

BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO DE FORÇA COM OCLUSÃO VASCULAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA

João Julio Velasco Cunha¹
Raphael Almeida Silva Soares²
Rubem Machado Filho³

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo pesquisar através de uma revisão de literatura, os benefícios do Treinamento de Força (TF) com Oclusão Vascular. O TF de intensidade baixa ($\leq 50\%$ de 1-RM), quando realizado sob condição de fluxo sanguíneo reduzido (oclusão vascular), atinge ganhos hipertróficos iguais ao TF de intensidade mais elevada. A oclusão vascular consiste na colocação de um torniquete na parte mais proximal do membro a ser exercitado para que o fluxo sanguíneo seja restringido durante o exercício. O TF com a oclusão vascular promove o aumento da produção de lactato dentro do músculo, como consequência ocorre maior secreção de GH no local. 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. Um dos mecanismos fisiológicos pelos quais a oclusão vascular associada ao TF aumentaria a força muscular em idoso são associados a maior ativação das fibras musculares do tipo II. A busca foi feita de Ago/2020 a Nov/2020 com os termos-chave nos idiomas português e inglês. Os estudos citados na presente revisão de literatura, demonstraram a contribuição da oclusão vascular à baixa intensidade no treinamento resistido.

Palavras-Chave: oclusão vascular, lactato, saúde, qualidade de vida.

¹Discente do Curso de Bacharel em Educação Física, Universidade Salgado de Oliveira-UNIVERSO, São Gonçalo, Rio de Janeiro, Brasil.

²Mestre em Ciências da Atividade Física (UNIVERSO); Especialista em Educação Física escolar (UNIVERSO); Docente dos Cursos de Graduação e Pós-graduação *Latu Senso* em Educação Física, Universidade Salgado de Oliveira-UNIVERSO, São Gonçalo, Rio de Janeiro, Brasil.

³Doutor em Ciências do Movimento Humano (UNIMEP); Mestre em Educação Física (UNIMEP); Docente dos Cursos de Graduação e Pós-graduação *Latu Senso* em Educação Física, Universidade Salgado de Oliveira-UNIVERSO, São Gonçalo, Rio de Janeiro, Brasil.

1. Introdução

De acordo com Takarada et al. (2000); Fujita et al. (2008); Laurentino et al. (2012); Barcelos, Nunes e Orsatti (2016), nos últimos 20 anos, vários autores têm publicado uma série de trabalhos acadêmicos sugerindo que o Treinamento de Força (TF) de intensidade baixa ($\leq 50\%$ de 1-RM), quando realizado sob condição de fluxo sanguíneo reduzido (oclusão vascular), atinge ganhos hipertróficos iguais ao TF de intensidade mais elevada.

“A oclusão vascular consiste na colocação de um torniquete na parte mais proximal do membro a ser exercitado para que o fluxo sanguíneo seja restringido durante o exercício” (Barcelos, Nunes, Orsatti, 2016). Os mesmos autores apontam ainda que o TF realizado em baixa intensidade (20%-50% de 1-RM) com oclusão vascular promove hipertrofia muscular semelhantemente ao TF de intensidade alta ($>80\%$ de 1RM).

Os fatores que desencadeariam o aumento do diâmetro do músculo, após o TF com oclusão vascular têm sido investigados (Takarada et al., 2000; Laurentino, 2010).

O TF com a oclusão vascular promove o aumento da produção de lactato dentro do músculo, como consequência ocorre maior secreção de GH no local (Teixeira et al., 2012). Segundo os mesmos autores 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.

Outra explicação de algumas outras pesquisas seria a atuação da miostatina (MSTN) nas respostas hipertróficas (Fujita et al., 2008; Laurentino, 2010; Laurentino et al., 2012).

Nesse sentido, Teixeira et al., (2012) afirma que “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”. Algumas pesquisas que demonstraram diminuição da expressão de MSTN pelo TF com oclusão vascular constataram aumentos significativos de hipertrofia e força muscular (Roth, Walsh, 2004; Laurentino, 2010).

O presente trabalho tem como objetivo pesquisar através de uma revisão de literatura, os benefícios do Treinamento de Força (TF) com Oclusão Vascular.

2. Metodologia

Foi feita uma revisão com livros e artigos nacionais e internacionais, para busca científica, foi utilizada a Biblioteca Digital da Universidade Salgado de Oliveira, a qual contém publicações: Nature, PubMed, REDALYC e Scielo, e também em alguns locais específicos de busca como: Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano; Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento (RBONE); Portal da Educação; Revista Brasileira de Medicina do Esporte; Revista Brasileira de Prescrição de Exercício e Fisiologia do Exercício (RBPFE), e a seleção destes foram feitas respeitando datas de publicações posteriores ao ano 2.000.

A busca foi feita de Ago/2020 a Nov/2020 com os termos-chave nos idiomas português e inglês, incluindo: 1) Treinamento de Força com Oclusão Vascular; 2) Strength Training with Vascular Occlusion; 3) Hormônio do Crescimento; 4) Growing hormone; 5) Lactato e 6) Lactate. Foram encontrados 32 artigos e após um Skimming citado por Lakatos, Marconi (2003) para obter a tendência geral do estudo sem entrar em minúcias, foram selecionados 15 artigos, juntamente com 13 livros sobre o tema os quais foram usados como base na fundamentação do estudo.

3. Benefícios do Treinamento de Força com Oclusão Vascular para Idosos

De acordo com Teixeira et al., (2012) o envelhecimento acarreta alguns declínios fisiológicos, sendo o mais preocupante a perda da força muscular. Nessa direção, Vieira et al. (2009) afirmam que “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”.

Um dos mecanismos fisiológicos pelos quais a oclusão vascular associada ao TF aumentaria a força muscular em idoso são associados a maior ativação das fibras musculares do tipo II (Laurentino, 2010). O mesmo autor afirma ainda que como resultado 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, aumentando assim, a força muscular, de forma crônica nos indivíduos, entre eles o público idoso.

Outros benefícios obtidos através do TF com oclusão vascular apresentados em diferentes pesquisas, citados por Barros et al. (2019) são, redução do processo de sarcopenia, maior concentração sérica de GH, aumento de força e da área de secção transversa, tanto em indivíduos jovens quanto em idosos. Os mesmos autores apontam ainda no TF com oclusão vascular a circulação sanguínea no músculo é restringida e após o final do exercício e retirada do equipamento há um aumento brusco do fluxo de sangue para o músculo, denominado hiperemia. Essa manobra tem apresentado melhoras Pressão Arterial Sistólica - PAS e Pressão Arterial Diastólica em hipertensos.

Nesse sentido, Loenneke (2011) aponta que mecanismo anteriormente citado promove alterações no fluxo sanguíneo arterial e venoso, por isso, existem riscos associados e para que sejam diminuídos os riscos a utilização deve levar em conta as características individuais do idoso. Segundo Sakamaki et al., 2008; Sardeli et al., 2017 o TF com oclusão vascular com cargas baixas ($<30\%1RM$) exerce maior efeito hipotensor se comparado com o TF tradicional com cargas elevadas ($>60\%1RM$).

4. Treinamento de Força com Oclusão Vascular: alguns efeitos agudos

De acordo com Letieri (2012) a “maior ativação muscular na condição de oclusão seria consequência do acúmulo de metabólitos durante a execução do exercício, com isso aumentaria a participação de metaborreceptores periféricos que estimulariam a via simpática nervosos muscular”. O mesmo autor cita ainda que essa via, uma vez estimulada afetaria o padrão de recrutamento muscular, aumentando a participação de unidades motoras (UMs) compostas de fibras do tipo II, as quais são mais responsivas ao treino de força.

Nessa direção Moritani et al. (1992); Takarada et al. (2000); Yamada et al. (2004), citados por Letieri (2012) afirmam que a redução na disponibilidade de oxigênio e substratos energéticos causados pela oclusão exigiria que mais UMs fossem recrutadas para sustentar o déficit na produção de força entre as séries de exercícios.

O efeito da oclusão vascular no aumento da ativação muscular parece ser dependente da intensidade do treino de força (Letieri, 2012). Nesse sentido estudo de Yamada et al. (2004), mostrou que o aumento na ativação do músculo vasto lateral somente foi visto nas intensidades de 30 e 50% do TF com oclusão vascular em contrações isométricas de 10 segundos, mas o mesmo evento não aconteceu com a intensidade de 70% do TF com oclusão vascular.

Alguns estudos mostraram que a prática do TF com oclusão vascular a 20% de 1RM em membros inferiores, aumentou a secreção do GH em 290 vezes comparado com a condição de repouso (Takarada et al., 2000; Letieri, 2012).

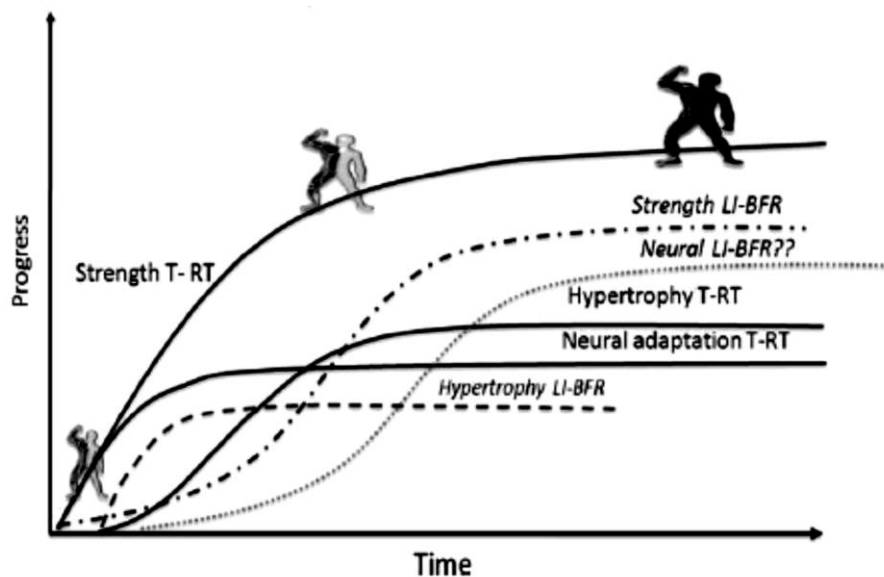
Para Reeves et al. (2006); Takarada et al. (2000); Yasuda et al. (2006), citados por Letieri (2012), o aumento na concentração plasmática do hormônio do crescimento (GH) após a sessão de TF com oclusão vascular pode ser devido ao acúmulo de metabólitos musculares produzidos durante as contrações com oclusão.

Nesse sentido, Letieri (2012) cita em seu estudo que mudanças nos mecanismos de sinalização intracelulares estariam envolvidas nas adaptações neuromusculares decorrentes do treino de força com oclusão vascular (**Figura 1**).

5. Os Efeitos Crônicos do Treinamento de Força com Oclusão Vascular segundo alguns estudos

Takarada et al. (2000) realizou um estudo randomizado, onde dividiu os sujeitos em 2 grupos (I e II). Ambos os grupos treinaram a 50% 1RM sem oclusão e com oclusão no exercício de flexão do cotovelo. No grupo I, com oclusão o braço contralateral foi treinado a 80% 1RM sem oclusão (Grupo II). Após o período de treinamento foi observado que os ganhos de força e de hipertrofia dos músculos flexores do cotovelo foram similares nos grupos com oclusão e baixa intensidade e sem oclusão e alta intensidade ($p>0,05$) e superiores ao grupo de baixa intensidade sem oclusão ($p<0,05$). Esse estudo mostrou que as duas estratégias de treino de força (baixa intensidade com oclusão e alta intensidade sem oclusão) foram efetivas para o aumento de força e massa musculares (Letieri, 2012).

Figura 1. Representação gráfica da interação entre a força teórica, hipertrofia e adaptações neurais durante o treinamento de resistência tradicional (T-RT) e do exercício de baixa intensidade com diminuição do fluxo sanguíneo (LIBFR).



Fonte: Letieri (2012)

De acordo com alguns estudos, as melhoras ocorridas pela exposição crônica ao treino de força com oclusão vascular podem ser atribuídas à ocorrência de hipertrofia muscular e não especificamente pelo aumento da ativação muscular (Kubo et al., 2006; Loenneke et al., 2011; Letieri, 2012). Nesse sentido, Loenneke et al. (2011) mostrou em seu estudo que não houve diferença significativa nos aumentos da força e da área de secção transversa nos grupos oclusão vascular a 20% 1RM e a 80% 1RM sem oclusão vascular, entretanto, foi observada mudança significativa na ativação muscular somente no grupo sem oclusão.

Pesquisas de alguns autores apontam que mudanças nos mecanismos de sinalização intracelulares estariam envolvidas nas adaptações neuromusculares decorrentes do treino de força com oclusão vascular (Fujita et al., 2008; Drummond et al., 2008; Loenneke et al., 2011; Letieri, 2012).

6. Considerações finais

Os estudos citados na presente revisão de literatura, demonstraram a contribuição da oclusão vascular à baixa intensidade no treinamento resistido. Foi evidenciado também, através das pesquisas que os idosos que não conseguem treinar com cargas elevadas podem se beneficiar com esse tipo de treinamento sem prejuízos articulares. O presente trabalho sugere novos estudos que comparem esses resultados com a utilização da alta intensidade, elucidando as respostas em diferentes intensidades.

REFERÊNCIAS

- Barcelos, L. C., Nunes, P. R. P., & Orsatti, F. L. (2016). Variáveis do treinamento de força, oclusão vascular e hipertrofia muscular: uma breve revisão da literatura. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFX)*, 10(61), 592-601.
- Barros, D. L. M., Ribeiro, T. E., de Sousa Moura, M., & Santana, F. (2019). Efeito agudo do treinamento resistido com oclusão vascular em idosos hipertensos controlados. *Anais da Jornada de Educação Física do Estado de Goiás (ISSN 2675-2050)*, 1(2), 235-241.
- Drummond, M. J., Fujita, S., Takashi, A., Dreyer, H. C., Volpi, E., & Rasmussen, B. B. (2008). Human muscle gene expression following resistance exercise and blood flow restriction. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(4), 691.
- Fujita, T., WF, B., Kurita, K., Sato, Y., & Abe, T. (2008). Increased muscle volume and strength following six days of low-intensity resistance training with restricted muscle blood flow. *International Journal of KAATSU Training Research*, 4(1), 1-8.
- Kubo, K., Komuro, T., Ishiguro, N., Tsunoda, N., Sato, Y., Ishii, N., ... & Fukunaga, T. (2006). Effects of low-load resistance training with vascular occlusion on the mechanical properties of muscle and tendon. *Journal of applied biomechanics*, 22(2), 112-119.
- Laurentino, G. C. (2010). Treinamento de força com oclusão vascular: adaptações neuromusculares e moleculares (Doctoral Dissertation, Universidade de São Paulo).
- Laurentino, G. C., Ugrinowitsch, C., Roschel, H., Aoki, M. S., Soares, A. G., Neves Jr, M., ... & Tricoli, V. (2012). Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. *Med Sci Sports Exerc*, 44(3), 406-12.
- Letieri, R. V. (2012). Efeito agudo do treino de força com oclusão vascular periférica no parâmetro sanguíneo relacionado ao dano muscular (Master's thesis).
- Loenneke, J. P., Wilson, J. M., Marín, P. J., Zourdos, M. C., & Bemben, M. G. (2012). Low intensity blood flow restriction training: a meta-analysis. *European journal of applied physiology*, 112(5), 1849-1859.
- Moritani, T., Sherman, W. M., Shibata, M., Matsumoto, T., & Shinohara, M. (1992). Oxygen availability and motor unit activity in humans. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 64(6), 552-556.
- Roth, S. M., & Walsh, S. (2004). Myostatin: a therapeutic target for skeletal muscle wasting. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 7(3), 259-263.
- Sakamaki, M., Fujita, S., Sato, Y., MG, B., & Abe, T. (2008). Blood pressure response to slow walking combined with KAATSU in the elderly. *International Journal of KAATSU Training Research*, 4(1), 17-20.

Sardeli, A. V., Ferreira, M. L. V., Santos, L. C., Cavaglieri, C. R., & Chacon-Mikahil, M. P. T. (2017). Respostas cardiovasculares após sessões de exercício de força e exercício aeróbio com restrição de fluxo sanguíneo em idosos.

Takarada, Y., Takazawa, H., Sato, Y., Takebayashi, S., Tanaka, Y., & Ishii, N. (2000). Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans. *Journal of applied physiology*, 88(6), 2097-2106.

Teixeira, E. L., Hespanhol, K. C., Marquez, T. B., & Navarro, F. (2012). Efeito do treinamento resistido com oclusão vascular em idosos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)*, 6(36), 6.

Vieira, A. G. S., Schettino, L., Machado, M., & Pereira, R. (2009). Análise da força e autonomia de idosos: relação entre idade e performance musculoesquelética. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 6(2).

Yamada, E., Kusaka, T., Tanaka, S., Mori, S., Norimatsu, H., & Itoh, S. (2004). Effects of vascular occlusion on surface electromyography and muscle oxygenation during isometric contraction. *Journal of Sport Rehabilitation*, 13(4), 287-299.