

**EXERCÍCIO RESISTIDO DE BAIXA INTENSIDADE ASSOCIADO À OCLUSÃO VASCULAR  
PARCIAL PELO MÉTODO *KAATSU TRAINING*.****LOW INTENSITY RESISTED EXERCISE ASSOCIATED WITH PARTIAL VASCULAR OCCLUSION BY  
THE KAATSU TRAINING METHOD.**

Lucas Joaquim Mourão de Oliveira<sup>1</sup>, Carlos Gustavo Sakuno Rosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Bacharel em Fisioterapia em Centro Universitário Luterano de Palmas  
CEULP/ULBRA. Palmas -TO, Brasil. E-mail: godluccas@gmail.com <sup>2</sup>Fisioterapeuta.  
Doutor em Fisioterapia. Professor do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário  
Luterano de Palmas -TO. E-mail: gustavosakuno@ceulp.edu.br

**Endereço para correspondência:** Lucas Joaquim Mourão de Oliveira 604 sul, Rua  
13, Lote 24, QI 08 CEP , Palmas - Tocantins.  
Telefone: (63) 98108-7344. E-mail: godluccas@gmail.com.

## RESUMO

**Introdução:** O treinamento utilizando o método de oclusão vascular, caracteriza-se pela realização do movimento resistido de baixa intensidade com uma restrição parcial do fluxo sanguíneo. Sua aplicação permite ganhos de força e hipertrofia na ausência de danos mecânicos sobre músculos e articulações. O método permite utilizar cargas de 20% a 50% de um 1 RM, promovendo assim resultados semelhantes aos treinamentos convencionais. **Objetivo:** encontrar através de pesquisas bibliográficas quais os resultados eficazes para a realização de um tratamento utilizando o treinamento de baixa intensidade. **Material e métodos:** trata-se de revisão sistemática, com estudos identificados a partir das bases de dados Scielo (Scientific Electronic Library Online), Pubmed, ResearchGate, PEDro (Physiotherapy Evidence Database), foram incluídos os artigos relacionados à temática **Resultados:** foram encontrados 6 artigos relevantes para esta pesquisa dos últimos 10 anos, contendo parâmetros de diferentes aplicações do método *kaatsu*, com amostras variadas entre homens e mulheres, com idade entre 21 e 40 anos. Foram aplicadas em músculos dos membros inferiores e superiores. De acordo com as pesquisas analisadas, foi possível analisar a técnica de fortalecimento em pacientes com e sem queixas de dor. No qual o método com aplicação da oclusão vascular se mostrou tolerante e promissor para ganho de força e hipertrofia podendo ser associado para se obter resultados satisfatórios. **Considerações Finais:** Logo devido a pouca quantidade de estudos, e uma ineligibilidade para um parâmetro específico para o uso do método, se faz necessário mais pesquisas sobre o assunto para sua aplicabilidade e segurança no tratamento.

**Descritores:** Treinamento Resistido, *Kaatsu Training*, Oclusão vascular, Hipertrofia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Training using the vascular occlusion method, is characterized by performing the low intensity resistance movement with a partial retraction of blood flow. Its application allows gains in strength and hypertrophy in the absence of mechanical damage to muscles and joints. The method allows to use loads of 20% to 50% of a 1 RM, thus promoting results similar to conventional training. **Objective:** to find through bibliographic searches which are the effective results for the realization of a treatment using low intensity training. **Material and methods:** this is a systematic review. The studies were identified from the Scielo (Scientific Electronic Library Online), Pubmed, ResearchGate, PEDro (Physiotherapy Evidence Database) databases, including articles related to the theme **Results:** 6 relevant articles were found for this research in the last 10 years , containing parameters of different applications of the kaatsu method, with varied samples between men and women, aged between 21 and 40 years. They were applied to lower and upper limb muscles. According to the researches analyzed, it was possible to analyze the strengthening technique in patients with and without pain complaints. In which the method with application of vascular occlusion proved to be tolerant and promising for gaining strength and hypertrophy and can be associated to obtain satisfactory results. **Final Considerations:** Due to the small amount of studies, and an ineligibility for a specific parameter for the use of the method, further research on the subject is necessary for its applicability and safety in the treatment.

**Descriptors:** Resistance Training, Kaatsu Training, Vascular Occlusion, Hypertrophy.

## INTRODUÇÃO

Para se obter força e hipertrofia muscular são indicados os exercícios resistidos. No entanto geralmente é necessário uma adaptação neuromuscular significativa para se obter esses ganhos de força e hipertrofia. No exercício resistido de força convencional requer-se o uso de cargas moderadas ou altas para adquirir-se esses resultados. Entretanto o treinamento resistido combinado com a oclusão vascular parcial permite uma adaptação neuromuscular de menor dano osteomuscular.

No exercício resistido convencional recomenda-se uma intensidade alta, (ou seja  $\geq 70\%$  de 1 repetição máxima) necessários para realização de um movimento voluntário máximo, sendo este o mais eficaz para ganho de força e volume muscular<sup>1</sup>.

Devido a alta intensidade imposta por esse treinamento, nem sempre os indivíduos com alguma tipo de lesão muscular e/ou articular e a população especial (idosos, pacientes cardíacos e pós cirurgicos) irão aderir ao exercício. Dessa forma o treinamento de alta intensidade não será tolerável, pois este indivíduo não será capaz de suportar o estresse mecânico provocado pela ação muscular exigida, resultando em dor muscular de início tardio, diminuição da força e da amplitude de movimento<sup>2</sup>.

Nesse contexto para diminuir essas adaptações osteomusculares, ganhar força e hipertrofia muscular. O treinamento de baixa intensidade combinado à restrição parcial do fluxo sanguíneo (RPFS) surge e facilita o resultados. Mostrando que o método dessa forma seja promissor em pessoas que apresentam problemas clínicos, que estão em um processo de reabilitação, incluindo idosos saudáveis ou até mesmo potencializar performance atlética. Manipulando as variáveis, adequando o exercício e reduzindo a sobrecarga osteomuscular sem a necessidade de cargas elevadas para gerar resistência<sup>3</sup>.

O método também conhecido por *kaatsu training* foi desenvolvido por Yoshiki Sato, no Japão da década de 1970 e 1980<sup>4</sup>. Este treinamento exige uma adaptação metabólica muscular, através da aplicação de um dispositivo externo restritivo, como manguito de pressão arterial ou torniquete, para fornecer uma compressão mecânica dos vasos subjacentes<sup>5</sup>. A RPFS é aplicada de forma controlada com a intenção de promover o acúmulo de sangue nos leitos capilares

dos músculos, no seguimento proximal do membro destinado, reduzindo os níveis de oxigênio local, resultando assim na ausência de danos musculares, mecanismo que acompanham normalmente os exercícios de alta intensidade<sup>6</sup>.

A principal característica do treinamento RPFS, é a baixa intensidade empregada durante os exercícios e a restrição do fluxo sanguíneo. Quando combinados e realizados com baixa carga, (ou seja de 20% a 50% de 1RM). Essa técnica vai promover ganhos significativos na força musculoesquelética<sup>7</sup>.

O exercício com restrição parcial do fluxo sanguíneo, sinalizam mecanismo importantes para tais resultados, mostrando que sua aplicação é importante não apenas para grupos especiais, mas também para jovens em boa condição física<sup>8</sup>.

Apesar dos mecanismos desta técnica serem pouco claro, a técnica vai gerar o aumento de metabólitos, causando um processo inflamatório e uma acidose local mediante ao aumento nos níveis celulares e hormonais tais como: maior ativação da fibras tipo II, sinalização de células satélites, aumento dos níveis séricos de GH, IGF-1 e óxido nítrico, diminuição da expressão gênica de miostatina que é uma proteína responsável por retardar o desenvolvimento muscular e aumenta a produção da proteína mTORC1, responsável com desenvolvimento das células musculares<sup>9</sup>.

Esses estímulos ao músculo durante o exercício serão responsáveis pelo desenvolvimento muscular. Contudo essas respostas são mal caracterizadas e seus efeitos sobre os danos musculares e vasculares são discutidos, dessa forma o objetivo do presente estudo é revisar as evidências, que mostram efeitos, riscos e benefícios do treinamento de baixa intensidade combinado com oclusão vascular para ganhos de força e hipertrofia muscular.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo tratou-se de uma revisão sistemática com o objetivo de responder às questões específicas do problema de pesquisa, buscando informações por meio de referenciais teóricos publicados, onde foram encontradas várias contribuições, em que foi estudada e apresentada os efeitos do treinamento resistido de baixa intensidade combinado com oclusão vascular. Assim sendo, a presente revisão foi constituída obedecendo a recomendação Prisma (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) com elaboração de um fluxograma

composto de quatro etapas, ilustrado na Figura 1. Com o intuito de entender e trazer os melhores resultados para tais pacientes, a pesquisa visa trazer uma contribuição para o conhecimento sobre o que foi pesquisado na literatura científica.

Na busca de informações foram utilizados como instrumentos de coleta de dados uma revisão da literatura específica em artigos e sites relacionados ao tema, nas línguas inglesas e portuguesas, datadas entre 2009 a 2019. A pesquisa foi realizada de dados: Scielo (Scientific Electronic Library Online), Pubmed, ResearchGate, PEDro (Physiotherapy Evidence Database. Com os seguintes descritores: Treinamento Resistido, *Kaatsu Training*, Oclusão vascular, Hipertrofia.

Posteriormente, foi realizado uma avaliação de elegibilidade, que consiste na leitura dos títulos e resumos para analisar se os artigos estavam relacionados a temática. Foram excluídos trabalhos de revisão bibliográfica, trabalhos que não utilizaram o método *kaatsu training* e trabalhos que não compararam o exercício resistido de baixa e alta intensidade. Em seguida foi realizado a leitura dos estudos de forma integral e coletada a informações necessárias para compor os resultados desta pesquisa.

Este estudo não tem como finalidade o contato com seres humanos, porém avaliará dados de pessoas que estejam vinculados ao tema proposto, dessa forma foram selecionados artigos que se respaldam os critérios da Resolução CNS nº 466/12 (BRASIL, 2012).

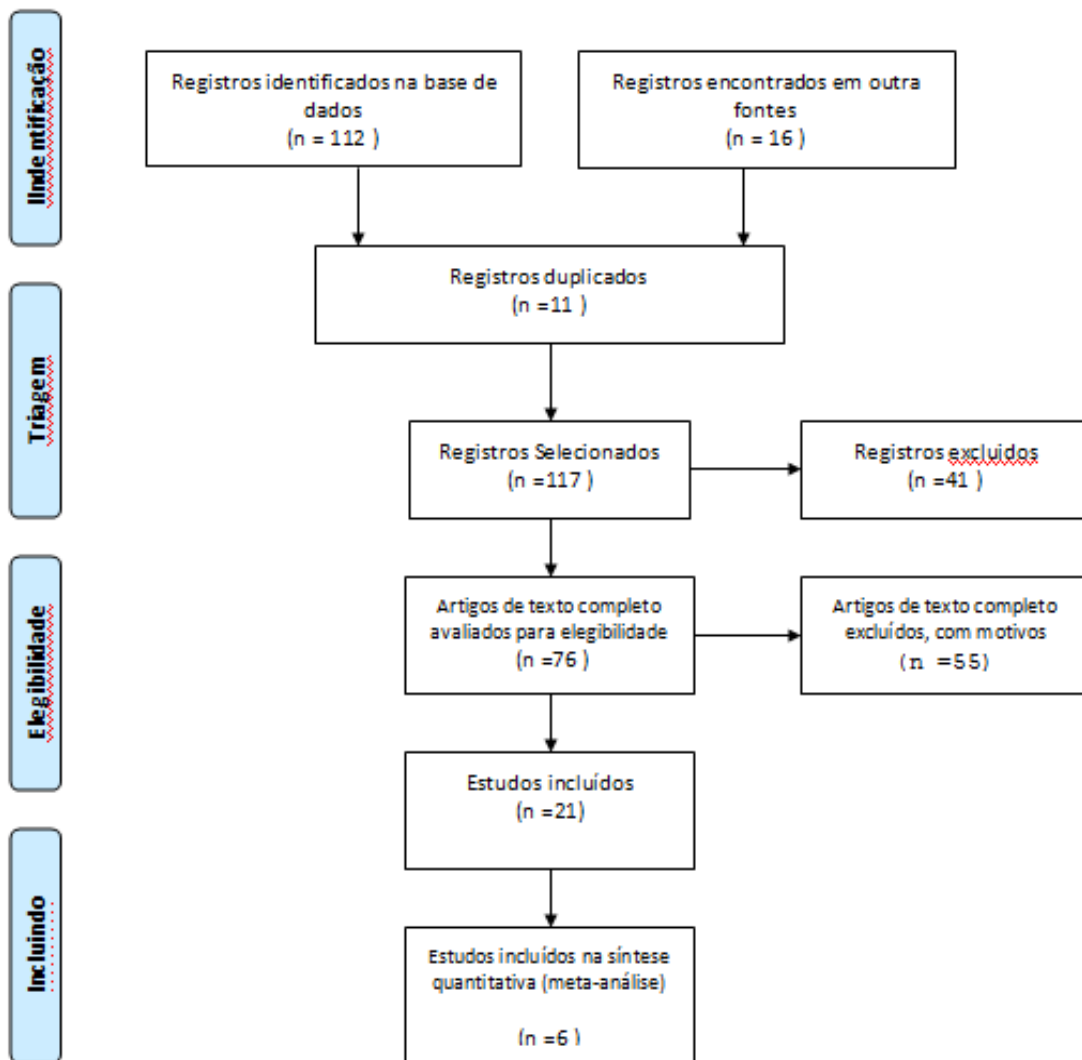


Figura 1: Fluxograma PRISMA

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A revisão sistemática da literatura resultou em 6 artigos considerados relevantes para esta pesquisa e suas principais características estão apresentados de forma sintetizada na figura 2.

ESTUDO	AMOSTRA	PROGRAMA / METOD.	AValiação	RESUTADOS	GRUPO MUSCULAR
Sato et al. 2015	Dez homens saudáveis/ ou pós operatorios lca	Um grupo realizou série de exercícios de BIO (180 mmHg) e o outro grupo exercícios de BIS, 2 vezes por dia, 6 dias por semana, durante 8 semanas de pós-operatório	Força muscular (dinamômetro isocinético), área de secção transversa muscular (ressonância magnética)	Os resultados mostraram que no grupo que realizou exercícios de BIO houve aumento significativo da força muscular e hipertrofia,	Quadríceps
Loenneke et al. 2011	Onze universitários ativos e sem queixas musculoesqueléticas	De forma aleatória o grupo realizou 12 semanas de treinamento com (BFR + N), (BFR + W) com intervalos de 72 horas de uma sessão para outra	Utilizado a Ressonância magnética (RM). verificar área de secção transversa muscular.	No teste houve aumento de volume muscular, no entanto nenhuma diferença significativa foi encontrada no pós teste de 1 RM unilateral.	Bíceps braquial
Yasuda et al. 2012	Dez jovens saudáveis com idade média 22 anos	Realizar 5-6 rosca direta do bíceps unilateral com uma carga baixa (aproximadamente 30-40% previsto de 1-RM com (CON-BFR) e (ECC-BFR). Até 80% como previsto.	Através de ressonância magnética. Com ultrassom A espessura do músculo dos flexores do cotovelo. Atividade EMG durante execução do exercício.	Durante a sessão de exercícios, EMG aumentou (p, 0,05) progressivamente durante CON-BFR e foi maior (p, 0,05) com CONBFR do que ECC-BFR. o volume muscular (12,5%) aumentou em CON-BFR, enquanto ECC-BFR apenas aumentou (p, 0,05%)	Bíceps braquial



<p>Yasuda et al 2011</p>	<p>Trinta homens jovens (com idades entre 22 e 28 anos)</p>	<p>Os participantes foram divididos aleatoriamente em três grupos: um grupo HIT (n = 10, HIT), uma resistência de baixa intensidade restrita ao fluxo sanguíneo grupo de treinamento (n = 10, LI-BFR) e um grupo de não treinamento CON (n = 10, CON).</p>	<p>Secção transversal do músculo área (CSA) foi obtida usando uma imagem de ressonância magnética</p>	<p>Após o treinamento, a força de 1-RM no supino foi aumentada 19 a 9% (pré, 47 a 3 ± 9 a 5 kg; pós, 56 a 7 ± 10 a 4 kg) no HIT grupo, 8 a 7% (pré, 49 a 3 ± 8 a 7 kg; pós, 53 a 6 ± 9 a 9 kg) no Grupo LI-BFR, e 1 a 6% (pré, 52 a 8 ± 11 a 3 kg; pós, 53 ± 6 ± 10 ± 9 kg) no grupo CON.</p>	<p>Tríceps braquial/Peitoral maior</p>
<p>Korakakis et al 2018</p>	<p>Quarenta homens que sofrem de dor anterior no joelho</p>	<p>Foram alocados grupos LLRT-BFR (n ¼ 20) ou no grupo LLRT (n ¼ 20). classificaram sua dor em uma escala de avaliação numérica de 11 pontos (NRS 0e10) A pressão de oclusão completa (mmHg) foi registrada e a pressão do indivíduo 80% de oclusão parcial.</p>	<p>Intervenção nos termos avaliados pelo paciente, (Farrar, Young, LaMoreaux, Werth, &amp; Poole, 2001)</p>	<p>Após a sessão de fisioterapia (45 min), redução da dor foi sustentado no grupo LLRT-BFR em ambos SLS e SDT (P &lt;0,001; d ¼ 1,32, d ¼ 0,78, d ¼ 0,89 respectivamente). Para o grupo LLRT significativo redução da dor foi encontrada apenas para o SLSS (d ¼ 0,56), mas não para SLSD e SDT</p>	<p>Quadríceps</p>
<p>Fukuda et al. 2016</p>	<p>Trinta e quatro mulheres com diagnóstico de osteoartrite do joelho</p>	<p>2 grupos: um grupo treinamento convencional (n = 17) ou uma oclusão grupo (n = 17) 18 sessões, três vezes por semana durante 6 semanas. A carga máxima para todos os exercícios de fortalecimento (70% do 1-RM no</p>	<p>Para a força, a escala Lequesne, o TUG e o NPRS</p>	<p>Um efeito para força (P = 0,001), função em Lequesne (P = 0,001), TUG (P = 0,006) e NPRS (P = 0,001). Os pacientes do grupo de oclusão apresentaram diminuição</p>	<p>Quadríceps</p>

		grupo convencional e 30% de 1-RM no grupo de oclusão		anterior desconforto no joelho quando comparado ao convencional grupo (P = 0,01).	
--	--	--	--	---	--

**Figura 2:** Resultados dos artigos selecionados.

A presente revisão buscou esclarecer e trazer informações atualizadas sobre os efeitos do treinamento com oclusão vascular com baixa intensidade sobre a hipertrofia e força muscular. Uma das principais observações desta revisão é o fato de que os estudos levantados que utilizam o treinamento de baixa intensidade com oclusão vascular, utilizaram metodologias, instrumentos e parâmetros diferentes para quantificar mudanças na hipertrofia e/ou força muscular.

Os protocolos utilizados pelos estudos variam em relação à: duração (de 6 a 12 semanas); ao número de repetições (45 a 150); ao tipo de exercício em CCF,CCA ( flexão/extensão de cotovelo, agachamento unipodal e bipodal, isometricos, concêntricos e excêntricos; ao intervalo de recuperação e a pressão aplicada (80 - 200mmHg).

Os estudos analisados que utilizam o método de treinamento *Kaatsu*, mesmo aplicando protocolos diferentes, mostraram uma média de ganho de força de 12,5% para 1RM. Os maiores ganhos de força muscular foram encontrados nos estudos que aplicaram o treinamento *Kaatsu* em jovens e que utilizaram exercício unilateral utilizando 30% a 40% de 1 RM.<sup>10</sup>

Sabe-se que o treinamento resistido convencional de alta intensidade produz rápidos aumentos da força muscular resultantes de adaptações neurais a e dos estímulos fisiológicos<sup>11</sup>. Porém um dos efeitos relevantes do treinamento de oclusão vascular é que os ganhos hipertróficos são encontrados antes mesmo de serem verificadas alterações/adaptações neurais<sup>12</sup>. De fato, o estudo realizado por Yasuda et al 2013 utilizou a eletromiografia para verificar os efeitos do treinamento com

oclusão vascular sobre os componentes neuromusculares e observou aumentos na produção da força<sup>13</sup>.

Yasuda et al<sup>10</sup>. experimentaram restringir o fluxo sanguíneo de membros superiores e realizar 6 semanas de supino reto com baixa intensidade, e apesar de obter hipertrofia nos grupos musculares analisados (peitoral e tríceps), não foi possível observar a correlação da hipertrofia entre eles. O autor declara que ganhos tão grandes não são encontrados em treinamento tradicional com baixa intensidade.

Ainda, Loenneke et al<sup>3</sup> compararam dois grupos, um que realizou 12 semanas de treinamento de alta intensidade seguido de 12 semanas de treinamento de baixa intensidade com oclusão vascular e outro que realizou o procedimento inverso com intervalo de 72 horas de um treinamento para o outro. O método realmente não depende diretamente de fatores neurais, o tempo de intervalo entre as sessões de aplicações parece ser importante para se obter um resultado significativo.

Os efeitos do treinamento com oclusão vascular sobre a força e a hipertrofia muscular estão diretamente ligados ao período de treinamento. Os estudos que aplicaram um período de treinamento menores (de 1 a 4 semanas) mostraram menores ganhos de força e hipertrofia.<sup>14</sup>

Não foi possível verificar uma relação entre a quantidade sessões por semana e de volume por sessão com ganhos na força e hipertrofia muscular. A maioria dos estudos observados utilizaram 3 sessões por semana e 75 repetições por sessão<sup>15</sup>.

Um das vantagens atribuídas para o método é a possibilidade de estimular adaptações crônicas semelhantes aos treinamentos convencionais, sem a utilização de cargas elevadas. No estudo de Yasuda et al<sup>13</sup>, mostraram que a força de formação não necessariamente depende de grande tensões produzidas pelo músculo. Um protocolo com ações concêntricas e excêntricas, intercaladas com isométricas, produziram níveis favoráveis para o exercício realizado sem aplicação de cargas elevadas para o recrutamento da fibra muscular no movimento concêntrico e isométricos.

Para hipertrofia e ganho de força se mostram necessário haver apenas o estresse metabólico gerado durante a contração muscular. Sugerindo que o exercício sem a utilização de carga elevadas, e apenas o estímulo metabólico serão suficientes para se obter ganhos de força e hipertrofia.

Os autores atribuem os resultados de um maior recrutamento de fibras musculares no exercício com oclusão vascular, resultando num aumento dos níveis de lactato. O mecanismo pelo qual a diminuição do pH afeta a hipertrofia ainda não são completamente conhecidos. Sabe-se que a secreção de hGH ( hormônio do crescimento humano) aumenta as condições de acidose intramuscular e , assim influenciar positivamente a hipertrofia<sup>16</sup>

Vários estudos tentaram explicar esse mecanismo que geram adaptações para o treinamento. Outro fato importante é que o fortalecimento com oclusão vascular vem se mostrando eficaz na reabilitação dos pacientes no que diz respeito ao ganho de força e hipertrofia muscular, entretanto, vários problemas permanecem sem explicação, como dor e desconforto durante o treinamento<sup>6</sup>.

Em dois estudos em indivíduos com dor anterior no joelho, condropatia ou osteoartrite de joelho. Os autores utilizaram a aplicação do treinamento de oclusão vascular e o treinamento convencional. No estudo Fukuda et al<sup>17</sup>, realizou o método em 34 mulheres com osteoartrite de joelho, como o objetivo de avaliar se mulheres com osteoartrite de joelho do joelho, executariam um programa de reabilitação que consiste de exercícios de baixa carga combinadas com RPFs exibiriam os mesmos resultados e mudanças na força do quadríceps, alívio da dor, e melhora funcional quando comparadas às mulheres que receberiam um programa de exercícios de alta intensidade.

A carga durante exercícios no grupo convencional foi padronizado a 70% do máximo de 1RM, e 30% de para o grupo com oclusão e assim definida como a carga máxima com que uma repetição do exercício podia ser concluído com a dor (usando uma amplitude de extensão do joelho entre 90 ° e 0 °). Na avaliação, foi pedido que as pacientes descrevessem a dor anterior do joelho e não o desconforto gerado pela técnica de oclusão e utilizado o questionário de Lequense. Para avaliar força, foi utilizado o dinamômetro de mão, em seguida seus dados foram analisados e os resultados obtidos.

A estatística para alívio de dor e desconforto foram encontradas quando o exercício era realizado com o uso da RPFs, já a força muscular não houve interação significativa para o programa de treinamento. Os resultados deste ensaio clínico aleatório demonstraram que o reforço de baixa carga associada com método *Kaatsu*

promove as mesmas melhorias em relação ao reforço convencional em termos de força de quadríceps, função, e alívio da dor em pacientes com osteoartrite do joelho<sup>17</sup>.

O que corrobora com outro estudo mais recente, o autor Korkakis et al<sup>18</sup>, aplicou o método agora em homens de um centro esportivo com dor anterior em joelho. Com o objetivo de avaliar o efeito agudo da aplicação da oclusão vascular.

No estudo foi utilizado um padrão para a pressão gerada durante a oclusão parcial do membro. O manguito foi inflado ao ponto em que o pulso foi eliminado e esta pressão de oclusão completa (mmHg). Foi registrada a pressão do indivíduo 80% de oclusão parcial calculada para a intervenção. Foram examinados os testes funcionais e os níveis de rigidez e dor registrados 45 minutos pré e pós intervenção.

Nenhuma diferença significativa entre os grupos foram encontradas imediatamente pós intervenção ou após a sessão de fisioterapia. O tamanho dos efeitos calculados foram pequenos e moderados, exceto quando houve maior redução de dor imediata após intervenção com uso da restrição vascular parcial. Notado-se que o treinamento de baixa intensidade com oclusão vascular resultariam em um maior conforto e redução de dor após intervenção fisioterapêutica.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo mostrou efeitos semelhantes entre os dois protocolos de tratamento. Demonstrando que o exercício associado a oclusão vascular parcial foi superior ao exercício sem oclusão vascular parcial. Em geral, os autores concluíram que o exercício resistido com uma pressão relativamente baixa a oclusão vascular é potencialmente útil para aumentar a força muscular e resistência sem desconforto.

Contudo, conforme os resultados encontrados ainda necessitam de mais publicações sobre os riscos do método, principais parâmetros seguros para se trabalhar com qualquer população clínica específica, com necessidade de se atentar aos cuidados necessários e limitações desse treinamento para melhor segurança aos que visam a baixa intensidade e menor impacto sobre a articulação. Além de demonstrar benefícios de saúde e qualidade de vida para aqueles que realizam treinamento de força.

## REFERÊNCIAS

1. CARPINELLI, Ralph N. **Challenging the american college of sports medicine 2009 position stand on resistance training**. 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Ralph\\_Carpinelli/publication/244936612\\_Challenging\\_the\\_American\\_College\\_of\\_Sports\\_Medicine\\_2009\\_Position\\_Stand\\_on\\_Resistance\\_Training/links/57cd62af08ae59825189694e/Challenging-the-American-College-of-Sports-Medicine-2009-Position-Stand-on-Resistance-Training.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ralph_Carpinelli/publication/244936612_Challenging_the_American_College_of_Sports_Medicine_2009_Position_Stand_on_Resistance_Training/links/57cd62af08ae59825189694e/Challenging-the-American-College-of-Sports-Medicine-2009-Position-Stand-on-Resistance-Training.pdf). Acesso em: 10 out. 2019.
2. MITCHELL, Cameron J. et al. Resistance exercise load does not determine training-mediated hypertrophic gains in young men. **Journal Of Applied Physiology**. Ontario, p. 71-77. 18 abr. 2012.
3. LOENNEKE, Jeremy P. et al. Effects of cuff width on arterial occlusion: implications for blood flow restricted exercise. **European Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 112, n. 8, p.2903-2912, 6 dez. 2011. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-011-2266-8>.
4. Sato Y (2004a) History and recent progress of KAATSU resistance training (in Japanese). **J Clin Sports Med** 21: 209-213.
5. SCOTT, Brendan R. et al. Blood Flow restricted exercise for athletes: A review of available evidence. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, Universit Of New Castle, Australian, p.360-367, 30 abr. 2015
6. BARCELOS, Larissa C. et al. Low-load resistance training promotes muscular adaptation regardless of vascular occlusion, load, or volume. **European Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 115, n. 7, p.1559-1568, 3 mar. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-015-3141-9>.
7. WOLINSKI, Patrick A. ; NEVES, Eduardo B. ; PIETROVSKI, Evelise F.. **Análise das repercussões hemodinâmicas e vasculares do treinamento Kaatsu**. 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/929/92928018017.pdf>. Acesso em: 01 out. 2019.
8. SEGAL, Neil A. et al. Association Between Chair Stand Strategy and Mobility Limitations in Older Adults With Symptomatic Knee Osteoarthritis. **Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation**, [s.l.], v. 94, n. 2, p.375-383, fev. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.09.026>.
9. BRANDT, Eduardo F. S. **Efeitos do treinamento resistido com oclusão vascular na hipertrofia e força muscular** 2015. Disponível <https://www.efeitosdotreinamentoresistidocomoclusãovascularnahipertrofiaeforçamuscular>. Acesso em: 23 out. 2019.
10. YASUDA, Tomohiro et al. Combined effects of low-intensity blood flow restriction training and high-intensity resistance training on muscle strength and size. **European Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 111, n. 10, p.2525-2533, 1 mar. 2011. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-011-1873-8>.
11. SCOTT, Brendan R. et al. Blood Flow restricted exercise for athletes: A review of available evidence. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, Universit Of New Castle,

Australian, p.360-367, 30 abr. 2015.

**12. CAMARGO, Gustavo Leite et al. Treinamento físico com oclusão vascular : uma revisão sistematizado.** 2017. Disponível em: < [revistacientifica%20fagoc%20-%20tf%20occlusao%20vascular..pdf](#)>. Acesso em: 29 set. 2019.

**13. Yasuda T, Loenneke JP, Thiebaud RS, Abe T (2012) Effects of Blood Flow Restricted Low-Intensity Concentric or Eccentric Training on Muscle Size and Strength.** PLoS ONE 7(12): e52843. doi:10.1371/journal.pone.0052843

**14. CAMARGO, Gustavo Leite et al. Treinamento físico com oclusão vascular : uma revisão sistematizado.** 2017. Disponível em: < [revistacientifica%20fagoc%20-%20tf%20occlusao%20vascular..pdf](#)>. Acesso em: 29 set. 2019.

**15. BUCC, Marco et al. Efeitos do treinamento concomitante hipertrofia e endurance no músculo esquelético.** 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/ADV/Downloads/608-1904-1-PB.pdf>. Acesso em: 29 out. 2019.

**16. Manini TM, Clark BC (2009) Blood flow restricted exercise and skeletal muscle health. Exerc Sport Sci Rev 37: 78–85.**

**17. BRYK, Flavio Fernandes; REIS, Amir Curcio dos; FINGERHUT, Deborah; ARAUJO, Thomas; SCHUTZER, Marcela; CURY, Ricardo de Paula Leite; DUARTE, Aires; FUKUDA, Thiago Yukio.** Exercises with partial vascular occlusion in patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, [S.L.], v. 24, n. 5, p. 1580-1586, 12 mar. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-016-4064-7>.

**18. KORAKAKIS, Vasileios; WHITELEY, Rodney; GIAKAS, Giannis.** Low load resistance training with blood flow restriction decreases anterior knee pain more than resistance training alone. A pilot randomised controlled trial. **Physical Therapy In Sport**, [S.L.], v. 34, p. 121-128, nov. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.09.007>.