

HIỆU QUẢ CỦA TẬP LUYỆN HẠN CHẾ LƯU LƯỢNG MÁU TRONG CẢI THIẾN SỨC MẠNH CƠ VÀ CHỨC NĂNG VẬN ĐỘNG CỦA NGƯỜI CAO TUỔI

Lê Văn Minh¹, Lê Anh Tú¹, Bùi Duy Hoàn¹

Nguyễn Đình Thành¹, Nguyễn Văn Thư^{1*}

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá hiệu quả của tập luyện hạn chế lưu lượng máu (blood flow restriction training - BFRT) trong việc cải thiện sức mạnh cơ và chức năng vận động ở người cao tuổi (NCT). **Phương pháp nghiên cứu:** Các nghiên cứu được tìm kiếm trên PubMed, Web of Science và Scopus trong giai đoạn 2020 - 2026. Tiêu chí lựa chọn gồm NCT đã áp dụng BFRT và báo cáo kết quả về sức mạnh cơ hoặc chức năng vận động. Có 8 nghiên cứu được lựa chọn và tổng hợp định tính theo phương pháp tổng quan hệ thống. **Kết quả:** BFRT giúp cải thiện rõ rệt sức mạnh cơ, trong khi hiệu quả đối với chức năng vận động có sự biến thiên, phụ thuộc vào đặc điểm đối tượng và hình thức can thiệp. Các phương pháp kết hợp, đặc biệt với tập chức năng hoặc rung toàn thân, mang lại hiệu quả toàn diện hơn. **Kết luận:** Phương pháp này có giá trị ứng dụng trong việc cải thiện chức năng vận động ở NCT, đặc biệt ở những người không thể thực hiện bài tập cường độ cao.

Từ khóa: Tập luyện hạn chế lưu lượng máu; Người cao tuổi; Sức mạnh cơ; Chức năng vận động.

EFFECTIVENESS OF BLOOD FLOW RESTRICTION TRAINING ON MUSCLE STRENGTH AND PHYSICAL FUNCTION IN OLDER ADULTS

Abstract

Objectives: To assess the effectiveness of blood flow restriction training (BFRT) in enhancing muscle strength and physical function among older adults. **Methods:** A systematic search was conducted in PubMed, Web of Science, and Scopus for studies published between 2020 and 2026. Eligible studies included older adults undergoing blood flow restriction training and reporting outcomes related to muscle strength or physical function. A total of 8 studies were included and qualitatively synthesized. **Results:** Blood flow restriction training consistently improved muscle strength.

¹Học viện Quân y

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Thư (nguyenvanthuk21@vmmu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 14/4/2026

Ngày được chấp nhận đăng: 23/6/2026

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v51i8.2075>

However, its effects on physical function were more variable and appeared to depend on participant characteristics and intervention modalities. Combined approaches, particularly those incorporating functional training or whole-body vibration, demonstrated more comprehensive benefits. **Conclusion:** Blood flow restriction training is an effective and clinically relevant intervention for improving muscle function in older adults, especially for individuals who are unable to perform high-intensity exercise.

Keywords: Blood flow restriction training; Older adults; Muscle strength; Physical function.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở người cao tuổi, suy giảm khối lượng và sức mạnh cơ là một thay đổi điển hình. Vấn đề này làm giảm khả năng vận động, gia tăng nguy cơ trượt ngã và ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe cũng như chất lượng cuộc sống [1, 2]. Các biện pháp nhằm cải thiện khối lượng và sức mạnh cơ như tập luyện kháng lực cường độ cao, rung toàn thân đã được chứng minh là có hiệu quả. Tuy nhiên, việc áp dụng những biện pháp này ở NCT còn gặp nhiều hạn chế do bệnh lý kèm theo, nguy cơ chấn thương cũng như khả năng dung nạp vận động thấp [1, 3]. Trong những năm gần đây, BFRT được quan tâm như một hướng tiếp cận thay thế. BFRT sử dụng các thiết bị tạo áp lực đặt ở đoạn gần của chi nhằm hạn chế hồi lưu tĩnh mạch và duy trì một phần dòng máu động mạch trong quá trình vận động. Phương pháp này được phát triển tại Nhật Bản với tên gọi “KAATSU training” vào thập niên 1990 và hiện nay được ứng dụng rộng rãi trong thể thao và phục hồi chức năng. BFRT thường được kết hợp

với tập luyện kháng lực tải thấp hoặc phối hợp với các bài tập aerobic; ngoài ra, cũng có thể áp dụng thụ động trong giai đoạn bất động nhằm hạn chế teo cơ. Về cơ chế, BFRT tạo ra môi trường thiếu oxy cục bộ và tích tụ các chất chuyển hóa, từ đó kích thích các đáp ứng thích nghi của cơ. BFRT cho phép các khối cơ đạt được các thích nghi sinh lý tích cực ngay cả khi thực hiện với mức tải thấp. Một số nghiên cứu đã ghi nhận những cải thiện nhất định về sức mạnh cơ và chức năng vận động khi áp dụng phương pháp này ở NCT [3, 4].

Trên cơ sở đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm: *Tổng hợp và phân tích một cách hệ thống các bằng chứng hiện có về hiệu quả của BFRT trong việc cải thiện sức mạnh cơ và chức năng vận động ở NCT.*

NỘI DUNG TỔNG QUAN

1. Chiến lược tìm kiếm và tiêu chí lựa chọn nghiên cứu

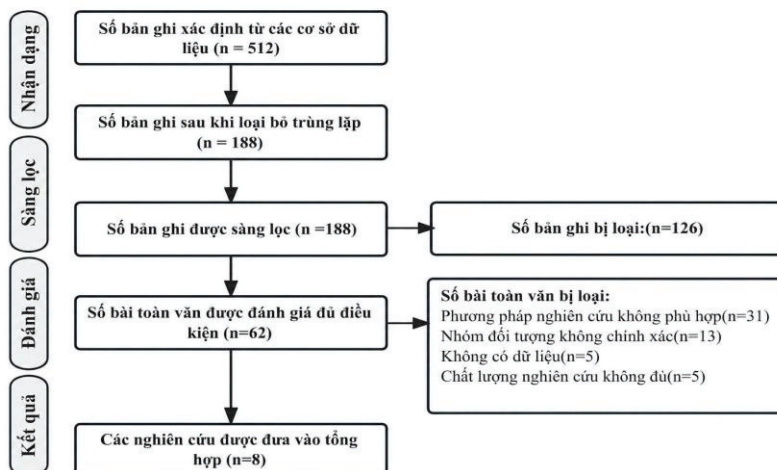
Nghiên cứu được thực hiện dưới dạng tổng quan hệ thống, tuân thủ hướng dẫn PRISMA 2020. Câu hỏi nghiên cứu

được xây dựng theo mô hình PICO, trong đó: Đối tượng (population) là NCT; can thiệp (intervention) là BFRT; so sánh (comparison) bao gồm tập luyện thông thường, tập kháng lực tải cao hoặc không can thiệp; và kết quả (outcome) là các chỉ số liên quan đến sức mạnh cơ và chức năng vận động. Các nghiên cứu được tìm kiếm trên PubMed, Web of Science và Scopus, với chiến lược tìm kiếm dựa trên các từ khóa liên quan đến BFRT và NCT, gồm: (“blood flow restriction training” OR “occlusion training” OR “KAATSU”) AND (“older adults” OR “elderly”) AND (“muscle strength” OR

“functional performance”). Thời gian tìm kiếm từ năm 2020 - tháng 3/2026.

* *Tiêu chuẩn lựa chọn*: (1) Đối tượng là NCT; (2) có áp dụng BFRT; (3) báo cáo ít nhất một kết quả về sức mạnh cơ hoặc chức năng vận động; (4) thiết kế thực nghiệm hoặc thử nghiệm có đối chứng; (5) công bố bằng tiếng Anh.

* *Tiêu chuẩn loại trừ*: (1) Thực hiện trên động vật hoặc không phải NCT; (2) không liên quan trực tiếp đến BFRT; (3) là bài tổng quan, thư gửi biên tập hoặc báo cáo trường hợp; (4) không có dữ liệu kết quả rõ ràng (Hình 1).



Hình 1. Sơ đồ PRISMA - Quá trình tìm kiếm và chọn lọc nghiên cứu.

2. Quy trình lựa chọn, trích xuất dữ liệu và phân tích

Quy trình lựa chọn nghiên cứu bao gồm sàng lọc tiêu đề và tóm tắt, đọc toàn văn và lựa chọn các nghiên cứu đáp ứng tiêu chí đưa vào, được tiến

hành độc lập bởi hai nhà nghiên cứu, dữ liệu được trích xuất theo biểu mẫu chuẩn. Chất lượng phương pháp của các nghiên cứu được đánh giá bằng công cụ Cochrane Risk of Bias 2 dành cho thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng, được

thực hiện riêng rẽ bởi hai nhà nghiên cứu. Dữ liệu được tổng hợp theo phương pháp định tính, các nghiên cứu được phân nhóm theo đặc điểm đối tượng và loại hình can thiệp, kết quả được so sánh và phân tích theo sức mạnh cơ và chức năng vận động.

3. Lựa chọn và đặc điểm nghiên cứu

Sau khi loại bỏ trùng lặp và sàng lọc, có 62 bài báo được đánh giá toàn văn.

Cuối cùng, 8 nghiên cứu đủ điều kiện được đưa vào phân tích. Quy trình tìm kiếm và sàng lọc được mô tả trong Hình 1. Toàn bộ nghiên cứu là thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng tiến hành trên đối tượng là NCT (khỏe mạnh hoặc suy giảm sức cơ). Đặc điểm và kết quả chính được trình bày trong Bảng 1 và bảng 2.

Bảng 1. Đặc điểm của các nghiên cứu được chọn.

Tác giả (năm)	Đối tượng (số lượng)	Can thiệp	Thời gian	Chỉ số đánh giá
Zhu và CS (2026) [1]	NCT suy giảm khối lượng cơ (74)	Rung toàn thân kết hợp hạn chế lưu lượng máu và dinh dưỡng so với phục hồi chức năng thông thường	6 tuần	Khối cơ, lực bóp tay, chức năng vận động, sinh hoạt hằng ngày
Zhang và CS (2024) [2]	NCT suy giảm khối lượng cơ (21)	Tập kháng lực tải thấp kết hợp hạn chế lưu lượng máu so với tải cao	12 tuần	Sức mạnh, khối cơ, chức năng, yếu tố sinh học
Wang và CS (2023) [3]	NCT khỏe mạnh (23)	Tập kháng lực tải thấp kết hợp hạn chế lưu lượng máu	6 tuần	Diện tích sợi cơ, sức mạnh, sức bền
Lopes KG và CS (2022) [4]	NCT không tập luyện (32)	Tập kháng lực tải thấp kết hợp hạn chế lưu lượng máu so với tải cao	12 tuần	Sức mạnh, khối cơ, yếu tố tăng trưởng
Citherlet và CS (2025) [5]	NCT (55)	BFRT so với các phương pháp khác	4 tuần	Sức mạnh cơ, thể lực, tim mạch, nhận thức
Xiong và CS (2023) [6]	NCT (86)	Rung toàn thân kết hợp hạn chế lưu lượng máu	16 tuần	Sức mạnh cơ
Pazokian và CS (2022) [7]	Nam giới cao tuổi (30)	Tập luyện chức năng có và không hạn chế lưu lượng máu	6 tuần	Sức mạnh, yếu tố sinh học
Kargarán và CS (2021) [8]	Phụ nữ cao tuổi (24)	Tập luyện kết hợp nhiệm vụ kép và hạn chế lưu lượng máu	8 tuần	Sức mạnh, chức năng, chất lượng cuộc sống

Bảng 2. Kết quả chính của các nghiên cứu được chọn.

Nghiên cứu	Kết quả chính
Zhu và CS (2026) [1]	Khối cơ và khối cơ chi tăng cao hơn nhóm chứng; điểm đánh giá chức năng vận động, và sinh hoạt hằng ngày tăng rõ rệt
Zhang và CS (2024) [2]	Hai nhóm đều tăng sức mạnh và cải thiện chức năng; nhóm hạn chế lưu lượng máu cải thiện tim mạch tốt hơn
Wang và CS (2023) [3]	Diện tích sợi cơ tăng khoảng 20%; sức mạnh và sức bền tăng; không thay đổi quá trình tổng hợp protein
Lopes KG và CS (2022) [4]	Sức mạnh tăng như tải cao; khối cơ tăng nhiều hơn; yếu tố tăng trưởng tăng cao hơn; không ảnh hưởng chức năng mạch máu
Citherlet và CS (2025) [5]	Tất cả nhóm đều cải thiện sức mạnh và thể lực; không có khác biệt giữa các nhóm
Xiong và CS (2023) [6]	Sức mạnh tăng cao nhất ở nhóm kết hợp so với từng phương pháp đơn lẻ
Pazokian và CS (2022) [7]	Sức mạnh tăng cao hơn khi kết hợp hạn chế lưu lượng máu; cải thiện các yếu tố sinh học cơ
Kargaran và CS (2021)[8]	Cải thiện vượt trội sức mạnh, chức năng vận động và chất lượng cuộc sống so với nhóm không can thiệp

4. Chất lượng phương pháp nghiên cứu

Tất cả 8 nghiên cứu có sai lệch chọn mẫu ở mức độ thấp. 7/8 nghiên cứu có sai lệch can thiệp ở mức độ thấp, chỉ có nghiên cứu của Citherlet và CS [5] tồn tại lo ngại do nhiều nhóm so sánh. Đối với sai lệch đo lường, 3 nghiên cứu có nguy cơ thấp [1, 4, 8]; 5 nghiên cứu tồn tại lo ngại với các lý do: Kết quả đa dạng [5, 6], chỉ số sinh học biến thiên [2, 7] và cơ chế đo lường phức tạp [3]. Nhưng xét tổng thể, các nghiên cứu đều không

tồn tại nguy cơ cao, 3 nghiên cứu ở mức thấp [1, 4, 8]; còn lại ở mức trung bình [2, 3, 5, 7].

5. Hiệu quả của BFRT trong cải thiện sức mạnh và chức năng cơ ở NCT

Nhìn chung, BFRT có thể cải thiện sức mạnh cơ và chức năng vận động ở NCT.

** Ảnh hưởng theo nhóm đối tượng:*
Kết quả tổng hợp cho thấy hiệu quả của BFRT ở NCT có sự khác biệt giữa các nhóm đối tượng. Đối với NCT khỏe mạnh, can thiệp chủ yếu giúp cải thiện

sức mạnh cơ với mức tăng có ý nghĩa thống kê, trong khi chức năng vận động chỉ cải thiện ở mức nhẹ [3, 4]. Đối với NCT bị suy giảm khối lượng cơ, phương pháp này mang lại hiệu quả rõ rệt trên cả sức mạnh cơ và chức năng vận động, cho thấy tác động toàn diện hơn ở nhóm đối tượng này [1, 2].

** Ảnh hưởng theo loại can thiệp:* Hiệu quả của BFRT phụ thuộc vào hình thức

can thiệp. Khi kết hợp với tập kháng lực tải thấp, có thể cải thiện sức mạnh và chức năng với mức có ý nghĩa và có thể thay thế tập tải cao trong một số trường hợp. Kết hợp với rung toàn thân mang lại hiệu quả rõ rệt nhất đối với cả sức mạnh cơ và chức năng vận động. Trong khi đó, kết hợp với bài tập chức năng hoặc aerobic đặc biệt hiệu quả trong việc cải thiện chức năng vận động (Bảng 3).

Bảng 3. Hiệu quả của phương pháp BFRT theo loại can thiệp.

Loại can thiệp	Nghiên cứu	Sức mạnh cơ	Chức năng vận động	Nhận định
Kết hợp tập kháng lực tải thấp	Wang (2023) [3]; Lopes (2022) [4]; Zhang [2] (2024)	Tăng	Tăng	Có thể thay thế tập tải cao
Kết hợp rung toàn thân	Zhu (2026) [1]; Xiong (2023) [6]	Tăng mạnh	Tăng mạnh	Hiệu quả toàn diện nhất
Kết hợp tập chức năng hoặc aerobic	Pazokian (2022) [7]; Kargaran (2021) [8]	Tăng	Tăng mạnh	Tối ưu cải thiện chức năng vận động

BÀN LUẬN

Kết quả tổng quan cho thấy BFRT giúp cải thiện rõ rệt sức mạnh cơ ở NCT, trong khi hiệu quả đối với chức năng vận động có xu hướng biến thiên hơn giữa các nhóm đối tượng. Điều này gợi ý rằng sức mạnh cơ là đáp ứng trực tiếp của can thiệp, còn chức năng vận động chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố phức

tạp hơn như kiểm soát thần kinh cơ và thăng bằng.

Hiệu quả của phương pháp có sự khác biệt giữa các nhóm đối tượng. Ở NCT khỏe mạnh, cải thiện chủ yếu tập trung vào sức mạnh cơ, trong khi ở nhóm suy giảm khối lượng cơ hoặc suy giảm chức năng, hiệu quả toàn diện hơn. Sự khác biệt này có thể liên quan đến

“hiệu ứng trần”, nhóm có nền tảng tốt ít dư địa cải thiện hơn, còn nhóm suy giảm nhạy cảm hơn với kích thích can thiệp.

Về cơ chế, BFRT góp phần hoạt hóa các con đường tổng hợp protein cơ, đặc biệt là đường truyền mTOR (mammalian Target of Rapamycin), đồng thời làm tăng tiết các hormone đồng hóa như hormone tăng trưởng và IGF-1 (Insulin-like Growth Factor-1 - Yếu tố tăng trưởng giống insulin-1). Ngoài ra, BFRT thúc đẩy huy động sớm các sợi cơ co nhanh, kích hoạt tế bào vệ tinh và tăng biểu hiện các yếu tố tăng trưởng mạch máu, qua đó hỗ trợ tái cấu trúc cơ và cải thiện tuần hoàn ngoại vi [3, 7]. Nhờ sự phối hợp của các cơ chế hạn chế lưu lượng máu, BFRT góp phần cải thiện sức mạnh cơ và chức năng vận động, đặc biệt ở NCT. Hình thức can thiệp cũng đóng vai trò quan trọng. Khi kết hợp với các bài tập khác thì hiệu quả rõ rệt hơn, cho thấy cần phối hợp với các bài tập mang tính đặc hiệu để tối ưu hóa hiệu quả lâm sàng [1, 5].

Về tính an toàn, BFRT nhìn chung được đánh giá là an toàn khi áp dụng đúng quy trình. Tuy nhiên, việc sử dụng mức áp lực không phù hợp có thể làm tăng cảm giác khó chịu và tiềm ẩn nguy cơ ảnh hưởng đến tuần hoàn, do đó cần thận trọng ở các đối tượng có bệnh lý tim mạch hoặc rối loạn tuần hoàn [5]. Ngoài ra, các tham số can thiệp như mức áp lực, thời gian và tần suất tập luyện ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả

và tính an toàn. Việc cá thể hóa mức áp lực theo đặc điểm từng người có thể là hướng tiếp cận quan trọng nhằm tối ưu hiệu quả và đảm bảo an toàn trong thực hành lâm sàng [9].

Tuy nhiên, tổng quan này vẫn tồn tại một số hạn chế: (1) Sự không đồng nhất về thiết kế nghiên cứu và thông số can thiệp; (2) cỡ mẫu nhỏ và thời gian can thiệp ngắn; (3) một số chỉ số đánh giá có độ biến thiên cao. Do đó, cần có thêm các nghiên cứu với thiết kế chuẩn hóa, cỡ mẫu lớn và thời gian theo dõi dài hơn, nhằm làm rõ hiệu quả và xây dựng hướng dẫn phù hợp trong thực hành lâm sàng.

KẾT LUẬN

Tổng quan cho thấy BFRT là phương pháp hiệu quả giúp cải thiện sức mạnh cơ và có thể nâng cao chức năng vận động ở NCT, đặc biệt với những người không thể tập cường độ cao. Hiệu quả phụ thuộc vào đặc điểm đối tượng và hình thức can thiệp. Tuy nhiên, kết quả về chức năng vận động còn chưa đồng nhất, cần thêm nghiên cứu chuẩn hóa và theo dõi dài hạn để tối ưu hiệu quả và đảm bảo an toàn khi áp dụng trong lâm sàng.

Đạo đức nghiên cứu: Nghiên cứu phân tích dữ liệu thứ cấp, tuân thủ chặt chẽ các quy định về y đức. Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu. Các tác giả đồng thuận cho bài báo được xuất bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Zhu Q, Zhang P, Cui T, et al. Rehabilitation effects of whole-body vibration training combined with blood flow restriction training on sarcopenia in older adults: A randomized prospective study. *Nutrition in Clinical Practice: Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*. 2026; 41(2), 506-515.

2. Zhang M, Song Y, Zhu J, et al. Effectiveness of low-load resistance training with blood flow restriction vs. conventional high-intensity resistance training in older people diagnosed with sarcopenia: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*. 2024; 14:28427.

3. Wang J, Mogensen AG, Thybo F, et al. Low-load blood flow-restricted resistance exercise produces fiber type-independent hypertrophy and improves muscle functional capacity in older individuals. *Journal of Applied Physiology*. 2023; 134(4):1047-1062.

4. Lopes KG, Farinatti P, Bottino DA, et al. Exercise with blood flow restriction improves muscle strength and mass while preserving the vascular and microvascular function and structure of older adults. *Clinical Hemorheology and Microcirculation*. 2022; 82(1):13-26.

5. Citherlet T, Mota GR, Carletta M, et al. Effectiveness of short-term cycling interventions in older adults: A randomized trial of hypoxic, blood flow restriction, and eccentric cycling. *Scientific Reports*. 2025; 15(1):25914.

6. Xiong W, Liu X. Effects of whole-body vibration training combined with KAATSU training on lower limb joint muscle strength in older women. *Frontiers in Physiology*. 2023; 14:1231088.

7. Pazokian F, Amani SS, Rajabi H. Effects of functional training with blood occlusion on the irisin, follistatin, and myostatin myokines in elderly men. *European Review of Aging and Physical Activity: Official Journal of the European Group for Research into Elderly and Physical Activity*. 2022; 19(1):22.

8. Kargar A, Abedinpour A, Saadatmehr Z, et al. Effects of dual-task training with blood flow restriction on cognitive functions, muscle quality, and circulatory biomarkers in elderly women. *Physiology & Behavior*. 2021; 239:113500.

9. Debeuf R, Claeys R, Berlinger M, et al. Insights on the user experience and feasibility of an electromyography-driven exergame combined with blood flow restriction for strength training in hospitalized older adults: Mixed methods randomized controlled feasibility study. *JMIR Serious Games*. 2025; 13:e69400.