

LARISSA BENI CENEDEZI

**OCLUSÃO VASCULAR E TREINAMENTO DE FORÇA:
REVISÃO NA LITERATURA**

**CURITIBA
2017**

LARISSA BENI CENEDEZI

**OCLUSÃO VASCULAR E TREINAMENTO DE FORÇA:
REVISÃO NA 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: Ms. Prof. Rodrigo Bozza.

**CURITIBA
2017**

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho de conclusão de cursos aos meus incentivadores: “Minha mãe e ao meu pai”.

Agradeço também a eles por sempre terem confiado em minha capacidade de finalizar os cursos que inicio em minha profissão, e por terem me apoiado nela.

Agradeço aos meus amigos de turma, que sempre estiveram presentes nos momentos em que precisamos um dos outros para finalizar alguma atividade e/ou trabalho durante este curso.

Agradeço aos professores que ministraram as aulas deste curso e que contribuíram para a minha formação profissional.

RESUMO

Objetivo: realizar uma revisão sistemática sobre estudos que abordam a oclusão vascular e o treinamento de força, abordando suas evidências e pontos de vista sobre o método aplicado por ser um método de treinamento que vem apresentando resultados divergentes. **Método:** foi realizada uma revisão sistemática seguindo as orientações e recomendações de Sampaio e Mancini (2007). A base de dados eletrônicos utilizados para o artigo foram MEDLINE, Scielo e Pubmed. Os estudos consultados são recentes e atualizados. **Resultados:** durante a pesquisa foram selecionados artigos que abordassem as especificações estabelecidas para a realização do estudo. **Conclusão:** No presente estudo, os artigos analisados mostraram duas linhas de pensamentos, onde os resultados foram opostos, porém é importante ressaltar que a maioria dos estudos analisados mostraram que o treinamento de baixa intensidade de 1RM promove um efeito significativo quando realizado com a oclusão vascular, porém é importante ressaltar que há necessidade de mais estudos.

Palavras-chave: oclusão vascular, treinamento de resistência, hipertrofia, *KAATSU*, força, treinamento físico.

ABSTRACT

Objective: To perform a systematic review of studies that address a vascular occlusion and strength training, addressing its evidences and points of view about the method applied by a training method that exhibits divergent results. **Method:** A systematic review was carried out following the guidelines and recommendations of Sampaio and Mancini (2007). The electronic database used for the article were MEDLINE, SciELO and Pubmed. The studies consulted are recent and updated. **Results:** During the research, articles were selected that addressed as specifications established for a study enterprise. **Conclusion:** In the present study, the analyzed articles showed two lines of thought, where the results were opposite, but it is important to note that most of the studies analyzed showed that the low intensity training of 1RM promotes a significant effect when performed with vascular occlusion, but it is important to emphasize that there is a need for further studies.

Keywords: vascular occlusion, resistance training, hypertrophy (hypertrophy), KAATSU, physical strength, physical training.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
1.1. Objetivo.....	8
2. METODOLOGIA.....	9
3. DESENVOLVIMENTO.....	10
4. DISCUSSÃO.....	13
5. CONCLUSÕES.....	15
REFERÊNCIAS.....	16

1. INTRODUÇÃO

O treinamento de força também conhecido por treinamento resistido ou popularmente por musculação proporciona ao indivíduo uma melhora em sua saúde, desempenho, rendimento e nas capacidades funcionais devido ao aumento de sua massa muscular e força. Segundo a ACSM (2009), as respostas ao treinamento de força (TF) vêm por meio das variáveis agudas do treinamento, como a intensidade, volume, intervalo de descanso, velocidade do movimento, sequência e a seleção dos exercícios. Scott et al (2014) ressaltam que é importante entender o funcionamento dessas variáveis, uma vez que aplicadas de maneira errada elas podem afetar as respostas fisiológicas ocasionadas pelo treinamento.

Uma dessas variáveis citadas a cima possui um papel importante no TF. A intensidade, que é denominada como sendo a resistência e/ou carga utilizada em um movimento ou exercício específico. (ACSM, 2009). Essa intensidade é marcada em apenas uma repetição máxima do movimento (1RM), e os estímulos que a acompanham. Fleck e Kraemer (2006) afirmam que o RM é o número máximo de repetições em uma série no qual pode ser determinado com uma carga. O RM será determinado até que haja uma fadiga voluntária momentânea do movimento executado.

Existem várias formas de trabalhar a intensidade no TF, visando resultados diferentes. Quando utilizada em alta intensidade ($\geq 70\%$ de 1RM) ela se torna um excelente estímulo para recrutar um elevado número de fibras musculares, aumentando sua síntese proteica e ativando as células satélites no músculo proporcionando um aumento na massa muscular (ACSM,2009). Novas teorias relacionando baixa intensidade e oclusão vascular vêm sendo estudadas nos últimos anos, onde elas relatam que a baixa intensidade no exercício ($\leq 50\%$ de 1RM) realizada sob um fluxo sanguíneo menor, ou seja, com oclusão vascular, ocasiona uma hipertrofia muscular semelhante ao exercício com a intensidade alta (Abe, Kearns e Sato, 2006; Fujita et al, 2008; Kacin e Strazar, 2011; Laurentino et al, 2012; Madarame et al, 2008; Ohta et al, 2003; Takarada, Sato e Ishii, 2002; Takarada et al, 2000; Takarada, Tsuruta e Ishii, 2004; apud Barcelos, Nunes e Orsatti, 2016). Takarada (2000) estudou uma forma de treinamento que promovesse ganhos de força e hipertrofia utilizando-se de

exercícios resistidos de baixa intensidade ($\leq 20\%$ de 1RM) e um torniquete com uma pressão específica para causar a restrição do fluxo sanguíneo no membro trabalhado. Scott et al (2014) afirmam que se a restrição do fluxo sanguíneo não for aplicada apropriadamente, o risco de lesão ao participante será alto.

A técnica de oclusão vascular, segundo Scott et al (2014), envolve a aplicação de um torniquete no membro trabalhado para restringir o fluxo sanguíneo. Barcelos, Nunes e Orsatii (2016) relatam que a oclusão vascular é uma técnica onde se coloca o torniquete na parte mais proximal do membro que irá ser exercitado para que o fluxo sanguíneo seja restringido durante o exercício. A restrição do fluxo sanguíneo, o manguito ou o torniquete, não deve ser aplicado com uma pressão absoluta, pois ela varia de acordo com cada indivíduo. Essa pressão deve ser aplicada dependente da largura do manguito como também o seu tamanho e o tamanho do membro aplicado. Embora alguns estudos tentem padronizar as pressões que devem ser aplicadas, não há estudos que afirmam a pressão correta a ser utilizada, uma vez que esta varia de acordo com cada situação em que irá ser aplicada. (Scott et al, 2014).

Essa técnica ficou conhecida por *KAATSU*, se popularizando no Japão e anos depois foi reconhecida por obter resultados eficientes quanto ao do treinamento resistido de alta intensidade (Sato et al, 2006, apud Brandt, 2015). O *KAATSU* é um método utilizado para o ganho de força e hipertrofia em indivíduos com problemas clínicos, em reabilitação, saudáveis e até mesmo potencializar uma performance atlética (Brandt, 2015).

Portanto, os estudos que abordam o treinamento de força e a oclusão vascular (*KAATSU*) utilizam diferentes variáveis e métodos em seus delineamentos, ou seja, diferentes exercícios de força, volumes, períodos, intensidade, nível de condicionamento, dificultando o entendimento e comparação dos resultados.

1.1. Objetivo

Realizar uma revisão crítica da literatura sobre estudos que abordam a oclusão vascular e o treinamento de força, abordando suas evidências e pontos de vista sobre o método aplicado por ser um método de treinamento que vem apresentando resultados divergentes.

2. METODOLOGIA

O presente artigo irá abordar uma revisão sistemática seguindo as orientações e recomendações de Sampaio e Mancini (2007). Esses autores afirmam que esse tipo de revisão é uma forma de pesquisa no qual utiliza como fonte de dados a literatura sobre o tema determinado. Relatam também que essas revisões são úteis para integrar informações de um conjunto de estudo realizados separadamente sobre determinado assunto, podendo apresentar os seus resultados de diferentes maneiras, que possam necessitar de evidências e/ou orientações futuras.

A base de dados eletrônicos utilizados para o artigo foram MEDLINE, Scielo e Pubmed. Os estudos consultados são recentes e atualizados. Nos campos de pesquisa foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: oclusão vascular (*restricted blood flow*), treinamento de resistência (*resistance training*), hipertrofia (*hypertrophy*), KAATSU, força (*strength*), treinamento físico (*physical training*). A busca envolveu artigos escritos em português e inglês.

3. DESENVOLVIMENTO

Foram analisados estudos com a combinação dos descritores nos campos de busca nos portais de pesquisa. O desenho dos estudos será apresentado na tabela abaixo (Tabela 1), onde os dados estarão ordenados por ano de publicação.

METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Seis artigos selecionados. Comparação diferentes variáveis de treinamento com a resposta hipertrofica, sem a interferência do período de treinamento (nº sessões). Para determinar essas associações foi utilizada a correlação linear de Pearson seguido do coeficiente de determinação (r^2).</p>	<p>- Estudo nº 4 investigou o efeito do TF com oclusão vascular em sedentários. Encontraram um aumento de 4,3% na AST (área de seção transversa) do quadríceps após 10 semanas, 0,2% na AST por sessão de treino. - Estudos nº 3, 5 e 6 reportaram um aumento médio de 0,3% na AST por sessão em indivíduos ativos. - Estudos nº 1 e 2 relataram um aumento médio de 0,8% na AST por sessão em atletas.</p>	<p>Os estudos suportam que o TF com intensidade baixa e oclusão vascular promove hipertrofia muscular, principalmente em atletas. Sendo que essa adaptação muscular se torna independente da intensidade e volume.</p>
<p>12 indivíduos do sexo masculino. Idade entre 20 e 30 anos. Sedentários. GE (restrição de fluxo sanguíneo – 100mmHg) e GC. Exercício de flexão de cotovelo (3x15 com 1'), carga utilizada de 50% de 1RM da avaliação inicial. Coleta sanguínea em repouso e pós término do exercício.</p>	<p>O dano muscular foi analisado pela atividade da enzima (CK), que não sofreu alteração significativa no GE nem no GC. Principal achado foi que uma sessão de exercício de força, com intensidade de 50% de 1RM e oclusão vascular de 100mmHg, não provocou aumento dos níveis sanguíneos.</p>	<p>Os resultados mostraram que a execução aguda de 3x15 em um exercício de força (flexão de cotovelos), com 50% de 1RM e a oclusão vascular de 100mmHg, não provoca estresse oxidativo e dano muscular.</p>
<p>Utilizou-se três equações de predição para a restrição (ponto de restrição de fluxo sanguíneo predito – PRFSP) modeladas de acordo com as variáveis antropométricas e hemodinâmicas.</p>	<p>A primeira explicou 25% da variância sobre a variável de saída da pressão de RFS. A segunda, quando acrescentada à idade como preditiva, o modelo explicou 33% da variância sobre a pressão de RFS. Já a terceira que abrange todas as variáveis (hemodinâmica e antropométrica), explica 44% da RFS. No TF, utilizasse um protocolo normatizado como padrão: 3x15x15 com 30 segundos de intervalo e 4 semanas de sessão.</p>	<p>Para o TF tem sido normatizado um protocolo como padrão, onde a primeira série de 30 repetições, com três séries de 15 repetições e 30 segundos de intervalo entre elas. Recomenda-se que a restrição do fluxo deva ser feita por meio de <i>doppler</i> vascular na seguinte ordem: 30x15x15 com 30seg, não ultrapassando 4 semanas. Desta forma acredita-se em ganhos em termos de força e hipertrofia, quando comparados a outros métodos.</p>

ANO	AUTOR	TÍTULO
2016	BARCELOS, Larissa Corrêa NUNES, Paulo Ricardo Padro ORSATTI, Fábio Lera	Variáveis do treinamento de força, oclusão vascular e hipertrofia muscular: uma breve revisão de literatura.
2014	RAMIS, Thiago Rozales SILVEIRA, Daniel Fossati MULLER, Carlos Heinrique de Lemos OLIVEIRA, Álvaro Reischak RIBEIRO, Jerrí Luiz	Efeito agudo do exercício de força com oclusão vascular nos marcadores de estresse oxidativo e lesão muscular.
2014	SOUSA, Maria do Socorro Cirilo NETO, Gabriel Rodrigues	Treinamento de força combinado com restrição de fluxo sanguíneo (Kaatsu training): Metodologia para prescrição do exercício.

METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Sete sujeitos masculinos, entre 20 e 40 anos, saudáveis e com experiência em TF. Pressão da oclusão vascular foi de 80%. Realizaram três repetições de contração voluntária isométrica máxima de flexão do braço sem oclusão, em seguida foi realizada com oclusão total, e por último com oclusão de 80%. Após esse procedimento, realizaram mais três repetições voluntárias isométricas submáxima (CVISM- 20% de 1RM) com oclusão. Finalizaram com a remoção da oclusão e mais três repetições de CVISM. Intervalo entre repetições foi de 5s e a duração da contração isométrica foi 6s.</p>	<p>Estudo buscou investigar os efeitos agudos da oclusão vascular durante a isometria de flexão de cotovelo, porém as variáveis analisadas (torque médio e sua variabilidade, intensidade média do EMG e sua variabilidade e frequência mediana do EMG) não sofreram mudanças por causa da oclusão vascular, exceto a variabilidade média do torque.</p> <p>A variabilidade média do torque mostrou que o grupo com oclusão apresentou menor variabilidade média do torque ($p<0,001$).</p>	<p>Estudo não apresentou diferenças na atividade muscular durante o exercício realizado com oclusão vascular, pois a ativação muscular isométrica não foi afetada pela oclusão vascular, envolvendo os mecanismos de contração lenta.</p> <p>Para se ter um efeito da oclusão na atividade muscular, necessita-se de maiores números de repetições, próximos a fadiga muscular com um maior recrutamento de fibras motoras rápidas.</p>
<p>Revisão sistemática da literatura. A metodologia de cada ensaio clínico randomizado (ECR) foi pontuada usando a escala de PEDro. Foram selecionados sete artigos cumprindo os critérios estabelecidos. Quatro deles foram com população idosa e três avaliaram jovens.</p>	<p>A pressão utilizada para realizar a oclusão vascular (OV) variou entre 0 e 250mmHg. Quando se aborda a mensuração de forças todos os estudos obtiveram um aumento significativo de força muscular nos indivíduos que realizaram o exercício com OV quando comparados com os que realizaram o mesmo exercício de forma convencional.</p> <p>Sobe a área de seção transversa do músculo três estudos apresentaram um aumento na área muscular dos grupos que realizaram o exercício com OV, e um deles não apontou aumento.</p>	<p>Os autores concluíram que o exercício de baixa intensidade com oclusão sanguínea é uma alternativa eficaz na indução de hipertrofia muscular, sendo visualizada como uma nova forma de tratamentos, como um pós-operatório, reabilitação mas também como um programa de treinamento físico.</p>

ANO	AUTOR	TÍTULO
2013	MATARELI, Bruno Machado TERUYA, Thiago Toshi ROMANO, Filipe Soares SKAU, Jerônimo Rafael ERVILHA, Ulysses Fernandes MOCHIZUKI, Luis	A atividade elétrica do músculo é alterada após uma sessão de exercício isométrico com oclusão vascular?
2012	COSTA, Gabriela Perpétua Neves MOREIRA, Valéria Perpétua REIS, Amir Cursio LEITE, Saulo Nani LODOVICHI, Samuel Straceri	Efeitos da oclusão vascular parcial no ganho de força muscular.

4. DISCUSSÃO

Este estudo procurou abranger mais conhecimento sobre a relação da oclusão vascular com o treinamento de força e a hipertrofia. Abe et al (2005) afirma que é necessária uma intensidade de treinamento acima de 65% de uma repetição máxima (1RM) para se ter uma hipertrofia muscular, e relata também que o treinamento abaixo desta intensidade raramente produz aumentos na força ou tamanho muscular (Fleck e Kraemer, 2004; apud Abe et al, 2005). Em contrapartida o estudo de Barcelos et al (2016), aborda que os estudos analisados por eles relatam aumentos significantes na massa muscular, mesmo os estudos que utilizaram baixas intensidades (15% de 1RM) em sua metodologia. Sugerindo então que o treinamento de força com uma baixa intensidade ($50% < 1RM$) quando está relacionado diretamente com a oclusão vascular, promovem a hipertrofia muscular, pois a obstrução do fluxo sanguíneo resulta num “impedimento” do retorno venoso e o fluxo arterial se torna turbulento (Manini e Clark, 2009; apud Barcelos, 2016).

Corroborando com Barcelos et al (2016), Costa et al (2012) conclui em seu estudo de revisão que os exercícios de baixa intensidade com a oclusão sanguínea é uma alternativa eficaz para a indução da hipertrofia muscular, e relata também que esta pode ser utilizada como uma forma de tratamento alternativo. Eles afirmam, conforme seu estudo que a isquemia se tornou um recurso importante no trabalho de fortalecimento muscular, principalmente na musculatura do quadríceps (musculo que foi analisado em 6 dos 7 estudos relatados por eles), pois todos os resultados foram satisfatórios quando relacionado ao ganho de força.

Em contrapartida, os outros estudos analisados não encontraram relação da oclusão sanguínea com o treinamento de força e a hipertrofia. Matareli et al (2013) estudou os efeitos agudos da oclusão vascular durante a isometria realizada no exercício de flexão de cotovelo, ressaltando que os pesquisadores abordaram cinco variáveis durante o estudo. As variáveis foram o torque médio do movimento e sua variabilidade, a intensidade média do sinal eletromiográfico (EMG) e sua variabilidade e a frequência média do EMG. Dentre essas variáveis, a única que teve um resultado significativo apresentando uma alteração por causa da oclusão vascular, foi a variabilidade média do torque no movimento de

flexão do cotovelo. Isto foi possível observar quando realizaram o test post hoc de Tukey ($p < 0,001$). Ressaltando que o procedimento que os sujeitos realizaram foi de três repetições de contração voluntária isométrica máxima (CVISM) sem a oclusão vascular. Após, foi realizada a oclusão vascular total com o esfignomanômetro, sendo reduzida em seguida e mantida a 80% da oclusão total, seguindo então com mais três repetições de CVISM (20% de 1RM) com a oclusão. E, finalizando com a remoção da oclusão vascular e mais três repetições CVISM. Corroborando com esse resultado, num estudo de Wernbom et al, apud Matareli et al (2013), ressalta que a ausência do efeito com oclusão vascular pode ser atribuída pelo tempo da contração, número de repetições e o nível do esforço exigido, onde 20% de 1 RM mesmo com a oclusão, não promove um aumento agudo na atividade muscular, pois as unidades motoras são ativadas em maior número quando realizadas em atividades de contrações rápidas e de 33% de 1RM, com oclusão. As outras variáveis analisadas por Matareli (2013) não apresentaram efeitos significativos quando analisadas com a oclusão vascular, por esse motivo os autores concluíram nesse estudo que a ativação isométrica não foi afetada pela oclusão vascular, pois para haver algum efeito necessita-se de um número maior de repetições, chegando próximo a fadiga muscular recrutando um maior número de fibras motoras rápidas.

Ramis et al (2014) concluíram que o treinamento resistido com oclusão vascular precisa ser mais estudado, pois em seu estudo com 12 indivíduos do sexo masculino que realizaram uma sessão aguda de exercício de força (flexão de cotovelo do membro não dominante) com oclusão vascular, não aumentou os marcadores de estresse oxidativo analisado e o dano muscular. O protocolo que utilizaram consistiu em três séries de quinze repetições do exercício de flexão de cotovelos, com intervalos de um minuto entre elas. A intensidade utilizada foi de 50% de 1RM, e após a realização do exercício foi feito imediatamente a coleta sanguínea para análise dos marcadores bioquímicos (enzima catalase, ácido úrico, grupamentos sulfidris, ácido tiobarbitúrico ou proteínas carboniladas). O principal achado nesse estudo foi que uma sessão deste exercício não foi capaz de provocar um aumento significativo nos níveis sanguíneos estudados. E que essa sessão aguda de exercícios com a oclusão vascular, não elevou as concentrações plasmáticas da enzima catalase. Eles concluem que se devesse investigar mais sobre o treinamento resistido realizado com a oclusão vascular.

5. CONCLUSÕES

Realizar um estudo de revisão sistemática é uma forma interessante de esclarecer alguns efeitos do método de oclusão vascular no treinamento resistido. Por ser um método que não há muitas evidências e os resultados apresentados são divergentes, há uma necessidade de se ter mais estudos e evidências científicas. No presente estudo, os artigos analisados mostraram duas linhas de pensamentos, onde os resultados foram opostos, porém é importante ressaltar que a maioria dos estudos analisados mostraram que o treinamento de baixa intensidade de 1RM promove um efeito significativo quando realizado com a oclusão vascular, porém é importante ressaltar que há necessidade de mais estudos, principalmente quando esses estudos são direcionados para atletas de alta performance, indivíduos com dificuldade no ganho de força e/ou muscular, sofrem algum tipo de doenças e que são incapazes de realizar algum esforço maior que o necessário.

REFERÊNCIAS

ABW, T.; YASUDA, T.; MIDORIKAWA, T.; SATO, Y.; KEARNS, C.F.; INOUE, K.; KOIZUMI, K.; ISHII, N. **Skeletal muscle size and circulating IGF-1 are increased after two weeks of twice daily “KAATSU” resistance training.** Int. J. Kaatsu Training Res. 2005; 1: 6-12

ABE, T.; KEARNS, C.F.; SATO, Y. **Muscle size and strength are increased following walk training with restricted venous blood flow from the leg muscle, Kaatsu-walk training.** J Appl Physiol, vol 100, May 2006.

BARCELOS, L.C.; NUNES, P.R.P.; ORSATTI, F.L. **Variáveis do treinamento de força, oclusão vascular e hipertrofia muscular: uma breve revisão da literatura.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.10. n.61. p.592-601. Set/Out. 2016. ISSN 1981-9900.

BRANDT, E.F.S. **Efeitos do treinamento resistido com oclusão vascular na hipertrofia e força muscular.** Trabalho de conclusão do curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

COSTA, G.P.N.; MOREIRA, V.P.; REIS, A.C.; LEITE, S.N.; LODOVICH, S.S. **Efeitos da oclusão vascular parcial no ganho de força muscular.** Acta Fisiatr. 2012; 19(3): 192-7.

KRAEMER, William J.; FLECK, Steven. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular.** 3 ed. Porto Alegre: Artmed. 2006, p.21.

MATARELI, B.M.; TERUYA, T.T.; ROMANO, F.S.; SKAU, J.R.; ERVILHA, U.F.; MOCHIZUKU, L. **A atividade elétrica do músculo é alterada após uma sessão de exercício isométrico com oclusão vascular?** Brazilian Journal of Biomechanics, Year 2013, vol14, n.26.

NAKAJIMA, T.; KURANO, M.; IIDA, H.; TAKANO, H.; OONUMA, H.; MORITA, T.; MUGURO, K.; SATO, Y.; NAGATA, T.; and KAATSU Training Group. **Use and safety of KAATSU training: Results of national survey.** Int. J. KAATSU Training Res. 2006, 2: 5-13.

RAMIS, T.R.; SILVEIRA, D.F.; MULLER, C.H.L.; OLIVEIRA, A.R.; RIBEIRO, J.L. **Efeito agudo do exercício de força com oclusão vascular nos marcadores de estresse oxidativo e lesão muscular.** Ciência em movimento. Ano XVI. N. 32. 2014/1.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M.C. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa de evidência científica.** Revista brasileira de fisioterapia, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan/fev. 2007.

SATO, Y. **The history and future of KAATSU training.** Int. J. Kaatsu Training Res. 2005; 1: 1-5.

SOUZA, M.S.C.; NETO, G.R. **Treinamento de força combinado com restrição de fluxo sanguíneo (Kaatsu training): metodologias para prescrição do exercício.** Revista Uniandrade, 2014; 15(2): 135-141.

SCOTT, B.R.; LOENNEKE, J.P.; SLATTERY, K.M.; DASCOTBE, B.J. **Exercise with blood flow restriction: Na update evidence-based approach for enhanced muscular development.** Sports Med. DOI 10.1007/s40279-014-0288-1. 2014.

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.** J Appl Physiol. 88:2097-2106, 2000.

YASUDA, T.; ABE, T.; SATO, Y.; MIDORIKAWA, T.; KEARNS, C.F.; INOUE, K.; RYUSHI, T.; ISHII, N. **Muscle fiber cross-sectional área is increased after two weeks of twice daily KAATSU-resistance training.** Int. J. KAATSU Training Res. 2005; 1: 65-70.