

ANÁLISE DA HIPERTROFIA DO BÍCEPS BRAQUIAL COMPARANDO OS MÉTODOS DE TREINAMENTO DE FORÇA DROP SET E OCLUSÃO VASCULAR

Bruno Henrique Matheus¹, Eder Beletato Pereira¹, Diego Pereira Jerônimo^{1,2}

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar os parâmetros de força, performance, intensidade e hipertrofia entre dois métodos de treinamento de força: oclusão vascular (OV) e drop set (DS). A amostra foi constituída de 16 homens saudáveis treinados há no mínimo um ano em treino de força, não suplementados, com idade entre 19 e 31 anos. Os sujeitos foram divididos de forma randomizada em dois grupos, grupo oclusão vascular (GOV) e grupo drop set (GDS). Durante 6 sessões de treino de bíceps braquial, foram realizados três exercícios: rosca direta, rosca alternada e rosca martelo. Para avaliar os parâmetros desejados, foi realizado teste de 1 RM em todos os exercícios, também foram coletados dados do Load, frequência cardíaca (FC) e carga interna de treinamento (CIT). No teste de 1 RM pré e pós período de treino, considerando a média dos três exercícios, observamos que o GOV teve um aumento de 6,4% e o GDS 10,7%. Em relação ao Load médio, o GDS teve um valor de 656,52 kg que foi significativamente maior que o GOV = 420,62 kg, porém a evolução do Load foi similar entre os grupos (GDS evoluiu 12,7% representando 88,54 kg, já o GOV evoluiu 19,7% representando 88,57 kg). A frequência cardíaca da sessão (FC Sessão) do GDS (137,20 bpm) e do GOV (106,35 pbm) foram significativamente maiores em relação ao repouso (GDS = 75,38 bpm e GOV = 72,68 bpm), porém o GDS apresentou uma FC Sessão maior que o GOV. A CIT do GDS foi significativamente maior que o GOV. O presente estudo identificou FC baixa e CIT menor no GOV, porém obteve evolução similar ao método DS nos parâmetros de força e performance, sendo assim, o método OV pode ser muito eficaz na prescrição do treinamento para indivíduos com restrições.

Palavras-chave: Oclusão Vascular. Treinamento com Oclusão Vascular. Métodos de Treinamento. Kaatsu Training. Drop Set.

1-Departamento de Educação Física, Faculdades integradas ASMEC - UNISEP, Brasil.

ABSTRACT

Analysis of the hypertrophy of the brachial biceps comparing the methods drop set force training and vascular occlusion

The objective of this study was to compare the strength, performance, intensity, and hypertrophy parameters between two strength training methods: vascular occlusion (OV) and drop set (DS). The sample was consisted by 16 healthy men who were trained at least one year in strength training, not supplemented, aged between 19 and 31 years old. The subjects were randomly divided into two groups, vascular occlusion group (GOV) and drop set group (GDS). During 6 sessions of brachial biceps training, three exercises were done: dumbbell curl, alternating dumbbell curl and dumbbell hammer curl. To rate the desired levels, 1 RM test were tested in all exercises, also load data were collected, heart rate (FC) and internal training load (CIT) were performed. In the 1 RM test pre and post raining, considering the average of the three exercises, we observed that there was an increase of 6.4% in the GOV and in the GDS of 10.7%. Comparing to the average load, GDS had a value of 656.52 kg which was significantly higher than the GOV = 420.62 kg, but the load evolution was similar between the groups (GDS evolved 12.7% considering 88.54 kg, the GOV evolved 19.7%, representing 88.57 kg). The heart rate of the Session (FC session) of GDS (137.20 bpm) and GOV (106.35 PBM) were significantly greater in relation to the time-out (GDS = 75.38 bpm and GOV = 72.68 bpm), however the GDS presented a higher FC Session than the GOV. The CIT of the GDS was significantly greater than the GOV. The present study identified low FC and lower CIT in GOV, but the same evolution in the DS method in the parameters of strength and performance, thus, the OV method can be very effective in the prescription of the training for subjects with restrictions.

Key words: Vascular Occlusion. Training with Vascular Occlusion. Training Methods. Kaatsu Training. Drop Set.

INTRODUÇÃO

O treinamento de força (TF) tem sido amplamente utilizado e se mostrado como uma atividade eficaz para melhora da performance, qualidade de vida e estética (Letieri, 2012).

A prescrição de tais programas de TF necessita de uma adequada manipulação das variáveis que norteiam o treinamento (Soares, Lopes e Marchetti, 2017), sobretudo para alcançar o estímulo esperado, deve-se considerar as características individuais de cada praticante (Pinho e colaboradores, 2016).

As variáveis do TF são descritas como: intensidade do treino, volume, séries, repetições, velocidade de execução, pausas de recuperação entre as séries e entre os exercícios, tipo de contração muscular e ordem dos exercícios (Marchetti e Lopes, 2014; Uchôa, 2015).

A hipertrofia é uma consequente adaptação aos estímulos do TF devido a magnitude de micro traumas adaptativos (MTA), sendo indicado para tal efeito que os exercícios do TF sejam executados em intensidade de 70-85% de uma repetição máxima (1RM) (Letieri, 2012).

Na década de 60, no Japão, surgiu um esboço do que veio a se tornar o método de treinamento com oclusão vascular (OV) chamado Kaatsu Training (Sato, 2005).

O treinamento com OV tem por sua característica volume entre 3 a 5 séries de 15 repetições ou repetições até a falha do movimento, pausas curtas entre 30 a 60 segundos, intensidades baixas descritas por alguns autores entre 20% a 30% de 1 RM e a utilização de um manguito posicionado na parte proximal dos membros induzindo uma pressão ideal promovendo a oclusão vascular propriamente dita (Fahs e colaboradores, 2012; Letieri, 2012; Pope e colaboradores, 2013; Marchetti e Lopes, 2014).

A pressão ideal para promover a restrição do fluxo sanguíneo é indicada de 100 mmHg a 160 mmHg para membros superiores e 160 mmHg a 240 mmHg para membros inferiores (Fahs e colaboradores, 2012; Marchetti e Lopes, 2014).

As pressões impostas pelo manguito, restringem o fluxo sanguíneo, o que leva a maiores recrutamentos de fibras do tipo II, fator que contribui para respostas hipertróficas, além de alterações metabólicas e hormonais, fatores de transcrição, fatores de crescimento

locais e mobilização de células satélites (Marchetti e Lopes, 2014).

Os ganhos de força e hipertrofia muscular observados no OV são similares aos encontrados em treinos convencionais com intensidade por volta de 80% de 1RM (Letieri, 2012; Teixeira, Hespanhol e Marquez, 2012; Fahs e colaboradores, 2012).

Como foi citado anteriormente, existem diversas maneiras de manipulações das variáveis e essas manipulações caracterizam os diferentes métodos e sistemas de TF, onde cada método gera uma resposta específica a ele (Ferreira e colaboradores, 2016).

Um desses métodos é o drop set (DS) que é caracterizado por três séries de repetições máximas com técnica perfeita até a falha concêntrica do movimento. Inicia-se o exercício com intensidade alta, acima de 75% de 1 RM, ao atingir a falha, há uma redução imediata do peso de aproximadamente 20%, em seguida ocorre o prosseguimento do exercício até uma nova falha concêntrica, então ocorre uma nova redução de aproximadamente 20% e o indivíduo executará o movimento até a falha concêntrica novamente (Togashi, 2009; Salles e Simão, 2014; Ferreira e colaboradores, 2016).

Ao decorrer do exercício há uma queda de ativação de unidades motoras, chegando a um ponto em que a ativação das fibras não é suficiente para a execução do movimento. O método DS é utilizado para contornar essa fadiga instalada e adaptar-se as condições musculares, assim o movimento se mantém constante por um período maior (Salles e Simão, 2014).

A combinação das variáveis agudas do TF pode ser compreendida como carga de treinamento (CT), que é dividida em carga externa de treinamento (CET) e carga interna de treinamento (CIT).

Essas combinações têm como objetivo promover estresse fisiológico durante a sessão de treinamento para que assim ocorra respostas adaptativas (Marchetti e Lopes, 2014).

O trabalho realizado pelo indivíduo em uma sessão de treinamento é caracterizado como carga externa de treinamento (CET) independente das suas características internas (Antualpa e colaboradores, 2015; Pinho e colaboradores, 2016).

A CET está relacionada à intensidade (qualidade), ao volume (quantidade) e à periodização (planejamento) do treinamento

físico (Nakamura, Moreira e Aoki, 2010; Pinho e colaboradores, 2016).

A interação da CET com o nível de treinamento e potencial genético do sujeito gera estresse no organismo, sendo assim, a carga interna de treinamento (CIT) é configurada pelo nível de estresse imposto pela CET ao organismo do indivíduo (Nakamura, Moreira e Aoki, 2010; Pinho e colaboradores, 2016).

A CIT é compreendida como as respostas do organismo as ações da CET, portanto a magnitude da CIT é um fator determinante nas adaptações do indivíduo ao treinamento (Pinho e colaboradores, 2016).

Considerando o que foi citado acima, o objetivo da pesquisa foi comparar os parâmetros de força, performance, intensidade e hipertrofia entre os métodos de treinamento de força oclusão vascular e dropset.

MATERIAIS E MÉTODOS

Considerações Éticas

Todos os voluntários foram informados sobre os procedimentos do presente estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

O projeto foi submetido e aceito junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da instituição União das Instituições de Serviço, Ensino e Pesquisa - UNISEP, conforme parecer 1.168.763.

Amostra

Foram avaliados 16 homens saudáveis treinados, dos quais foram divididos de forma randomizada em dois grupos: 8 indivíduos no grupo oclusão vascular (GOV) e 8 indivíduos no grupo dropset (GDS).

Todos os voluntários são treinados há no mínimo um ano em treino de força, não suplementados, com idade entre 19 e 31 anos.

Protocolo

Foi feita uma avaliação nos indivíduos antes do início do protocolo de treino contendo: aferição da pressão arterial em repouso (PA Repouso); aferição da frequência cardíaca em repouso (FC Repouso); avaliação antropométrica (peso, altura, dobras cutâneas, perimetrias centrais e periféricas) e também foi feito o teste de 1 RM com os indivíduos.

Todos os voluntários foram submetidos a um protocolo de treinamento de bíceps braquial com duração de 3 semanas com sessões de treinamento duas vezes em cada semana, em cada sessão executaram os seguintes exercícios respectivamente: rosca direta com barra, rosca alternada e rosca martelo.

O grupo GDS executou o método de treino DS em todos os exercícios com 3 séries até a falha concêntrica com intensidade inicial de 75% de 1 RM, a cada série foi reduzido 25% da intensidade com pausa entre as séries de 5 segundos e pausa entre os exercícios 90 segundos.

Antes do início de cada treino foi aferido a PA Repouso e a FC Repouso, em seguida os indivíduos davam início ao treino.

Durante a execução do treino, foi coletada a Frequência Cardíaca da Sessão (FC Sessão) onde em cada exercício foram coletadas 4 vezes a frequência cardíaca: antes da primeira série, entre as séries e logo após a última série. Ao fim de cada série os voluntários responderam a escala da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) e foi anotado as repetições e peso utilizado pelo indivíduo, para calcularmos o Load.

O grupo GOV executou um protocolo utilizando o método OV, onde foi realizado uma única série de 30 repetições máximas com intensidade de 20% de 1 RM e a OV foi promovida através de um manguito Clinic Arm WCS com dimensões do manguito de 7 x 80 cm e câmara inflável 6 x 23 cm fabricado no ano de 2017, onde foi imposta uma pressão de 100 mmHg para bloquear a pressão diastólica, impedindo o retorno venoso.

Também aferimos a PA Repouso e a FC Repouso dos indivíduos antes de iniciar o treino. Durante a execução de cada exercício, foram coletados 4 vezes a FC dos indivíduos (FC Sessão), nos seguintes momentos: antes do início da série, ao atingir 10 repetições, ao atingir 20 repetições e logo após o término da série. Ao fim de cada série os voluntários responderam de acordo com a escala da PSE e foi anotado as repetições e peso.

Após as 3 semanas de treinamento, foi feita uma nova avaliação idêntica a primeira com todos os indivíduos.

Pressão Arterial em Repouso

Para aferir a PA Repouso foi utilizado o esfigmomanômetro da marca Medicate,

fabricado no ano de 2012 e o estetoscópio da marca Medicate fabricado no ano de 2012.

Seguimos o protocolo do método auscultatório: o indivíduo foi posicionado sentado na cadeira totalmente apoiado e relaxado, onde permaneceu em repouso sentado durante cinco minutos, com os pés apoiados no chão, pernas descruzadas. O braço direito foi apoiado a altura do coração, cotovelo ligeiramente fletido, palma da mão voltada para cima.

O manguito foi colocado de 2 a 3 cm acima da fossa cubital, foi centralizado com sua parte compressiva em cima da artéria braquial.

A artéria braquial na fossa cubital foi localizada e em seguida o diafragma do estetoscópio foi posicionado em cima da artéria sem compressão excessiva. A válvula conectora foi fechada e o manguito foi inflado 20 a 30 mmHg acima do momento em que se deixou de ouvir o som no estetoscópio.

Em seguida, foi promovido a deflação lentamente e a pressão sistólica foi registrada na ausculta do primeiro som. A pressão diastólica foi determinada no desaparecimento dos sons e então a válvula foi aberta totalmente (Polito e Farinatti, 2003).

Frequência Cardíaca em Repouso

Foi utilizado o monitor cardíaco da marca Wiso Care modelo FW30. A fita do monitor cardíaco foi posicionada na região do tórax próximo ao processo xifóide, o indivíduo permanecia sentado em repouso durante 5 minutos, então era coletado o valor correspondente a FC Repouso no visor do relógio.

Frequência Cardíaca da Sessão

A fita do monitor cardíaco era posicionada na região do tórax próximo ao processo xifoide e em cada momento específico era coletado o valor correspondente a FC no visor do relógio.

Após todas as coletadas, foi feito uma média da frequência cardíaca, chegando ao valor dado como FC Sessão.

Antropometria

Foram avaliados: peso em kg, altura em cm, perimetrias centrais em cm (tórax, cintura, abdômen e quadril); perimetrias periféricas em cm (antebraços, braços

relaxados, braços contraídos, coxas mediais e panturrilhas). Foram utilizados a balança da marca Cadence Smart Care, modelo BAL200 e a Trena Antropométrica de Fibra com Trava da marca Sanny, fabricada no ano de 2016.

Também foi avaliado o percentual de gordura seguindo o protocolo de Pollock e Jackson que utiliza 7 dobras cutâneas (tricipital, subescapular, peitoral, axilar média, coxa medial, supra ilíaca e abdominal). O protocolo utiliza densidade corporal (DC) na seguinte formula:

$$DC \text{ de Homens} = 1,112 - 0,00043499 (x1) + 0,00000055 (x1)^2 - 0,00028826 (x3)$$

Onde x1 é o somatório das 7 dobras cutâneas e x3 é a idade do indivíduo em anos. Calculando a DC, é necessário utilizar uma nova formula para identificar a porcentagem de gordura.

$$\%Gordura = [(4,95/DC) - 4,50] \times 100 \text{ para homens (fórmula de Siri)}$$

Para avaliar as dobras cutâneas, utilizamos o adipômetro da marca Sanny, modelo Clínico fabricado no ano de 2016.

Teste de Uma Repetição Máxima

Os indivíduos foram orientados a realizar uma única repetição com o máximo de peso, constituindo assim o teste de 1 repetição máxima (1 RM).

Caso não completassem a repetição, ou mesmo se completassem com facilidade e conseguissem fazer uma nova repetição, o peso era adaptado e uma nova tentativa era executada após 3 a 5 minutos de intervalo. Se necessário, o indivíduo teria uma terceira tentativa após o tempo de intervalo.

A carga determinada como 1 RM foi a que os voluntários conseguiram levantar em uma única repetição.

O movimento foi padronizado e constantemente monitorado para legitimar o teste (Nascimento e colaboradores, 2007).

RESULTADOS

A figura 1a mostra a média dos dados da frequência cardíaca da sessão (FC Sessão), encontramos no GDS uma FC Sessão = 137,20 bpm, já no GOV encontramos uma FC Sessão = 106,35 pbm.

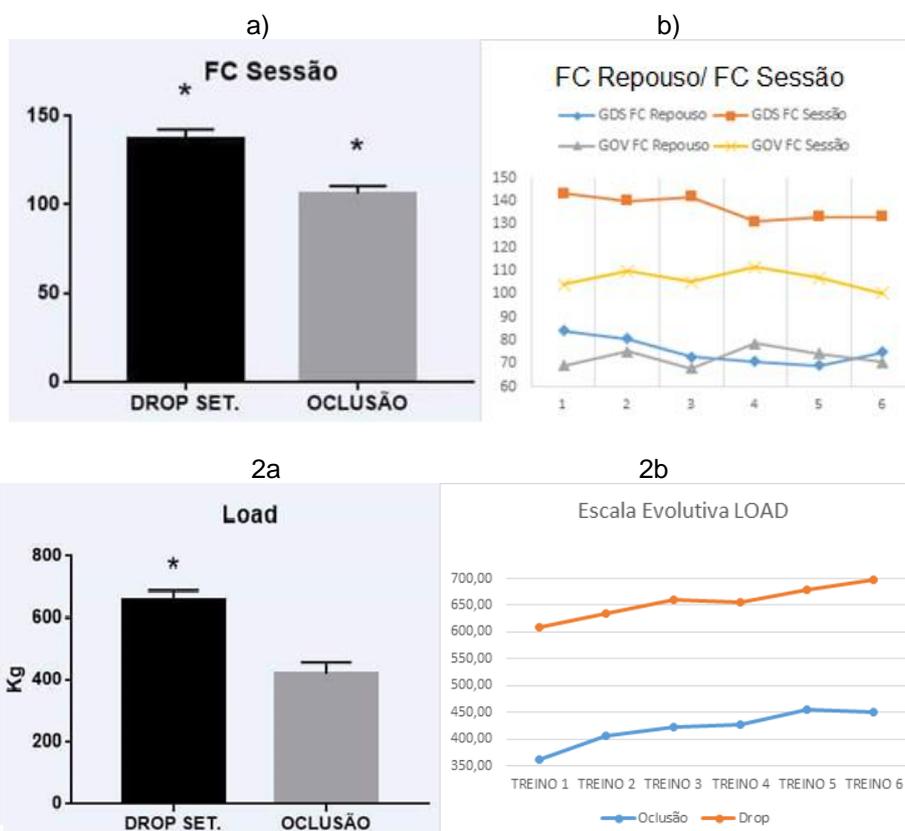
Podemos observar que o método DS gerou uma FC maior do que o método OV.

Porém ambos os grupos foram significativamente maiores em relação à média da frequência cardíaca em repouso (FC Repouso), onde GDS apresentou FC Repouso = 75,38 bpm e o GOV apresentou FC Repouso = 72,68 bpm.

Os resultados da FC Sessão foram maiores em relação a FC Repouso. Podemos observar essa diferença na figura 1b, onde existe a comparação da FC Repouso e FC Sessão de ambos os grupos.

Figura 2a, representa os valores médios do Load, onde os resultados encontrados no GDS (656,52 kg) foram significativamente maiores do que os encontrados no GOV (420,62 kg).

Figura 2b, escala evolutiva do Load. Observa-se que ambos os grupos evoluíram na mesma magnitude, não apresentando diferença significativa entre eles. GDS evoluiu 12,7% representando 88,54 kg, já o GOV evoluiu 19,7% representando 88,57 kg.



3a

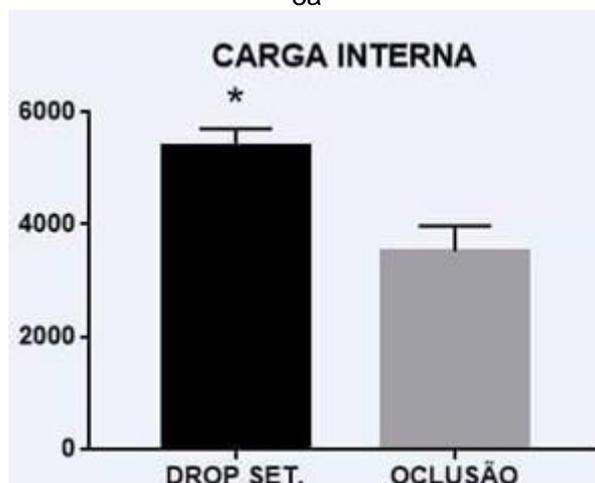


Tabela 1 - valores do teste de 1 RM pré e pós período de treino comparando os dois grupos.

Variáveis	Rosca direita			Rosca alternada			Rosca martelo		
	Pré	Pós	%	Pré	Pós	%	Pré	Pós	%
GOV	51,00	53,86	5,3	49,14	51,14	3,9	52,00	57,71	9,9
GDS	46,43	49,57	6,3	40,29	44,86	10,2	42,00	49,71	15,5

Figura 3a, dados da Carga Interna de Treino (CIT), onde o GDS teve diferença significativa em relação ao GOV.

Considerando a média dos três exercícios, observamos que o GOV teve um aumento de 6,4% e o GDS teve um aumento de 10,7%.

DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na tabela 1 mostram que ambos os grupos tiveram aumento na força máxima após o período de 3 semanas de treinamento.

Corroborando esta informação, um estudo feito por Yasuda e colaboradores (2011), após avaliarem 4 grupos durante 6 semanas onde um grupo treinou com alta intensidade 75% de 1 RM, um grupo com baixa intensidade 30% de 1 RM e OV, um terceiro grupo mesclou os dois protocolos anteriores e um quarto grupo permaneceu sem treinar, também encontraram aumento na força máxima através do teste de 1 RM nos grupos treinados.

No mesmo estudo feito por Yasuda e colaboradores (2011), encontraram aumento na hipertrofia muscular avaliada através de ressonância nuclear magnética. Um outro estudo feito por Martín-Hernández e colaboradores (2013) avaliou quatro grupos, sendo que dois executaram um protocolo com baixa intensidade (20% de 1 RM) e OV (110 mmHg) onde um grupo realizou baixo volume (75 repetições) e o outro realizou alto volume (150 repetições), um terceiro grupo treinou com 3 séries de 8 repetições e intensidade de 85% de 1 RM e o grupo controle manteve suas atividades rotineiras.

No estudo também encontraram ganhos hipertróficos. O presente estudo, avaliou a hipertrofia do bíceps braquial de forma duplamente indireta, através de perimetria e percentual de gordura, os resultados encontrados foram insignificantes, ambos os grupos permaneceram inalterados nestes parâmetros, o que vai contrário aos dois estudos citados anteriormente.

Ainda no estudo de Martín-Hernández e colaboradores (2013), foi observado no

grupo que executou o treinamento com intensidade alta (85% de 1 RM) ganhos de força maiores do que no grupo com OV e baixa intensidade (20% de 1 RM).

Concordando com esta informação, o presente estudo também encontrou ganhos maiores de força máxima no grupo com intensidade maior (GDS=10,7%) comparado ao grupo que treinou com baixa intensidade e OV (GOV=6,4%).

Em relação ao Load, ambos os grupos executaram um volume de treino equalizado (90 repetições), porém o GDS treinou com intensidade inicial de 75% de 1 RM apresentando um Load maior comparado ao GOV, que treinou com intensidade de 20% de 1 RM.

É possível observar na escala evolutiva do Load (figura 4), que os grupos evoluíram na mesma proporção, GDS evoluiu 12,7% representando 88,54 kg, já o GOV evoluiu 19,7% representando 88,57 kg, não havendo diferença significativa. Isso nos mostra que o método OV é eficiente mesmo em intensidades baixas por gerar um estado onde ocorrem alguns fatores determinantes no processo hipertrófico, como: recrutamento de fibras tipo II, alterações metabólicas e hormonais, mobilização de células satélites (Marchetti e Lopes, 2014).

Com os resultados apresentados na figura 4, percebemos que se indivíduos saudáveis treinarem com baixas intensidades com o método OV permite-se uma evolução.

Podemos presumir que esses resultados possam ser aplicados e possam ter as mesmas características em grupos específicos como: indivíduos com lesão; idosos; indivíduos com sarcopenia; recuperação no pós-operatório de ligamento cruzado anterior (Ohta e colaboradores, 2003; Teixeira, Hespanhol e Marquez, 2012).

Concordando com a informação de que o método OV é eficiente, um estudo feito por Suga e colaboradores (2010) encontrou estresse metabólico equivalente nos grupos que treinaram com 30% de 1 RM e restrição do fluxo sanguíneo (RFS) e 65% de 1 RM sem RFS.

Considerando esses achados, exercícios de baixa intensidade com oclusão vascular podem ser uma alternativa interessante na prescrição para reabilitação de indivíduos que possuem pouca força muscular.

A FC Sessão foi significativamente maior nos dois grupos em relação ao período de repouso, mas a FC Sessão do GDS foi maior do que no GOV. O que diferiu os dois grupos foi a intensidade utilizada, podemos presumir que o método OV eleva a FC em menor escala pelo fato da baixa intensidade utilizada.

A carga interna de treinamento (CIT) é a magnitude do estresse imposto pela carga externa de treinamento (CET) no organismo do indivíduo (Nakamura, Moreira e Aoki, 2010; Pinho e colaboradores, 2016).

Sendo assim, entendemos que a CIT foi significativamente maior no GDS justamente pela intensidade do método de treinamento utilizado pelo grupo ser maior do que a intensidade do método utilizado pelo GOV.

As grandes características do método OV identificadas são frequência cardíaca baixa, CIT menor e o mesmo nível de evolução do treino do que métodos de treinamento com intensidades altas. Justamente para indivíduos que apresentam algumas restrições.

Pelo o que averiguamos na literatura, nós entendemos que não tem outro trabalho similar ao nosso que compare o método oclusão vascular com o método drop set.

Sugerimos novos estudos que correlacionem os métodos de treinos utilizados no presente estudo, mas que possam avaliar a hipertrofia de forma direta, considerando que o presente estudo identificou a forma utilizada para avaliar a hipertrofia uma limitação do estudo.

CONCLUSÃO

Comparando os dois métodos de treinamento utilizados, o presente estudo identificou frequência cardíaca baixa e carga interna de treinamento menor no grupo oclusão vascular, porém obteve evolução similar ao método drop set nos parâmetros de força e performance, sendo assim, o método oclusão vascular pode ser muito eficaz na prescrição do treinamento para idosos, indivíduos com sarcopenia, indivíduos lesionados ou em processo de reabilitação.

REFERÊNCIAS

- 1-Antualpa, K.F.; Moraes, H.; Shiavon, L.M.; Arruda, A.F.; Moreira, A. Carga interna de treinamento e respostas comportamentais em jovens ginastas. *Rev. Educ. Fís/UEM*. Vol. 26. Núm. 4. p. 583-592. 2015.
- 2-Fahs, C.A.; Loeneke, J.P.; Rossow, L.M.; Thiebaud, R.S.; Bembem, M.G. Methodological considerations for blood flow restricted resistance exercise. *Journal of Trainology*. Vol. 1. Núm. 1. p. 14-22. 2012.
- 3-Ferreira, M.R.A.; Cruz, M.S.A.; Paz, G.A.; Miranda, H. Método dropset versus tradicional: o efeito hipotensivo pós-exercício em mulheres treinadas. *Ciência Atual-Revista Científica Multidisciplinar das Faculdades São José*. Vol. 8. Núm. 2. 2016.
- 4-Letieri, R.V.; Efeito agudo do treino de força com oclusão vascular periférica no parâmetro sanguíneo relacionado ao dano muscular. *Dissertação de Mestrado*. Universidade de Coimbra. Coimbra. 2012.
- 5-Marchetti, P.H.; Lopes, C.R. Planejamento e prescrição do treinamento personalizado: do iniciante ao avançado. São Paulo: Mundo. 1ª edição. Vol.1. p.40-54. 2014.
- 6-Martín-Hernández, J.; Marin, P.J.; Menédez, H.; Ferrero, C.; Loeneke, J.P.; Herrero, A.J. Muscular adaptations after two different volumes of blood flow-restricted training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. 23. Núm. 2. p. 114-120. 2013.
- 7-Nakamura, F.Y.; Moreira, A.; Aoki, M.S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável?. *R. da Educação Física/UEM*. Vol. 21. Núm. 1. p. 1-11. 2010.
- 8-Nascimento, M.A.; Cyrino, E.S.; Nakamura, F.Y.; Romanzini, M.; Pianca, H.J.C.; Queiróga, M.R. Validação da equação de Brzycki para a estimativa de 1-RM no exercício supino em banco horizontal. *Revista brasileira de medicina do esporte*. Vol. 13. Núm. 1. p. 47-50. 2007.
- 9-Ohta, H.; Kurosawa, H.; Ikeda, H.; Iwase, Y.; Satou, N.; Nakamura, S. Low-load resistance muscular training with moderate restriction of

blood flow after anterior cruciate ligament reconstruction. Acta Orthopaedica Scandinavica. Vol. 74. Núm. 1. p. 62-68. 2003.

10-Pinho, R.W.S.; Braz, T.V.; Cruz, W. A.; Santos, A.B.; Ribeiro, C.; Germano, M.D.; Aoki, M.S.; Lopes, C.R. Efeito da carga interna de treinamento sobre o VO₂ máx de mulheres adultas. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Vol. 24. Núm. 1. p. 43-51. 2016.

11-Polito, M.D.; Farinatti, P.D.T.V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. Revista Brasileira Medicina Esporte. Vol. 9. Núm. 1. p. 25-33. 2003.

12-Pope, Z.K.; Willardson, J.M.; Shoenfeld, B.J. Exercise and blood flow restriction. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 27. Núm. 10. p. 2914-2926. 2013.

13-Salles, B.F.; Simão, R. Bases científicas dos métodos e sistemas de treinamento de força. Revista Uniandrade. Vol. 15. Núm. 2. p.127-133. 2014.

14-Sato, Y. The history and future of Kaatsu training. International Journal of Kaatsu Training Research. Vol. 1. Núm. 1. p.1-5. 2005.

15-Soares, E.G.; Lopes, C.R.; Marchetti, P.H. Efeitos agudos e adaptações neuromusculares decorrente da manipulação de volume e densidade no treinamento de força. Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida. Vol. 9. Núm. 2. p. 2-23. 2017.

16-Suga, T.; Okita, K.; Morita, N.; Yokota, T.; Hirabayashi, K.; Horiuchi, M.; Takada, S.; Omokawa, M.; Kinugawa, S.; Tsutsuil, H. Dose effects on intramuscular metabolic stress during low-intensity resistance exercise with blood flow restriction. Journal of applied physiology. Vol. 108. Núm. 6. p.1563-1567. 2010.

17-Teixeira, E.L.; Hespanhol, K.C.; Marquez, T.B. Efeito do treinamento resistido com oclusão vascular em idosas. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 6. Núm. 36. p. 560-568. 2012.

18-Togashi, G.B. Dano muscular induzido pelo sistema de treinamento de cargas

descendentes em exercícios resistidos. 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2009.

18-Uchôa, P.A.G. Efeito do volume na temperatura superficial da pele e no edema muscular após realização de exercício de treino de força com a metodologia de Drop-Sets. Dissertação de Mestrado. Vila Real. 2015.

19-Yasuda, T.; Ogasawara, R.; Sakamaki, M.; Ozaki, H.; Sato, Y.; Abe, T. Combined effects of low-intensity blood flow restriction training and high-intensity resistance training on muscle strength and size. European Journal of Applied Physiology. Vol. 111. Núm. 10. p. 2525-2533. 2011.

2-Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Brasil.

E-mail dos autores:

bruno_21_henrique@hotmail.com

ederacademi@hotmail.com

diego-jeronimo@hotmail.com

Autor para correspondência:

Bruno Henrique Matheus

Rua Paraíba, número 342.

Bairro Magioli, Cidade Monte Sião-MG, Brasil.

CEP: 37580-000.

Recebido para publicação 01/05/2019

Aceito em 16/08/2019