

EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO COM OCLUSÃO VASCULAR EM IDOSASEmerson Luiz Teixeira¹, Karla Cristine Hespanhol¹,
Thomaz Baptista Marquez¹**RESUMO**

Atualmente com o envelhecimento ocorrem alguns declínios fisiológicos, sendo o mais preocupante a perda da força muscular. O objetivo do estudo foi verificar os efeitos do treinamento resistido de baixa intensidade e oclusão vascular (20% 1RM) nas alterações de hipertrofia e força muscular de idosas. Foi empregado oito semanas de treinamento resistido, 2 sessões por semana, com intensidade de (20% de 1RM) com oclusão vascular no grupo BIOV, (20% DE 1RM) sem oclusão vascular no grupo BISO, e o terceiro grupo GCO, permaneceu como grupo controle. Os grupos BIOV e BISO fizeram os exercícios na cadeira extensora e cadeira flexora e executaram 3 séries de 15 repetições para cada exercício. A AST foi calculada por medidas antropométricas, e aumentou 14,1%, 5,6% para os grupos BIOV e BISO, respectivamente, com diminuição de 0,01% para o GCO. A força muscular aumentou na extensora 13,5% e 5,3% e na flexora 14,6% e 6,9%, para os grupos BIOV e BISO, respectivamente. O GCO diminuiu a força em 0,9% na extensora e 6,9% na flexora. Resultados semelhantes na literatura são atribuídos ao aumento de recrutamento de fibras musculares do tipo II, secreção de GH, e diminuição da expressão da MSTN. Concluímos que o grupo que treinou com baixa intensidade e oclusão vascular (BIOV) obteve ganhos de força e hipertrofia muscular, superiores ao BISO e GCO, demonstrando a contribuição da oclusão vascular à baixa intensidade no treinamento resistido. Idosos que não conseguem treinar com cargas elevadas poderiam se beneficiar com esse tipo de treinamento sem prejuízos articulares. Sugerem-se novos estudos que comparem esses resultados com a utilização da alta intensidade, elucidando as respostas em diferentes intensidades.

Palavras-chave: Força muscular, Hipertrofia muscular, Kaatsu training, Sarcopenia, Exercício resistido.

ABSTRACT

Effect of vascular occlusion with resistive training in the elderly

Currently with aging occur some physiological declines, the most worrisome being the loss of muscle strength. The aim of this study was to investigate the effects of low-intensity resistance training and vascular occlusion (20% 1RM) in the changes of hypertrophy and muscle strength in elderly women. He was employed eight weeks of resistance training, 2 sessions per week, with intensity (20% 1RM) in the group with vascular occlusion BIOV, (20% 1RM) without vascular occlusion in group BISO e GCO and third group remained as group control. The groups did BISO e BIOV and exercises in the leg extension and leg curl and performed three sets of 15 repetitions for each exercise. The AST was calculated by anthropometric measures, and increased 14,1%, 5,6% for groups and BIOV e BISO, respectively, a decrease of 0,01% for the GCO. The extensor muscle strength improved in 13,5% and 5,3% and 14,6% in flexion and 6,9% for groups and BIOV e BISO, respectively. The GCO strength decreased by 0,9% in the extensor and flexor in 6,9%. Similar results in the literature are attributed to increased recruitment of type II muscle fibers, GH secretion, and decreased expression of MSTN. We conclude that the group trained at low intensity and vascular occlusion (BIOV) made gains in strength and muscle hypertrophy, and higher than BISO e GCO, demonstrating the contribution of vascular occlusion in the low-intensity resistance training. Elderly who cannot train with heavy loads could benefit from this type of training without join damage. We suggest further studies that compare these results with the use of high intensity, elucidating the responses of different intensities.

Key words: Muscle strength, Muscle hypertrophy, Kaatsu training, Sarcopenia, Resistance exercise.

1-Anhanguera Educacional

INTRODUÇÃO

Observa-se atualmente no Brasil e no mundo um aumento significativo de pessoas que atingem à velhice (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 e Garcia, 2003).

No envelhecimento ocorrem perdas progressivas de capacidades fisiológicas desencadeando alterações músculo-esqueléticas, pulmonares e cardiovasculares (Robergs e Roberts, 2002).

Estruturas e funções pulmonares são afetadas dificultando a capacidade do idoso de movimentar o ar para dentro e fora dos pulmões. Já no sistema musculoesquelético, a diminuição da força muscular tende a diminuir a partir de 40 anos de idade, sendo mais significativo esse declínio após os 74 anos, podendo levar o indivíduo a incapacidade de levantar objetos do dia-a-dia (Robergs e Roberts, 2002).

A redução da força muscular é o fator mais preocupante nessa população, já que acarreta riscos maiores de quedas e, por consequência interferem negativamente na qualidade de vida, uma vez que os idosos tendem a se tornarem mais dependentes para a realização de tarefas do cotidiano (Vieira e colaboradores, 2009).

Com isso programas de atividades físicas para essa população, vem sendo conduzidos com o intuito de atenuar os efeitos deletérios do envelhecimento. Alguns estudos que utilizaram os exercícios resistidos para essa população verificaram benefícios, como diminuição de dores musculares (Predinelli, Leme e Nobre, 2009), aumento de massa óssea (Jovine e colaboradores, 2006), aumento da força muscular (Trancoso e Farinatti, 2002) melhora do equilíbrio (Padro e colaboradores, 2010) e aumento ou manutenção da flexibilidade (Gonçalves, Gurjão e Gobbi, 2007).

Está consolidado na literatura que idosos se beneficiam com a prática de exercícios resistidos, porém é necessário nos atentarmos a metodologia desse tipo de treinamento.

Teixeira (2008) relata a necessidade de se treinar em alta intensidade para obtenção de ganhos significativos com o treinamento resistido.

O American College of Sports Medicine (2009) (ACSM) em seu último posicionamento, preconizou a utilização de cargas acima de 65% de 1RM para obtenção de hipertrofia e força muscular. Entretanto idosos possuem um sistema músculo esquelético prejudicado, que por sua vez, pode impedir treinos com intensidades elevadas (Takarada e colaboradores, 2000).

O mesmo autor demonstrou em um estudo com idosos utilizando intensidades de 50% de 1RM com oclusão vascular, o chamado "Kaatsu Training", aumentos de 20,3% de hipertrofia muscular, enquanto a intensidade de 80% e 1 RM promoveu um aumento de 18,4%. Quando comparados à alta e a baixa intensidade, ambas se mostraram semelhantes ($p < 0.05$).

Outro estudo de Karabulut e colaboradores (2009) aplicaram intensidades ainda menores (20% de 1 RM) utilizando a oclusão vascular e 80% sem oclusão vascular no exercício de extensão de joelhos e constataram ganhos semelhantes em força e hipertrofia muscular.

Notando os resultados desses estudos, a hipótese levantada é, que idosos 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 presente estudo teve por objetivo verificar os efeitos do treinamento resistido de baixa intensidade combinado com a oclusão vascular nos parâmetros de força e hipertrofia muscular de idosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

O estudo foi iniciado com 28 mulheres idosas, fisicamente ativas, praticantes de hidroginástica, que não estavam envolvidas em qualquer tipo de treinamento de força nos últimos 12 meses anteriores ao estudo.

Inicialmente foi aplicado o questionário PAR-Q e uma anamnese, sendo adotadas como critério de exclusão da pesquisa, as idosas que possuíssem 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 descrever o problema) e mais quatro idosas que não responderam os questionários. Além disso, houve desistência de três mulheres durante a aplicação do estudo, totalizando a desistência de 12 idosas, completando a pesquisa, apenas 16 idosas.

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=5)	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. BIOV= grupo baixa intensidade com oclusão vascular; BISO= grupo baixa intensidade sem oclusão vascular; GCO= grupo controle.

Procedimentos experimentais

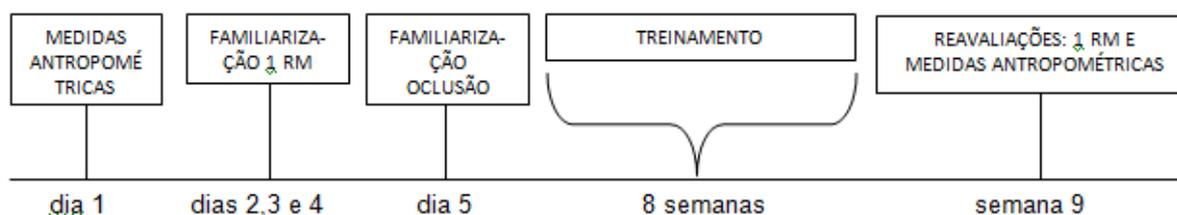
Antes de iniciar as sessões de familiarização, as mulheres foram submetidas às medidas antropométricas de peso, altura, perímetros e dobras cutâneas de coxa. Após esse procedimento foram utilizadas três sessões de familiarização ao teste de 1 RM adotando uma (variância inter-dia <5% entre as sessões dois e três) e 48 horas de intervalo entre as sessões.

A quarta sessão foi utilizada para a familiarização com a oclusão vascular para o

grupo (BIOV). As medidas de força máxima dinâmica (1RM) e perímetros de coxa foram realizados antes e após oito semanas de treinamento.

As medidas de coxa foram feitas antes do início da familiarização e 48 horas depois do término do estudo. Enquanto o teste de 1RM foi realizado após a familiarização com o teste e 48 horas após a última sessão de treino.

Figura 1 - Organograma do estudo.



Perímetros e área de secção transversa do músculo (AST)

As medidas de perímetros e dobras cutâneas seguiram as recomendações de Petroski (2003).

A dobra cutânea da coxa foi medida do lado direito do corpo no ponto médio da coxa entre a prega inguinal e a borda proximal da patela. O perímetro também seguiu as mesmas recomendações, sendo medido no

ponto médio da coxa entre a prega inguinal e a borda proximal da patela, em extensão de joelhos.

Adotou-se a realização de duas medidas não consecutivas, e caso ocorresse diferença entre 5% a 10%, era feita a terceira medida.

Foram utilizados os valores das médias das medidas. A área de secção transversa do músculo (AST) foi calculada

através das medidas do perímetro da coxa corrigida pela dobra cutânea da mesma.

Os valores medidos foram submetidos a seguinte equação (Gurney e Jellife, 1973):

$$AST = [\text{Perímetro (cm)} - p(\text{dobra cutânea (cm)/2})]^2 / 4\pi$$

Teste de força máxima dinâmica (1RM)

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 a pessoa executasse apenas uma repetição com a técnica correta. Foram permitidas até quatro tentativas (Uchida e colaboradores, 2010).

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 poplítea fosse interrompido, sendo determinada a pressão arterial sistólica (PAS) (Schmidt, Filho e Maciel, 2004).

Adotou-se 80% da pressão de oclusão total, correspondente a PAS (Laurentino e colaboradores, 2008).

Treinamento de força

O treinamento foi prescrito durante oito semanas com a utilização de duas sessões

semanais, separadas por um período de 48 horas entre as sessões. Os exercícios foram executados nos aparelhos: extensora (extensão de joelhos) e flexora (flexão de joelhos).

Estes foram executados com 20% de 1RM nos grupos BIOV e BISO. O grupo GCO permaneceu durante as oito semanas sem participar de nenhum tipo de treinamento. Não utilizamos intensidades elevadas ($\geq 80\%$ de 1RM) devido à amostra não possuir experiência prévia no treinamento resistido impossibilitando a aplicação de tal intensidade.

Os grupos BIOV e BISO executaram aquecimento 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 e 60 segundos entre os exercícios. A intensidade do treinamento foi ajustada de acordo com a evolução do nível de força de cada uma. 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 e colaboradores, 2008). A pressão de oclusão foi mantida durante toda sessão de treino, sendo desinflada apenas no final da mesma. A pressão média utilizada foi de 101,7mmhg.

RESULTADOS

Área de secção transversa do músculo (AST)

Na tabela 2 são apresentados os valores das alterações da AST nos grupos BIOV, BISO e GCO.

Força máxima dinâmica (1RM)

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

São apresentados a seguir os valores de AST expressos em percentuais, para os grupos BIOV, BISO e GCO. Figura 2.

Tabela 2 - Valores de AST do quadríceps femoral para os grupos BIOV, BISO e GCO.

AST (cm ²)	BIOV	BISO	GCO
Pré	109,3 ± 17,9	132,1 ± 32,3	130,1 ± 27,4
Pós	125,3 ± 25,5	139,2 ± 33,1	128,8 ± 27,7

Valores apresentados com média ± desvio padrão.

Tabela 3 - Valores absolutos de força dinâmica máxima (1RM) nos exercícios: cadeira extensora e cadeira flexora dos grupos BIOV, BISO e GCO.

1 RM (kg)	BIOV	BISO	GCO
Cadeira extensora			
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
Cadeira flexora			
Pré	8,0 ± 1,3	7,2 ± 1,3	8,6 ± 1,3
Pós	9,2 ± 1,3	7,6 ± 1,5	8,0 ± 1,6

Valores apresentados com média ± desvio padrão.

Figura 2 - Percentual de mudança na AST do músculo quadríceps femoral nos grupos BIOV, BISO e GCO.

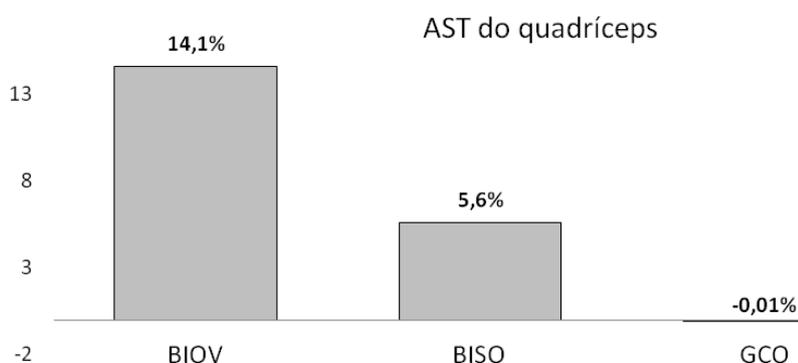
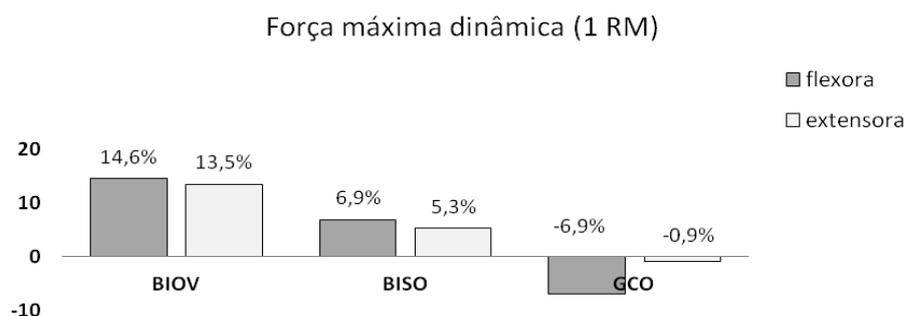


Figura 3 - Percentual de mudança na força máxima dinâmica (1RM) nos exercícios cadeira extensora e cadeira flexora nos grupos BIOV, BISO e GCO.



Apresentamos os valores percentuais de força máxima dinâmica (1RM) nos exercícios extensora (extensão de joelhos) e flexora (flexão de joelhos), para os grupos BIOV, BISO e GCO, figura 3.

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.

Em nossos resultados (Figura 2) ocorreu um aumento de AST de quadríceps para ambos os grupos BIOV e BISO que treinaram com baixa intensidade. Entretanto ocorreram diferenças entre os grupos, BIOV obteve aumento de 14,1%, enquanto o grupo BISO, 5,6% na AST. Como esperávamos

BIOV e BISO demonstraram superioridade em AST quando comparados ao grupo GCO, que teve diminuição de 0,01% em AST.

No estudo feito por Takarada e colaboradores (2000) o aumento de AST foi de 20,3% com a utilização da oclusão vascular. No entanto os pesquisadores utilizaram membros superiores no treinamento. Ainda no mesmo estudo, ocorreram ganhos de 18,4% na AST com 80% de 1 RM, sendo estatisticamente semelhantes comparando os resultados da baixa e alta intensidade ($p < 0,05$).

Outro estudo conduzido por Fiatarone e colaboradores (1990) constataram um aumento de 14,5% de AST de quadríceps após oito semanas de treinamento resistido de alta intensidade (≥ 80 1 RM). No presente trabalho não avaliamos as respostas com a utilização da alta intensidade ($\geq 80\%$ de 1 RM) devido a incapacidade das idosas para tal sobrecarga de treino, impossibilitando comparações com os trabalhos da literatura.

As possíveis comparações dos resultados apresentados na literatura, e os apresentados no presente estudo, devem ser feitas com cautela, já que, as metodologias empregadas na avaliação da AST nos estudos supracitados foram por meio de tomografia computadorizada e ressonância magnética, diferentemente das medidas empregadas em nosso trabalho.

Os fatores que desencadeariam o aumento na AST do músculo, após o treinamento resistido têm sido investigados (Takarada e colaboradores, 2000; Roth e Walsh, 2004; Laurentino, 2010).

Um dos fatores mencionados é o aumento da secreção de GH provocado pelo treinamento resistido com a oclusão vascular.

Este hormônio induziria uma resposta anabólica significativa, semelhante ao obtido com a alta intensidade, podendo chegar a um aumento de 290 vezes comparado com a situação de repouso, atuando assim, no processo de hipertrofia muscular (Takarada e colaboradores, 2000).

Outra explicação de alguns estudos seria a atuação da miostatina (MSTN) nas respostas hipertróficas. A MSTN é uma proteína responsável pelo controle do crescimento muscular, atuando na inibição da progressão do ciclo celular, na diminuição da proliferação de células satélites e consequentemente interferindo negativamente

na síntese proteica (Roth e Walsh, 2004; Laurentino e colaboradores, 2008; Laurentino, 2010).

Estudos que demonstraram diminuição da expressão de MSTN pelo treinamento resistido de alta intensidade (Roth e Walsh, 2004) e BIOV (Laurentino, 2010) constataram aumentos significativos de AST e força muscular.

Como mostrado na Figura 3 constatamos que o grupo BIOV obteve os melhores resultados, tanto na extensora quanto na flexora, demonstrando superioridade quando associado a oclusão vascular a baixa intensidade.

No estudo conduzido por Takarada e colaboradores (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).

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.

Este estudo corrobora com as recomendações do ACSM (2009) que preconiza a utilização mínima de 65% de 1 RM para obtenção de resultados na força muscular e AST. No entanto em nosso estudo, mesmo utilizando 20% de 1 RM, houve melhora na força muscular.

Provavelmente devido à utilização da oclusão vascular, como já demonstrado em outros estudos (Takarada e colaboradores, 2000; Laurentino, 2010).

Outro fator que devemos destacar é o fato das idosas não possuírem experiência prévia no treinamento, podendo, o aumento de força muscular, ter sido ocasionado pela adaptação neural (Trancoso e Farinatti, 2002).

No entanto ainda sim, o grupo BIOV obteve os melhores resultados. Outro estudo utilizando a extensão de joelhos com 20% de 1 RM para uma perna e 80% e 1RM para outra, verificaram aumento da força máxima em 7,8% e 16,8%, respectivamente (Kubo e colaboradores, 2006).

Em outra pesquisa foram comparadas a intensidade de 20% e 80% de 1 RM durante 12 semanas no exercício de extensão de

joelhos, constatando aumento de 19,3% para 20% de 1 RM e 20,4% para 80% de 1 RM (Karabulut e colaboradores, 2009).

Laurentino (2010) relatou ser evidente a contribuição da baixa intensidade associada à oclusão vascular em diferentes populações já que, a alta intensidade é um fator limitante em alguns grupos como, idosos, indivíduos com patologias que ocasionam perda de massa muscular e atletas em processo de reabilitação de uma determinada lesão.

Os mecanismos pelos quais a oclusão vascular associada ao treinamento resistido aumentaria a força muscular são associados a maior ativação das fibras musculares do tipo II.

Como consequência da oclusão, 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, aumentando 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 para sustentação da produção da força (Takarada e colaboradores, 2000; Laurentino, 2010).

No entanto ainda não está claro qual o principal fator responsável pelas adaptações neuromusculares provocadas pela oclusão vascular, sendo mais provável que vários mecanismos atuam conjuntamente (Loenneke, Wilson e Wilson, 2010).

As discussões acerca dos possíveis fatores desencadeadores dos ganhos em AST e 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 e colaboradores (2009) enfatizam a importância de programas de treinamento de força para conservação da capacidade de trabalho, 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, em relação à amostra, gênero estudado, exercícios utilizados e medidas de AST, dificultando dessa forma, a comparação dos resultados.

Ainda sim, verificamos que houve evolução nos parâmetros avaliados, demonstrando que o programa de treinamento com oclusão vascular empregado, atuou eficientemente na melhora da condição inicial das idosas.

Salientamos também que as medidas para avaliação de AST, normalmente empregadas nos estudos, são métodos caros e de difícil acesso, impossibilitando muitas vezes sua utilização prática.

CONCLUSÃO

Concluimos que o treinamento de força de baixa intensidade com oclusão vascular atuou eficientemente no aumento de AST e força muscular de membros inferiores.

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 comparem esses resultados com o emprego da alta intensidade, elucidando e comparando as respostas em diferentes intensidades.

REFERENCIAS

1-American College of Sports Medicine (ACMS) Position Stand. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 41. Num. 3. p. 690. 2009.

2-Carvalho, J. A. M.; Garcia, R. A. O Envelhecimento da População Brasileira: um Enfoque Demográfico. *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro. Vol. 19. Num. 3. p. 728-730. 2003.

- 3-Fiatarone, M.A.; Marks, E.C.; Ryan, N.D.; Meredith, C.N.; Lipsitz, L.A.; Evans, W.J. High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *Journal of the American Medical Association*. Vol. 263. Núm. 4. p. 3029-3034. 1990.
- 4-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. Vol. 9. Num. 2. p. 149. 2007.
- 5-Gurney, J. M.; Jelliffe, D. B. Arm Anthropometry in Nutritional Assessment: Nomogram for Rapid Calculation of Muscle Circumference and Cross-sectional Muscle and Fat Areas. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Califórnia. Vol. 26. Num. 9. p. 912. 1973.
- 6-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*. Vol. 9. Num. 4. p. 497-498. 2006.
- 7-Karabulut, 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. Vol. 90. Núm. 3. p. 19. 2009.
- 8-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. Vol. 22. Núm. 2. p. 112-119. 2006.
- 9-Laurentino, G.; Ugrinowitsch, C.; Aihara, A. Y.; Fernandes, A. R.; Parcell, A. C.; Ricard, M.; Tricoli, V. Effects of Strength Training and Vascular Occlusion. *International Journal Sports Medicine*. Vol. 29. Num. 8. p. 666. 2008.
- 10-Laurentino, G. C. Treinamento de Força com Oclusão Vascular: Adaptações Neuromusculares e Moleculares. Tese de Doutorado. São Paulo. Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo. p. 3-5. 2010.
- 11-Loenneke, J. P.; Wilson, G. J.; Wilson, J. M. A Mechanistic Approach to Blood Flow Occlusion. *International Journal Sports Medicine*. Vol. 31. Núm. 1. p. 1-4. 2010.
- 12-Padro, R. A.; Teixeira, A. L. C.; Langa, C. J. S. O.; Egydio, P. R. M.; Izzo, P. A Influência dos Exercícios Resistidos no Equilíbrio, Mobilidade Funcional e na Qualidade de Vida de Idosas. *O Mundo da Saúde*. São Paulo. Vol. 34. Núm. 2. p. 187. 2010.
- 13-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. Vol. 44. Núm. 2. p. 99-100. 2009.
- 14-Petroski, E. L. Antropometria: Técnicas e padronizações. 2ª edição. Porto Alegre. Pallotti. 2003.
- 15-Robergs, A. R.; Roberts, S.O.; Princípios Fundamentais de Fisiologia do Exercício: Para Aptidão, Desempenho e Saúde. São Paulo. Phorte. 2002.
- 16-Roth, S. M.; Walsh, S. Myostatin: A Therapeutic Target for Skeletal Muscle Wasting. *Current Opinion in Clinical Nutrition Metabolism Care*. Vol. 7. Núm. 3. p. 259-263. 2004.
- 17-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. Vol. 37. Núm. 3. p. 242-243. 2004.
- 18-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*. Vol. 88. Núm. 6. p. 2099-2100. 2000.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

19-Teixeira, L.; Atividade Física Adaptada e Saúde: da Teoria a Prática. São Paulo. Phorte. 2008.

20-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. Vol. 16. Núm. 2. p. 223-224. 2002.

21-Uchida, M. C.; Charro, M. A.; Bacurau, R. F. P.; Navarro, F.; Júnior, F. L. P. Manual de Musculação. 6ª edição. São Paulo. Phorte. 2010.

22-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. Vol. 6. Núm. 2. p.228-229. 2009.

E-mail:

emerson.teixeira@aedu.com

karlapro.edfisica@yahoo.com.br

thomaz.marquez@aedu.com

Endereço para correspondência:

Profº Esp. Emerson Luiz Teixeira

Rua: dos Cajueiros, 465

Jardim Capuava - Nova Odessa - São Paulo

13.460-000

Recebido para publicação em 22/08/2012

Aceito em 07/09/2012