



**UNILEÃO – CENTRO UNIVERSITÁRIO DR LEÃO SAMPAIO
CURSO DE FISIOTERAPIA**

JOÃO ALVES DE ALMEIDA NETO

**TERAPIA DE RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO ASSOCIADO À
REABILITAÇÃO E O EXERCÍCIO FÍSICO: REVISÃO INTEGRATIVA**

JUAZEIRO DO NORTE
2021

JOÃO ALVES DE ALMEIDA NETO

**TERAPIA DE RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO ASSOCIADO À
REABILITAÇÃO E O EXERCÍCIO FÍSICO: REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio (Campus Saúde), como requisito para obtenção do Grau de Bacharelado.

Orientador: Ma. Francisca Alana de Lima Santos

JUAZEIRO DO NORTE
2021

JOÃO ALVES DE ALMEIDA NETO

**TERAPIA DE RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO ASSOCIADO À
REABILITAÇÃO E O EXERCÍCIO FÍSICO: REVISÃO INTEGRATIVA**

DATA DA APROVAÇÃO: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Professor(a) Esp.; Ma.; Dr(a).
Orientador

Professor(a) Esp.; Ma.; Dr(a).
Examinador 1

Professor(a) Esp.; Ma.; Dr(a).
Examinado 2

JUAZEIRO DO NORTE
2021

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus por ter me concedido o dom da vida e por ter me guiado e sustentado com suas mãos até aqui nessa etapa de minha vida.

Quero agradecer a minha vó Ceci por ter sido esse exemplo de pessoa em quem me espelho todos os dias e amo absurdamente, que enquanto viva sempre esteve ao meu lado dando-me forças, conselhos e recomendações para me tornar uma pessoa melhor e um excelente profissional. Que onde a senhora esteja nesse momento quero lhe dizer que sou eternamente grato por tudo e sem a senhora eu não seria nada e não chegaria até onde cheguei.

Quero agradecer a minha família, tios, primos e afins que sempre estiveram ao meu lado para com que tudo isso pudesse esta sendo realizado. A professora Alana, pela orientação, apoio e confiança, não apenas como orientadora de TCC, mas como professora, amiga e até mesmo uma mãe na faculdade, que desde o primeiro semestre da fisioterapia onde me aproximei através da monitoria e desde já ouvia seus conselhos e puxões de orelha quando era necessário.

A todos que de forma direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

ARTIGO ORIGINAL

TERAPIA DE RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO ASSOCIADO À REABILITAÇÃO E O EXERCÍCIO FÍSICO: REVISÃO INTEGRATIVA

Autores: João Alves de Almeida neto¹; Francisca Alana de Lima Santos².

Formação dos autores

*1-Acadêmico do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio.

2- Professora do Colegiado de Fisioterapia do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio. Mestre em Ensino em Saúde pelo Centro Universitário Doutor Leão Sampaio.

Correspondência:

Palavras-chave: Hipertrofia. Oclusão vascular. Reabilitação. Treinamento físico.

RESUMO

Introdução: Em 1966, surge um sistema de treinamento chamado “kaatsu training”, ou “Terapia de restrição de fluxo” desenvolvido pelo Doutor Yoshiaki Sato, que corresponde em um treinamento resistido de baixa intensidade utilizando carga de 20-30%, associado à oclusão vascular parcial (OVP). Essa técnica recebeu visibilidade na comunidade científica, em razão da sua aplicabilidade em diversas populações clínicas que não relevam o treinamento resistido convencional. **Método:** A pesquisa em questão trata de uma revisão integrativa classificada como exploratória e com abordagem descritiva. Os estudos utilizados para a realização desta pesquisa foram selecionados através de uma busca de dados nas bibliotecas virtuais Public Medical (Pubmed), Portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e no banco de dados da PEDro. No processo de coleta de dados foram utilizados nas plataformas digitais supracitadas, o cruzamento dos descritores “Resistance training” (Treinamento de resistência), “treinamento Kaatsu”, “Therapeutic occlusion” (Oclusão terapêutica) and “Hypertrophy” (Hipertrofia). **Resultados:** Ao longo da busca dos trabalhos usados, fizeram referência ao uso da terapia de restrição de fluxo no exercício físico e na reabilitação. Foram encontrados um total 3524 artigos, destes 3000 excluídos após a leitura do título e/ou resumo por não serem de interesse para o estudo, além de excluir 518 artigos, duplicados, estudos de revisão, ou que não atenderam ao critério de elegibilidade. Após aplicação dos fatores de exclusão e inclusão restaram 08 artigos inclusos. Dos artigos abrangidos todos evidenciaram que a terapia de restrição de fluxo proporcionou efeitos positivos para o ganho de massa muscular em MMSS e em MMII. **Conclusão:** sugere-se que terapia de restrição de fluxo pode ser capaz de ser uma técnica para o fortalecimento muscular, hipertrofia e sua aplicação na reabilitação, porém, ainda não existe um consenso sobre a utilização, resultados e segurança do Método como técnica para promoção de hipertrofia e fortalecimento muscular.

Palavras-chave: Fisioterapia; Exercício físico; Oclusão Vascular; Hipertrofia; Força Muscular.

ABSTRACT

Introduction: In 1966, a training system called "kaatsu training" or "Flow restriction therapy" developed by Doctor Yoshiaki Sato appears, which corresponds to a low intensity resistance training using a load of 20-30%, associated with occlusion partial vascular (PVO). This technique has gained visibility in the scientific community, due to its applicability in several clinical populations that do not include conventional resistance training. **Method:** The research in question is an integrative review classified as exploratory and with a descriptive approach. The studies used to carry out this research were selected through a data search in the Public Medical virtual libraries (Pubmed), the Virtual Health Library Portal (VHL) and in the PEDro database. In the data collection process, the crossing of the descriptors "Resistance training", "Katsu training", "Therapeutic occlusion" and "Hypertrophy" were used in the aforementioned digital platforms. **Results:** During the search for the studies used, they referred to the use of flow restriction therapy in physical exercise and rehabilitation. A total of 3524 articles were found, of which 3000 were excluded after reading the title and/or abstract for not being of interest to the study, in addition to excluding 518 articles, duplicates, review studies, or that did not meet the eligibility criteria. After applying the exclusion and inclusion factors, there were still 08 articles included. From the articles covered, all showed that the flow restriction therapy provided positive effects for the gain of muscle mass in the upper limbs and lower limbs. **Conclusion:** it is suggested that flow restriction therapy may be capable of being a technique for muscle strengthening, hypertrophy and its application in rehabilitation, however, there is still no consensus on the use, results and safety of the method as a technique for promotion of hypertrophy and muscle strengthening.

INTRODUÇÃO

A prática regular de exercício físico, nas últimas décadas, vem contribuindo significativamente para o bem-estar físico e mental, para a melhora da circulação sanguínea, bom funcionamento cardíaco e respiratório, além, da prática por fins estéticos, fortalecimento e hipertrofia muscular. Levando em consideração essas duas últimas escolhas, foram criados novos métodos para a otimização do treinamento físico, buscando um resultado mais rápido e eficaz. (FLECK; KRAEMER, 2017).

Os indivíduos esperam que o treinamento resistido produza determinados benefícios à saúde e aptidão física, como também, o aumento de força da massa magra, diminuição da gordura corporal e um aperfeiçoamento do desempenho físico em atividades da vida diária e esportivas. Contudo, existem outros benefícios, como, nas modificações da pressão arterial. Um programa de treinamento bem elaborado e executado de forma harmoniosa pode efetuar todos esses benefícios, ao mesmo tempo, reforçando um ou vários deles (FLECK; KRAEMER, 2017).

O praticante amador de musculação e/ou o atleta esperam ganhos em força ou tamanho muscular (hipertrofia muscular) a partir de um treinamento resistido. As modalidades de treinamento, como isocinético (obtidos pela ação muscular onde a velocidade angular é constante durante toda a amplitude de movimento), resistência variável e pliométrico (forma de exercício que busca a máxima utilização dos músculos em movimentos rápidos e de explosão). São capazes de serem utilizadas para alcançar tais objetivos. Além disso, muitos sistemas ou programas de treinamento como as combinações de séries, repetições e cargas podem promover aumentos importantes na força ou na hipertrofia muscular. Já nos protocolos de reabilitação fisioterapêutico, o fortalecimento muscular é sempre uma conduta norteadora, pois para que o indivíduo consiga retornar a sua independência e realizar as suas funções da melhor maneira possível é essencial um bom desempenho físico. (ROSCHEL; TRICOLI; UGRINOWITSCH, 2011).

Em 1966, surge um sistema de treinamento chamado “kaatsu training”, ou “Terapia de restrição de fluxo” desenvolvido pelo Doutor Yoshiaki Sato, que corresponde em um treinamento resistido de baixa intensidade utilizando carga de 20-30%, associado à oclusão vascular parcial (OVP). Essa técnica de fortalecimento muscular recebeu visibilidade na comunidade científica, em razão da sua

aplicabilidade em diversas populações clínicas que não relevam o treinamento resistido convencional. Além disso, existem evidências que o treinamento resistido associado OVP é capaz de proporcionar incremento de força bem como o exercício de resistência convencional com altas cargas (PATTERSON et al., 2019; SLYSZ; STULTZ; BURR, 2016; WEATHERHOLT et al., 2013).

Diversos recursos foram apresentados para esclarecer a hipertrofia observada. Acredita-se que com OVP acontece um acréscimo no estresse metabólico e estresse mecânico, essas causas agem coletivamente para promover um ambiente anaeróbico, potencializando maior recrutamento das fibras musculares do tipo II e síntese proteica. Portanto, tornam-se necessárias maiores informações sobre o assunto, com o intuito de sintetizar e descrever as evidências científicas que mostram os efeitos, riscos e benefícios, do Treinamento resistido associado a oclusão vascular no treinamento físico e na reabilitação musculoesquelética (COSTA et al., 2012; LETIERI, 2012; LIXANDRÃO et al., 2018).

Ao observar a procura existente na exploração de novos métodos de treinamento físico, com ênfase na aceleração de resultados em atletas ou pacientes em processos de reabilitação musculoesquelética, notou-se a viabilidade de elaborar um projeto de pesquisa, com destaque na disseminação do conhecimento na terapia de restrição de fluxo associado ao treinamento resistido, no processo de fortalecimento e hipertrofia muscular.

Neste contexto, a presente pesquisa surge no interesse de conhecer como a terapia de restrição de fluxo sanguíneo associada ao exercício físico contribui na reabilitação e no treinamento esportivo, além de identificar os métodos utilizados e os seus efeitos na terapia.

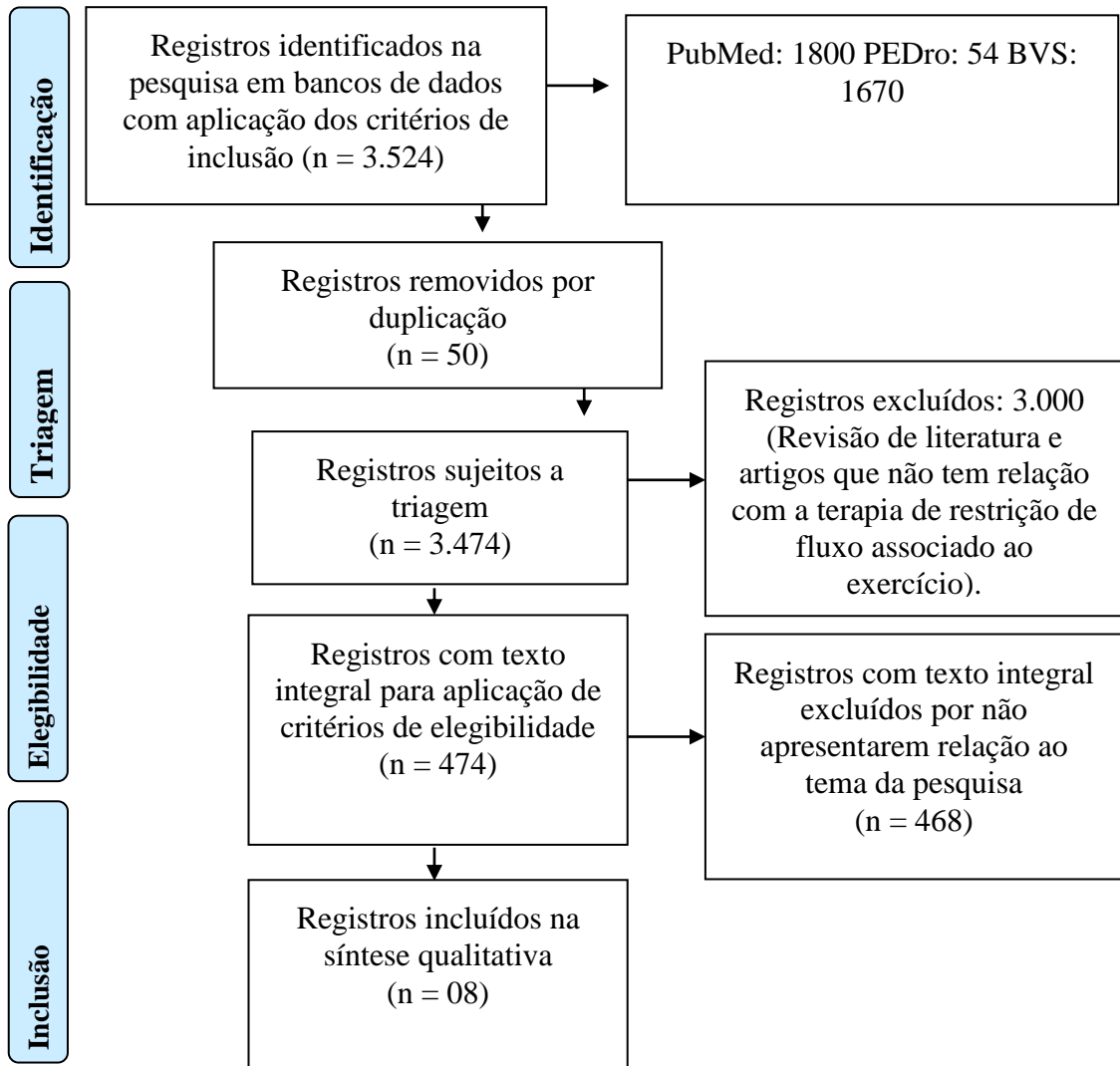
MÉTODO

A pesquisa em questão trata de uma revisão integrativa classificada como exploratória e com abordagem descritiva. Esse método de revisão é uma ampla abordagem da metodologia referente às revisões, permitindo inclusão de estudos experimentais e não experimentais. No presente estudo, foram realizadas análises completa em busca da concepção do fenômeno analisado relacionada à terapia de restrição de fluxo sanguíneo associado à reabilitação e o exercício físico (WHITTEMORE; KNAFL, 2005).

Os estudos científicos utilizados para a realização desta pesquisa foram selecionados através de uma busca de dados nas bibliotecas virtuais Public Medical (Pubmed), Portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e no banco de dados da PEDro. No processo de coleta de dados foram utilizadas nas plataformas digitais supracitadas, o cruzamento dos descritores “Resistance training” (Treinamento de resistência), “treinamento Kaatsu”, “Therapeutic occlusion” (Oclusão terapêutica) and “Hypertrophy” (Hipertrofia). Os períodos da realização desta pesquisa foram entre os meses de agosto a novembro de 2021. Foram consideráveis elegíveis artigos que apresentem metodologia de pesquisa científica com estudos intervencionais e observacionais, relacionados ao tema. Apenas textos completos, com acesso livre, publicados nos últimos cinco anos e que estejam disponíveis na língua portuguesa ou inglesa.

Como critérios de inclusão verificaram-se artigos que avaliaram indivíduos de ambos os sexos, que sejam adultos, e utilizaram a terapia de restrição de fluxo sanguíneo associado a qualquer tipo de exercício, com objetivo de ganho de força e hipertrofia muscular. A partir de uma leitura minuciosa por parte do pesquisador, os artigos foram organizados e analisados de maneira criteriosa, sendo expostos em tabelas e apresentados conforme o objetivo do estudo, seguindo os critérios metodológicos da pesquisa, a qual não apresenta nenhum viés de interesse.

Figura 1. Fluxograma da amostragem.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

RESULTADOS

Ao longo da busca dos trabalhos usados nesta pesquisa, estiveram eleitos os artigos que fizeram referência ao uso da terapia de restrição de fluxo no exercício físico e na reabilitação. Dos artigos abrangidos todos evidenciaram que a terapia de restrição de fluxo proporcionou efeitos positivos para o ganho de massa muscular em MMSS e em MMII.

AUTOR	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDO	INTERVENÇÃO	DESECHOS
(CLARK SON al., 2017)	Explorar a eficácia dos exercícios de restrição do fluxo sanguíneo para aumentar a força e a função física entre pacientes em hemodiálise.	Ensaio clínico randomizado	n=75 participantes. Os participantes serão alocados a um grupo de ciclagem de restrição de fluxo sanguíneo, grupo de ciclismo tradicional ou grupo de controle de cuidados usuais. Ambos os grupos de exercícios completarão 3 meses de exercício de ciclismo, realizado por via intradial, três vezes por semana. O grupo de ciclagem de restrição de fluxo sanguíneo completará duas sessões de ciclismo de 10 minutos separadas por um descanso de 20 minutos com um esforço subjetivo de 15 em uma escala de classificação de 6 a 20. Isso será feito com manguitos pressurizados colocados proximalmente nos membros ativos durante o exercício a 50% de uma pressão de oclusão pré-determinada do membro. O grupo de ciclismo tradicional realizará uma sessão contínua de 20 minutos de exercício com um esforço subjetivo de 12 na mesma escala de esforço subjetivo.	A restrição do fluxo sanguíneo treinamento de exercícios aeróbicos forneceu uma eficácia na modalidade de intradialítica, eficiente em termos de tempo exercício para pacientes com ESKD, que atende à população de nível inicial de funcional e condição geral.
(COOK; CLEARY, 2019)	Avaliar a progressão do treinamento de resistência em idosos classificados como estando em risco de limitações de mobilidade.	Ensaio clínico randomizado	N=21 participantes. (67-90 anos) classificados como estando em risco de limitações de mobilidade foram aleatoriamente designados para HL ($n = 11$) ou BFR ($n = 10$) treinamento de extensão (KE) e flexão (KF) de joelho duas vezes por semana durante 12 semanas. A força foi medida com testes de 10 repetições máximas (10-RM) e contrações isométricas.	O treinamento de resistência HL e BFR aumenta a massa muscular e a força nos grupos musculares KE e KF. O treinamento HL leva a adaptações de força mais robustas e favoráveis no KE 10-RM e pode ser atribuído à maior carga e / ou taxa mais rápida de progressão da carga ao longo do período de

				treinamento de 12 semanas e à especificidade da modalidade de teste.
(CLARK SON; CONWAY; WARMINGTON, 2017)	Examinar o efeito da adição de restrição do fluxo sanguíneo à caminhada de baixa intensidade nas medidas clínicas da função física.	Ensaio de controle randomizado	N=19 participantes. Homens e mulheres mais velhos sedentários foram randomizados para um grupo de caminhada com restrição de fluxo sanguíneo de baixa intensidade (BFRW; n = 10) ou um grupo de controle de caminhada sem restrição de fluxo sanguíneo (CON; n = 9). Os participantes foram avaliados no início do estudo, três semanas e seis semanas para os 30 segundos sentar para levantar, teste de caminhada de seis minutos, cronometrado e teste de degrau modificado do Queen's College. Enquanto uma classificação de esforço percebido (RPE) para sessões de treinamento no início do estudo, três semanas e seis semanas.	A melhora na função física com a restrição do fluxo sanguíneo demonstra como essa adição pode aumentar a qualidade do exercício de caminhada simples para populações que podem ser contra-indicadas ao treinamento de resistência de carga pesada. Melhoria 5 vezes maior no desempenho sem todas as medidas de função física em comparação com CON entre esses adultos mais velhos.
(GORGEY et al., 2016)	Examinar os efeitos da estimulação elétrica neuromuscular (NMES) e do exercício com restrição de fluxo sanguíneo (BFR) na área transversal dos extensores do punho (CSA), torque e funções da mão comparados com NMES apenas em indivíduos com tetraplegia incompleta.	Ensaio de controle randomizado	N=9 participantes do sexo masculino. Durante 6 semanas duas vezes por semana de treinamento EENM bilateral dos músculos extensores do punho. O antebraço direito recebeu NMES + BFR (30% acima da pressão arterial sistólica de repouso), enquanto o antebraço esquerdo recebeu apenas NMES. Aumento de 15% no ECRL CSA dos músculos extensor radial longus do carpo (ECRL) e extensor digitorum communis (EDC) foi medida em imagens de ultrassom. O torque foi medido isometricamente e a função da mão com teste de preensão e liberação. Outros oito homens com LM receberam NMES + BFR no antebraço direito, enquanto o antebraço esquerdo recebeu apenas BFR. Imediatamente, a DMF da artéria braquial foi medida	Após o treinamento, o ECRL CSA foi 17% maior no antebraço NMES + BFR (diferença média = 0,6 cm (2), p = 0,003) em comparação com o NMES apenas. O antebraço NMES + BFR teve um aumento de 15% no ECRL CSA dos músculos extensor radial longus do carpo (ECRL) e extensor digitorum communis (EDC) foi medida aumentou (p = 0,05) no braço de exercício (12 ± 3%) em comparação com o braço de controle (6,5 ± 6%).
(LIMA-SOARES et al.,	Investigar os efeitos do BFR em um homem	Um relato de caso	A intervenção BFR foi aplicada duas vezes por semana, e o BFRT (leg press, extensão de perna	Após a intervenção (8 semanas), o anterior músculos da coxa (músculos

2019)	de 66 anos (peso 71 kg, altura 175 cm), atleta profissional de atletismo (400 m com barreiras) e ex-campeão estadual que foi submetido a uma cirurgia no joelho direito articulação, devido a uma ruptura do menisco que estava causando dor e limitando sua função, e reduzindo sua amplitude de movimento.		flexão de perna; 3 × 30-15-15 repetições; 1 min de descanso entre as séries e 2 min entre os exercícios) foi realizado três vezes por semana, com adesão de 83,3%. Para o BFRT, a pressão do manguito foi inicialmente definida em 160 mmHg e aumentada em 20 mmHg após a quinta semana (em 20 mmHg), até a conclusão do estudo. Após a intervenção (8 semanas), o músculo da coxa (músculos reto femoral e vasto intermediário) de a perna doente apresentou grandes aumentos na espessura muscular (30,2%), avaliados por meio de ultrassonografia. Em termos de magnitude, isso está em contraste com o estudo publicado recentemente por Ferraz et al., Que investigou os efeitos da BFRT ao longo de 12 semanas	reto femoral e vasto intermediário) de a perna doente apresentou grandes aumentos na espessura muscular(30,2%), avaliados por meio de ultrassonografia.
(LADLO W et al., 2018)	Avaliar a eficácia e viabilidade do treinamento de baixa carga de fluxo sanguíneo restrito (LL-BFR) versus treinamento convencional de alta carga mecânica (TR) sobre os resultados clínicos de pacientes submetidos a internação por equipe multidisciplinar (MDT) reabilitação	Estudo único-cego randomizado controlado	N=28 participantes, adultos com lesões nos membros inferiores completaram um programa intensivo de reabilitação de MDT de 3 semanas. Os participantes foram alocados aleatoriamente em um grupo de treinamento LL-BFR duas vezes ao dia. As medições dos resultados foram tomadas no início e 3 semanas e incluíram quadríceps e área transversal total do músculo da coxa (CSA) e volume, força muscular [cinco repetições máximas (RM) leg press e teste de extensão de joelho, extensão isométrica do quadril], dor e medidas de função física (teste de equilíbrio Y, teste de locomoção em vários estágios - MSLT).	O treinamento LL-BFR é uma ferramenta de reabilitação que tem o potencial de induzir adaptações positivas na ausência de altas cargas mecânicas e, portanto, pode ser considerado uma opção de tratamento para pacientes que sofrem de déficits funcionais significativos para os quais a RT com carga convencional é contraindicada.
(BRYK et al., 2016)	Avaliar se mulheres com osteoartrite de	Ensaio clínico randomizado	N=34 participantes do sexo feminino. (idade média, 61 anos) com diagnóstico de osteoartrite do joelho foram	A análise entre os grupos não mostrou diferenças para todas as variáveis de resultados no

	<p>joelho realizando um programa de reabilitação que consiste em exercícios de baixa carga combinados com OVP exibiram os mesmos resultados em mudanças na força do quadríceps, alívio da dor e melhora funcional quando comparadas a mulheres recebendo um programa consistindo em exercícios de alta carga sem PVO.</p>		<p>aleatoriamente designadas para um grupo convencional ou de oclusão. As mulheres do grupo convencional (n = 17) realizaram um programa de fortalecimento e alongamento do quadríceps de 6 semanas com uma carga em torno de 70% da 1 repetição máxima (RM). As mulheres do grupo de oclusão (n = 17) realizaram o mesmo programa, porém, utilizando apenas uma carga em torno de 30% do 1-RM, enquanto a PVO era induzida. A PVO foi obtida por meio de um manguito de pressão aplicado no terço superior da coxa e insuflado a 200 mmHg durante o exercício de quadríceps. Uma Escala Numérica de Dor de 11 pontos (NPRS), o questionário Lequesne, o teste Timed-Up and Go (TUG) e a medição da força muscular usando um dinamômetro de mão foram usados como medidas de resultado no início (pré-tratamento) e no final das 6 semanas de tratamento. A dor, por meio do NPRS, também foi avaliada durante a realização dos exercícios de quadríceps durante as sessões de exercícios.</p>	<p>pós-tratamento (ns). Os pacientes do grupo de oclusão experimentaram menos desconforto anterior do joelho durante as sessões de tratamento do que aqueles no grupo de exercícios de alta carga.</p>
<p>(ELLEFS EN et al., 2015)</p>	<p>Comparar as funções funcionais e biológica da extensão típica das pernas dos protocolos BFR e HI em mulheres previamente não treinadas.</p>	<p>Protocolo de um ensaio clínico randomizado</p>	<p>N=15 participantes do sexo feminino. Os participantes tiveram aleatoriamente uma perna treinada com o protocolo baixa intensidade (30% de 1RM, 5 séries até a falha) e oclusão vascular (90 a 100 mmHg) X treinamento de alta (3 séries de 6-10RM) intensidade com resistência entre 70 a 90% de 1RM.</p>	<p>Esteve como desfecho as adaptações semelhantes nos parâmetros funcionais, fisiológicos e biológicos celulares em mulheres destreinadas.</p>

EENM = Estimulação Elétrica Neuromuscular, **BFR** = restrição do fluxo sanguíneo, (KAATSU), **1RM** = Uma repetição máxima, **ESKD** = Doença renal em estágio final, **HL** = Alta carga, **KE** = Extensão de joelho, **KF** = Flexão de joelho, **BFRW** = Grupo de caminhada com restrição de fluxo sanguíneo, **CON** = Sem sangue, grupo de caminhada com restrição de fluxo. **RPE** = Classificação de percebido esforço, **NMES** = Efeitos da estimulação elétrica neuromuscular, **CSA** = Área transversal, **FMD** = Dilatação mediada por fluxo, **BFRT** = Restrição de fluxo sanguíneo e treinamento de resistência, **MSLT** = Teste de locomoção multiestágio, **NPRS** = Escala numérica de avaliação da dor.

DISCUSSÃO

De acordo com (CLARKSON, *et. al.*, 2017) após realizar um protocolo com a restrição de fluxo durante uma realização de uma atividade física (ciclismo) teve sua eficácia comprovada na facilitação do aumento de capacidade e condição, sendo eficaz no tratamento de pacientes com ESKD. O protocolo tinha um grupo de ciclistas ciclagem de restrição de fluxo sanguíneo durante duas seções de ciclismo de 10 min. Separadas por um descanso de 20min, a atividade foi realizada com manguito pressurizada colocada proximalmente nos membros ativos a 50% de pressão de oclusão.

Já para o aumento de massa e força muscular (COOK *et al.*, 2019), submeteram 21 pacientes com idades entre 67-90 anos classificados como faixa de risco para limitação ao movimento que foram designadas ao grupo HL e BFR sendo respectivamente: treinamento de extensão e de flexão durante 12 semanas, duas vezes a cada semana, ao final foram realizados teste de 10-RM e contrações isométricas. Obtiveram-se resultados fidedignos e a distribuição da carga funcional gradual contribui com a aplicação da técnica, aumentando os benefícios causados pela mesma.

A melhora da função física do individuo, resultaram em uma resposta significativa após (CLARKSON; CONWAY; WARMINGTON, 2017) selecionarem de 19 participantes para realizar uma caminhada associada à restrição do fluxo sanguíneo de baixa intensidade onde o grupo BFRW com restrição e o grupo COM, sem restrição de fluxo; os pacientes foram submetidos a avaliação durante o processo de estudo, realizando testes como, sentar-levantar, caminhada de 6min e testes de degrau modificado.

(GEORGEY, *et. al.*, 2016) demonstraram que o método (kaatsu) associado a estimulação elétrica neuromuscular com 9 participantes do sexo masculino, obtiveram comprovação da técnica como benéfica aos pacientes, aumentando capacidade funcional e independência funcional. O estudo teve duração de 6 semanas, realizando o treinamento 2 vezes por semana com EENM bilateral em musculatura extensora do punho. O antebraço direito realizou o treinamento com BFR de 30% acima da PA sistólica. Ao final do processo foi comprovado o aumento significativo da musculatura do antebraço direito se comparado ao membro controle, com taxas de aumento de 17% - 15%.

Após a intervenção terapêutica houve um aumento da espessura muscular em 30,2%, sendo realizada a intervenção no treino de perna três vezes por semana, com pressão inicial de 160mmhg e sendo aumentada gradualmente em 20mmhg após a 5 semana. (LIMA-SOARES, et. al., 2019) revela a importância da realização da técnica na vida dos pacientes, aumentando a força muscular, ventre muscular e reabilitação das AVDs.

(LADLOW *et al.*, 2018) certificou que a execução da técnica na reabilitação de pacientes internados com lesão na musculatura esquelética, pós-cirurgias e fraturas em MMII, durante 3 semanas obtiveram resultados positivos. Foram observados maiores aumentos da área de secção transversa em comparação ao grupo controle, assim como força muscular e nos testes funcionais aplicados. O LL-BFR é uma ferramenta de reabilitação funcional que pode ser utilizada com pacientes onde o exercício com carga é contraindicado, trazendo resultados semelhantes porém não afere riscos a vida do praticante se realizada sob orientação medico/fisioterapêutica. Todo o protocolo deve ser fiscalizado de perto por profissionais da área da saúde, preservando assim a vida dos pacientes.

Paciente do sexo feminino e idade média de 61 anos, com diagnóstico de osteoartrite de joelho foram designadas para realizar oclusão. O grupo realizou o protocolo de fortalecimento e alongamento do quadríceps com carga de 30% do 1_{RM} enquanto a oclusão era realizada com pressão de 200mmhg. As pacientes que realizaram a oclusão do fluxo sanguíneo sentiram menos dor na parte anterior do joelho durante o tratamento se comparadas ao grupo que não realizou oclusão e fez exercícios de alta carga (BRYK, *et. al.*, 2016) ressalta que a oclusão vascular não causa efeitos deletérios nem dolorosos se realizada da forma correta, sendo a mesma benéfica aos pacientes servindo como terapia para indivíduos com contraindicações aos exercícios resistidos.

O propósito do estudo de (ELLEFSEN *et al.*, 2015) foi confrontar as características funcionais e eficiências biológica da extensão típica em protocolo de 12 semanas de treinamento Kaatsu e alta intensidade (HST) em mulheres anteriormente não treinadas, avaliando os níveis de hormônio sérico e fibras musculares composição e expressão gênica em VL13, as respostas agudas em 1RM, CSA de distal e proximal, tamanho dos músculos quadríceps e vasto lateral (VL). Os participantes tiveram de forma aleatória o treinamento em um dos MMII alusão com protocolo de baixa intensidade, e no outro membro treinamento de alta

intensidade com resistência de 70% a 90% de 1RM. Os resultados encontrados foram semelhantes, tendo as participantes apresentando parâmetros funcionais, fisiológicos e biológicos adaptáveis ao condicionamento. O estudo supracitado apresenta resultados semelhantes, elencando eficácia comprovada da técnica e deixando evidente a necessidade de realização de mais estudos, aumentando assim o fluxo bibliográfico em relação o protocolo.

CONCLUSÃO

Os conhecimentos adquiridos através dos estudos apensos na pesquisa sugerem que terapia de restrição de fluxo é capaz de ser uma técnica para o fortalecimento muscular, hipertrofia e sua aplicação na reabilitação, semelhante ao treinamento de alta intensidade. Assim sendo recomendado o uso da terapia em sujeitos que são contraindicados para o treinamento de alta intensidade no protocolo de reabilitação. A técnica se torna eficaz também em indivíduos saudáveis ou não saudáveis que tem como propósito durante o exercício físico o ganho de hipertrofia muscular. A combinação da terapia de restrição de fluxo possibilita uma qualidade no tratamento ofertado, uma vez que é provável ocasionar uma promoção da força muscular sem comprometer ainda mais as articulações, além de correlacionar com técnicas diferentes a fim de serem utilizadas simultaneamente com a terapia de OVP, porém, ainda não existe um consenso sobre a utilização, resultados e segurança do Método como técnica para promoção de hipertrofia e fortalecimento muscular.

REFERÊNCIAS

BRYK, F. F. et al. Exercises with partial vascular occlusion in patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 24, n. 5, p. 1580–1586, 2016.

COSTA, G. P. N. DA et al. The effects of partial vascular occlusion on gaining muscle strength. **Acta Fisiátrica**, v. 19, n. 3, p. 192–197, 2012.

CLARKSON, M. J. et al. Efficacy of blood flow restriction exercise during dialysis for end stage kidney disease patients: Protocol of a randomised controlled trial. **BMC Nephrology**, v. 18, n. 1, p. 1–9, 2017.

CLARKSON, M. J.; CONWAY, L.; WARMINGTON, S. A. Blood flow restriction walking and physical function in older adults: A randomized control trial. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 20, n. 12, p. 1041–1046, 2017.

COOK, S. B.; CLEARY, C. J. Progression of blood flow restricted resistance training in older adults at risk of mobility limitations. **Frontiers in Physiology**, v. 10, n. JUN, p. 1–10, 2019.

ELLEFSSEN, S. et al. Blood flow-restricted strength training displays high functional and biological efficacy in women : a within-subject comparison with high-load strength training. p. 767–779, 2015.

FLECK, STEVEN J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de Força muscular**. [s.l: s.n.]. v. 4, 2017.

GORGEY, A. S. et al. Electrical stimulation and blood flow restriction increase wrist extensor cross-sectional area and flow mediated dilatation following spinal cord injury. **European Journal of Applied Physiology**, v. 116, n. 6, p. 1231–1244, 2016.

LADLOW, P. et al. Low-load resistance training with blood flow restriction improves clinical outcomes in musculoskeletal rehabilitation: A single-blind randomized controlled trial. **Frontiers in Physiology**, v. 9, n. SEP, 2018.

LIMA-SOARES, F. et al. Blood flow restriction and blood flow restriction resistance training improves muscle mass, muscle strength and mobility in an older patient with osteoarthrosis carrying the ACTN3 endurance genotype: A case report. **Geriatrics and Gerontology International**, v. 19, n. 5, p. 458–459, 2019.

PATTERSON, S. D. et al. Blood Flow Restriction Exercise: Considerations of Methodology, Application, and Safety. **Frontiers in Physiology**, v. 10, maio 2019.

ROSCHER, H.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Treinamento físico: considerações práticas e científicas. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 25, n. spe, p. 53–65, dez. 2011.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546–553, dez. 2005.