

## ARTIGO ORIGINAL

# BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO DE FORÇA ASSOCIADO AO MÉTODO DE OCLUSÃO VASCULAR PARCIAL NA HIPERTROFIA E GANHO DE FORÇA MUSCULAR

## BENEFITS OF STRENGTH TRAINING ASSOCIATED WITH THE PARTIAL VASCULAR OCCLUSION METHOD IN HYPERTROPHY AND MUSCLE STRENGTH GAIN

## BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA ASOCIADO CON EL MÉTODO DE OCLUSIÓN VASCULAR PARCIAL EN HIPERTROFIA Y GANANCIA DE FUERZA MUSCULAR

Valderi da Silva Reis<sup>1</sup>, Gleiciane Sabino Mateus Andrade<sup>2</sup>, Frederico Augusto Rocha Ferro<sup>2</sup>

Data de Submissão: 08/07/2021 Data de Publicação: 07/12/2021

**Como citar:** REIS, V.S.; ANDRADE, G. S. M.; FERRO, F. A. R.. Benefícios do treinamento de força associado ao método de oclusão vascular parcial na hipertrofia e ganho de força muscular. *Revista Eletrônica Nacional de Educação Física*, v. 12, n. 18, dez. 2021. <https://doi.org/10.46551/rn2021121800054>

### RESUMO

Analisar os benefícios do treinamento de força associada ao método de oclusão vascular parcial para hipertrofia e ganho de força. Trata-se de uma pesquisa de revisão integrada da literatura. A amostra incluída nos estudos são adultos, o período de realização foi do mês de agosto a outubro de 2020. Foi pautado como critério de inclusão apenas referências dos últimos cinco anos (2015 a 2020), em português e inglês, somente os estudos com disponibilidade de texto completo, disponíveis gratuitamente e originais. Entretanto, para a construção da contextualização foram utilizadas todas as literaturas disponíveis sem restrição de data e pesquisas de revisão de literatura. As bases de dados consultadas foram os portais da Scielo, BVS e PEDro, os descritores foram identificados no site de DeCS. Dos 265 artigos identificados inicialmente, ao final 07 foram selecionados. Com o intuito de apresentar os resultados de forma mais expositiva o processo de pesquisa, foi descrito de acordo com o modelo do PRISMA. Os benefícios destacados foram a diminuição da dor articular e muscular, a melhora da resistência aeróbica, melhorando a capacidade funcional e o ganho significativo de massa magra aumentando a capacidade física. Os estudos analisados indicam que o treino de força associado a oclusão vascular é uma alternativa para o ganho de força e hipertrofia com benefícios a melhora da capacidade funcional.

**Palavras chave :** Treinamento físico. Força muscular. Oclusão vascular. Restrição do fluxo sanguíneo.

## ABSTRACT

To analyze the benefits of strength training associated with the partial vascular occlusion method for hypertrophy and strength gain. This is an integrated literature review research. The sample included in the studies is adults, the period of realization was from August to October 2020. Only references from the last five years (2015 to 2020), in Portuguese and English, were based on inclusion criteria, only studies with full-text availability, available free of charge and original. However, for the construction of contextualization, all available literatures without date restriction and literature review studies were used. The databases consulted were the portals of Scielo, VHL and PEDro, the descriptors were identified on the DeCS website. Of the 265 articles initially identified, at the end 07 were selected. In order to present the results in a more positive way, the research process was described according to the PRISMA model. The highlighted benefits were decreased joint and muscle pain, improved aerobic endurance, improving functional capacity and significant gain in lean mass, increasing physical capacity. the studies analyzed indicate that strength training associated with vascular occlusion is an alternative for strength gain and hypertrophy with benefits to improved functional capacity.

**Keywords:** Physical training., Muscle strength. Vascular occlusion. Blood flow restriction.

## RESUMEN

Analizar los beneficios del entrenamiento de fuerza asociado al método de oclusión vascular parcial para la hipertrofia y la ganancia de fuerza. Esta es una investigación integrada de revisión de la literatura. La muestra incluida en los estudios es de adultos, el periodo de realización fue de agosto a octubre de 2020. Solo las referencias de los últimos cinco años (2015 a 2020), en portugués e inglés, se basaron en criterios de inclusión, solo estudios con disponibilidad de texto completo, disponibles de forma gratuita y originales. Sin embargo, para la construcción de la contextualización, se utilizaron todas las literaturas disponibles sin restricción de fecha y estudios de revisión de la literatura. Las bases de datos consultadas fueron los portales de Scielo, BVS y PEDro, los descriptores fueron identificados en el sitio web de DeCS. De los 265 artículos identificados inicialmente, al final se seleccionaron 07. Con el fin de presentar los resultados de una manera más positiva, se describió el proceso de investigación de acuerdo con el modelo PRISMA. Los beneficios destacados fueron la disminución del dolor articular y muscular, la mejora de la resistencia aeróbica, la mejora de la capacidad funcional y la ganancia significativa en la masa magra, el aumento de la capacidad física.: los estudios analizados indican que el entrenamiento de fuerza asociado a la oclusión vascular es una alternativa para la ganancia de fuerza y la hipertrofia con beneficios para mejorar la capacidad funcional.

**Palabras clave:** Entrenamiento físico. Fuerza muscular. Oclusión vascular. Restricción del flujo sanguíneo.

## INTRODUÇÃO

A fraqueza muscular é responsável pela inibição muscular, assim o sistema nervoso é impossibilitado de ativar unidades motoras para a realização de movimento voluntário, simultaneamente, incentivando a mudanças homeostáticas como a diminuição do líquido sinovial e desaceleração do processo de regeneração articular (OLIVEIRA, 2011; POMPEO; MELLO; VAZ, 2012). Para o aumento da força muscular, que é a capacidade de um grupo muscular produzir uma tensão e se opor a uma determinada resistência externa em um tempo e velocidade é necessário a prática de exercícios com resistência, também conhecido como treinamento de força (TF), (SILVA; SOUSA; SMIDERLE, 2012). O TF, tem por característica, o método de estímulos de pouca duração e com intensidade alta, aumentando o recrutamento de fibras e posteriormente dos grupos musculares (IDE *et al.*, 2010).

No início dos treinamentos, há duas fases de adaptações, a neural onde são dados os estímulos e a segunda de hipertrofia muscular, fundamentada na complexidade de séries/repetições realizadas. Com a prática do TF, depois de algumas semanas com a sobrecarga e um número pequeno de repetições, o estímulo dado a esses grupos musculares que sofreram micro lesões, e devido o estado de micro lesões, associado ao processo inflamatório, estimulam o recrutamento das fibras musculares principalmente do tipo II, gerando hipertrofia (SOBRAL; ROCHA, 2017). A prática de exercícios físicos estimula uma série de adaptações no organismo, a adaptação fisiológica é a principal delas envolvendo alívio da dor, da tensão muscular e possibilitando benefícios cardiorrespiratórios. Outros benefícios são a melhora do sono, humor, aumento de massa óssea, regularização da pressão, controle de diabetes, e a perda de peso. A prática de atividade física também estimula o aumento do líquido sinovial, contribuindo no processo de regeneração da articulação (MEDEIROS, 2019).

Em 1966, o Dr. Yoshiaki Sato criou o método KAATSU TRAINING (Método de Oclusão Vascular – OV). O método OV não tem restrição total do fluxo sanguíneo em artérias e veias (NASCIMENTO, 2018). Para a redução do fluxo sanguíneo pode ser utilizado um manguito e ainda um torniquete, manuseada no membro inferior proximal, como também no membro superior.

De acordo com Ferraz (2014), ao ser inflado o manguito restringe o fluxo sanguíneo que, durante o treino de força com intensidades de 20-50% de 1-RM sob uma pressão média de 200 mmHg, produz os seguintes os efeitos fisiológicos: aumento da pressão sanguínea, dos batimentos cardíacos e do potencial metabólico e a diminuição do volume sistólico, sinais que também são parâmetros de alerta sobre a ocorrência da maior limitação da aplicação de sobrecargas elevadas. A utilização tanto do manguito como do torniquete no método de treinamento KAATSU requer conhecimento aguçado, principalmente sobre a posição adequada e pressão exercida em sua aplicabilidade e sob qual finalidade (NASCIMENTO, 2018; FERRAZ, 2014).

Quanto a segurança da técnica, para Silva, Souza e Smiderle (2012), esse método apresenta-se seguro, desde que seja realizado na faixa de pressão entre 50 e 200 mmHg. Os autores ainda enfatizam que a região de onde é feita a compressão não expõe diferenças significativas às respostas, embora, na sua pesquisa, os efeitos colaterais do treinamento não ficaram muito bem esclarecidos. Concomitantemente, Nascimento (2012) e Ferraz (2014), compartilham da mesma perspectiva, e revelam que o uso da intensidade de 20% I RM, a OV parcial previne impacto, atrito na articulação do joelho, e conseqüentemente diminui a dor imposta nessa articulação, mostrando que o resultado é parecido com o treinamento de alta intensidade sem a oclusão vascular em articulações sadias.

Assim, quer-se saber, se treino de força associado a oclusão vascular traz maior benefícios e melhora na qualidade de vida (QV) em relação a somente o treinamento de força? Ver-se que a oclusão vascular parcial pode induzir nos resultados sobre o aumento de massa muscular e hipertrofia, em um período menor, influenciando a QV.

O motivo social dessa pesquisa é contribuir com a sociedade trazendo o conhecimento sobre o treino de força associado a oclusão vascular, visto que atualmente muitas pessoas não conhecem o método e os benefícios que acarretam à hipertrofia e força muscular. Dessa forma, as pessoas poderão evitar outros meios de obterem os resultados esperados para as atividades diárias, como por exemplo: uso de drogas que sejam para alívio de dor ou ganho mais rápido de massa muscular. Sugere-se que a prática da associação das técnicas (TF e OVP) sejam

utilizadas como meio eficiente para evoluções de quadros clínicos associados à dor, fraqueza muscular e hipotrofia. O interesse pelo tema é dado por motivos de aprendizagem e contribuição científica ao meio profissional, isso porque, há grande procura por academias para o suporte de fortalecimento muscular na busca da melhora em relação a dor e hipertrofia. Assim, o objetivo da pesquisa é analisar os benefícios do treinamento de força associada ao método de oclusão vascular parcial para hipertrofia e ganho de força.

## **METODOLOGIA**

Este estudo trata-se de uma pesquisa de revisão integrada da literatura, de natureza descritiva e abordagem qualitativa, ou seja, os dados são de origem secundárias. A amostra incluída nos estudos são adultos – homens e mulheres, a partir de 18 anos. O período de realização da pesquisa foi do mês de agosto a outubro de 2020. Não há atividades institucionais com ou sem fins lucrativos envolvidos. Foi pautado como critério de inclusão apenas referências dos últimos cinco anos (2015 a 2020), em português e inglês, somente os estudos disponíveis na íntegra e gratuitamente. Ainda estudos preferencialmente com base metodológica de ensaios clínicos aleatórios (ECA), ou seja, originais. Entretanto, para a construção da contextualização foram utilizadas todas as literaturas disponíveis sem restrição de data e pesquisas de revisão de literatura. Os critérios de exclusão da pesquisa foram artigos que não se encaixaram no tema de estudo, com testes realizados em animais, e com associação de quaisquer outras intervenções que não sejam as citadas neste estudo (treino de força e oclusão vascular).

As bases de dados utilizadas foram os portais da Biblioteca Eletrônica Científica Online – Scielo, Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) e Base de Dados em Evidências em Fisioterapia (PEDro), os descritores foram identificados no site de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), os quais: treinamento físico, força muscular, oclusão vascular, restrição do fluxo sanguíneo, os descritores foram combinados entre si utilizando os dois operadores booleanos selecionados. Os artigos foram selecionados primeiramente pela leitura dos títulos, e sequentemente pela leitura dos resumos. Os desfechos foram o aumento de força muscular e hipertrofia. As variáveis abordadas pelo trabalho foram os efeitos fisiológicos de

longo prazo destacados pelos autores após a aplicação do método de OVP ao associar com o treinamento de força muscular.

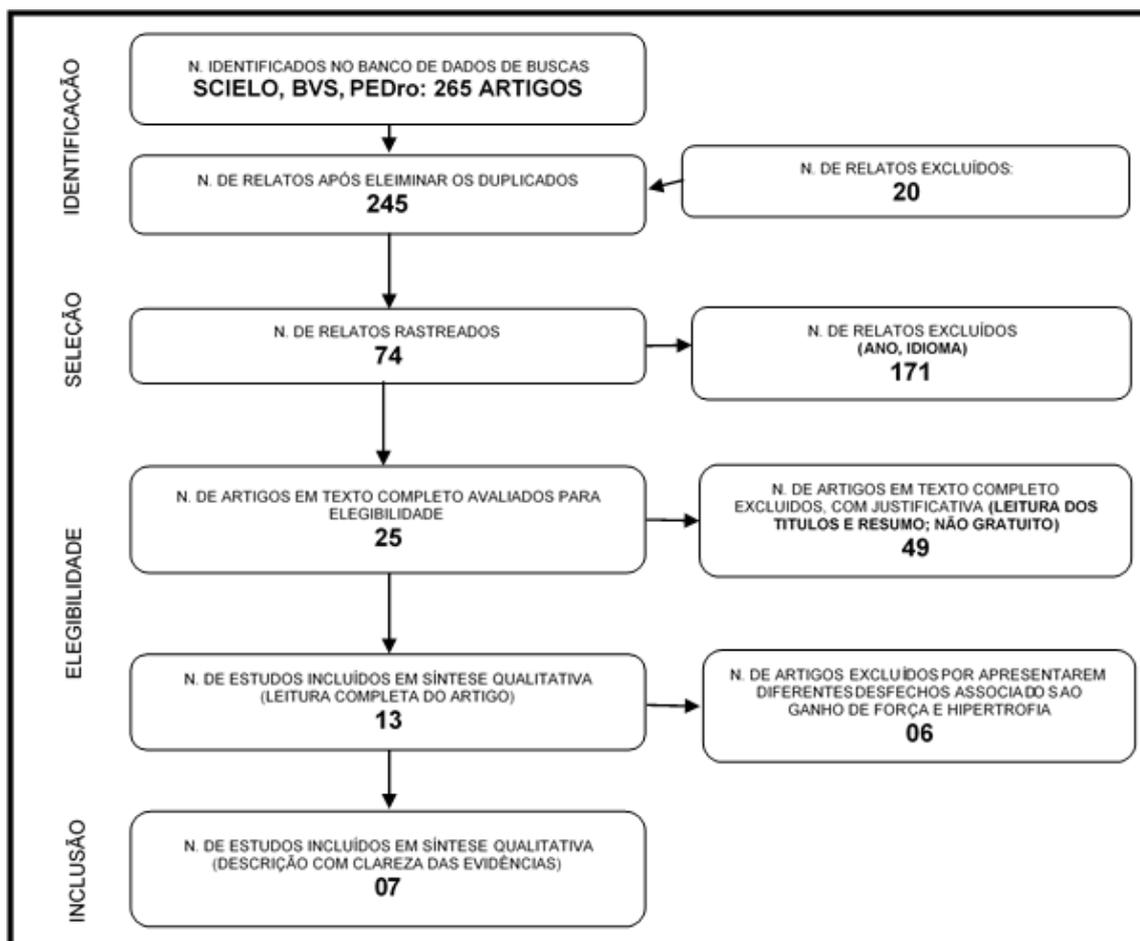
O processo de pesquisa está representado através do modelo do PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Metanálise) (figura 1). E, os resultados apresentados em tabela com as principais informações (identificação, objetivos, metodologia, evidências e conclusão) dos artigos selecionados.

Quanto aos aspectos éticos, devido à natureza da pesquisa – revisão integrativa da literatura, não houve a necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. Assim, o presente estudo respeita a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS), nº 466/12 (cuja função é implementar normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos), pois se trata de uma pesquisa cujas informações foram obtidas em materiais já publicados (aspecto secundário) e disponibilizados na literatura, não havendo, portanto, intervenção ou abordagem direta aos seres humanos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dado pela pesquisa nos portais do Scielo, BVS e PEDro, inicialmente foram identificados 265 artigos, no entanto, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão (ano de publicação, o idioma), foram excluídos 171 artigos, onde 20 estudos foram excluídos por serem duplicados, dos 74 restantes, ficaram 25 estudos, pois os 49 artigos após a leitura dos títulos não se encaixam no objetivo da pesquisa e/ou não estavam de forma gratuita na íntegra. Com a leitura do resumo e resultado e conclusão, foram selecionados 13 artigos, que após a leitura completa avaliando os desfechos, resultou em 07 artigos finais selecionados. Com o intuito de apresentar os resultados de forma mais expositiva do processo de pesquisa, foi descrito de acordo com o modelo do PRISMA (Figura 1).

FIGURA 1 – Fluxograma do método de pesquisa baseado no Modelo Prisma.



Fonte: Diretriz Prisma (2009), Dados do Autor (2020).

Os principais dados dos artigos selecionados foram apresentados em forma de tabela, como síntese dos achados apontando a identificação, objetivo dos estudos, a metodologia, as evidências e suas respectivas conclusões (Tabela 1).

Tabela 1 – Autor, ano, título, objetivo, metodologia e conclusão dos estudos selecionados.

<b>Autor(es) Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Conclusão</b>
<b>Harper et al., 2019</b>	Exercício de resistência de RFS para idosos com OA de joelho: um ECR.	Avaliar a segurança e eficácia do treinamento RFS para melhorar a FM e os sintomas relacionados com OA entre adultos mais velhos.	Ensaio clínico piloto randomizado, 35 participantes, 12 semanas.	RFS uma alternativa segura e viável para adultos mais velhos com OA de joelho
<b>Letieri et al., 2019</b>	Efeito do exercício de RFS de 16 semanas na	Comparar o funcional capacidade de mulheres idosas e as taxas de	Duplo ensaio paralelo cego, controlado aleatoriamente,	Os exercícios conduzidos com RFS associado a BI resultaram em uma

	aptidão funcional em mulheres sarcopênicas.	sarcopenia após 16 semanas de intervenção com exercícios e RFS.	23 participantes, 18 semanas.	melhora significativa na CF de idosos após 16 semanas.
<b>Neto et al., 2018</b>	Caminhada com restrição de fluxo sanguíneo melhora a força dinâmica de mulheres com osteoporose.	Analisar os efeitos crônicos do treinamento aeróbio e de resistência combinado com RFS na FDM de mulheres com osteoporose.	Ensaio clínico aleatório. 20 participantes, 12 semanas.	ARFS e LI-RFS aumentaram efetivamente o MDS de mulheres com osteoporose.
<b>Cook, et al., 2018</b>	Treinamento de Resistência Restrita ao Fluxo Sanguíneo em Adultos com risco de limitações de mobilidade.	Comparar a FM, área transversal (CSA), função física e qualidade de vida QV.	Ensaio clínico aleatório. 36 participantes, 12 semanas.	Aumento de FM e melhorias CSA que não se transferiram especificamente para melhorias em QV e velocidade de caminhada.
<b>Ladlow et al., 2018</b>	O treinamento de resistência de baixo peso com RFS melhora os resultados clínicos na reabilitação musculoesquelética.	Avaliar a eficácia e viabilidade de treinamento RFS de baixa carga (LL-RFS) versus treinamento convencional de alta mecânica TR de carga.	Simplex-cego randomizado controlado. 28 participantes com leões nos MMII, 3 semanas.	O exercício RFS a 30% 1-RM pode ser seguro e eficaz implementado em um ambiente de reabilitação de PQT hospitalar movimentado.
<b>Meister et al., 2016</b>	Efeitos de dois programas de treinamento de resistência metabólica na força e hipertrofia.	Comparar os efeitos da dois protocolos de baixa carga na FM e hipertrofia e a percepção subjetiva de desconforto.	Caso-controle, Descritivo. 12 participantes, durante 10 semanas.	Treinamento sem oclusão vascular mostrou simi-efeitos largos na força e hipertrofia.
<b>Letieri, et al., 2016</b>	Respostas agudas do lactato sanguíneo ao exercício de força com OVP em jovens adultos.	Verificar as respostas agudas do lactato sanguíneo de jovens adultos ao exercício com RFS,	ECR, descritivo, longitudinal, de caráter quantitativo e quase experimental. 37 participantes.	A OVP pode induzir aumentos no local da atividade metabólica e parece ser uma alternativa ao treinamento tradicional.

\*RFS – Restrição do fluxo sanguíneo; OA – Osteoartrite; ECR – Ensaio clínico randomizado; FM – força muscular; BI – baixa intensidade; CF – capacidade funcional; ARFS – Treinamento Aeróbico com Restrição do Fluxo Sanguíneo; LI-RFS – Treinamento de Resistência de Baixa Intensidade com Restrição do Fluxo; MDS – Máximo de Força Dinâmica; CSA - Área de Secção Transversa; TR – Treinamento de resistência; TF – treinamento de força; FDM – força dinâmica máxima; PQT - Reabilitação por Equipe Multidisciplinar; OVP – Oclusão Vascular Parcial.

Fonte: Próprio autor, 2020.

Para descrever as evidências encontradas nas pesquisas, quanto as diferenças do treinamento de força associado ou não a oclusão vascular,

destacando os desfechos de ganho de força muscular e hipertrofia, foram descritas de acordo com os seus respectivos autores (tabela 2):

Tabela 2 – Comparação do ganho de FM e hipertrofia do TF com e sem OV.

Autor (es)/ano	TF associado a OV	TF convencional
<b>Harper et al., 2019</b>	<b>Aumento de força:</b> Extensor de joelho: -10,96 nm. Relato de dor (3 participantes).	<b>Aumento de força:</b> Extensor do joelho: 7,23 nm Relato de dor (14 participantes).
<b>Letieri et al., 2019</b>	<b>Aumento de força:</b> Capacidade funcional: melhora significativa. <b>Hipertrofia:</b> Melhora insignificante (sarcopenia).	<b>Aumento de força:</b> Sem mudanças, grupo fez somente a avaliação. <b>Hipertrofia:</b> Sem mudanças, grupo fez somente a avaliação
<b>Neto et al., 2018</b>	<b>Aumento de força:</b> Otimiza o ganho de força. Até 24,2%. <b>Hipertrofia:</b> Grupo LI-RFS – ES: 0,45. Melhoras significativas.	<b>Aumento de força:</b> Ganho menor de força. <b>Hipertrofia:</b> Grupo GC – ES: 0,05. Menor nível.
<b>Cook, et al., 2018</b>	<b>Aumento de força:</b> Ganho significativo em LE e LP = 10% <b>Hipertrofia:</b> CSA - Ganho significativo - 4,3%	<b>Aumento de força:</b> Ganho de 4% <b>Hipertrofia:</b> (P <0,01) insignificativo.
<b>Ladlow et al., 2018</b>	<b>Aumento da força:</b> Leg press: 16% Extensão de joelho: 40% <b>Hipertrofia:</b> Quadríceps: 7% Coxa: 4%	<b>Aumento da força:</b> Leg press: 25% Extensão de joelho: 24% <b>Hipertrofia:</b> Quadríceps: 5% Coxa: 5%
<b>Meister et al., 2016</b>	<b>Aumento de força:</b> (p ≤ 0,05): sem diferenças significativas <b>hipertrofia:</b> CIRC-MED: sem diferenças entre os grupos.	<b>Aumento de força:</b> (p ≤ 0,05): sem diferenças significativas <b>hipertrofia:</b> CIRC-MED: sem diferenças entre os grupos.
<b>Letieri, et al., 2016</b>	<b>Hipertrofia:</b> Ativação intensa da atividade metabólica. com carga mecânica reduzida.	<b>Hipertrofia:</b> Ativação metabólica inferior com sobrecarga das estruturas anatômicas.

\*NM – Nanômetro; LE - Perna Sentada; LP – Leg Press Horizontal; GC – Grupo Controle; CSA – Área de Secção Transversa; ES – Tamanho de Efeito; CIRC-MED - Circunferência Media.  
Fonte: Próprio autor, 2020.

Neste estudo, analisando os benefícios do treinamento de força associada ao método de oclusão vascular parcial para hipertrofia e ganho de força, observou-se que o TF com OV possui benefícios para o ganho de força e de hipertrofia, foram apresentados benefícios como diminuição da dor articular e muscular (HARPER et

*al.*, 2019), melhora da resistência aeróbica, melhorando a capacidade funcional (NETO *et al.*, 2018). Desses fatores, os mais relevantes foram a melhora na capacidade funcional e o ganho significativo de massa magra muscular aumentando a capacidade física (LETIERI *et al.*, 2019; NETO *et al.*, 2018; COOK *et al.*, 2017; LADLOW *et al.*, 2018). O treinamento de força convencional foi apenas mais eficiente que o associado da OV no que diz respeito a uma pesquisa usando o Leg press e no aumento de massa relacionado a perimetria da coxa (LADLOW *et al.*, 2018). Desta forma, nota-se que ambos os treinamentos são eficientes, e o que pode determinar o alcance dos objetivos (força e hipertrofia) são a maneira que os métodos serão utilizados e quais as especificidades serão destacadas em cada modelo de treinamento, por isso, é interessante planejar as variações de atividades de acordo com os objetivos de cada indivíduo.

### **Ganho de força muscular e Melhora na capacidade funcional**

O ganho de força muscular foi notoriamente o destaque dos benefícios, visto que a maioria dos autores afirmam essa premissa, no treino de força associado a OV houve mais resistência e recrutamento de fibras musculares (LETIERI *et al.*, 2019; NETO *et al.*, 2018; COOK *et al.*, 2017; LADLOW *et al.*, 2018). No processo de oclusão vascular, o déficit de oxigênio instigando o recrutamento de fibras musculares principalmente do tipo II, levando ao aumento da capacidade contrátil do músculo e possivelmente da densidade óssea (NETO *et al.*, 2018; MEDRAN *et al.*, 2015).

Outros elementos são elencados como auxiliares no processo de ganho de força e conseqüentemente na melhora da capacidade funcional como o aumento da capacidade respiratória e o aumento da produção do hormônio hGH, assim como a diminuição da atrofia por desuso (BUENO, 2013; NAKAJIMA *et al.*, 2006; LORENNEKE *et al.*, 2012. Mediante o aumento da capacidade de recrutamento de fibras musculares, entre outros fatores como o estímulo metabólico e neuromuscular, além de diminuição de oxigênio e o recrutamento de unidades motoras, há a ocorrência de recrutamento de mais fibras sustentado a manutenção e estimulando ao ganho de força, que conseqüentemente melhora no desempenho funcional (TEIXEIRA *et al.*, 2013).

### **Melhora da dor e hipertrofia**

Em referência, ao ensaio clínico de Harper *et al.*, (2019), com intuito de avaliar a segurança e eficácia do treinamento de força com oclusão vascular e os sintomas de OA de joelho em adultos mais velhos, com 35 participantes, notou que apesar de ocorrer maior ganho de força com o treinamento convencional, o treino com oclusão vascular na marcha e extensores do joelho, apenas 03 participantes relataram não haver melhora na dor, enquanto 14 do grupo sem a OV, afirmaram nenhum alívio na dor.

Assim, é notável que a restrição sanguínea, segundo Oliveira (2011), auxilia no processo de aumento do volume sanguíneo que melhora a capacidade respiratória celular, para mais, há maior despenho neuromuscular, ou seja, ainda com o acúmulo de metabólitos aumentando os metaborreceptores periféricos estimulam as vias simpáticas nervosas (BRUNO, 2016), consistindo na melhora da dor, mostrando que o treinamento com OV, apresentou eficácia quanto a melhora na resistência muscular, retardando o processo sarcopenico, evidenciando, que mesmo durante um período curto, treinamento de 6 semanas, proporcionou benefícios quanto ao ganho de força, relatando condicionamento e resistência a exercícios, mais a hipertrofia, com o aumento da massa magra muscular (LETIERI, 2012).

### **Aumento da atividade metabólica**

Com a restrição sanguínea, como ocorre na OV, há o aumento da atividade metabólica do membro, esta condição é desencadeada por aumentar a resistência, fosforilação e produção proteica muscular, esse mecanismo é utilizado pelo organismo no treino de força muscular tradicional, no entanto, com a restrição do fluxo sanguíneo, as alterações que transcorrem pode induzir à aceleração do mecanismo de síntese, recrutando e ativando fibras musculares com carga menores (COSTA *et al.*, 2012; LETIERI *et al.*, 2016).

Os autores LETIERI *et al.*, (2016) e LETIERI *et al.*, (2019), observaram que os grupos que realizaram o treino com a duração das repetições mais lentas e aumento da pressão, apontaram maiores acúmulos metabólicos, podendo a longo prazo influenciar na hipertrofia. A combinação do TF com OV destacado por Neto *et al*

(2018), foi eficaz quanto ao aumento da força muscular e atividade metabólica, que se refere ao tamanho do efeito da amostra de 0,45 dos participantes de OV, a 0,05 ao grupo controle, modo utilizado para determinar a magnitude das mudanças e variações na força relacionada aos testes de treinamento aeróbio com restrição de fluxo sanguíneo, treinamento de resistência de baixa intensidade com restrição de fluxo sanguíneo e o treinamento resistido de alta intensidade da primeira, segunda e terceira fases. Visto que a diferença ao fim do estudo foi significativa quanto ao grupo sem oclusão vascular (NETO *et al.*, 2018; BARBOSA, 2011).

### **Qualidade de vida (QV)**

Dos elementos que determinam a QV, o aumento da força muscular é muito importante, dado que o método de OV foi utilizada para minimizar a velocidade de evolução das patologias musculoesqueléticas com a AO (HARPER *et al.*, 2019), osteoporose (NETO *et al.*, 2018), sarcopenia (LETIERI *et al.*, 2019) e dor patelofemoral (LADLOW *et al.*, 2018), contribuindo para melhora clínica dos indivíduos e conseqüentemente auxiliando nas AVD's. Assim, condições que estimulam a recuperação das funções musculoesqueléticas e das atividades funcionais, tendem a influenciar na diminuição do gasto energético durante as atividades do dia a dia, proporcionando alívio de tensões, dores e desconfortos (LADLOW *et al.*, 2018; DANTAS; SILVA; BORGES, 2016).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Fundamentado nos estudos selecionados, notou-se que o treino de força com a OV, é uma alternativa para o ganho de força e hipertrofia com benefícios na melhora da capacidade funcional. Sendo um método seguro para patologias de origem musculoesqueléticas podendo gerar maior ganho de força muscular com menor carga.

Por meio das diferenças entre os participantes – alguns com patologias características da terceira idade (sarcopenia e osteoporose) ou com dor de origem musculoesqueléticas, bem como, a heterogeneidade quanto a pressão, diferentes regiões corporais, tempo de exercícios e número de repetições, provoca a

necessidade da realização de amostras com pessoas sem limitações físicas para a comprovação dos desfechos referentes à força e hipertrofia.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. M. **Aspectos Metabólicos Desencadeadores Da Hipertrofia Muscular: Revisão De Literatura**. 64f. Monografia (Curso de Educação física). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2011.

BRUNO, Y. A. **Efeitos Do Treinamento de Força com Oclusão de Fluxo Sanguíneo Sobre a Hipertrofia Muscular: Uma Revisão de Literatura**. 26f. Monografia (Graduação de Educação Física). Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça-SC, 2016.

BUENO, J. C. A. **Restrição vascular do fluxo sanguíneo nos diferentes métodos de treinamento: revisão de literatura**. 51f. Monografia [especialização] - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

COOK, S. B.; LAROCHE, D. P.; VILLA, M. R.; BARILE, H.; MANINI, T. M. Blood Flow Restricted Resistance Training in Older Adults at Risk of Mobility Limitations. **Exp Geronto**. 2017; 1:1-20.

COSTA, G. P. N.; MOREIRA, V. P.; REIS, A. C.; LEITE, S. N.; LODOVICH, S. S. The effects of partial vascular occlusion on gaining muscle strength. **Acta Fisiatr.**, v. 2012;19 (3):192-7.

DANTAS, G.; SILVA, R.; BORGES, K. Prescrição de exercícios físicos para o tratamento da condromalácia patelar. **RENEFARA**. Goiânia-GO. 2016;9(1):286-304.

DIRETRIZ PRISMA. **Protocolo Diretriz Prisma**. 2009. [acesso em 16 abr 2009]; Disponível em: <http://www.prisma-statement.org/Protocols/>.

FERRAZ, R. B. A. S. **Efeitos do Treinamento de Força Associado à Oclusão Vascular na Dor, Força, Hipertrofia, Funcionalidade e Qualidade de Vida em Pacientes com Osteoartrose de Joelho**. 76f. Dissertação (Mestre em Ciências). Universidade de São Paulo. São Paulo-SP, 2014. [acessado 25 set. 2020]. Disponível em < [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/39/39132/tde-07012015-111600/publico/Rodrigo\\_Branco\\_Corrigida.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/39/39132/tde-07012015-111600/publico/Rodrigo_Branco_Corrigida.pdf) >.

HARPER, S. A.; ROBERTS, L. M.; LAYNE, A. S.; JAEGER, B. C.; GARDNER, A. K *et al*. Blood-Flow Restriction Resistance Exercise for Older Adults with Knee Osteoarthritis: A Pilot Randomized. **J. Clin. Med**. 2019;8(265):1-13.

IDE, B. N.; CARVALHO, O. S.; LOPES, C. R.; IDE, B. N.; CARVALHO, O. S.; LOPES, C. R.; SARRAIPA, M. F.; DECHECHI, C. J.; LAZARIM, F. L.; BREZIKOFER, R.; MACEDO, D. V. Treinamento de força versus treinamento de endurance. Existe Compatibilidade? **RBPFEFEX**. 2010;4(21):263-269.

LADLOW, P.; COPPACK, R. J.; DATTA, S. D.; CONWAY, D. *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**. 2018;9(1):1-14.

LETIERI, R. V.; FURTADO, G. E.; BARROS, P. M. N.; FARIAS, A. M. J.; ANTUNEZ, F. B.; GOMES, B. B.; TEIXEIRA, A. M. M. B. Effect of 16-Week Blood Flow Restriction Exercise on Functional Fitness in Sarcopenic Women: A Randomized Controlled Trial. **Int. J. Morphol.**, 2019;37(1):59-64.

LETIERI, R. V.; OLIVEIRA, M. B.; HOLANDA, F. J.; JÚNIOR, A. A. J. *et al.* Respostas agudas do lactato sanguíneo ao exercício de força com oclusão vascular periférica em jovens adultos. **Motricidade**, 2016;12 (sup1):107-115.

LETIERI, R. V. **Efeito agudo do treino de força com oclusão vascular periférica no parâmetro sanguíneo relacionado ao dano muscular**. Universidade de Coimbra (Dissertação de mestrado) Coimbra; 2012. 51p. [acessado 20 set. 2020]. Disponível em < <http://hdl.handle.net/10316/21331> >.

LORENNEKE, J. P.; ABE, T.; WILSON, J. M.; UGRINOWITSCH, C.; BEMBEN, M. G. Blood Flow Restriction: How Does It Work?. **Frontiers in Physiology**. USA. 2012;3(392):1-2.

MEDEIROS, F. R. C. P. **Atividades físicas e benefícios para condromalácia patelar: Relato de experiência**. 19f. 2019. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019. [acessado 25 ago. 2020]. Disponível em < <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/20738/1/PDF%20-%20FI%20C3%A1via%20Rayanne%20Costa%20Pereira%20de%20Medeiros.pdf> >.

MEDRAN, O. C. I.; HERNÁNDEZ, S. B.; PÉREZ, M. R.; TEIXEIRA, C. V. S. O Edema Muscular Induzido Pelo Treinamento Com Oclusão Vascular Parcial É Dependente Da Intensidade? Um Estudo Piloto. **Rev. Bras. Presc. e Fisiol. do Exer.** São Paulo. 2015;9(53):309-14.

MEISTER, C. B.; KUTIANSKI, F. A. T.; CARTENS, L. C.; ANDRADE, S. L. F. *et al.* Effects of two programs of metabolic resistance training on strength and hypertrophy. **Fisioter. Mov.**, 2016;29(1):147-55.

NAKAJIMA, T.; KURANO, M.; IIDA, H.; TAKANO, H.; OONUMA, H.; MORITA, T.; MEGURO, K.; SATO, Y.; NAGATA, T. KATTSU Training Group. Use and safety of KAATSU training: results of a national survey. **International Journal of KAATSU Training Research**. 2006;2(1):5-13.

NASCIMENTO, D. C. **Exercício físico com oclusão vascular: métodos para a prescrição segura na prática clínica**. São Paulo; Blucher, 2018.

NETO, E. A. P.; BITTAR, S. T.; SILVA, J. C. G.; PFEIFFER, P. A. S.; SANTOS, H. H.; SOUSA, M. S. C. Walking with blood flow restriction improves the dynamic strength of women with osteoporosis. **Rev Bras Med Esporte**, 2018;24(2):135-9.

OLIVEIRA, L. C. Avaliação, proposta de tratamento e intervenção fisioterapêutica em um paciente com aderência cicatricial no joelho. **Fisioter. Bras.** 2011;12(2):121-6.

POMPEO, K. D.; MELLO, M. O.; VAZ, M. A. Inibição muscular dos extensores do joelho em sujeitos acometidos por condromalácia patelar e osteoartrite do joelho – um estudo de revisão sistemática. **Fisioter. e Pesq.** 2012;19(2):185-90.

SATO, Y. The history and future of KAATSU training. **International Journal of KAATSU Training Research**. 2005;1(1):1-5.

SILVA, E. R.; SOUSA, Y. R.; SMIDERLE, P. O. **Efeito Da Oclusão Vascular No Treinamento Contra Resistido De Baixa Intensidade**. EFDeportes.com, Revis. Dig. Buenos Aires. 2012;15(166). [Acesso 19 set.2020]. Disponível em <<https://www.efdeportes.com/efd166/occlusao-vascular-no-treinamento-contra-resistido.htm#:~:text=Os%20resultados%20sugerem%20que%20o,combinados%20com%20a%20oclus%C3%A3o%20vascular>>.

SOBRAL, M. C. C.; ROCHA, A. C. Respostas do lactato sanguíneo e da dor muscular de início tardio pós dois métodos distintos de treinamento de força. **RBPFEEX**. 2017;11(66):284-92.

TEIXEIRA, E. L.; HESPANHOL, K. C.; MARQUEZ, T. B.; FILHO, E. M. Efeito do Treinamento de Força com Oclusão Vascular na Capacidade Funcional de Idosas. **Ensaio e Ciência**. 2013;16(4):77-86.