

ALBERTO MITSUO NISHIMURA

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTROFIA COM A OCLUSÃO
VASCULAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA**



**CURITIBA
2019**

ALBERTO MITSUO NISHIMURA

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTROFIA COM A OCLUSÃO
VASCULAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador(a) Mestre Juliana Vincenzi de Vergílio.

**CURITIBA
2019**

Dedico este trabalho aos meus maiores
incentivadores: “Minha esposa, e meu filho”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus...

Agradeço a meus pais, Takashi Nishimura (*in memoriam*) e Laura Nishimura, que sempre confiaram em mim e apoiaram a minha profissão.

Agradeço a minha esposa Carolina Koderá e meu filho Lucca Nishimura meus maiores incentivadores.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia.

RESUMO

O treinamento de força atualmente é uma das modalidades mais praticada, devido a sua grande abrangência. Contribuindo para melhora de força e hipertrofia muscular. Para a elaboração de um programa de treinamento, deve-se envolver controle de suas variáveis como volume e intensidade. O método com oclusão vascular, vem se destacando por gerar resultados similares ao treinamento tradicional. Na aplicação com cargas baixas é realizada restrição parcial de fluxo sanguíneo, promovendo acúmulo metabólico, antecipação da fadiga e ativação de fibras do tipo II. O objetivo deste estudo é investigar o efeito do treinamento de força e hipertrofia com a oclusão vascular através de uma revisão de literatura. As bases de dados utilizados foram Pubmed, Scielo, Google Acadêmico e livros. Os estudos encontrados demonstram a eficiência do método para melhora de força e hipertrofia muscular, porém necessita de mais estudos sobre o tema, em aspectos fisiológicos e metodológicos do treinamento de força com oclusão vascular.

Palavras chave: Oclusão Vascular, Kaatsu training, Treinamento de Força.

ABSTRACT

Strength training is currently one of the most practiced modalities due to its wide range. Contributing to improve strength and muscle hypertrophy. For the elaboration of a training program, one must involve control of its variables as volume and intensity. The method with vascular occlusion has been shown to generate results similar to the traditional training. In the application with low loads, partial blood flow restriction is achieved, promoting metabolic accumulation, anticipation of fatigue and activation of type II fibers. The purpose of this study is to investigate the effect of strength training and hypertrophy with vascular occlusion through a literature review. The databases used were Pubmed, Scielo, Google Scholar and books. The studies found demonstrate the efficiency of the method to improve strength and muscular hypertrophy, but it needs more studies on the subject, in the physiological and methodological aspects of strength training with vascular occlusion.

Keywords: Blood Flow Restriction Training, Kaatsu Training, Strenght Training.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. METODOLOGIA.....	10
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
4. CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS.....	16

1 INTRODUÇÃO

O treinamento de força atualmente é uma das modalidades mais praticadas, devido a grande abrangência, podendo ser praticado por indivíduos de diferentes níveis de aptidão física, diferentes faixas etárias em ambos os sexos e para o condicionamento físico de atletas (FLECK e KRAEMER, 2017). Contribuindo com inúmeros benefícios como respostas morfológicas, neuromusculares e fisiológicas (MENDES et al., 2005). Uma das principais respostas com o treinamento de força que vem sendo relatada pela literatura científica, é a melhora dos níveis de força muscular tanto em crianças quanto em idosos. Essas respostas estão diretamente relacionadas a pelo menos dois fatores, neurais e hipertrofia muscular. (FLECK e KRAEMER, 2017)

O treinamento de força é um exercício físico sistematizado para se produzir maiores benefícios, há necessidade de controlar suas variáveis como volume, intensidade, frequência, velocidade de execução, intervalo, carga (MAIOR et al., 2009).

Para elaboração de um programa de treinamento adequado e atualizado de forma científica, e que atenda diferentes populações, buscando melhorar ganhos de força e hipertrofia muscular deve-se envolver aspectos fisiológicos e metodológicos do treinamento, afim de se evitar possíveis resultados contraditórios (MAIOR et al., 2009).

O treinamento com Oclusão Vascular tem sido amplamente utilizado em populações saudáveis, porém sua prática vem ganhando bastante espaço no meio do treinamento de força e hipertrofia muscular. O método também conhecido como Kaatsu Training tem como principal vantagem a realização de exercícios com baixas cargas 20 a 40% de 1 RM (MAIOR; IMA; ILLARDSON, 2015).

O método desenvolvido por pesquisadores japoneses que combinam o treinamento de força com a restrição de fluxo sanguíneo, tem demonstrado resultados similares aos treinamentos de força com intensidade alta $\geq 80\%$ de 1RM. (TAKARADA, 2014). A proposta consiste em gerar uma oclusão focal de veias e artérias, promovendo a supressão do fluxo sanguíneo muscular (NAKAJIMA; MORITA; SATO, 2011). O exercício com restrição pode ser feito de diversas formas como caminhada, ciclo ergômetro e treinamento de força.

O treinamento com a restrição de fluxo sanguíneo, contribui para o estado de hipóxia da musculatura, aumentando o acúmulo metabólico e consequentemente

gerando todo efeito de fatores anabólicos, como síntese de GH (hormônio do crescimento) e aumento de atividades de síntese proteica (CONCEIC, 2017).

No entanto, a sua aplicação tem seus devidos cuidados no intuito de proporcionar a restrição sanguínea, é utilizado um torniquete, o modelo mais utilizado frequentemente é um manguito inflável, juntamente com um manômetro de aferição arterial, a pressão é realizada na porção mais proximal dos membros. (TEIXEIRA, 2018).

Portanto o presente estudo procurou demonstrar os efeitos do método de oclusão vascular associado ao treinamento de força.

1.1 Objetivo

O presente estudo de revisão de literatura tem como propósito mostrar o efeito da oclusão vascular no treinamento de força, verificando respostas de força e hipertrofia muscular.

2 METODOLOGIA

O presente estudo teve como método os princípios de uma revisão bibliográfica narrativa, procurando descrever o desenvolvimento ou o “estado da arte”, do método do treinamento de força associado a oclusão vascular verificando o efeito sobre a força e hipertrofia muscular, as buscas e seleções foram realizadas em diversas teses, livros e artigos com bases de dados eletrônicos como Pubmed, Scielo e Google Acadêmico. Os termos utilizados em português e inglês foram: Oclusão Vascular, Treinamento de força, Kaatsu Training, Blood Flow Restriction Training, Strenght Training.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 TREINAMENTO DE FORÇA COM OCLUSÃO VASCULAR

O método de oclusão vascular foi desenvolvido por pesquisadores japoneses. Com a combinação de restrição parcial de fluxo sanguíneo com o treinamento de força em baixas intensidades (20 – 50% 1RM), a técnica também conhecida como Kaatsu Training.(NAKAJIMA; MORITA; SATO, 2011).

Os estudos vem demonstrando alta eficiencia desta técnica, comparado com o treinamento de força com altas intensidades ($\geq 80\%$ 1RM) e obtendo resultados similares.(LOENNEKE; PUJOL, 2010).

Tornando evidente a hipótese que treinamento de força associado à oclusão vascular promove a força e hipertrofia muscular, devido há uma variedade de mecanismos fisiológicos (CONCEIC, 2017).

Um dos fatores da utilização do treinamento força com a oclusão vascular, são devido aos mecanismos celulares, aumentando os efeitos hipertróficos e pode estar relacionado ao aumento da liberação e secreção de hormônios como GH, testosterona, aumento da síntese proteica e também pela diminuição da expressão da miostatina (CORRÊA et al., 2016).

3.2 BENEFÍCIOS ASSOCIADOS A OCLUSÃO VASCULAR E TREINAMENTO DE FORÇA

Os estudos recentes vem demonstrando que o treinamento de força associado a restrição parcial de fluxo sanguíneo pode contribuir em ganhos similares de volume muscular em comparação com modelos de treinamento de alta intensidade e altas cargas (NAKAJIMA; MORITA; SATO, 2011).

O método de oclusão vascular tem como principal benefício a utilização de cargas mecânicas baixas, em comparação aos sistemas tradicionais de treinamento de força. Contribuindo para melhora da saúde óssea, hipertrofia muscular e menor sobrecarga e preservando as articulações (MAIOR, 2015).

A oclusão vascular também tem sido utilizado por astronautas, que passam por longos periodos em ambientes de gravidade zero, sofrendo do estado de atrofia muscular (LOENNEKE et al., 2010).

O estudo de Satoh (2011), demonstrou ser eficiente na redução da pressão arterial sistólica e diastólica em pacientes hipertensos, e em indivíduos diabéticos houve redução da hemoglobina glicosilada.

3.3 GANHOS DE FORÇA E HIPERTROFIA MUSCULAR ASSOCIADO A OCLUSÃO VASCULAR

O tecido muscular esquelético tem alta plasticidade podendo apresentar dois processos distintos, conhecidos como hipertrofia e atrofia .

O treinamento de força é um método eficiente em desencadear o processo de hipertrofia muscular. No estudo de Costa et al (2012), afirma-se que exercícios em intensidade baixa com restrição de fluxo sanguíneo, pode ser uma alternativa eficaz, para desenvolver o processo hipertrófico, podendo ser utilizado em diferentes populações bem como idosos, reabilitação cirúrgica e também para indivíduos saudáveis e atletas.

Um fator determinante sobre o método de oclusão vascular, estão ligados a mecanismos celulares, e vem sendo sugerido pela comunidade científica que o efeito hipertrófico pode estar ligado a aumento de IGF-1, testosterona e diminuição da expressão de miostatina (CORRÊA et al., 2016).

A revisão de Correa et al. (2016) verificou que o método foi eficiente para aumentar área de secção transversa dos membros estudados em ambos os generos.

Estudos vem sugerindo que a restrição parcial de fluxo sanguíneo durante o treinamento de força, tem a capacidade de promover alterações nas ativações neuromusculares aumentando também o estresse metabólico mesmo em exercícios com cargas reduzidas (TAKARADA, 2014).

O método de restrição parcial de fluxo sanguíneo vem se destacando principalmente em pessoas que necessitam de melhora de força e hipertrofia muscular, e não poderiam praticar exercícios com altas cargas de treinamento, como por exemplo idosos e/ou indivíduos com limitações ortopédicas.

3.4 RESPOSTAS FISIOLÓGICAS ASSOCIADO AO TREINAMENTO DE FORÇA COM A OCLUSÃO VASCULAR

O treinamento de força com a restrição parcial de fluxo sanguíneo nos

determinados segmentos corporais, proporcionam inúmeros efeitos fisiológicos em diversos sistemas, como o cardiovascular, endócrino e neuromuscular. (TEIXEIRA, 2018).

A redução na disponibilidade de oxigênio, proveniente da oclusão vascular periférica, vem sendo sugerido como responsável por proporcionar o estado de hipóxia muscular. A hipóxia significa baixa disponibilidade de oxigênio, que chega aos músculos através de sangue arterial, e diante a oclusão parcial as vias anaeróbias de produção de energia são enfatizadas.

Segundo Maior (2015), a hipóxia proporciona um ambiente anaeróbio e com alto acúmulo de metabólitos. Em consequência deste acúmulo durante o exercício nas fibras musculares esqueléticas estimulam fibras aferentes. O método também contribui para a redução nos níveis de glicogênio muscular e concentrações de Creatina Fosfato, nas fibras dos tipos I e II.

A prática da oclusão vascular promove aumento da gradiente de pressão intra e extracelular, gerando maior conteúdo intracelular de água. Esta ocorrência pode estar relacionado à ação de aquaporinas 4 na fibras do tipo II, o acúmulo de metabólitos também promovem um efeito cascata de vias de sinalização pela atividade do alvo da rapamicina em mamíferos (mTOR) e nenhuma alteração da proteína quinase ativadora mitogênica (AMPK). (LOENNEKE; WILSON; BEMBEN, 2012).

A reperfunção sanguínea que ocorre após a realização do método de oclusão, parece induzir ao aumento de glicogênio buscando suprir a demanda energética promovida pelo recrutamento precoce das fibras musculares do tipo II. (MAIOR, 2013).

3.5 RECRUTAMENTO DE FIBRAS MUSCULARES COM A OCLUSÃO VASCULAR

Os estudos referentes a oclusão vascular em exercícios de força vêm demonstrando um maior recrutamento de unidades motoras e cargas com baixas intensidades, devido à redução de oxigênio e acúmulo metabólico. Segundo Loenneke

et al. (2011), o método de oclusão vascular pode contribuir para hipertrofia, independente da carga no exercício de força.

Para Costa et al. (2016), os mecanismos do método de restrição de fluxo sanguíneo, poderia aumentar a força muscular devido a maior ativação de fibras musculares do tipo II, estimulando a via simpática e consequentemente um acréscimo de recrutamento de unidades motoras. Contribuindo para o aumento da força muscular a longo prazo.

4 CONCLUSÃO

Através deste estudo de revisão de literatura, pode-se concluir que o treinamento de força associado a restrição parcial de fluxo sanguíneo com baixas cargas em intensidades de 20 a 50% 1RM, seria possível contribuir para o aumento de força e hipertrofia muscular.

Demonstrando ser eficiente na liberação de hormônios, aumento da síntese proteica e diminuição da expressão da miostatina. A oclusão vascular gera um estresse metabólico, antecipando a fadiga e contribuindo para maior ativação de unidades motoras e fibras tipo II.

O treinamento Kaatsu parece ser efetivo para aumento de hipertrofia e força muscular, no entanto o método ainda carece de evidências científicas, as pressões de oclusão adequadas em diferentes populações, tornando-se necessário novos estudos.

REFERÊNCIAS

CONCEIC, M. S. **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.** 2017.

CORRÊA, D. A. et al. **Breve revisão dos efeitos do treinamento de força com restrição vascular nas adaptações musculares de força e hipertrofia.** Revista CPAQV, v. 8, n. 2, p. 1–9, 2016.

LOENNEKE, J. P. et al. **A Mechanistic Approach to Blood Flow Occlusion.** p. 1–4, 2010.

LOENNEKE, J. P.; PUJOL, T. J. **The Use of Occlusion Training to Produce Muscle Hypertrophy.** p. 1–8, [s.d.].

LOENNEKE, J. P.; WILSON, J. M.; BEMBEN, M. G. **Low intensity blood flow restriction training : a meta-analysis.** p. 1849–1859, 2012.

MAIOR, Alex Souto. **Fisiologia dos Exercícios Resistidos.** 2ª Edição. São Paulo, Phorte Editora, 2013.

MAIOR, A. S.; IMA, R. S.; ILLARDSON, J. E. M. W. **LOW-INTENSITY RESISTANCE EXERCISE ON THE.** n. 23, p. 2894–2899, 2015.

MAIOR, A. S. et al. **Influência da Intensidade e do Volume do Treinamento Resistido no Comportamento Autonômico Cardíaco.** v. 22, n. 4, p. 201–209, 2009.

MENDES, R. et al. **Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres *.** v. 11, p. 224–228, 2005.

NAKAJIMA, T.; MORITA, T.; SATO, Y. **Key considerations when conducting KAATSU training.** p. 1–6, 2011.

SATOH, I. **Kaatsu Training : Application to Metabolic Syndrome**. p. 7–12, 2011.

TAKARADA, Y. **Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes**. n. February 2002, 2014.

TEIXEIRA, Cauê Vazquez La Scala. **Treinamento de Força com Oclusão Vascular**. 1ª Edição. São Paulo, Lura Editorial, 2018.