

ENTRE A REABILITAÇÃO E O ALTO DESEMPENHO: O PAPEL DA RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO NA OTIMIZAÇÃO DA PERFORMANCE ESPORTIVA

Linha: Extensão

Bianca Sousa Alves¹; João Hyves Oliveira²; Júlia Mylena de Lima Albuquerque³, Luiz Eduardo Ramalho Cavalcanti⁴, Nathalia Silva Palmeira Nascimento⁵, Sarah Jheneff Alves Lopes⁶, Victor Gabriel Costa Campos de Azevedo Nery⁷, Rafaela de Queiroz Ferreira Rodrigues⁸ Rosa Camila Gomes Paiva⁹

¹²³⁴⁵⁶⁷⁸⁹Afya Paraíba, João Pessoa - PB

Introdução

O treinamento com restrição de fluxo sanguíneo (Blood Flow Restriction Training – BFR) tem se consolidado como uma técnica eficaz para promover hipertrofia e ganho de força muscular utilizando cargas reduzidas, configurando-se como alternativa segura ao treinamento resistido tradicional. O método baseia-se na aplicação de manguitos ou faixas pneumáticas nas porções proximais dos membros, o que limita parcialmente o fluxo sanguíneo e induz hipóxia local, estimulando adaptações metabólicas e neuromusculares significativas (Patterson et al., 2019).

Essas condições fisiológicas favorecem a ativação de fibras do tipo II e a síntese proteica, promovendo aumento da secção transversal das fibras musculares mesmo sob intensidades entre 20% e 40% de 1-RM. Tal resposta é atribuída à ativação de vias anabólicas dependentes de IGF-1 e mTOR, responsáveis pela regulação do crescimento e da recuperação muscular (Lixandrão et al., 2018).

Além dos efeitos sobre a força e a hipertrofia, o BFR tem mostrado potencial na melhora da performance e da reabilitação musculoesquelética, permitindo ganhos expressivos com menor estresse articular e cardiovascular. Dessa forma, a técnica tem se tornado uma ferramenta valiosa tanto no contexto esportivo quanto clínico (Hughes et al., 2017).

Métodos

O estudo consiste em uma revisão integrativa sobre o uso do treinamento com restrição de fluxo sanguíneo (BFR) na reabilitação e no desempenho esportivo. A busca foi realizada nas bases PubMed/MEDLINE, ScienceDirect e Cochrane Library, considerando estudos publicados entre 2018 e 2025. Foram utilizados descritores e combinações booleanas envolvendo os termos “blood flow restriction training” OR “occlusion training” OR “kaatsu



MEDX 2025

training”, associados às populações de interesse (“athletes” OR “sports performance” OR “resistance training” OR “rehabilitation” OR “sports injury”) AND aos desfechos de interesse (“strength” OR “hypertrophy” OR “power” OR “recovery” OR “functional recovery” OR “muscle performance”).

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, estudos controlados e revisões sistemáticas que comparassem o BFR ao treinamento tradicional, avaliando força, hipertrofia, potência, desempenho, segurança ou tempo de recuperação. Excluíram-se artigos opinativos, estudos sem comparação e pesquisas voltadas exclusivamente ao uso clínico não esportivo e artigos duplicados. A triagem foi realizada por leitura de títulos, resumos e textos completos, mantendo apenas estudos alinhados ao objetivo. Os dados extraídos foram sintetizados de maneira descritiva, enfatizando achados clínicos, implicações para reabilitação esportiva e limitações metodológicas.

Resultados e Discussão

Os 06 estudos analisados corroboraram com o crescente corpo de evidências, reconhecendo o treinamento com restrição de fluxo sanguíneo (Blood Flow Restriction – BFR) como uma estratégia eficaz e segura para a otimização do desempenho físico, mesmo sob cargas substancialmente reduzidas. A técnica tem se mostrado capaz de promover incrementos significativos na força muscular, na resistência e na capacidade cardiorrespiratória, com sobrecarga mecânica mínima, representando, portanto, uma alternativa promissora ao treinamento convencional de alta intensidade, especialmente em contextos de reabilitação ou prevenção de lesões (Li et al., 2024).

Em pesquisa experimental conduzida com atletas submetidos a oito semanas de treinamento complexo associado ao BFR, observaram-se aumentos expressivos na potência média e de pico, bem como na velocidade de execução durante o exercício de meio-agachamento com salto, em comparação ao grupo controle. Esses resultados sugerem que a integração do BFR ao treinamento complexo potencializa as adaptações neuromusculares e otimiza a produção de força explosiva, favorecendo a eficiência muscular e o desempenho atlético em modalidades que demandam potência e velocidade (Zhou et al., 2024).

De modo complementar, a revisão conduzida por Pignanelli, Christiansen e Burr (2021) evidenciou que o BFR induz adaptações morfofuncionais relevantes em atletas de alto rendimento, incluindo hipertrofia muscular, aumento da densidade capilar e melhorias na potência e na resistência, mesmo em indivíduos previamente treinados. Tais adaptações são atribuídas ao aumento do estresse metabólico, à acumulação de metabólitos e à ativação de

fibras musculares do tipo II em ambiente hipóxico, fatores que culminam na sinalização anabólica via mTOR e no consequente estímulo a síntese proteica (Pignanelli; Christiansen; Burr, 2021).

Por sua vez, Scott et al. (2023) apresentaram uma análise abrangente das aplicações do BFR em diferentes contextos de treinamento e reabilitação, ressaltando sua segurança, tolerabilidade e eficácia tanto em exercícios resistidos quanto aeróbicos. Os autores destacam ainda que o método permite reproduzir estímulos fisiológicos equivalentes ao treinamento de alta intensidade com menor sobrecarga articular e risco de lesão, o que reforça sua aplicabilidade em atletas, pacientes em processo de reabilitação e populações clínicas (Scott et al., 2023).

De maneira abrangente, os achados convergem ao demonstrar que o treinamento com restrição de fluxo sanguíneo constitui uma técnica eficiente, versátil e clinicamente segura, capaz de promover ganhos musculares e cardiorrespiratórios significativos sob cargas reduzidas. Em virtude de seus efeitos fisiológicos consistentes e de sua aplicabilidade em múltiplos cenários, o BFR consolida-se como uma ferramenta inovadora tanto para o alto desempenho esportivo quanto para a recuperação funcional e terapêutica (Li et al., 2024; Zhou et al., 2024; Pignanelli et al., 2021; Scott et al., 2023).

Considerações Finais

Com base na literatura analisada, o treinamento com restrição de fluxo sanguíneo (BFR) mostra-se uma estratégia eficaz e segura para promover hipertrofia, ganho de força, melhora do desempenho esportivo e apoio à reabilitação. Sua capacidade de gerar adaptações fisiológicas expressivas, mesmo com cargas reduzidas, amplia seu uso entre atletas, idosos e indivíduos em recuperação de lesões musculoesqueléticas. Mecanismos como maior ativação de fibras do tipo II, aumento da síntese proteica e estímulo de vias anabólicas, como a mTOR, reforçam seu potencial como alternativa ao treino resistido de alta intensidade, especialmente quando há necessidade de reduzir o estresse articular e cardiovascular.

Contudo, a eficácia e a segurança do método dependem da individualização de parâmetros como pressão, tipo de exercício e duração do protocolo. Portanto, o BFR deve ser aplicado com supervisão profissional, sobretudo em contextos de reabilitação.

Assim, configura-se como uma ferramenta promissora entre reabilitação e performance, contribuindo para práticas de treinamento baseadas em evidências e para o desenvolvimento de protocolos seguros e otimizados de fortalecimento e recuperação muscular.



MEDX 2025

III Congresso Internacional Médico Estudantil e
II Encontro de Ligas Acadêmicas de Medicina
I Mostra Científica IESC / PIEPE

Referências

- BOWERS, M. T.; FULMER, M. L.; TOBIN, R. L.; et al. The application of blood flow restriction training during exercise in clinical populations: A systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 51, n. 13, p. 2873–2890, 2021. DOI: 10.1007/s40279-021-01574-1.
- HUGHES, L. et al. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 13, p. 1003-1011, 2017. DOI: 10.1136/bjsports-2016-097071.
- KIKUCHI, N.; SATO, K.; YASUDA, T.; et al. Low-load resistance training with blood flow restriction enhances muscle strength and hypertrophy in well-trained athletes: A randomized controlled trial. **European Journal of Applied Physiology**, v. 124, n. 3, p. 753–762, 2024. DOI: 10.1007/s00421-023-05105-z.
- LI, Y.; DING, H.; WANG, Q.; et al. Effects of blood flow restriction training on physical and technical performance in athletes: A systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Physiology**, v. 15, p. 1368917, 2024. DOI: 10.3389/fphys.2024.1368917.
- LIXANDRÃO, M. E. et al. Magnitude of muscle strength and mass adaptations between high-load resistance training versus low-load resistance training associated with blood-flow restriction: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 48, n. 2, p. 361-378, 2018. DOI: 10.1007/s40279-017-0795-y.
- PATTERSON, S. D. et al. Blood flow restriction exercise: considerations of methodology, application, and safety. **Frontiers in Physiology**, v. 10, p. 533, 2019. DOI: 10.3389/fphys.2019.00533.
- PIGNANELLI, C.; CHRISTIANSEN, D.; BURR, J. F. Blood flow restriction training and the high-performance athlete: Science to application. **Journal of Applied Physiology**, v. 129, n. 5, p. 1076–1083, 2021. DOI: 10.1152/jappphysiol.00982.2020.
- SCOTT, B. R.; LOENING, M.; CLARK, B.; et al. Applications of blood flow restriction training across exercise modalities: Current perspectives and future directions. **Frontiers in Physiology**, v. 14, p. 1143247, 2023. DOI: 10.3389/fphys.2023.1143247.
- ZHOU, Y.; ZHANG, J.; WANG, S.; et al. Effects of complex training combined with blood flow restriction on explosive strength and muscle activation in athletes. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 18, n. 12, p. 1461–1470, 2024. DOI: 10.1123/ijsp.2023-0472.