentos de 19,3% para (20% de 1 RM) e 20,4% para (80% de 1 RM) (KARABULUT et al., 2009). Laurentino (2010) relata que é evidente a contribuição da oclusão vascular em diferentes populações.

A capacidade funcional dos idosos é outra preocupação evidente nas pesquisas. A diminuição da força muscular provoca declínio na execução de atividades de vida diária (DANTAS; VALE, 2004; VITAL et al., 2011). Souza e Souza (2008) constataram que um programa de treinamento resistido duas vezes por semana provocou melhora na capacidade funcional de idosas. McCartney et al. (1993) verificaram após 12 semanas de treinamento de força ganhos de 25% na força muscular e melhora no desempenho funcional. Evans (1999) encontrou aumentos ainda maiores de 227% na força muscular de extensores de joelhos. No entanto estes achados utilizaram vários exercício e intensidades de 60% a 80% da força máxima, o que é de difícil aplicabilidade em idosos debilitados. Em nossa pesquisa utilizamos apenas um único exercício, duas sessões semanais e a baixa intensidade, e ainda sim obtivemos melhoras de 30,2% no teste funcional. Resultado esse que denota uma aplicabilidade prática em idosos com baixa capacidade física.

Os mecanismos pelos quais o treinamento de força com oclusão vascular aumentaria a força muscular são associados a maior ativação das fibras musculares do tipo II. Como consequência da oclusão vascular, ocorreria um aumento de metabólitos, estimulando a via simpática nervosa muscular, levando a um acréscimo do recrutamento de unidades motoras compostas de fibras do tipo II, elevando assim, a força muscular, de forma crônica. Outra explicação é a diminuição da disponibilidade de substratos energéticos e oxigênio, provocadas pela oclusão vascular, obrigando o aumento no recrutamento de unidades motoras maiores para sustentação da produção da força (TAKARADA et al., 2000; LAURENTINO, 2010).

As discussões acerca dos possíveis mecanismos responsáveis pelo aumento da força muscular foram baseadas nas evidências disponíveis na literatura, não sendo analisadas no presente estudo, impossibilitando elucidar os reais mecanismos responsáveis pelos nossos resultados.

Viera et al. (2009) enfatizam a importância de programas de treinamento de força para conservação da capacidade de trabalho do idoso, já que há uma tendência progressiva ao declínio da força muscular. Ainda ressaltam a necessidade do treinamento de membros inferiores, atuando na melhora da força e capacidade funcional do idoso. Portanto metodologias de treinamento resistido que permitam a aplicação na população idosa podem ser formas de atenuar a perda de força muscular, além de proporcionar o aumento da mesma. No presente estudo a metodologia empregada diferenciaram-se dos estudos citados de oclusão vascular, em relação à amostra, gênero estudado e exercícios utilizados, dificultando dessa forma, a comparação dos resultados. Durante a pesquisa não encontramos na literatura estudos com oclusão vascular que avaliaram os efeitos na

capacidade funcional de idosos. Isso abre viés para uma nova área de investigação. Entretanto em nossa pesquisa constatamos evolução nos parâmetros avaliados, demonstrando que o programa de treinamento com oclusão vascular empregado, atuou eficientemente na melhora da condição inicial das idosas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que o treinamento de força de baixa intensidade com oclusão vascular atuou eficientemente no aumento da força muscular e capacidade funcional de idosas. Os ganhos foram superiores no grupo BIOV, demonstrando a contribuição da oclusão vascular nos resultados. Salientamos ainda que idosos que não conseguem treinar com cargas elevadas poderiam se beneficiar desse tipo de treinamento sem prejuízos articulares. Sugerem-se novos estudos que avaliem as alterações na área de secção transversa do músculo, verificando a possível contribuição da hipertrofia muscular nos resultados. Ainda nesse contexto, a alta intensidade poderia ser confrontada à oclusão vascular elucidando e comparando os resultados em diferentes intensidades nos parâmetros de força muscular e capacidade funcional de idosos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as idosas participantes do estudo, bem como a academia que disponibilizou o espaço para a aplicação da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN College of Sports Medicine (ACMS) Position Stand. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v.41, n.3, p. 690, 2009.
- CARVALHO, J. A. M.; GARCIA, R. A. O Envelhecimento da População Brasileira: um Enfoque Demográfico. *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v.19, n.3, p. 728-730, 2003.
- DANTAS, E. H. M.; VALE, R. G. S. Protocolo GDLAM de Avaliação da Autonomia Funcional. *Jornal Fitness & Performance*. Rio de Janeiro, v.3, n.3, p. 175-181, 2004.
- EVANS, W. J.; Exercise Training Guidelines for the Elderly. *Medicine & Science Sports & Exercise*, v.31, n.1, p. 12-17; 1999.
- GONÇALVES, R., GURJÃO, A. L. D.; GOBBI, S. Efeito de Oito Semanas do Treinamento de Força na Flexibilidade de Idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Florianópolis, v.9, n.2, p. 149, 2007.
- JOVINE, M. S.; BUCHALLA, C. M.; SANTARÉM, E. M. M.; SANTARÉM, J. M.; ALDRIGHI, J. M. Efeito do Treinamento Resistido sobre a Osteoporose após a Menopausa: Estudo de Atualização. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. São Paulo, v.9, n.4, p. 497-498, 2006.
- KARABALUT, M., ABE, T., SATO, Y., BEMBEM, M. G. The effects of low-intensity resistance training with vascular restriction on leg muscle strength in older men. *Europeans Journal of Applied Physiology*. Bethesda, v.90, n.3, p. 19, 2009.

KUBO, K., KOMURO, T., ISHIGURO, N., TSUNODA, N., SATO, Y., ISHII, N., KANEHISA, H., FUKUNAGA, T. Effects of low-load resistance training with vascular occlusion on the mechanical properties of muscle and tendon. **Journal of Applied Biomechanics**, Toronto, v.22, n.2, p. 112-119, 2006.

LAURENTINO, G. C. **Treinamento de Força com Oclusão Vascular: Adaptações Neuromusculares e Moleculares**. 2010. Tese (Doutorado) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

MCCARTNEY, N.; MCKELVIE, R. R.; MARTIN, J.; SALE, D. J.; MACDOUGALL, J. D. Weight-training Induced Attenuation of the Circulatory Response to Weightlifting in Older Males. **Journal of Applied Physiology**, v.74, n.1, p. 1056-1060, 1993.

PEDRINELLI, A., LEME, L. E. G.; NOBRE, R. S. A. O efeito da atividade física no aparelho locomotor do idoso. **Revista Brasileira de Ortopedia**. São Paulo, v.44, n.2, p. 99-100, 2009.

ROBERGS, A. R.; ROBERTS, S.O. **Princípios fundamentais de fisiologia do exercício: para aptidão, desempenho e saúde**. 1.ed. São Paulo: Editora Phorte, 2002.

SCHMIDT, A.; FILHO, A.P.; MACIEL, B.C. Medida indireta da pressão arterial sistêmica. **Revista do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto**. Ribeirão Preto, v.37, n.3, p. 242-243, 2004.

SOUZA, F. R.; SOUZA, L. H. R. Contribuições do treinamento de força para as atividades da vida diária em pessoas acima de 50 anos. **Revista Efdeportes**, Buenos Aires, v.13, n.126, p. 1-8, 2008.

TAKARADA, Y., TAKAZAWA, H., SATO, Y., TAKEBAYASHI, S.; TANAKA, Y.; ISHII, N. Effects of Resistance Exercise Combined with Moderate Vascular Occlusion on Muscular Function in Humans. **Journal of Applied Physiology**, v.88, n.6, p. 2099-2100, 2000.

TEIXEIRA, L. **Atividade física adaptada e saúde: da teoria a prática**. 1.ed. São Paulo: Editora Phorte, 2008.

TRANCOSO, E. S. F.; FARINATTI, P. T. V.; Efeito 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**. São Paulo, v.16, n.2, p.223-224, 2002.

UCHIDA, M. C.; CHARRO, M. A.; BACURAU, R. F. P.; NAVARRO, F.; JÚNIOR, F. L. P. **Manual de Musculação**. 6.ed. São Paulo: Phorte, 2010.

VIEIRA, A. G. S.; SCHETTINO, L.; MACHADO, M.; PEREIRA, R. Análise da força e autonomia de idosas: relação entre idade e performance musculoesquelética. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, Passo Fundo, v.6, n.2, p.228-229, 2009.

VITAL, T. M.; PALATAS, J. M.; TAVARES, G. H.; COELHO, A. P. G. M.; COSTA, G. A.; NUNES, J. E. D.; PUGA, G. M. Efeito do treinamento resistido na força e capacidade funcional em idosos ativos. **Revista Efdeports**, Buenos Aires, v.16, n.155, p. 3-8, 2011.

Emerson Luiz Teixeira

Professor Titular do Curso de Graduação em Educação Física.

Karla Cristine Hespanhol

Professora Especialista da área de Educação Física.

Thomaz Baptista Marquez

Professor Titular do Curso de Graduação em Educação Física.

Ernesto Marquez Filho

Professor Doutor na Área de Educação Física.