



**UNILEÃO – CENTRO UNIVERSITÁRIO DR. LEÃO SAMPAIO**  
**CURSO GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**IGOR BELÉM ALBUQUERQUE**

**EFEITOS DO FORTALECIMENTO DO QUADRÍCEPS ASSOCIADA A OCLUSÃO  
VASCULAR PARCIAL NA SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL: REVISÃO  
INTEGRATIVA**

**JUAZEIRO DO NORTE-CE**

**2019**

**IGOR BELÉM ALBUQUERQUE**

**EFEITOS DO FORTALECIMENTO DO QUADRÍCEPS ASSOCIADA A OCLUSÃO VASCULAR PARCIAL NA SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL: 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:** Prof. Esp. Rômulo Bezerra de Oliveira

JUAZEIRO DO NORTE-CE

2019

IGOR BELÉM ALBUQUERQUE

**EFEITOS DO FORTALECIMENTO DO QUADRÍCEPS ASSOCIADA A OCLUSÃO VASCULAR PARCIAL NA SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL: REVISÃO INTEGRATIVA.**

Data de aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Esp. Rômulo Bezerra de Oliveira

Orientador

---

Prof. Ma. Rebeka Boaventura Guimarães

Examinador 1

---

Prof. Esp. Thiago Santos Batista

Examinador 2

JUAZEIRO DO NORTE-CE

2019

**ARTIGO ORIGINAL**

**EFEITOS DO FORTALECIMENTO DO QUADRÍCEPS ASSOCIADA A OCLUSÃO VASCULAR PARCIAL NA SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL: REVISÃO INTEGRATIVA.**

Igor Belém Albuquerque<sup>1</sup>  
Rômulo Bezerra de Oliveira<sup>2</sup>.

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

2- Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio.

Correspondência: E-mail: igoralbukrk@gmail.com

**Palavras-chave:** Síndrome da Dor Patelofemoral. Fisioterapia. Oclusão Vascular.

## RESUMO

**Introdução:** A Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF), Dor Femoropatelar ou Dor Anterior de Joelho, é uma condição clínica musculoesquelética crônica, que pode ser bastante evidente pelos sintomas, caracterizado por dor retropatelar ao realizar exercícios ou atividades de subir ou descer escadas, corrida, agachamentos, acompanhada ou não de alterações de trofismo muscular e de alterações biomecânicas, sendo assim, umas das patologias que mais acometem os membros inferiores. O fortalecimento do quadríceps com oclusão vascular parcial é uma modalidade de fortalecimento que visa melhores resultados sem que haja excesso de carga e estresse na articulação já comprometida. Os exercícios com a limitação de fluxo sanguíneo, têm como objetivos a diminuição do quadro algico, aumento da força muscular do quadríceps, aumento de amplitude de movimento e melhora da função. **Objetivos:** Descrever os efeitos do fortalecimento do quadríceps associado a oclusão vascular parcial na síndrome da dor patelofemoral. **Metodologia:** Trata-se de um estudo de Revisão Integrativa da literatura, realizado no período de maio a novembro de 2019, onde realizou-se buscas de trabalhos nas bases de dados: PEDro, SciELO, PubMed e Science Direct, utilizando descritores contidos no DeCS e no MESH, publicados nos últimos 5 anos nas literaturas inglês e português. **Resultados:** Atendendo aos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 6 trabalhos, fazendo um somatório de todos os participantes, totalizou 198, onde em seus respectivos estudos mostraram os efeitos do treinamento com oclusão vascular, resultando em efeitos positivos em relação ao controle da dor, recrutamento de unidade motoras, capacidade física e funcional, trofismo e força muscular. **Conclusão:** Foi notável que o treinamento com oclusão vascular parcial gerou efeitos positivos e eficazes no tratamento da síndrome da dor patelofemoral, tanto para melhora da função, analgesia, força e recrutamento muscular.

**Palavras-chave:** Síndrome da Dor Patelofemoral. Fisioterapia. Oclusão Vascular.

## ABSTRACT

**Background:** Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS), Patellofemoral Pain, or Anterior Knee Pain, is a chronic musculoskeletal clinic that can be quite evident in relation to symptoms, alterations in the retropatellar back when performing climbing or running exercises, running, squats, accompanies or does not alter muscle trophicism and alter biomechanics, thus, some of the pathologies that most affect the lower limbs. Quadriceps strengthening with partial vascular occlusion is a strengthening modality that aims at better results without overburdening and stressing the already compromised joint. The exercises with the limitation of blood flow aim to decrease pain, increase quadriceps muscle strength, increase range of motion and improve function. **Objectives:** To describe the effects of quadriceps strengthening associated with partial vascular occlusion on patellofemoral pain syndrome. **Method:** This is an Integrative Literature Review study, conducted from August to November 2019, where searches were performed in the databases: PEDro, SciELO, PubMed and Science Direct, using descriptors contained in DeCS. and MESH, published in the last 5 years in the English and Portuguese literature. **Results:** According to the inclusion and exclusion criteria, 6 studies were selected, making a sum of all participants, totaling 198, where in their respective studies showed the effects of training with vascular occlusion, resulting in positive effects in relation to pain, control motor unit recruitment, physical and functional capacity, tropism and muscle strength. **Conclusion:** It was noteworthy that training with partial vascular occlusion generated positive and effective effects in the treatment of patellofemoral pain syndrome, both to improve function, analgesia, strength and muscle recruitment.

**Keywords:** Patellofemoral Pain Syndrome, Physiotherapy, Vascular Occlusion.

## INTRODUÇÃO

A Síndrome da Dor Femoropatelar (SDPF), dor patelofemoral ou dor anterior de joelho, é uma condição clínica musculoesquelética crônica, que pode ser bastante evidente pelos sintomas, caracterizado por dor retropatelar ao realizar exercícios ou atividades de subir ou descer escadas, corrida, agachamentos, acompanhada ou não de alterações de trofismo muscular e de alterações biomecânicas, sendo assim, umas das patologias que mais acometem os membros inferiores (SANTOS, 2015).

A SDPF é muito frequente em adolescentes jovens, com incidência de 9,2% com prevalência de 7% a 28%, e é mais comum em mulheres do que em homens. Em atletas especializados em uma única modalidade esportiva, foi associado a um risco de 1,0:2,2 de incidência, comparando a atletas poliesportivos (CROSSLEY et al., 2016). Segundo Fukusawa (2016), os fatores de risco que estão mais associados ao seu aparecimento são alterações do ângulo Q, no alinhamento do joelho e frouxidão ligamentar.

Exercícios que devido ação constante do quadríceps ficam gerando extenuação repetitiva, mal alinhamento patelar na face patelar do fêmur, combinados com a inadequada realização das atividades, como distância exacerbada, estão relacionados para o aparecimento da SDPF (POWERS, 2014).

Um das formas para o tratamento da SDPF é o fortalecimento de grupos musculares do joelho, quadril e tronco, associados com as correções de alterações biomecânicas, como, decaimento da ação excêntrica dos músculos abdutores e quadril e retardo da ativação de músculos da coxa (RABELO, 2017).

Presuma-se que ao associar um programa de tratamento de fortalecimento de quadríceps com redução de fluxo sanguíneo para o tratamento da SDPF, possa acarretar em uma melhora na redução sintomatológica durante a realização corretiva, contribuindo para uma melhor função e conseqüentemente melhor qualidade de vida desses indivíduos que possuem tal acometimento.

Esse estudo mostra-se com um papel importante, pois através dele é possível conhecer mais sobre a disfunção em questão, como ela se apresenta nos indivíduos que têm mais predisposição em adquiri-la e também sobre tratamentos com fundamentação teórico-prática na diminuição dos sintomas e resolução da mesma.

O presente estudo justifica-se por, ao certificar que ainda existem poucos estudos que abordam essa temática, despertou o interesse do pesquisador a realizar o estudo, afim de conhecer mais sobre a técnica, sua abordagem e aplicação, e que desta forma seja possível a

obtenção de dados significativos, dando uma melhor aplicabilidade da técnica na prática clínica. Diante das justificativas, ressalta-se que o objetivo deste trabalho é analisar e descrever os efeitos dos exercícios de fortalecimento do quadríceps associado a oclusão vascular parcial em pacientes com a Síndrome da Dor Patelofemoral.

## **MÉTODO**

### **Desenho do estudo**

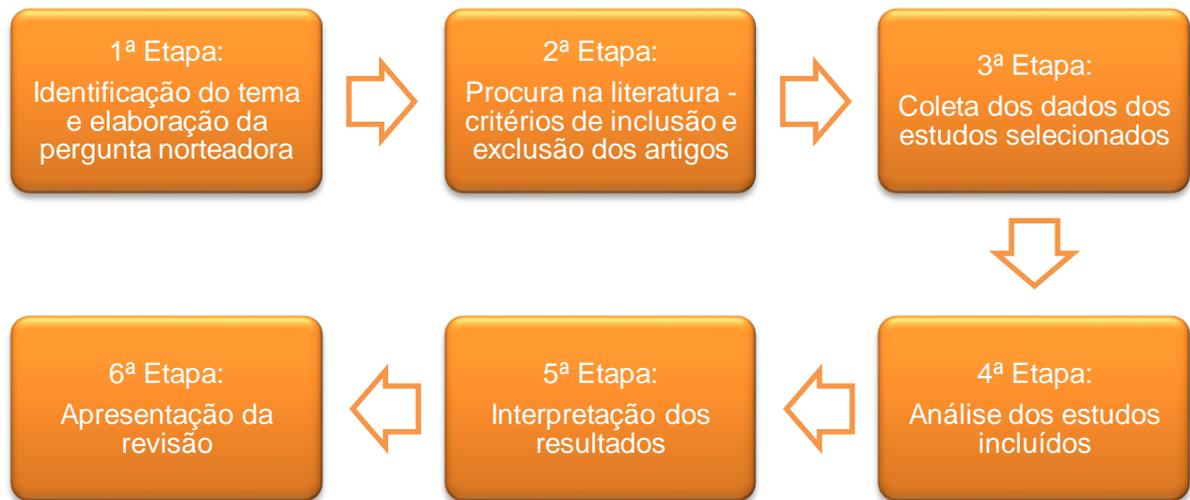
A pesquisa em questão trata-se de um estudo de revisão bibliográfica, do tipo de revisão de literatura integrativa. O presente estudo foi realizado no período de agosto a novembro de 2019, para realização da busca dos artigos, foram utilizados os seguintes descritores contidos nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MESH): “*Patellofemoral Pain Syndrome, Physiotherapy, Blood Flow Restriction*”. Os artigos foram buscados nas bases de dados eletrônicas *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), PubMed, Science Direct.

### **Critérios de inclusão e exclusão**

Foram incluídos artigos dos últimos cinco anos. Os trabalhos que foram selecionados, foram artigos completos, nas línguas portuguesa e inglesa e também escolhidos artigos do tipo randomizados, transversais, intervencionistas, experimentais e retrospectivos. Para critérios de exclusão, estão os artigos que se enquadrem em estudos de revisões, *guidelines*, anais, livros, e ponto de vista ou opinião de especialista.

### **Procedimentos da coleta de dados**

Para realização da pesquisa, o primeiro passo foi elaborar a pergunta norteadora. Diante desse questionamento, foram traçados descritores, onde desses serviram de busca na literatura nas bases de dados eletrônicas: PEDro, SciELO, PubMed, Science Direct, após pesquisas dos artigos, os achados passaram por critérios de inclusão e exclusão, ao serem selecionados, foram submetidos por uma análise criteriosa os buscou-se relação com tema em questão, após investigação dos artigos, eles passaram por interpretação dos dados para compilação dos resultados, para implementar a discussão.

**Fluxograma 1:** Descrição das Etapas do estudo.

## RESULTADOS

No total, 4.554 de estudos foram encontrados na pesquisa, sendo que utilizando apenas o descritor “*Patellofemoral Pain Syndrome*” na PEDro, apresentou um total de 161 registros; na SciELO, 54 resultados; na PubMed, 1.347 itens ; na Science Direct 2.992 resultados; após a busca “*Patellofemoral Pain Syndrome AND Physiotherapy*”, os resultados foram: na PEDro, 39 registros; na SciELO, 3 resultados; na PubMed, 407 itens; na Science Direct, 666 resultados; após outra busca com “*Patellofemoral Pain Syndrome AND Blood Flow Restriction*” apresentou: na PEDro, nenhum registro; na SciELO, nenhum resultado; na PubMed, 3 itens; na Science Direct, 152 resultados, por fim, com “*Physiotherapy AND Blood Flow Restriction*” apresentou: na PEDro, 4 registros; na SciELO, nenhum resultado; na PubMed, 249 itens; na Science Direct, 1.789 resultados.

Diante dos resultados encontrados, os mesmos foram selecionados por meio dos critérios de inclusão e exclusão proposto no presente estudo. Após o procedimento, ficaram elegíveis 6 estudos.

**Tabela 1:** Estratégia de pesquisa e seleção dos artigos.

Fonte	Estratégia de Pesquisa	Antes	Depois
PEDro	<i>Patellofemoral Pain Syndrome</i>	161	1

	<i>Patellofemoral Pain Syndrome AND Physiotherapy</i>	39	
	<i>Patellofemoral Pain Syndrome AND Blood Flow Restriction</i>	0	
	<i>Physiotherapy AND Blood Flow Restriction</i>	4	
SciELO	<i>Patellofemoral Pain Syndrome</i>	54	
	<i>Patellofemoral Pain Syndrome AND Physiotherapy</i>	3	
	<i>Patellofemoral Pain Syndrome AND Blood Flow Restriction</i>	0	0
	<i>Physiotherapy AND Blood Flow Restriction</i>	0	
PubMed	<i>Patellofemoral Pain Syndrome</i>	1.347	
	<i>Patellofemoral Pain Syndrome AND Physiotherapy</i>	407	
	<i>Patellofemoral Pain Syndrome AND Blood Flow Restriction</i>	3	4
	<i>Physiotherapy AND Blood Flow Restriction</i>	249	
Science Direct	<i>Patellofemoral Pain Syndrome</i>	2.992	
	<i>Patellofemoral Pain Syndrome AND Physiotherapy</i>	666	
	<i>Patellofemoral Pain Syndrome AND Blood Flow Restriction</i>	152	1
	<i>Physiotherapy AND Blood Flow Restriction</i>	1.789	

A tabela abaixo mostra uma breve descrição dos artigos selecionados para revisão.

**Tabela 2:** Exposição dos estudos elegíveis.

<b>Autor(es)</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Base de Dados</b>
FATELA, Pedro, et al.	<i>A restrição do fluxo sanguíneo altera o comportamento da unidade motora durante o exercício resistido.</i>	2019	PubMed
VECHIN, Felipe C., et al.	<i>Comparações entre treinamento resistido de baixa intensidade com restrição de fluxo sanguíneo e treinamento resistido de alta intensidade na massa e força muscular do quadríceps em idosos.</i>	2015	PubMed

KORAKAKIS, Vasileios; WHITELEY, Rodney; GIAKAS, Giannis.	<i>O treinamento de resistência a baixa carga com restrição de fluxo sanguíneo diminui mais a dor anterior do joelho do que o treinamento de resistência sozinho. Um estudo piloto randomizado controlado.</i>	2018	PEDro
LADLOW, Peter, et al.	<i>O treinamento resistido de baixa carga com restrição de fluxo sanguíneo melhora os resultados clínicos na reabilitação músculo-esquelética: um estudo controlado randomizado e cego.</i>	2018	PubMed
GILES, Lachlan, et al.	<i>Fortalecimento do quadríceps com e sem restrição de fluxo sanguíneo no tratamento da dor femoropatelar: um estudo randomizado, duplo-cego.</i>	2017	PubMed
KORAKAKIS, Vasileios; WHITELEY, Rodney; EPAMEINONTIDIS, Konstantinos.	<i>Restrição ao fluxo sanguíneo induz hipotalgesia em pacientes adultos com dor anterior no joelho, adultos, recreacionalmente ativos, permitindo carga de exercícios terapêuticos.</i>	2018	Science Direct

Visto a exposição acima, observa-se que os estudos que foram aceitos para revisão são pertencentes a 3 bases de dados eletrônicas diferentes, sendo que ao final dos processos de seleção, foram obtidos um total de 6 trabalhos. 4 deles foram obtidos na base de dados PubMed, na PEDro foi encontrado 1 trabalho e na Science Direct 1 trabalho; todos eles da língua inglesa. Portanto, inferimos que essa pesquisa foi embasada na literatura inglesa, tendo em vista que todos os trabalhos encontrados foram dessa língua.

**Tabela 3:** Especificação dos trabalhos

ESTUDOS EXPERIMENTAIS	
AUTOR/ ANO	KORAKAKIS, Vasileios; WHITELEY, Rodney; GIAKAS, Giannis., 2018

TIPO DE ESTUDO	Estudo ensaio clínico randomizado controlado
OBJETIVO	Avaliar se a aplicação da restrição do fluxo sanguíneo (BFR) combinada com o treinamento de resistência a baixa carga (LLRT) induziria redução significativa da dor anterior no joelho (AKP) em comparação com a LLRT sozinha.
AMOSTRA	40 homens adultos com AKP designados aleatoriamente nos grupos de LLRT-BFR ou LLRT. No grupo BFR, aplicação de 80% da oclusão vascular completa. Ambos os grupos foram submetidos a 4 conjuntos de extensões de joelho de cadeia cinética aberta utilizando um modelo de monitoramento de dor.
INTERVENÇÃO	4 conjuntos de 3 series de 15 repetições com 30s de descanso, as extensões foram realizadas lentamente com 2s de fase concêntrica e 2s de fase excêntrica acelerado por um metrônomo.
CONCLUSÃO	Não houve diferenças significativas ( $p>0,05$ ), porém o grupo LLRT-BFR apresentou uma redução significativa da dor imediata, indicando essa intervenção como um recurso de pré-condicionamento antes da reabilitação.
AUTOR/ ANO	VECHIN, Felipe C., et al., 2015
TIPO DE ESTUDO	Estudo experimental controlado
OBJETIVO	Comparar os efeitos do treinamento LRT-BFR e HRT, na força e massa muscular do quadríceps em idosos.
AMOSTRA	23 idosos saudáveis (14 H e 9 M, com idade de 59-71 anos), designados aleatoriamente nos grupos: 1º: grupo controle, 2º: grupo TRH e 3º grupo LRT-BFR
INTERVENÇÃO	12 semanas de treinamento com frequência de 2x/semana. Grupo1: controle; grupo 2: 4 x 10 repetições, 70-80% de 1RM; e grupo 3: 4 séries (1 x 30 e 3 x 15 repetições), 20-30% de 1RM com oclusão vascular de 50%
CONCLUSÃO	Demonstrou que os dois treinamentos foram eficazes no ganho de força e massa do quadríceps, porém, o HRT induziu maiores ganhos de força
AUTOR/ ANO	FATELA, Pedro, et al., 2019
TIPO DE ESTUDO	Ensaio clínico

OBJETIVO	Determinar se o treinamento com restrição de fluxo sanguíneo (BFR) altera características de unidades motoras individuais durante exercícios de baixa intensidade (LI).
AMOSTRA	8 homens de idade entre 26-38 anos
INTERVENÇÃO	Exercícios com e sem BFR, realizando 5 séries de 15 repetições de extensões de joelho com 20% de 1RM com 30s de descanso. A oclusão vascular foi de 60%
CONCLUSÃO	Conclui que o treinamento com BFR induz mudança no padrão de recrutamento da unidade motora em exercícios com LI, identificando que a magnitude do efeito é muito mais perceptível no pós treino com LI-BFR em comparação ao pós treino com LI.
<b>ESTUDOS TRANSVERSAIS</b>	
AUTOR/ ANO	KORAKAKIS, Vasileios; WHITELEY, Rodney; EPAMEINONTIDIS, Konstantinos., 2018
TIPO DE ESTUDO	Estudo transversal
OBJETIVO	Avaliar se uma única sessão de exercícios com restrição de fluxo sanguíneo (BFR), reduziria a dor em indivíduos com dor anterior de joelho, e submeter exercícios terapêuticos de forma indolor.
AMOSTRA	30 homens adultos com dor anterior de joelho
INTERVENÇÃO	Exercício resistido com baixa carga para extensão de joelho em cadeia cinética aberta de forma lenta e rítmica (2s fase concêntrica, 2s fase excêntrica com metrônomo). 4 séries, a primeira, alcançar o máximo de repetições possíveis, seguidas das 3 com 15 repetições com 30s de descanso. A oclusão vascular foi de 80%.
CONCLUSÃO	Foi visto que apenas um exercício com BFR foi capaz de reduzir a dor, onde o efeito foi mantido aproximadamente por 45 minutos.
<b>ESTUDOS RANDOMIZADOS</b>	
AUTOR/ ANO	GILES, Lachlan, et al., 2017
TIPO DE ESTUDO	Estudo ensaio clínico randomizado duplo-cego
OBJETIVO	Comparar os efeitos em relação a dor, do exercício de fortalecimento de quadríceps com e sem restrição de fluxo sanguíneo em indivíduos com dor femoropatelar.

AMOSTRA	69 pacientes de idade entre 18-40 anos com dor femoropatelar por mais de 8 semanas. Onde foram designados aleatoriamente para os grupos de BFR com baixa carga e fortalecimento padrão de quadríceps.
INTERVENÇÃO	8 semanas de exercícios de <i>leg press</i> e extensão de perna, para o grupo de fortalecimento padrão foi utilizado 70% de 1RM, para o grupo de BFR utilizou-se 30% de 1RM e a oclusão vascular foi de 60%.
CONCLUSÃO	Foi visto que, o treino com BFR com baixa carga gerou uma maior redução da dor, comparado com o fortalecimento de quadríceps padrão, porém o subgrupo de extensão dolorosa, apresentou melhores resultados em relação a força em relação ao grupo BFR
AUTOR/ ANO	LADLOW, Peter, et al., 2018
TIPO DE ESTUDO	Estudo randomizado controlado cego-simples
OBJETIVO	Avaliar a validade e usabilidade do treinamento de baixa carga com restrição de fluxo sanguíneo (LL-BFR) em comparação ao treinamento resistido convencional a altas cargas mecânicas (TR) em indivíduos internados.
AMOSTRA	28 adultos com lesões musculoesqueléticas nos membros inferiores, de idade entre 19-49 anos, designados aleatoriamente a 2 grupos: treinamento com LL-BFR e treinamento TR.
INTERVENÇÃO	3 semanas de duração, sendo que ambos os grupos foram submetidos a frequência de 3x/ semana ou duas vezes ao dia com intervalo de 5h, os exercícios utilizados foram: <i>leg press</i> bilateral com uso da máquina de <i>leg press</i> e extensão de joelho bilaterais com uso de máquina para o exercício(4 séries, sendo a primeira de 30 e as 3 com 15 com 30s de descanso repetições); o grupo LL-BFR utilizou 30% de 1RM.a oclusão vascular foi de 60%.
CONCLUSÃO	Conclui-se que houveram melhorias quanto força muscular e hipertrofia em ambos os grupos, e o grupo de LL-BFR atingiu melhores resultados significativos em relação a capacidade funcional.

A tabela acima elucidada de forma mais clara, os trabalhos selecionados, onde podemos perceber como a técnica de oclusão vascular parcial é evidenciada, e sua aplicabilidade clínica.

## DISCUSSÃO

Segundo Korakakis, Whiteley e Giakas (2018), a dor patelofemoral gera distúrbios e dores na articulação do joelho, e com esse estudo pode-se observar que tal acometimento possui prevalência estimada em 40%, e que é uma das principais complicações em cirurgias meniscais e de reconstrução de ligamento cruzado anterior, e uma forma bastante evidente de tratamento é o fortalecimento do quadríceps, por diminuir dor e melhorar função, porém tal tratamento devido aos efeitos oriundos dos exercícios podem aumentar a presença da dor. Em relação a isso, o estudo procura avaliar se exercícios para fortalecimento de quadríceps aplicados com baixa resistência (LLRT) combinados com restrição de fluxo sanguíneo (BFR), reproduzia redução significativa de dor comparando somente com a LLRT.

Foram submetidos 40 homens adultos, para fazer parte dos grupos de cada técnica selecionados aleatoriamente, antes de iniciar os exercícios, os participantes foram submetidos a 3 testes funcionais (agachamento raso de perna única-SLS<sub>S</sub>; agachamento profundo de perna única-SLS<sub>D</sub>; agachamento com altura de 20cm de perna única-SDT) e para quantificar a dor foi utilizado a escala de estimativa numérica (*Numeric rating Scale-NRS*) com 11 pontos 0-10, para o grupo com BFR foi utilizado oclusão de 80%, e os exercícios para ambos os grupos foram 4 conjuntos de extensões de joelho de cadeia cinética aberta, cada conjunto era composto por 3 séries de 15 repetições com 30s de descanso, as extensões foram realizadas de forma lenta com 2s de fase concêntrica e 2 de fase excêntrica acompanhado por um metrônomo. Ao final, os testes foram repetidos.

Após a terapia, em relação ao controle de dor não houve diferenças significativas entre os grupos, porém o grupo com BFR teve redução significativa da dor imediata, fazendo com que essa técnica seja indicada como um recurso para um condicionamento antes da reabilitação.

No estudo de Vechin et al. (2015), exercícios de alta intensidade com resistência (HRT) tem sido o mais recomendado para restituir a perda de massa muscular e força em idoso devido ao processo natural do envelhecimento, porém foi visto que uma grande parcela dessa população não realiza exercícios de alta intensidade, como alternativa surgiu o treinamento de baixa intensidade com restrição de fluxo sanguíneo (LRT-BFR), para o estudo foi realizado um comparativo dos efeitos do treinamento LRT-BFR com o HRT em relação a massa muscular e força. Foram submetidos um total de 23 idosos saudáveis, 14 homens e 9 mulheres com idade

de 59-71 anos, eles foram designados a 3 grupos de forma aleatória, sendo que antes foram classificados em relação a área de secção transversal do musculo quadríceps antes da terapêutica.

O primeiro grupo ficou com o controle, o segundo com TRH realizando 4 séries de 10 repetições com carga de 70% de 1RM durante as 6 primeiras semanas e aumentada para 80% no restante das semanas, e o terceiro com LRT-BFR realizando 4 séries, a primeira com 30 e as outras com 15 repetições, para a s primeira 6 semanas foi utilizado carga de 20% de 1RM e aumentando para 30% para as últimas semanas. Para cada série realizada era dado um tempo de 1 min de descanso, a forma de realização dos exercícios foi executar a fase concêntrica e excêntrica em 2s, os exercícios contemplados foram de *leg press* e de extensão de joelho.

Após levantamento dos resultados, ambos os treinamentos demonstraram eficácia nos ganhos de massa e força muscular do quadríceps, porém o HRT mostrou indicativos de maiores ganhos de força. Diante dessa conclusão, para a população idosa que não seja apta a realizar treinamentos embasados no HRT, o LRT-BFR se apresenta como uma excelente alternativa para substituir esse tipo de treino.

Fatela et al. (2019), investigou se as características das unidades motoras individuais sofriam alterações devido a submissão de treinamento com restrição de fluxo sanguíneo (BFR) em exercícios de baixa intensidade (LI). Para realização do estudo foram selecionados 8 homens de idade entre 26-38 anos. Os exercícios realizados foram por meio de contrações isométrica voluntarias, antes de iniciá-los, os participantes passaram por um aquecimento por 6 min em cicloergômetro com taxa de 60-70 rpm e 2 series de 15 extensões de joelho isotônicas com carga de 20% de 1RM. Foram contemplados exercícios de LI com e sem BFR, com 5 series de 15 repetições de extensões de joelho com 30s de descanso com carga de 20% de 1RM, a oclusão vascular foi estabelecida em 60%.

Seguidamente, foi apresentado mudanças no padrão de recrutamento da unidade motora ao submeter-se a treinos com BFR com LI, ou seja, nessa modalidade a contração muscular acontece de forma mais rápida, pois os exercícios diminuem o limiar de ação muscular. Foi identificado também que esses efeitos possuem uma magnitude maior e mais notório no pós treino LI-BFR em relação ao pós treino LI.

Korakakis, Whiteley e Epameinontidis (2018), em seu estudo, teve participação de 30 homens adultos com dor anterior de joelho (AKP), afim de verificar se um único treino associado com restrição de fluxo sanguíneo (BFR) reduziria a AKP, permitindo assim, a intervenção com exercícios terapêuticos sem dor nesses indivíduos.

A oclusão vascular foi estabelecida em 80%, foram realizados exercícios de baixa carga com pesos de tornozelos de 5kg, podendo variar caso o paciente não consiga realizar os exercícios com o decorrer do treino, compreendidos em extensão de joelho em cadeia cinética aberta por 4 séries, sendo que a primeira alcance o máximo de repetições possíveis e as 3 seguintes com 15, dando um descanso de 30s entre as séries, de forma lenta e rítmica de forma que execute 2s de fase concêntrica, 2s de fase excêntrica acompanhado com metrônomo.

Antes e após os exercícios os indivíduos passaram por testes para avaliar a dor agachamento raso de perna única-SLS<sub>S</sub>; agachamento profundo de perna única-SLS<sub>D</sub>; agachamento com altura de 20cm de perna única-SDT e para quantificar a dor foi utilizado a escala de estimativa numérica (*Numeric rating Scale-NRS*) com 11 pontos 0-10. Diante dos achados, foi visto que um único treino pôde reduzir a dor de forma imediata e clinicamente significativa após intervenção e persistindo por aproximadamente 45 minutos, o que viabiliza pós treino em discussão, exercícios de intensidade maior ou outros que possam gerar e agravar os sintomas de tal acometimento.

Giles et al. (2017), sabendo que o treino mais indicado para intervir na dor femoropatelar (PFP) é o fortalecimento de quadríceps, e para conseguir tal feito o indivíduo precisa ser submetido a um treino pesado que pode agravar sua dor, propôs realizar uma comparação dos efeitos dos exercícios de fortalecimento de quadríceps com e sem restrição de fluxo sanguíneo (BFR), para isso foram convidados 79 participantes de idade entre 18-40 anos que possuíssem a PFP e apresentassem pelo menos dois sintomas, feito esse levantamento, foram designados aleatoriamente em dois grupos, o BFR com carga baixa e fortalecimento padrão de quadríceps.

Antes da intervenção foram submetidos a testes para avaliar dor no início e no final do tratamento para realizar o comparativo, os testes foram: Escala Visual Analógica, Score de função relacionada a dor por meio do *Kujala Patellofemoral Score*. O tratamento teve duração de 8 semanas, onde foram realizados exercícios de *leg press* e de extensão de perna, para o grupo de fortalecimento padrão de quadríceps foi utilizado 70% de 1RM, e para o grupo com BFR utilizou-se 30% de 1RM com oclusão vascular de 60%. Dentre os grupos, os participantes ainda foram classificados quanto ao torque de extensão isométrica de joelho por meio de um dinamômetro (medida em Newton) e espessura do quadríceps (cm) por meio de ultrassom em tempo real. Foi criado um subgrupo para aqueles que não ultrapassaram 60° de extensão.

Ao final, somente 69 pacientes finalizaram o estudo, 34 no grupo padrão, 35 no grupo BFR e subgrupo 39, os participantes do grupo BFR obtiveram uma atenuação de 93% maior do que o grupo padrão em relação a dor nas atividades de vida diária, então a redução de dor foi melhor apresentada nos submetidos ao treino BFR com baixa carga comprada com o grupo

padrão, porém ao analisar o comparativo do *Score Kujala* as evoluções entre os grupos foram equivalentes, e para o subgrupo, obtiveram melhores resultados em relação a força com o tratamento padrão comparado ao BFR.

Ladlow et al. (2018), avaliou a validade e usabilidade do treinamento de baixa carga com restrição de fluxo (LL-BFR) comparando ao treinamento resistido convencional a altas cargas (TR) em indivíduos internados direcionados por resultados clínicos da equipe multidisciplinar de reabilitação de pacientes internados (MDT). Foram admitidos 28 homens adultos com idade entre 19-49 anos com lesões musculoesqueléticas nos membros inferiores, alocados aleatoriamente em 2 grupos: treinamento com LL-BFR e treinamento TR.

A intervenção durou 3 semanas com frequência de 3x/semana para ambos os grupos, sendo que o grupo LL-BFR por duas vezes ao dia com intercadência de 5h, foram realizados exercícios utilizando equipamento para *leg press* e extensão de joelho com máquina para tal exercício com 4 séries, a primeira de 30 e as outras 3 com 15 repetições com 30s de descanso. Para o grupo LL-BFR carga de 30% de 1RM e 60% de oclusão vascular, e para TR 70% de 1RM. Finalizando a intervenção, as melhorias em relação a força muscular e hipertrofia evidenciaram resultados e melhorias em ambos os grupos, porém na capacidade funcional o grupo LL-BFR conquistou excelente repercussão. Dito isto, apontamos uma relevância ao MDT por proporcionar segurança e eficiência na implementação do LL-BFR duas vezes ao dia.

## CONCLUSÃO

A presente pesquisa, diante dos resultados descritos e colhidos, podemos notar que o fortalecimento de quadríceps com oclusão vascular parcial está sendo bem difundido, principalmente em disfunções de joelho, como no caso desse estudo, na Síndrome da Dor Patelofemoral, possibilitando uma reabilitação bem-sucedida e diminuição dos sintomas mais frequentes.

Portanto, podemos concluir que os objetivos desta pesquisa foram conquistados, salientando a obtenção de estudos que ressaltavam o fortalecimento de quadríceps associado a oclusão vascular em indivíduos com SDPF, evidenciando quanto aos efeitos analgésicos, recrutamento de unidade motoras, capacidade física e funcional, trofismo e força muscular, como positivos, trazendo em diferentes cenários onde a técnica é aplicada, e em principal na síndrome em questão, apontando comparativos com o treino convencional.

## REFERÊNCIAS

SANTOS, Breno Tavares; MOTA, Maria Nayara. Efetividade do fortalecimento dos abdutores e rotadores laterais do quadril em mulheres com síndrome da dor patelofemoral: revisão sistemática com metanálises. 2016.

CROSSLEY, Kay M., et al. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 2: recommended physical interventions (exercise, taping, bracing, foot orthoses and combined interventions). **Br J Sports Med**, 2016, 50.14: 844-852.

FUKUSAWA, L. Avaliação do padrão de aterrissagem do pé em corredores com a síndrome da dor patelofemoral - estudo transversal. 2016.

POWERS, Christopher M., et al. Patellofemoral joint stress during weight-bearing and non—weight-bearing quadriceps exercises. **journal of orthopaedic & sports physical therapy**, 2014, 44.5: 320-327.

DOS ANJOS RABELO, Nayra Deise, et al. Adding motor control training to muscle strengthening did not substantially improve the effects on clinical or kinematic outcomes in women with patellofemoral pain: a randomised controlled trial. *Gait & posture*, 2017, 58: 280-286.

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**, 2018, 34: 121-128.

VECHIN, Felipe C., et al. Comparisons between low-intensity resistance training with blood flow restriction and high-intensity resistance training on quadriceps muscle mass and strength in elderly. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 2015, 29.4: 1071-1076.

FATELA, Pedro, et al. Blood Flow Restriction Alters Motor Unit Behavior During Resistance Exercise. **International journal of sports medicine**, 2019, 40.09: 555-562.

KORAKAKIS, Vasileios; WHITELEY, Rodney; EPAMEINONTIDIS, Konstantinos. Blood Flow Restriction induces hypoalgesia in recreationally active adult male anterior knee pain patients allowing therapeutic exercise loading. **Physical Therapy in Sport**, 2018, 32: 235-243.

GILES, Lachlan, et al. Quadriceps strengthening with and without blood flow restriction in the treatment of patellofemoral pain: a double-blind randomised trial. **Br J Sports Med**, 2017, 51.23: 1688-1694.

LADLOW, Peter, 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: 1269.