

Reabilitação do joelho associada a oclusão vascular: Uma revisão bibliográfica

Roberto José Juliano Júnior¹; 0009-0003-6061-9876

Stephan Pinheiro Frankenfeld¹; 0000-0001-9596-520x

*1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta
robertojulianojj@gmail.com*

Resumo: O presente estudo teve como objetivo averiguar os efeitos e apresentar os benefícios que o treinamento físico associado a oclusão vascular podem trazer para uma melhor reabilitação do joelho. A metodologia utilizada foi uma revisão bibliográfica com busca em banco de dados eletrônicos como: PubMed, Scielo, Google academic, que obtinham estudos onde abordavam oclusão vascular associado a reabilitação de articulações. Um total de 20 artigos foram encontrados, porém apenas 5 foram selecionados. Com base nas informações coletadas concluímos que o uso da oclusão vascular é um meio alternativo de treinamento para o aumento de força, hipertrofia, diminuição de dor e aumento de funcionalidade, tornando a reabilitação mais rápida e prática.

Palavras-chave: Oclusão vascular. Reabilitação. Hipertrofia. Joelho. Lesão



INTRODUÇÃO

A reabilitação do joelho desempenha um papel crucial na recuperação de lesões, como rupturas de ligamentos, lesões meniscais ou após cirurgias como a reconstrução do ligamento cruzado anterior. Embora os métodos tradicionais de reabilitação tenham mostrado bons resultados, pesquisadores têm explorado abordagens complementares para acelerar a recuperação e melhorar os desfechos funcionais. Nesse contexto, a oclusão vascular (OV) tem emergido como uma técnica promissora na reabilitação do joelho.

Segundo Girardi (2022), A oclusão vascular ou método KAATSU é um treinamento com restrição do fluxo sanguíneo, envolve a aplicação de um manguito de pressão na parte proximal do membro afetado, permitindo apenas um fluxo parcial de sangue para os músculos durante o exercício. Isso resulta em adaptações fisiológicas, como o aumento da síntese de proteínas e do hormônio do crescimento (GH), que promovem o fortalecimento muscular e a recuperação funcional.

Exercícios com OV associado a cargas baixas (20 a 40% de 1 RM) mostram-se muito mais eficaz para a melhora de força no tecido muscular quando comparado ao treinamento de hipertrofia. Essa OV gera uma hipoxemia tecidual local e acelera o gasto de glicogênio, tornando o meio ácido, que geram um aumento da produção de GH e bloqueia a produção de miostatina, proteína responsável pela diminuição de massa muscular, e acarreta uma maior ativação de fibras musculares tipo IIb, que são fibras de rápida captação e anaeróbicas. Perpétua et al (2012) diz que a oclusão vascular favorece também a síntese proteica muscular, podendo gerar hipertrofia muscular e ganho de força para o exercício de força convencional, com o principal intuito de reduzir o estresse e a sobrecarga articular, fatores fundamentais para o processo de reabilitação articular dos joelhos.

O joelho é um dos maiores complexo articulares do corpo humano, formado por quatro ossos, sendo eles: fêmur, patela, tíbia e fíbula, e complementados por tendões, ligamentos



e músculos (ROCHA, 2011). É uma articulação que permite a extensão ou flexão da coxa, sustenta todo o corpo humano de pé e ajuda na locomoção. Sendo assim, Brilhante et al (2020) afirma que o joelho também se caracteriza por sua instabilidade óssea e por ser uma das articulações mais importantes do corpo humano, além de conseguir suportar grandes cargas, aumentando as chances de lesões como a ruptura de ligamentos, fraturas ou desgaste da cartilagem.

O atual estudo teve-se o objetivo de buscar na literatura evidências onde comprovam os efeitos que o treinamento de força associado a oclusão vascular pode trazer para uma melhor reabilitação do joelho, tornando-a mais confortável e eficaz.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão literária nas bases de dados eletrônicas: PubMed, Scielo, Google academic. Foi feita uma busca de estudos e revisões bibliográficas em Português e inglês, envolvendo artigos que relatassem sobre oclusão vascular, treinamentos com oclusão vascular, reabilitação e fortalecimento de articulações com oclusão vascular. 20 artigos foram selecionados para essa revisão, e 5 desses foram de uso comparativo

RESULTADOS e DISCUSSÃO

No primeiro quadro, são apresentados diversos estudos que investigaram os aprimoramentos e benefícios resultantes da combinação do treinamento de força com método de OV para potencializar a eficácia da reabilitação do joelho

Artigo (Ano)	Pacientes	Programa de reabilitação	Duração do programa	Materiais utilizados	Resultados principais
Constantinou et al. (2022)	Homens ou mulheres, entre 18 – 40 anos, com dores Peri ou retopatelares a pelo menos 4 semanas	Exercícios de fortalecimento para o quadril com uma combinação de alongamentos	3 vezes por semana- durante 4 semanas	manguitos, com largura de 10 cm e comprimento de 116 cm ou 84 cm, dependendo do diâmetro da coxa dos participantes	Ganho de força e hipertrofia em ambos os grupos foram similares. Aumento de força Aumento de Hipertrofia
Girardi et al. (2022)	18 mulheres com dor femoropatelar, com idade entre 18 e 35 anos	exercícios alternados em cadeia cinética aberta na cadeia extensora para o recrutamento e a ativação do grupamento muscular do quadríceps, em quatro séries.	3 vezes na semana- Durante 6 semanas	manguitos com largura de aproximadamente 15cm, com pressão de insuflação igual a 123,33mmHg	O grupo controle apresentou um aumento significativo em relação ao ganho de força em ambos os joelhos. Diferença estatisticamente significativa quanto à resistência máxima da musculatura extensora do joelho direito e do joelho esquerdo para o grupo com oclusão.
Tennent et al. (2017)	17 Pacientes de 18 a 65 anos, liberados após cirurgia de artroscopia do joelho	exercícios de membros inferiores, tanto para os flexores quanto extensores do joelho, feitos em aparelho de	12 seções durante 6 semanas	Torniquete portátil com capacidade de eliminar o pulso.	Aumento significativo na circunferência de coxa do grupo de OV.

		perna e medição circunferencial da coxa para comparação após término do estudo			Melhora na força de extensão e flexão de ambos os grupos Grupo de OV com um ganho de força 2 vezes maior do que o grupo controle
Xuefeng et al. (2023)	Pacientes entre 18 à 40 anos que passaram por cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA)	Caminhadas de 10 minutos para aquecimento seguido de dois treinamentos par quadríceps finalizando com alongamentos.	8 semanas com 2 seções de treinamentos por semana	AirBands conectados por via Bluetooth	O grupo com 80% de OV obteve um aumento na força do quadríceps femoral e ganho de circunferência no vasto medial e intermédio. Não houve diferenças significativas entres os grupos.
De Mello et al. (2022)	Homens e mulheres com ruptura do LCA confirmada por exames nos últimos dois meses e com cirurgias marcadas	Testes de carga máxima realizados com repetições máximas nos exercícios de legg pres e cadeira extensora. O membro lesionado foi treinado primeiro e logo em seguida.	8 e 12 semanas	Doppler vascular portátil	Ambos os grupos apresentaram um ganha de força em extensão Grupo de OV teve ganho de força em flexão

Quadro 1: Metodologia e resultados dos estudos randomizados com oclusão vascular

A lesão da articulação gera a inibição muscular, devido fraqueza e dor, logo, um protocolo de reabilitação onde os efeitos do treinamento não causam dor e sobrecarga articular tornou o método de fortalecimento com isquemia uma boa fonte de estudos para aplicação nas condutas, trazendo benefícios aos pacientes que tem dificuldade a ter evolução na reabilitação. (DA SILVA LIMA, 2020).



Em um estudo randomizado, Constantinou et al. (2022), com 75 pacientes, com idade entres 18 à 40 anos, podendo ser mulheres ou homens com dores femopatelaes não traumáticas a pelo menos 4 semanas realizou exercícios de fortalecimento de quadril associado com alongamentos em dois grupos, sendo o grupo 1 (grupo de referência) e grupo 2 (grupo experimental). O treinamento teve duração de 4 semanas sendo realizados 3 vezes por semana, o grupo experimental realizou os exercícios com um oclisor vascular, tendo uma largura de 10 cm e comprimento de 116 cm ou 84 cm, dependendo do diâmetro da coxa do participante e o mesmo era posto na parte superior. O grupo 1 executou os treinamentos usando 70% de 1RM com 3 series de 10 repetições, já o grupo 2 fez exercícios com carga de 30% de 1 RM com pressão de oclusão do membro de 70%. Quatro séries foram realizadas para cada exercício. A primeira série consistia em 30 repetições e as próximas 3 séries de 15 repetições. Neste protocolo de reabilitação observou-se que não houve uma tão significativa em comparação aos grupos, ambos os treinamentos foram eficazes para a reabilitação da articulação e fortalecimento da articulação, e ouve indícios de aumento de força e diminuição de dor pós-tratamento.

Dores na região anterior do joelho são normalmente caracterizadas pelo incômodo da articulação em determinados movimentos, conhecidas como dor femoropatelar sua principal característica são dores atrás ou ao redor da patela. Diante disso, Girardi et al.(2022), realizou o um estudo com um total de 18 mulheres, entre 18 e 35 anos, com dores femopatelaes e as dividindo em dois grupos, um grupo com OV e o outro sem, foram feitos exercícios para fortalecimento de quadríceps três vezes na semana, durante 6 semanas, com carga de 20% de 1RM para ambos os grupos, e um dinamômetro foi usado para medir a força muscular dos extensores do joelho. Este estudo mostrou que a técnica de oclusão vascular provocou uma melhora significativa no ganho de força do quadríceps tanto do joelho esquerdo quanto no direito em relação ao treinamento sem restrição, notando que o treinamento com oclusão vascular parcial pode ser uma alternativa útil para o ganho de força da musculatura.

Um estudo randomizado feito por Xuefeng et al. (2023), apresentou resultados interessantes no que diz respeito a pressão usada no manguito para a execução de exercícios. O mesmo foi feito com 23 participantes de 18 a 40 anos após reconstrução do ligamento cruzado anterior e foram divididos aleatoriamente em três grupos: um sem oclusão, outro com 40% de pressão de oclusão e outro com 80%, durante 8 semanas foram feitos treinamentos de força para quadríceps associados com alongamentos e uma caminhada inicial de 10 minutos para aquecimento. Notou-se que houve um aumento de força e espessura muscular maior no grupo de 80% de oclusão em relação aos outros dois e uma melhora na estabilidade do joelho. A força máxima de extensão do joelho em diferentes velocidades angulares melhorou significativamente e houve um aumento na força das articulações, e os grupos que fizeram o uso de oclusão obtiveram uma melhora significativa na função da articulação.

Um fato que podemos também observar é a frequência com que ocorrem lesões no ligamento cruzado anterior (LCA), na qual duas bandas do LCA são rompidas de forma parcial ou total, fazendo com que a estabilidade da articulação fique comprometida, tendo perda de funcionalidade e um desgaste precoce. Tennent et al. (2017), fez um ensaio clínico randomizado onde utilizou paciente fizeram fisioterapia em pós-operatório de artroscopia de joelho, durante duas semanas após a cirurgia, passaram por 6 semanas de tratamento com 12 sessões ao todo. Paciente tinham entre 18 e 65 anos de idade e foram divididos aleatoriamente em dois grupos, um com OV e outro sem. Os estudos mostraram que o grupo que fez uso de oclusão vascular obteve um aumento de força, hipertrofia, melhora na funcionalidade e aumento de circunferência de coxa.

DE MELO et al (2022) através de um estudo randomizado, comparou o ganho de força através de exercícios com oclusão vascular e sem oclusão nos músculos do quadríceps e isquiotibiais após cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior, já que os pacientes precisam de passar por um processo de reabilitação. Foram incluídos neste estudo mulheres ou homens entre 18 à 59 anos que passaram por cirurgia de reconstrução do LCA ou obtiveram uma lesão no ligamento. Usou-se uma pressão de 80% de oclusão total para a prática realizado com carga máxima e repetições máximas

nos exercícios de leg press e cadeira flexora, O membro lesionado foi treinado primeiro e, em seguida, o membro não lesionado combinou as repetições, cada uma com uma porcentagem relativa de 1RM, para equalizar o volume e a carga extrema e assim, controlar quaisquer efeitos de transferência cruzada do treinamento dos membros. A OV foi aplicada em ambos os membros por esse motivo. Comparou-se que em um programa de reabilitação precoce após rompimento ou lesão do LCA, o grupo que utilizou a OV obteve um ganho estatisticamente mais rápido na melhora da força muscular de quadríceps e isquiotibiais, desempenho físico e função do joelho.

CONCLUSÕES

Com base em pesquisas recentes, o treinamento por oclusão vascular parcial emergiu como uma abordagem promissora para ganhos de hipertrofia e força muscular, tornando-se particularmente relevante no processo de reabilitação articular, demonstrado ser uma alternativa eficaz para evitar o estresse excessivo nas articulações. Uma das vantagens notáveis dessa abordagem é sua capacidade de produzir resultados comparáveis aos exercícios de alta intensidade. Essa característica torna o treinamento com oclusão vascular parcial uma opção viável em cenários em que a utilização de sobrecarga elevada pode não ser adequada, especialmente para indivíduos que precisam de reabilitação, sejam eles jovens, idosos ou portadores de doenças degenerativas.

REFERÊNCIAS

CONSTANTINOU, A. et al. Comparing hip and knee focused exercises versus hip and knee focused exercises with the use of blood flow restriction training in adults with patellofemoral pain. **European journal of physical and rehabilitation medicine**, v. 58, n. 2, 2022.

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.

GIRARDI, F. M.; GUENKA, L. C. Fortalecimento do quadríceps através do método Kaatsu Training em mulheres com dor femoropatelar. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 29, n. 2, p. 210–215, 2022.

LI, X. et al. Effect of quadriceps training at different levels of blood flow restriction on quadriceps strength and thickness in the mid-term postoperative period after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled external pilot study. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 24, n. 1, 2023.

TENNENT, D. J. et al. Blood flow restriction training after knee arthroscopy: A randomized controlled pilot study. **Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine**, v. 27, n. 3, p. 245–252, 2017.

VIEIRA DE MELO, R. F. et al. Comparison of quadriceps and hamstring muscle strength after exercises with and without blood flow restriction following anterior cruciate ligament surgery: A randomized controlled trial. **Journal of rehabilitation medicine: official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 54, p. jrm00337, 2022.

da Silva Lima, L., Rodrigues, N. L. M., Fernandes, C. P., Evangelista, C. M. A., Porto, F. F., Neto, J. C. S., ... & Santos, K. T. (2020). **EEITO DO TREINO COM RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO VERSUS TREINO RESISTIDO DE ALTA INTENSIDADE SOBRE A FORÇA DE INDIVÍDUOS SEDENTÁRIOS: UM ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO E RANDOMIZADO**. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 28(2).

Brilhante, R. M., & Brilhante, R. M. (2020). **Efeitos da prática do treinamento resistido convencional na estabilidade do joelho de mulheres adultas**. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 25(269).

Rocha, T. C. D. (2011). **Revisão bibliográfica: transplante meniscal**.



(COSTA et al., 2012)
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.