

Khảo sát động mạch cánh tay trước và sau khi vận động bàn tay gắng sức bằng siêu âm Doppler

Trần Công Đoàn*, Nguyễn Huỳnh Kim Ngân,
Vũ Bảo Hạnh, Nguyễn Gia Thuận, Đinh Thị Như Quỳnh
Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Siêu âm Doppler có thể cung cấp, bổ sung các thông số nào về hình thái và chức năng của động mạch cánh tay và biến đổi như thế nào ngay sau khi hoạt động thể lực bàn tay. **Đối tượng nghiên cứu:** Người trẻ tuổi (từ 18 - 39 tuổi, chọn trong sinh viên và nhân viên Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng); không có bệnh lý tim mạch qua thăm khám lâm sàng. **Phương pháp nghiên cứu:** Khảo sát 204 động mạch cánh tay (ở 102 người trẻ 18 - 39 tuổi, không có bệnh lý tim mạch, không có tổn thương chi trên) bằng siêu âm Doppler trước và ngay sau khi co bóp gắng sức bàn tay. **Kết quả:** Vận tốc dòng máu trong động mạch cánh tay thì tâm thu 69.1 ± 22.1 cm/s ở nam và 70.4 ± 16.9 cm/s ở nữ; sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Lưu lượng động mạch cánh tay là 125.4 ± 78.9 mL/phút ở nam và 84.4 ± 46.0 mL/phút ở nữ, có khác biệt; sau khi gắng sức bàn tay, dòng chảy có tăng vận tốc rõ rệt (cả Vs và Vd) có ý nghĩa với $p < 0.05$ (Vs 122.2 ± 22.8 cm/s ở nam và 122.3 ± 33.2 cm/s ở nữ; Vd 40.5 ± 13.2 cm/s ở nam và 39.5 ± 15.1 cm/s ở nữ). Lưu lượng dòng máu động mạch cánh tay tăng rõ rệt sau gắng sức, ở nam là 477.8 ± 182.2 mL/phút và ở nữ là 308.5 ± 112.7 mL/phút. **Kết luận:** Sau khi gắng sức bàn tay, dòng chảy có tăng vận tốc rõ rệt (cả Vs và Vd) có ý nghĩa với $p < 0.05$; lưu lượng dòng máu động mạch cánh tay tăng rõ rệt sau gắng sức.

Từ khóa: động mạch cánh tay, gắng sức bàn tay, siêu âm Doppler

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Siêu âm ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong khảo sát hình thái mạch máu như lòng mạch, thành mạch máu. Siêu âm Doppler cho phép đánh giá vận tốc dòng máu, kiểu dòng chảy, trở kháng của động mạch và những biến đổi trong hoạt động thể lực hay trong bệnh lý.

Có nhiều nghiên cứu về hình thái và chức năng của các động mạch như động mạch não, động mạch cảnh, động mạch chủ, động mạch đùi, động mạch khoeo... trong trạng thái sinh lý và một số bệnh lý [1 - 3].

Ở Việt Nam chưa thấy báo cáo nghiên cứu về siêu âm động mạch cánh tay người trẻ tuổi trong điều kiện bình thường cũng như khi hoạt động thể lực của bàn tay, trong khi lứa tuổi trẻ là lứa tuổi lao động bàn tay luôn hoạt động thể lực. Hoạt động thể lực của bàn tay liên quan đến các cơ ở cẳng tay và bàn tay, làm tăng lưu lượng máu động mạch cánh tay.

Siêu âm Doppler có thể cung cấp, bổ sung các

thông số nào về hình thái và chức năng của động mạch cánh tay? Có biến đổi như thế nào về hình thái và chức năng của động mạch cánh tay, trước và sau khi hoạt động thể lực bàn tay.

Do vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu với mục tiêu:

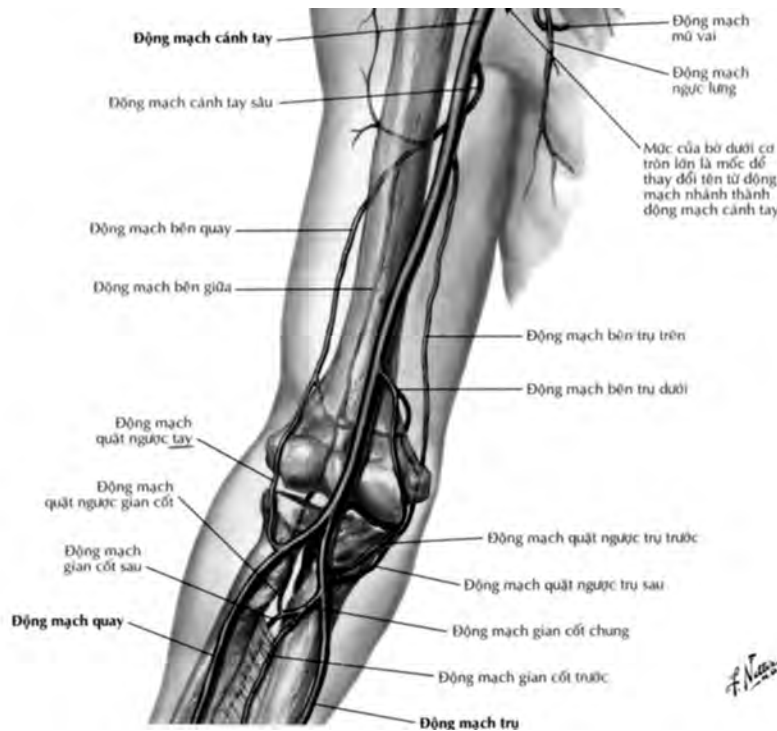
- Khảo sát các đặc điểm trên siêu âm Doppler về vận tốc dòng chảy, lưu lượng và trở kháng ở động mạch cánh tay.
- Biến đổi của các thông số siêu âm Doppler động mạch cánh tay khi vận động thể lực gắng sức bàn tay.

2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

2.1. Vận động gắng sức bàn tay và lưu lượng dòng máu

Vận động của bàn tay do các cơ ở cẳng tay và các cơ ở bàn tay thực hiện. Các cơ thuộc nhóm giữa và nhóm sâu ở phía trước và phía sau của cẳng tay tham gia gấp, duỗi bàn tay và ngón tay. Các cơ ở bàn tay tham gia gấp và duỗi các ngón tay.

Tác giả liên hệ: Trần Công Đoàn
Email: trancongdoan@gmail.com



Hình 1. Giải phẫu động mạch cánh tay [4]

Động mạch cánh tay là động mạch duy nhất cấp máu cho cẳng tay đồng thời thông qua động mạch quay và động mạch trụ cấp máu cho bàn tay. Như vậy, toàn bộ lưu lượng máu cung cấp cho hoạt động co bóp gắng sức của bàn tay là qua động mạch cánh tay.

Vận động thể lực của bàn tay xảy ra thường xuyên trong hoạt động sống của con người. Khi hoạt động thể lực, nhu cầu ô xy và dinh dưỡng tăng cao, hệ thống tuần hoàn tăng cường chức năng hoạt động lên 10 - 20 lần bình thường. Trong điều kiện nghỉ ngơi, lượng máu cung cấp cho 100 gam cơ chỉ khoảng 3.6 - 4 mL nhưng khi gắng sức thì lượng máu đó có thể tăng lên 80 - 100 mL cho 100 gam cơ [3].

Các động tác như nắm, bóp bàn tay hay nâng vật nặng đều đòi hỏi các cơ bàn tay, cẳng tay gắng sức và có nhu cầu làm tăng đáng kể lưu lượng máu đến các cơ vùng cẳng tay và bàn tay.

Simone Grotti và cộng sự ứng dụng siêu âm nghiên cứu về lưu lượng dòng chảy ở động mạch cánh tay trước và sau ga rô động mạch, đánh giá khả năng giãn mạch do yếu tố nội sinh nitrit oxide [5].

Yasemin Gündüz và cộng sự nghiên cứu về hình thái và dòng chảy bằng phương pháp siêu âm động mạch quay, động mạch trụ ở cẳng tay trước và sau khi can thiệp động mạch vành qua đường động mạch ở cẳng tay [6].

James P. Jamison và cộng sự (2022) nghiên cứu đưa kỹ thuật siêu âm động mạch cánh tay vào chương trình đào tạo học phần sinh lý học [7].

A Kagaya, S Homma nghiên cứu kích thước và dòng chảy động mạch cánh tay khi co bóp bàn tay gắng sức 1 phút và thấy có tăng lưu lượng dòng máu, tăng nhịp tim và tăng huyết áp. Lưu lượng động mạch cánh tay từ 87.5 ± 14.1 mL/phút trước co bóp bàn tay tăng lên 160.9 ± 26.1 mL/phút [8].

Shin Takayama và cộng sự nghiên cứu ảnh hưởng của châm cứu lên thay đổi lưu lượng tuần hoàn bằng siêu âm Doppler màu nhưng khảo sát ở động mạch mạc treo tràng trên [9].

2.2. Đáp ứng tuần hoàn trong các trạng thái sinh lý khác nhau

- Khi nghỉ ngơi: Lưu lượng máu được duy trì ở mức cơ bản, đảm bảo oxy và dưỡng chất cho các mô.
- Khi cơ thể hoạt động thể lực gắng sức như chạy, bơi, làm việc nặng nhọc thì lưu lượng máu tăng lên để đáp ứng nhu cầu năng lượng cao hơn của cơ vân. Lưu lượng máu đến cơ xương tăng gấp 10 - 20 lần, từ 0.75 L/phút khi nghỉ lên 15 - 20 L/phút khi vận động tối đa [3]. Do tăng giải phóng nitric oxide (NO), adenosine, prostaglandin... làm giãn mạch tại các cơ hoạt động giúp tăng lưu lượng máu.
- Hoạt động thể lực sinh nhiều nhiệt và giãn mạch

giúp thải nhiệt. Lượng máu tới da cũng tăng đáng kể tăng mồ hôi, thải nhiệt [3].

2.3. Năng lượng của cơ trong hoạt động thể lực

Trong quá trình vận động, cơ đòi hỏi một lượng lớn ATP (adenosine triphosphate) để duy trì co cơ. ATP được cung cấp qua ba hệ thống năng lượng chính:

- Hệ phosphagen (ATP, Phospho Creatin) cung cấp năng lượng tức thì nhưng chỉ kéo dài 8 - 10 giây, có vai trò quan trọng trong các hoạt động bùng nổ như chạy nước rút, cử tạ. Đường phân yếm khí (Anaerobic glycolysis) phân giải glucose mà không cần oxy, giúp duy trì vận động cường độ cao trong 30 - 90 giây, nhưng sinh ra nhiều acid lactic, lactate. Oxy hóa hiếu khí (Aerobic metabolism) sử dụng glucose, acid acetoaxetic và oxy để tạo ATP, cung cấp năng lượng bền vững, hiệu quả trong vận động kéo dài như chạy đường dài [3, 6].

Trong quá trình vận động, cơ tiêu thụ nhiều oxy, glucose và acid acetoaxetic để tạo ATP và phosphocreatine. Tuy nhiên, quá trình này cũng tạo ra nhiều chất chuyển hóa tích tụ trong cơ, như lactate ($C_3H_6O_3$) tích tụ có thể gây mỏi cơ; ion H^+ tăng cao dẫn đến nhiễm toan nội mô, làm rối loạn chuyển hóa tế bào và gây mệt mỏi; CO_2 sinh ra nhiều có thể dẫn đến nhiễm toan hô hấp.

3. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu mô tả loạt trường hợp.
- Lấy mẫu tiến cứu (sau khi có quyết định triển khai nghiên cứu).

- Cỡ mẫu: Đo đặc điểm môi trường nghiên cứu có nhiều hạn chế, do vậy nhóm nghiên cứu dự kiến lấy mẫu tiến cứu thuận lợi, cỡ mẫu khoảng 100 trường hợp.

3.2. Đối tượng nghiên cứu

3.2.1. Tiêu chuẩn chọn mẫu

- Người không có tiền sử hay tình trạng lâm sàng liên quan bệnh lý tim mạch, lứa tuổi trẻ từ 18 - 39.
- Được thu thập trong giảng viên, nhân viên và sinh viên Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng).
- Được khảo sát siêu âm theo quy trình nghiên cứu, đồng thời thu thập các dữ liệu nhân trắc và sinh tồn (giới tính, tuổi, chiều cao, cân nặng, BMI, huyết áp, nhịp tim).
- Đồng ý tham gia làm mẫu nghiên cứu.

3.2.2. Tiêu chuẩn loại trừ

- Các trường hợp có dị tật, chấn thương hay tổn thương khác ở chi trên.
- Khi khảo sát siêu âm thấy biến thể nhiều động mạch cánh tay hay bệnh lý giãn hoặc hẹp ở động mạch cánh tay.
- Người có thương tật hay đã phẫu thuật cánh tay.

3.3. Quy trình khảo sát siêu âm

3.3.1. Phương tiện

- Máy siêu âm Mindray DC30, có đầu dò Linear 8-12MHz và có phần mềm siêu âm mạch máu đặt tại Khoa Y, Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng.
- Lực kế: Được cài đặt lực bóp 20kg.



Hình 2. Phương tiện nghiên cứu

3.3.2. Trình tự khảo sát

* Siêu âm động mạch cánh tay trước gắng sức bàn tay
Cánh tay đặt nằm thẳng trên bàn, chuẩn bị khảo sát.

Vị trí: Ngay trên nếp gấp khuỷu #2 cm.

Mặt cắt trục ngang và trục dọc thấy rõ tiết diện, thành mạch, lòng mạch, dòng chảy và khi đo các chỉ số Doppler thì điều chỉnh góc giữa tia siêu âm và chiều dòng chảy < 60 độ.

Lần lượt quan sát, đo và thu thập các chỉ số siêu âm Doppler tay phải và tay trái.

* Siêu âm động mạch cánh tay ngay sau gắng sức bàn tay

Vị trí: Ngay trên nếp gấp khuỷu #2cm (cùng vị trí khảo sát như trước gắng sức).

Hướng dẫn bóp lực kế, chỉ bàn tay bóp lực kế còn các phần khác toàn thân thư giãn. Cánh tay vẫn giữ thẳng trên bàn, giữ nguyên cho đến khi thấy mỏi (2 - 4 phút).

Mặt cắt trục ngang và trục dọc thấy rõ tiết diện, thành mạch, lòng mạch, dòng chảy và khi đo các chỉ số Doppler thì điều chỉnh góc giữa tia siêu âm và chiều dòng chảy < 60 độ.

Khi đối tượng nghiên cứu thấy mỏi thì yêu cầu buông lực kế, thư giãn. Lập tức đo và thu thập các chỉ số siêu âm Doppler.

3.4. Các biến số nghiên cứu

3.4.1. Các đặc điểm sinh trắc, nhân trắc

Họ và tên, địa chỉ, giới, tuổi, chiều cao (cm), cân nặng (kg), huyết áp (mmHg), nhịp tim (lần/phút), BMI.

3.4.3. Các đặc điểm dòng chảy

- Vs (cm/s): Vận tốc đỉnh dòng chảy, đo khi vận tốc đạt đỉnh trong thì tâm thu

- Vd (cm/s): Vận tốc tâm trương, đo ngưỡng vận tốc cuối thì tâm trương

- Vm (cm/s): Vận tốc trung bình dòng máu động mạch cánh tay trong 1 chu chuyển tim, do máy tính toán tự động.

- Chỉ số trở kháng RI (Resistance Index)

$$RI = (Vs - Vd) / Vs$$

- Chỉ số xung hay chỉ số đập PI (Pulse Index)

$$PI = (Vs - Vd) / Vm$$

- Lưu lượng dòng máu xuống cẳng tay Q (mL/phút)

Máy tự tính toán dựa trên Vm, tiết diện động mạch và nhịp tim.

3.5. Xử lý số liệu

Số liệu được lựa chọn và loại bỏ những trường hợp chênh lệch quá 2 SD rồi xử lý theo các thuật toán thống kê ứng dụng trong y sinh học, chủ yếu là so sánh 2 số trung bình, Chi-square test.

3.6. Vấn đề đạo đức trong nghiên cứu

- Đề tài được Hội đồng khoa học đồng ý.

- Nghiên cứu không can thiệp, tác động lên người tham gia.

- Phương tiện nghiên cứu không có tác động nguy hại.

- Người được khảo sát đồng ý tham gia nghiên cứu.

- Nhóm nghiên cứu giữ bí mật hồ sơ kết quả các đối tượng nghiên cứu được khảo sát.

4. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Khảo sát siêu âm Doppler 102 trường hợp, được 204 động mạch cánh tay (phải và trái), gồm:

- Trước bóp lực kế gắng sức.

- Ngay sau bóp lực kế gắng sức.

Lực bóp cài đặt 20 kg, bóp trong 2 - 4 phút (đến khi cảm thấy mỏi tay).

Nhóm nghiên cứu theo dõi các đối tượng nghiên cứu và thấy cài đặt sức bóp khoảng 20 kg thì sau khoảng 2 phút đã thấy mỏi thì cho thư giãn và thực hiện đo đạc ngay.

Năng lượng dự trữ trong cơ thường chỉ đủ co bóp gắng sức 60 - 90 giây, cũng là lúc quá trình vận mạch có đầy đủ tác dụng lên dòng chảy. A Kagaya và cs nghiên cứu kích thước và dòng chảy động mạch cánh tay khi co bóp bàn tay gắng sức 1 phút và thấy có tăng lưu lượng dòng máu, tăng nhịp tim và tăng huyết áp [8].

Một số nghiên cứu đo độ giãn mạch qua trung gian dòng chảy FMD (Flow mediated dilation) thường garo chặn động mạch cánh tay 5 phút rồi đo theo phương pháp của Corretti, M.C. và cộng sự khi nghiên cứu FMD động mạch cánh tay [5, 10]. Chúng tôi đo các thông số siêu âm rồi cho đối tượng nghiên cứu bóp lực kế gắng sức cho đến khi thấy mỏi tay (nằm trong khoảng 2 - 4 phút tùy cá thể) thì thực hiện lại phép đo.

4.1. Đặc điểm mẫu nghiên cứu

Khảo sát 102 trường hợp, gồm 48 nam và 54 nữ, tỷ

lệ nam/nữ là 1:1; tuổi trung bình 29.4 ± 7.5 được chia làm 2 nhóm tuổi 18 - 29 gồm 45 trường hợp và 30 - 39 gồm 57 trường hợp. Số liệu này phù hợp với mục tiêu nghiên cứu và tiêu chuẩn chọn mẫu.

Bảng 1. Đặc điểm giới tính và tuổi

Nam	48	
Nữ	54	
Tuổi	29.4 ± 7.5	18 - 29: 45 trường hợp
		30 - 39: 57 trường hợp
Cao (cm)	163 ± 7.9	
Nặng (kg)	63.7 ± 13	
BMI	19.4 ± 3.3	

Bảng 2. Một số chỉ số sinh trắc

Chỉ số	Giá trị
Huyết áp tâm thu (mmHg)	116.0 ± 13.7
Huyết áp tâm trương (mmHg)	74.6 ± 12.6
Nhịp tim (lần/phút)	74.8 ± 11.3

Huyết áp và nhịp tim của mẫu nghiên cứu nằm trong mức bình thường bởi những trường hợp huyết áp không ở ngưỡng giới hạn bình thường (tối đa cao trên 139 mmHg hay thấp dưới 90 mmHg) thì không được chọn vào nhóm nghiên cứu. Tương tự, chúng tôi cũng không đưa vào nghiên cứu những trường hợp nhịp mạch dưới 60 hay trên 90 lần/phút.

4.2. Các chỉ số siêu âm Doppler

Do khi xử lý số liệu bằng cách so sánh số trung bình chúng tôi thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa 2 tay và giữa các nhóm tuổi nên chúng tôi chỉ phân tích theo giới tính.

Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về vận tốc dòng chảy (Vs và Vd) giữa 2 giới nam và nữ cả trước và sau khi gắng sức. Như vậy là giữa nam và nữ khi nghỉ và khi bàn tay gắng sức thì dòng chảy

trong động mạch đều có sự biến đổi vận tốc và mức độ biến đổi là tương tự nhau.

Sau gắng sức, có sự khác biệt rõ rệt, tăng vận tốc dòng chảy cả thì tâm thu và thì tâm trương (Vs và Vd), mức độ tăng có ý nghĩa với $p < 0.05$. Điều này phù hợp với đặc điểm sinh lý hoạt động thể lực, vận tốc dòng máu tăng là để tăng lưu lượng cung cấp máu cho vùng cơ hoạt động thể lực theo nhu cầu sử dụng năng lượng. Lưu lượng dòng máu qua một đoạn động mạch để cung cấp ra phía ngoại vi tăng tỷ lệ thuận với vận tốc dòng chảy. Trong hoạt động thể lực, lượng máu cung cấp cho cơ có thể tăng 5 - 20 lần bình thường (từ 3.6 mL/phút/100g cơ có thể tăng lên 80 mL/phút/100g cơ). Đặc biệt vận tốc dòng chảy trong thì tâm trương tăng rõ cho thấy khả năng các hệ thống mao mạch vi tuần hoàn giãn để tăng dòng máu đi qua.

Bảng 3. Vận tốc dòng máu trong động mạch cánh tay

Đơn vị (cm/s)	Vs (cm/s) trước gắng sức	Vs (cm/s) sau gắng sức	p	Vd (cm/s) trước gắng sức	Vd (cm/s) sau gắng sức	p
Nam (n = 96)	69.1 ± 22.1	122.2 ± 22.8	< 0.05	6.3 ± 8.5	40.5 ± 13.2	< 0.05
Nữ (n = 108)	70.4 ± 16.9	122.3 ± 33.2	< 0.05	4.8 ± 7.0	39.5 ± 15.1	< 0.05
	> 0.05	> 0.05		> 0.05	> 0.05	

So sánh số trung bình theo t-Test (Paired Two Sample for Means)

4.3. Các chỉ số trở kháng dòng chảy

Do xử lý số liệu không thấy có sự khác biệt có ý nghĩa giữa 2 tay và giữa các nhóm tuổi nên chúng tôi chỉ phân tích theo giới tính.

Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về chỉ số trở kháng RI và chỉ số xung PI giữa 2 giới kể cả trước và sau khi gắng sức. Nhưng so sánh thời điểm trước với sau khi gắng sức thấy có sự khác biệt rõ rệt, giảm trở kháng dòng chảy (giảm RI và PI) có ý nghĩa với $p < 0.05$. Cụ thể ở nam giới RI

giảm từ 0.90 xuống 0.66 và PI giảm từ 4.49 xuống 1.33 còn ở nữ giới RI giảm từ 0.96 xuống 0.65 và PI giảm từ 4.28 xuống 1.31. Điều này phù hợp với đặc điểm sinh lý hoạt động cơ và biến đổi tuần hoàn tương ứng. Khi gắng sức, các cơ ở cẳng tay và bàn tay co bóp, nhu cầu oxy và glucose tăng cao, các động mạch và mao mạch vi tuần hoàn khu vực đều giãn, giảm trở kháng, thuận lợi cho dòng máu lưu thông và trao đổi chất ở vi tuần hoàn.

Bảng 4. Chỉ số đánh giá kháng lực động mạch

	RI trước gắng sức	RI sau gắng sức	p	PI trước gắng sức	PI sau gắng sức	p
Nam (n = 96)	0.90 ± 0.13	0.66 ± 0.09	< 0.05	4.49 ± 2.58	1.33 ± 0.46	< 0.05
Nữ (n = 108)	0.96 ± 0.30	0.65 ± 0.22	< 0.05	4.28 ± 1.93	1.31 ± 0.48	< 0.05
p	> 0.05	> 0.05		> 0.05	> 0.05	

So sánh số trung bình theo t-Test (Paired Two Sample for Means)

4.4. Lưu lượng động mạch cánh tay

Lưu lượng dòng chảy động mạch cánh tay nam giới cao hơn nữ giới, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê $p < 0.05$. Theo đặc điểm sinh lý giới tính, khối lượng cơ ở nam giới nhiều hơn ở nữ và tương ứng thì cơ cẳng tay, bàn tay nam giới cũng nhiều hơn nữ giới với sức cơ mạnh hơn nên cần lưu lượng máu lớn hơn.

Sau gắng sức, tăng lưu lượng dòng máu động mạch cánh tay rõ rệt, có ý nghĩa với $p < 0.05$. Trước gắng sức, lưu lượng máu xuống cẳng tay, bàn tay ở nam khoảng 125 mL/phút và ở nữ là khoảng 84.4 mL/phút thì khi gắng sức lưu lượng máu tăng gấp hơn 300% (nam 477/125 mL và nữ 308/84 mL). Lưu lượng này còn lớn hơn kết quả khảo sát của Kagaya [7]. Tuy nhiên có thể do quy trình đo có khác nhau là Kagaya đo khi bàn tay đang co bóp, tất nhiên trở kháng cao hơn và vận tốc tâm trương chậm hơn so với chúng tôi đo ngay sau khi buông tay, trở kháng giảm và lưu

lượng dòng máu vẫn tăng để “trả” món nợ oxy, phục hồi năng lượng.

Kết quả này cũng minh chứng cho diễn biến sinh lý tuần hoàn trong hoạt động thể lực. Hoạt động thể lực là hoạt động tiêu hao nhiều năng lượng, đòi hỏi các cơ quan liên quan đáp ứng như tăng cung lượng tim để tăng lượng máu tới cơ, tăng thông khí phổi để lấy oxy và thải carbonic, tăng chuyển hóa tạo glucose và acid acetoacetic. Nhu cầu về lưu lượng máu tới cơ tăng lên hàng chục lần để đáp ứng, do vậy mà ngoài tim tăng tần số và sức co bóp là tăng vận tốc dòng máu, phổi tăng tần số và khí lưu thông để tăng hấp thụ oxy và thải carbonic thì các động mạch và mao mạch khu vực cũng giãn ra, giảm sức cản để dòng máu tới nhanh hơn, nhiều hơn, trao đổi chất thuận lợi hơn, cung cấp nhiều oxy và dinh dưỡng cho các tế bào cơ khi hoạt động thể lực tăng [3].

Bảng 5. Lưu lượng dòng máu tới cẳng tay, bàn tay trước và sau gắng sức

	Q (mL/phút) trước gắng sức	Q (mL/phút) sau gắng sức	p
Nam (n = 96)	125.4 ± 78.9	477.8 ± 182.2	< 0.05
Nữ (n = 108)	84.4 ± 46.0	308.5 ± 112.7	< 0.05
p	< 0.05	< 0.05	

So sánh số trung bình theo t-Test (Paired Two Sample for Means)

5. KẾT LUẬN

Khảo sát 204 động mạch cánh tay (ở 102 người trẻ 18 - 39 tuổi, không có bệnh lý tim mạch, không có

tổn thương chi trên) bằng siêu âm trước và ngay sau khi co bóp gắng sức bàn tay, chúng tôi ghi nhận một số kết quả sau:

- Trước gắng sức bàn tay, vận tốc dòng máu trong động mạch cánh tay thì tâm thu 69.1 ± 22.1 cm/s ở nam và 70.4 ± 16.9 cm/s ở nữ; sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Lưu lượng động mạch cánh tay là 125.4 ± 78.9 mL/phút ở nam và 84.4 ± 46.0 mL/phút ở nữ, có khác biệt.
- Sau khi gắng sức bàn tay, dòng chảy có tăng vận tốc rõ rệt (cả Vs và Vd) có ý nghĩa với $p < 0.05$ (Vs 122.2 ± 22.8 cm/s ở nam và 122.3 ± 33.2 cm/s ở nữ; Vd

40.5 ± 13.2 cm/s ở nam và 39.5 ± 15.1 cm/s ở nữ).

- Lưu lượng dòng máu động mạch cánh tay tăng rõ rệt sau gắng sức, ở nam là 477.8 ± 182.2 mL/phút và ở nữ là 308.5 ± 112.7 mL/phút.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài nghiên cứu khoa học này được Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng cấp kinh phí thực hiện dưới mã số đề tài GVTC18.26.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] T. C. Đoàn, "Tổng hợp nghiên cứu một số thông số siêu âm động mạch người bình thường," *Tạp chí Y Dược thực hành* 175, Số 7, tháng 9/2016.
- [2] N. B. Hiền và cộng sự, "Đặc điểm hình thái hệ động mạch cấp máu bàn tay trên siêu âm doppler mạch máu đối chiếu với kết quả chụp mạch số hóa xóa nền," *Tạp chí Tim mạch học Việt Nam*, Số 90.2019, pp. trang 47-54, 2019.
- [3] Hall and Gayton, *Textbook of Medical Physiology*, 14th Edition, Saunders Elsevier, ISBN 978-1-4160-4574-8, 2011.
- [4] F. H. Netter, *Atlas Giải phẫu người*, 5th edition, NXBY học, 2007.
- [5] Simone Grotti et al, "Assessment of vascular function: Flow-mediated constriction complements the information of flow-mediated dilatation," *British Cardiac Society*, vol. 96(2), pp141-7, 2009
- [6] Yasemin Gündüz et al, "Doppler ultrasonographic evaluation of radial and ulnar artery diameters and blood flow, before and after percutaneous coronary interventions," *Medical Ultrasonography*, Vols. July

2021 24(1), no. DOI:10.11152/mu-2996.

[7] Amy Cambel, James P. Jamison, "Brachial artery blood flow by vascular ultrasound in education," *Adv Physiol Educ* 46: 498-506, First published July 7, 2022, doi:10.1152/advan.00157.

[8] S. Homa, A Kagaya, "Brachial arterial blood flow during static handgrip exercise of short duration at varying intensities studied by a Doppler ultrasound method," *Acta Physiol Scand*, no.160(3):257-65, 1997 DOI: 10.1046/j.1365-201X.1997.00158.x.

[9] Shin Takayama et al, "Evaluation of the Effects of Acupuncture on Blood Flow in Humans with Ultrasound Color Doppler Imaging," *Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, Volume 2012, Article, no. ID 513638.

[10] Corretti, M.C., Anderson, T.J., Benjamin, E. J., et al "Guidelines for the ultrasound assessment of endothelial-dependent flow-mediated vasodilation of the brachial artery," *Journal of the American college of Cardiology*, 39(2), 257-265, 2002.

Surveys of the brachial artery by Doppler ultrasound before and after forced hand exercise

Tran Cong Doan, Nguyen Huynh Kim Ngan,
Vu Bao Hanh, Nguyen Gia Thuan, Dinh Thi Nhu Quynh

ABSTRACT

Research question: What parameters can Doppler ultrasound provide and supplement the morphology and function of the brachial artery and how does it change immediately after hand strenuous contraction? Subjects: Young people (aged 18 - 39, selected from students and staff of Hong Bang International University); no cardiovascular disease through clinical examination. Research method: Survey of 204 brachial arteries by Doppler ultrasound before and immediately after hand strenuous contraction. Results: Blood flow velocity in the brachial artery during systole was 69.1 ± 22.1 cm/s in men and 70.4 ± 16.9 cm/s in

women; the difference was not statistically significant. Brachial artery flow was 125.4 ± 78.9 mL/min in men and 84.4 ± 46.0 mL/min in women, with a difference; After hand exertion, the flow velocity increased significantly (both Vs and Vd) with $p < 0.05$ (Vs 122.2 ± 22.8 cm/s in men and 122.3 ± 33.2 cm/s in women; Vd 40.5 ± 13.2 cm/s in men and 39.5 ± 15.1 cm/s in women) Brachial artery blood flow increased significantly after exertion, in men it was 477.8 ± 182.2 mL/min and in women it was 308.5 ± 112.7 mL/min. Conclusion: After hand strenuous contraction, the flow velocity and blood flow of brachial artery increased significantly with $p < 0.05$.

Keywords: brachial artery, hand forced, Doppler ultrasound

Received: 12/6/2025

Revised: 12/9/2025

Accepted for publication: 16/9/2025