

TREINAMENTO COM OCLUSÃO VASCULAR PROMOVE ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS E DE PERCEPÇÃO DE ESFORÇO SIMILARES AO TREINO CONVENCIONAL DE FORÇAVictor Marcelo Viana¹, Thais Fernandes Luciano², Joni Marcio de Farias³**RESUMO**

O objetivo do estudo é avaliar as respostas fisiológicas e subjetivas sobre os métodos de treinamento resistido convencional e com oclusão vascular. Trata-se de um estudo piloto com abordagem crônica, com uma amostra de 11 jovens universitários, que realizaram protocolos com e sem oclusão vascular. Foram analisadas a pressão arterial, glicose, lactato, dor, esforço e frequência cardíaca pré e pós treinamento em ambos os modelos de exercício. As análises estatísticas foram de frequência, comparativas por meio do programa SPSS 20,0. Em relação aos resultados foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) nas variáveis analisadas em ambos os protocolos quando comparados repouso e pós exercício, e quando comparados os dois métodos de exercício não foram encontradas diferenças significativas entre os métodos de treinamento. Assim, sugere-se que ambos os métodos promovem alterações fisiológicas benéficas, evidenciando também que o treinamento com oclusão promoveu respostas similares, tornando-o uma alternativa eficaz.

Palavras-chave: Treinamento de Força. Glicose. Lactato. Pressão Arterial. Frequência Cardíaca.

ABSTRACT

Training with occlusion promotes physiological changes and perceptions like conventional training

The aim of the study is to evaluate the physiological and subjective responses on conventional resistance training methods and with vascular occlusion. This is a pilot study with a chronic approach, with a sample of 11 university students, who performed protocols with and without vascular occlusion. Blood pressure, glucose, lactate, pain, effort and heart rate were analyzed before and after training in both exercise models. Statistical analyzes were frequency, comparative using the SPSS 20.0 program. Regarding the results, significant differences were observed ($p < 0.05$) in the variables analyzed in both protocols when comparing rest and post-exercise, and when comparing the two exercise methods, no significant differences were found between the training methods. Thus, it is suggested that both methods promote beneficial physiological changes, also showing that training with occlusion promoted similar responses, making it an effective alternative.

Key words: Resistance Training. Glucose. Lactate. Arterial Pressure. Heart Rate.

1 - Profissional de Educação Física e acadêmico de nutrição pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, Santa Catarina, Brasil.

2 - Doutora em Ciências da saúde, Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Departamento de Nutrição, Criciúma, Santa Catarina, Brasil.

3 - Doutor em Ciências da saúde, Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Departamento de Educação Física, Criciúma, Santa Catarina, Brasil.

E-mail dos autores:

victormviana@hotmail.com

bionutrithais@gmail.com

jmf@unesc.net

Autor para correspondência:

Extremo Sul Catarinense.

Thais Fernandes Luciano.

Grupo de Pesquisa em Métodos Quantitativos Aplicados - GPMEQ.

Criciúma-SC, Brasil.

CEP: 88806-000.

Fax: +55 (48) 996677143.

INTRODUÇÃO

O treinamento resistido (TR) também conhecido como treinamento de força ou com pesos, são exercícios utilizados para descrever a exigência da musculatura corporal em movimento contra uma força oposta com equipamentos ou pesos livres (Fleck e Kraemer, 2017).

O TR possui uma variedade de protocolos e adaptações, que podem ser aplicados tanto em populações saudáveis quanto em populações acometidas por doenças crônico-degenerativas, auxiliando no ganho de força, flexibilidade e melhoria na capacidade funcional, resultando em qualidade de vida (Barros, Sakaida e Marques, 2016).

A manipulação das variáveis serve para otimizar o planejamento do treinamento, administrando-as conforme a necessidade do mesmo.

Alguns métodos determinam a intensidade do treinamento, tais como zona máxima de repetição (até a falha) e força máxima (100% de 1RM), de forma que cargas pesadas são consideradas as de intensidade entre 80% e 90% de 1RM, de intensidade média entre 50% e 80% de 1RM e de baixa intensidade cargas com menos de 50% de 1RM (Bompa, Haff, 2012).

Alguns conceitos básicos são enfatizados para o treinamento resistido, dentre eles: repetição, série, carga, intervalo, velocidade de execução, intensidade e volume.

Além disso, existem métodos onde é possível variar cada um desses conceitos, mantendo a promoção de alterações fisiológicas (Gentil, 2014).

O treinamento com oclusão tem demonstrado ser uma alternativa eficaz para promover essas alterações, onde existem protocolos padronizados (Lixandrão e colaboradores, 2018).

Estudos têm evidenciado o treinamento com restrição de fluxo sanguíneo como um método eficaz na melhora da força muscular quando comparado a métodos tradicionais, diminuindo a sobrecarga muscular articular (Letieri e colaboradores, 2016).

Efeitos similares são observados também ao analisar hipertrofia muscular e função física (Takarada e colaboradores, 2000; Yokokawa e colaboradores, 2008).

Diante do exposto, torna-se clara a relevância de avaliar a efetividade do treinamento resistido com oclusão parcial de

fluxo sanguíneo comparado ao modelo tradicional de treinamento de força muscular nos parâmetros fisiológicos e de percepção de esforço, com o objetivo de aumentar o acervo metodológico para a aplicação do treinamento de força.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de caso transversal. A população foi constituída por 11 acadêmicos da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, com idade entre 18 e 29 anos do sexo masculino. Estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com o número de parecer 3.542.689.

Aferição da pressão arterial

A pressão arterial foi aferida utilizando o monitor automático da marca Omron, modelo HEM - 7200 com braçadeira padrão para adultos modelo HEM - CR24 em três momentos, sendo o primeiro no dia dos testes de 1RM e familiarização como já citado anteriormente, para determinação da restrição sanguínea, o segundo e terceiro momento foram pré e após respectivamente a sessão.

Escala de dor

Foi utilizado uma escala visual analógica de dor (EVA), graduada de 0 a 10, 0 caracterizado por ausência total de dor e 10 como o nível de dor máximo suportado pelo indivíduo.

Escala de percepção de esforço

A escala de percepção de esforço de Borg é ordinal, com valores que variam de 6 a 20 pontos; o 6 corresponde à classificação "muito fácil" e o 20 a "exaustivo".

Análise de lactato

Para aferição do lactato foi usado o aparelho da fabricante Roche, modelo Accutrend® Plus sendo aferido em dois momentos, imediatamente antes do início da sessão e imediatamente após o término.

Aferição da frequência cardíaca

A frequência cardíaca foi aferida utilizando o monitor cardíaco da marca Polar,

modelo FT1, sendo durante toda a sessão de treinamento, anotando os valores nas seguintes ocasiões: imediatamente antes do início da sessão, o maior valor observado e o valor após o término da sessão.

Teste de 1RM

O teste de uma repetição máxima, foi realizado nos exercícios que foram executados nas sessões de treinamento, sendo estabelecido o máximo de 3 tentativas, com 5 minutos de descanso entre as tentativas.

Material de oclusão

O material usado para a oclusão foi o manguito da marca CARDIOMED, modelo Clinic Leg, sendo colocado na região proximal da coxa e o manguito da marca CARDIOMED, modelo Clinic Arm sendo colocado na parte proximal do braço (Pope, Willardson e Schoenfeld, 2013).

Os voluntários realizaram duas sessões de treinamento, uma com oclusão e outra sem oclusão.

Sendo que 72 horas antes da primeira sessão de treinamento, todos foram identificados com as seguintes informações: nome, idade, massa corpórea e estatura, posteriormente realizaram o teste de 1RM, pressão arterial, e tiveram também uma familiarização com o manguito para o treinamento com oclusão vascular.

A primeira sessão de treino foi em alta intensidade sem oclusão, onde ao chegar, o voluntário realizou primeiro as avaliações de frequência cardíaca em repouso, pressão arterial, glicose e lactato.

Após as avaliações, era realizado o exercício de flexão de cotovelo (rosca direta) e extensão de joelho (cadeira extensora), posteriormente era feita as avaliações pós exercício, com a seguinte ordem: Frequência cardíaca final, pressão arterial, glicose, lactato, dor e esforço.

A intensidade estabelecida foi de 80% de 1RM, sendo realizado 4 séries até a fadiga muscular, com o descanso de um minuto em ambos os exercícios.

Foi obtido como carga média para o exercício de braço o valor de 14kg, e para o exercício de coxa a carga média foi de 44kg.

A segunda sessão de treino foi em baixa intensidade com oclusão vascular. Os exercícios utilizados foram os mesmos

realizados na sessão anterior, sendo feita 1 série com 30 repetições e 3 séries com 15 repetições (Scott e colaboradores, 2015), respeitando o intervalo de 30 a 60 segundos (Pope, Willardson e Schoenfeld, 2013; Corrêa e colaboradores, 2016), para cada exercício.

Após terminar o protocolo, era realizada as avaliações com o menor tempo de intervalo possível na seguinte ordem: Frequência cardíaca, pressão arterial, glicose, lactato, dor e esforço.

A intensidade estabelecida foi 30% de 1RM (Pope, Willardson e Schoenfeld, 2013; Fahs e colaboradores, 2012).

A restrição do fluxo sanguíneo para o treino de membros inferiores foi obtida por meio da multiplicação da Pressão Arterial Sistólica x 1,3 (Brandner, Kidgell e Warmington, 2015; Suga e colaboradores, 2010; Takano e colaboradores, 2005).

Para o treino dos membros superiores, a restrição do fluxo sanguíneo foi utilizada a seguinte fórmula: Pressão de Oclusão = 0.514 (PAS) + 0.339 (PAD) + 1.461 (CB) + 17.236, onde PAS - Pressão Arterial Sistólica em mmHg; PAD - Pressão Arterial Diastólica em mmHg; CB - circunferência do braço em cm (Loenneke e colaboradores, 2015).

Foi obtido como carga média para o exercício de braço 5kg, e para o exercício de coxa, a carga média foi de 16kg. Todos os indivíduos realizaram ambos os protocolos.

Análise estatística

Os dados foram digitados e categorizados em planilhas eletrônicas para posterior análises de dados, sendo que as análises de média, desvio padrão, frequência relativa e absoluta foi por meio da estatística descritiva, com intervalo de confiança (95%).

A comparação dos resultados entre gêneros o teste t pareado. Todos os procedimentos estatísticos foram avaliados pelo pacote estatístico SPSS 20.0 com nível de significância de 95% (p<0,05).

RESULTADOS

Os participantes do estudo obtiveram a idade média de 23 anos (DP=6), o peso médio dos mesmos foi de 82kg (DP=10,7), e a média obteve o valor de 177cm (DP=9,4).

Apresentação dos dados de comparação dos resultados pré e pós-intervenção, para verificar se os modelos de

treinamento de força são eficientes e promovem alterações nas variáveis de pressão

arterial sistólica e diastólica, glicose e lactato (Tabela 1).

Tabela 1 - comparação da eficácia do treinamento resistido (n=22).

Variáveis	Pré (média + DP)	EPM	Pós (média + DP)	EPM	valor p
Pressão sistólica	129,60 + 9,89	2,98	139,14 + 11,62	2,48	0,01
Pressão diastólica	68,40 + 11,18	3,37	60,64 + 7,02	1,50	0,00
Glicose	98,60 + 8,38	2,53	88,27 + 7,69	1,64	0,00
Lactato	3,90 + 1,73	0,52	9,34 + 3,71	0,79	0,00

Na tabela 2 foram apresentados os dados de comparação dos resultados pré e pós treinamento sem oclusão, para verificar se este

modelo de treinamento é eficiente e promove alterações nas variáveis de pressão arterial e diastólica, glicose e lactato.

Tabela 2 - Análises clínicas sem oclusão (n=11).

Variáveis	Pré (média + DP)	EPM	Pós (média + DP)	EPM	valor P
Pressão sistólica	129,60 + 9,89	2,98	137,70 + 12,44	3,75	0,14
Pressão diastólica	68,40 + 11,18	3,37	62,10 + 7,60	2,29	0,07
Glicose	98,60 + 8,38	2,53	88,00 + 5,98	1,80	0,01
Lactato	3,90 + 1,73	0,52	10,00 + 4,17	1,26	0,00

Na tabela 3 são apresentados os dados de comparação dos resultados pré e pós treinamento com oclusão, para verificar se este

modelo de treinamento é eficiente e promove alterações nas variáveis de pressão arterial e diastólica, glicose e lactato.

Tabela 3 - Análises clínicas com oclusão (n=11).

Variáveis	Pré (média + DP)	EPM	Pós (média + DP)	EPM	valor p
Pressão sistólica	129,60 + 9,89	2,98	140,50 + 11,15	3,36	0,03
Pressão diastólica	68,40 + 11,18	3,37	59,20 + 6,42	1,93	0,01
Glicose	98,60 + 8,38	2,53	88,50 + 9,40	2,83	0,03
Lactato	3,90 + 1,73	0,52	8,60 + 3,25	0,98	0,00

Na tabela 4 são apresentados os dados de comparação do treinamento com e sem oclusão utilizando os resultados obtidos após os dois métodos de treinamento, para verificar

se possui resposta diferente entre os dois modelos de treinamento nas variáveis de pressão arterial, glicose, lactato, dor, esforço e frequência cardíaca.

Tabela 4 - Comparação entre grupos.

Variáveis	Sem Oclusão (média + DP)	Com Oclusão (média + DP)		valor	
		EPM	EPM	p	
Pressão sistólica	137,73 + 12,44	3,75	140,55 + 11,15	3,36	0,58
Pressão diastólica	62,09 + 7,60	2,29	59,18 + 6,42	1,93	0,34
Glicose	88,00 + 5,98	1,80	88,55 + 9,40	2,83	0,87
Lactato	10,03 + 4,17	1,26	8,65 + 3,25	0,98	0,40
F.C - Máxima	149,18 + 16,98	5,12	137,55 + 11,78	3,55	0,08
F.C - Final	110,36 + 28,82	8,69	103,64 + 17,62	5,31	0,52
Dor	6,36 + 1,21	0,36	7,27 + 2,10	0,63	0,23
Esforço	15,18 + 1,83	0,55	14,82 + 2,27	0,68	0,68

DISCUSSÃO

Analisando a tabela 1 observa-se que ambos os protocolos trazem benefícios, e são mais eficazes do que não treinar, resultando em diferença estatisticamente significativa em todas as variáveis avaliadas.

Sendo assim, com uma orientação adequada e utilização correta, ocorre respostas fisiológicas sob as duas formas de estímulo.

Os valores médios de lactato em repouso e após o protocolo realizado no treino com e sem oclusão demonstra que o metabolismo predominante na realização dos exercícios foi derivado da via glicolítica anaeróbia (Buccheit e Laursen, 2013).

Geralmente, os treinamentos de força são caracterizados por diminuição da entrega de oxigênio e por recrutamento de unidades motoras grandes, cujo metabolismo predominante é o anaeróbio.

Por tal particularidade, ele tende a aumentar as concentrações de lactato sanguíneo à medida que o trabalho muscular aumenta (Wirtz e colaboradores, 2014).

Ao analisar as alterações promovida na pressão arterial, observa-se que no treinamento sem oclusão vascular, houve o aumento na pressão arterial sistólica e a diminuição na pressão arterial diastólica, porém, não apresentaram diferenças estatisticamente significativa, resultados

semelhantes foram encontrados por Domen e Oliveira (2005).

Já no treinamento com oclusão vascular, se verificou diferença significativa em relação a pressão arterial sistólica e diastólica, sugerindo que a adição de compressão vascular proporcionada pelo esfigmomanômetro aumenta a resistência vascular periférica e, conseqüentemente, a resposta pressórica (Pope, Willardson e Schoenfeld, 2013).

Efeitos semelhantes ocorrem com o treinamento isométrico, onde similarmente promovem maior aumento na resistência vascular periférica (Oliver-Martínez e colaboradores, 2020).

Já a glicose e lactato, apresentaram diferença estatisticamente significativa em ambos, com um alto valor de confiabilidade.

A resposta aguda da glicose em ambos já era esperada, sendo que, segundo a American Dietetic Association, Dietitians of Canada (2009) e o American College of Sports Medicine (2009), um aumento da intensidade do exercício irá aumentar a contribuição dos glicídios como substrato energético (Rodriguez, DiMarco e Langley, 2009; Chodzko-Zajko e colaboradores, 2009).

Embora o glicogênio muscular seja o substrato energético principal que suporta os esforços de maior intensidade, caso a glicose sanguínea não consiga ser mantida, a intensidade do exercício realizado terá de

decrecer prenunciando a fadiga. O músculo diferentemente do fígado não possui a enzima glicose-6-fosfatase, o que impede o glicogênio de se converter em glicose para evitar a hipoglicemia.

O comportamento agudo do lactato sanguíneo indica que o volume acumulado de trabalho foi o principal determinante para o estresse muscular (Silva e colaboradores, 2010), sendo que, ao realizar exercícios combinado com pausas curtas, a necessidade do metabolismo anaeróbico láctico aumenta, conseqüentemente a produção de lactato será maior (Hargreaves e Spriet, 2020).

O lactato possui importante função tampicante, realizando a retirada dos íons de Hidrogênio que são acumulados durante o processo de glicólise, onde dois NAD são reduzidos, formando NADH, após isso, o NADH formado transfere o hidrogênio para a enzima lactato desidrogenase, que irá converter o piruvato em lactato, além disso, o transporte do lactato para a corrente sanguínea depende do Transportador Monocarboxilato (MCT), que também necessita de hidrogênio para realizar sua função.

Ao realizar exercício em alta intensidade, a velocidade do acúmulo de íon de hidrogênio se torna mais rápida que a retirada através do lactato, levando a redução do pH e conseqüentemente a fadiga muscular (Lindinger, Mckelvie e Heigenhauser, 1995).

O exercício físico realizado de forma crônica, possui a capacidade de aumentar a expressão de MCT no músculo, sendo uma adaptação importante para a melhor translocação do lactato e conseqüentemente aumento na retirada de hidrogênio, retardando a queda do pH (Thomas e colaboradores, 2012).

O aumento do lactato no protocolo de treino sem oclusão, pode ser uma evidência de um gasto energético maior para este tipo de treino em comparação ao treino com oclusão. Vale destacar que o aumento do gasto energético em uma sessão de exercícios resultará em um melhor nível de condicionamento físico durante um período mais curto (Skidmore e colaboradores, 2012).

Por fim, com a tabela 4, analisando os resultados de ambos os protocolos, não foi observado diferença significativa em nenhuma variável analisada, evidenciando resultados similares nos métodos de treinamento realizados.

Em complemento, a estratégia de treino metabólico é recomendada quando se pretende aumentar a massa muscular, pois o estresse metabólico pode induzir aumentos das concentrações dos hormônios GH e IGF-1 (Rahimi e colaboradores, 2010).

Analisando as percepções de dor e esforço, os dados corroboram com os achados por Loenneke e colaboradores (2015), onde obtiveram como resultado que o exercício com restrição de fluxo sanguíneo não aumentou as percepções comparadas com o exercício sem restrição em alta intensidade até a falha concêntrica.

CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou que ambos promovem alterações fisiológicas, e realizá-los resultou em mudanças benéficas.

Já a comparação entre os métodos, não demonstrou diferença significativa, evidenciando que o treinamento com oclusão promove respostas similares, tornando-o uma alternativa eficaz a ser incluída no acervo opcional do profissional.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- 1-Barros, M.O.; Sakaida, R.N.; Marques, L.F. Efeitos do treinamento de força em idosos sarcopênicos: Uma revisão de literatura. Revista Científica Faculdades do Saber. Vol. 1. Num. 2. 2016. p. 121-132.
- 2-Bompa, O.T.; Haff, G.G. Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento. São Paulo. Phorte. 2012. p. 93.
- 3-Brandner, C.R.; Kidgell, D.J.; Warmington, A.S. Unilateral bicep curl hemodynamics: Low-pressure continuous vs high-pressure intermittent blood flow restriction. Scandinavian journal of medicine and science in sports. Vol. 25. Num. 6. 2015. p. 770-777.
- 4-Buccheit, M.; Laursen, P.B. High-Intensity Interval Training, solutions to the programming puzzle. Sports Medicine. Vol. 43. Num. 10. 2013. p. 927-954.

- 5-Chodzko-Zajko, W.J.; Proctor, D.N.; Fiatarone Singh, M.A.; Minson, C.T.; Nigg, C.R.; Salem, G.J.; Skinner, J.S. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and science in sports and exercise*. Vol. 41. Num. 7. 2009. p. 1510-30.
- 6-Corrêa, D.A.; Rizzato, G.F.; Marchetti, P.H.; Lopes, C.R. Breve revisão dos efeitos do treinamento de força com restrição vascular nas adaptações musculares de força e hipertrofia. *Revista CPAQV*. Vol. 8. Num. 2. 2016. p. 1-9.
- 7-Domen, S.Y.; Oliveira, A.A.B. Comparação da resposta aguda da frequência cardíaca e pressão arterial em duas modalidades de treinamento de força na musculação. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*. Vol. 9. Num. 2. 2005. p. 85-89.
- 8-Fahs, C.; Loenneke, J.P.; Rossow, L.M.; Thiebaud, R.S.; Bembem, M.G. Methodological considerations for blood flow restricted resistance exercise. *Journal of Trainology*. Vol. 1. Num. 1. 2012. p. 14-22.
- 9-Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*. Porto Alegre. Artmed. 2017. p. 1.
- 10-Gentil, P. Bases científicas do treinamento de hipertrofia. 2014. p. 114.
- 11-Hargreaves, M.; Spriet, L.L. Skeletal muscle energy metabolism during exercise. *Nature Metabolism*. Vol. 2. Num. 9. 2020. p. 817-828.
- 12-Letieri, V.R.; Oliveira, M.B.; Holanda, F.J.; Júnior, T.A.; Furtado, G.E.; Teixeira, A.M. Respostas agudas do lactato sanguíneo ao exercício de força com oclusão vascular periférica em jovens adultos. *Motricidade*. Vol. 12. Num. 1. 2016. p. 107-115.
- 13-Lindinger, M.L.; Mckelvie, R.S.; Heigenhauser, G.J. K⁺ and Lac⁻ distribution in humans during and after high-intensity exercise: role in muscle fatigue attenuation? *Journal of Applied Physiology*. Vol. 78. Num. 3. 1995. p. 765-777.
- 14-Lixandrão, M.E.; Ugrinowitsch, C.; Berton, R.; Vechin, F.C.; Conceição, M.S.; Damas, F.; Libardi, C.A.; Hamilton, R. Magnitude of muscle strength and mass adaptations between high-load resistance training versus low-load resistance training associated with blood-flow restriction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine*. Vol. 48. Num. 2. 2018. p. 361-378.
- 15-Loenneke, J.P.; Allen, K.M.; Mouser, J.G.; Thiebaud, R.S.; Kim, D.; Abe, T.; Bembem, M.G. Blood flow restriction in the upper and lower limbs is predicted by limb circumference and systolic blood pressure. *European journal of applied physiology*. Vol. 115. Num. 2. 2015. p. 397-405.
- 16-Loenneke, J.P.; Kim, D.; Fahs, C.A.; Thiebaud, R.S.; Abe, T.; Larson, R.D.; Bembem, D.A.; Bembem, M.G. The effects of resistance exercise with and without different degrees of blood-flow restriction on perceptual. *Journal of sports sciences*. Vol. 33. Num. 14. 2015. p. 1472-1479.
- 17-Oliver-Martínez, P.A.; Ramos-Campo, D.J.; Martínez-Aranda, L.M.; Martínez-Rodríguez, A.; Rubio-Arias, J.Á. Chronic effects and optimal dosage of strength training on SBP and DBP: a systematic review with meta-analysis. *Journal of hypertension*. Vol. 38. Num. 10. 2020. p. 1909-1918.
- 18-Pope, Z.K.; Willardson, J.M.; Schoenfeld, B.J. Exercise and blood flow restriction. *Journal of strength and conditioning research*. United States. Vol. 27. Num. 10. 2013. p. 2914-2926.
- 19-Rahimi, R.; Ghaderi, M.; Mirzaei, B.; Faraji, H. Acute IGF-1, Cortisol and Creatine Kinase Responses to Very Short Rest Intervals Between Sets During Resistance Exercise to Failure in Men. *World Applied Sciences Journal*. Vol. 8. Num. 10. 2010. p. 1287-1293.
- 20-Rodriguez, N.R.; DiMarco, N.M.; Langley, S. American Dietetic Association; Dietitians of Canada; American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*. Vol. 109. Num. 3. 2009. p. 509-27.
- 21-Scott, R.B.; Loenneke, J.P.; Slattery, K.M.; Dascombe, B.J. Exercise with blood flow restriction: an updated evidence-based

approach for enhanced muscular development. *Sports Medicine*. Vol. 45. Num. 3. 2015. p. 313-325.

22-Silva, D.; Curty, D.P.; Areas, J.M.; Souza, S.C.; Hackney, A.C.; Machado, M. Comparison of DeLorme with Oxford resistance training techniques: effects of training on muscle damage markers. *Biology of Sport*. Vol. 27. Num. 2. 2010. p. 77-81.

23-Skidmore, B.L.; Jones, M.T.; Blegen, M.; Matthews, T.D. Acute effects of three different circuit weight training protocols on blood lactate, heart rate, and rating of perceived exertion in recreationally active women. *Journal of sports science and medicine*. Vol. 11. Num. 4. 2012. p. 660-708.

24-Suga, T.; Okita, K.; Morita, N.; Yokota, T.; Hirabayashi, K.; Horiuchi, M.; Takada, S.; Omokawa, M.; Kinugawa, S.; Tsutsui, H. Dose effect on intramuscular metabolic stress during low-intensity resistance exercise with blood flow restriction. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 108. Num. 6. 2010. p. 1563-1567.

25-Takano, H.; Morita, T.; Lida, H.; Asada, K.; Kato, M.; Uno, K.; Hirose, K.; Matsumoto, A.; Takenaka, K.; Hirata, Y.; Eto, F.; Nagai, R.; Sato, Y.; Nakajima, T. Hemodynamic and hormonal responses to a short-term low-intensity resistance exercise with the reduction of muscle blood flow. *European journal of applied physiology*. Vol. 95. Num. 1. 2005. p. 65-73.

26-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. Num. 6. 2000. p. 2097-2106.

27-Thomas, C.; Bishop, D.J.; Lambert, K.; Mercier, J.; Brooks, G.A. Effects of acute and chronic exercise on sarcolemmal MCT1 and MCT4 contents in human skeletal muscles: current status. *American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology*. Vol. 302. Num. 1. 2012. p. R1-R14.

28-Wirtz, N.; Wahl, P.; Kleinöder, H.; Mester, J. Lactate kinetics during multiple set resistance

exercise. *Journal of sports science and medicine. Turkey*. Vol. 13. Num. 1. 2014. p. 73-77.

29-Yokokawa, Y.; Hongo, M.; Urayama, H.; Nishimura, T.; Kai, I. Effects of low-intensity resistance exercise with vascular occlusion on physical function in healthy elderly people. *Bioscience trends*. Vol. 2. Num. 3. 2008. p. 117-123.

Recebido para publicação em 04/05/2022

Aceito em 30/07/2022