

EVALUATION OF VASCULAR CLOSURE DEVICES OUTCOMES IN LARGE-BORE ENDOVASCULAR INTERVENTIONS

Nguyen Do Nhan*

Thong Nhat Hospital - 1 Ly Thuong Kiet, Tan Binh district, Ho Chi Minh city, Vietnam

Received: 03/3/2025

Revised: 02/6/2025; Accepted: 05/6/2025

ABSTRACT

Background: In endovascular interventions, achieving an adequately sized vascular access is crucial. However, vascular closure remains challenging, carrying a risk of complications. The use of ProGlide for closing small access sites has shown promising results. But, what are the outcomes of using ProGlide for large-bore access closure?

Objectives: Evaluation of vascular closure device (ProGlide) outcomes in large-bore endovascular interventions.

Method: A cross-sectional descriptive study of 36 cases of ProGlide use for vascular closure in large-bore endovascular interventions from 1/2023 to 1/2025 at Thong Nhat Hospital.

Results: 36 cases, mean age 58.23; male 63.6%, female 36.4%. Target artery lesions requiring intervention: abdominopelvic artery 38.9%, abdominal aorta 50%. Femoral artery disease (TASC II A and B) was 55.6%. Combined femoral access 36.1%. ProGlide 100% anterior closure type; operation time 3.4 minutes; hemostasis time 4.2 minutes; blood loss 10.3 ml; device success was 80.6%. Complications: intravascular thrombosis 22.3%; bleeding 16.7%; ProGlide suture rupture 5.6%. No deaths related to ProGlide device.

Conclusion: Using ProGlide gives short hemostasis time, patients recover mobility early. Applying ProGlide device to close large access vessels gives positive results, can be applied to complex endovascular interventions with large access points.

Keywords: Vascular closure, large access, intervention.

*Corresponding author

Email: bsnguyendonhan@gmail.com **Phone:** (+84) 982220994 **https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD9.2667**



ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ĐÓNG MẠCH ĐƯỜNG VÀO LỚN BẰNG DỤNG CỤ TRONG CAN THIỆP NỘI MẠCH

Nguyễn Đỗ Nhân*

Bệnh viện Thống Nhất - 1 Lý Thường Kiệt, quận Tân Bình, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 03/3/2025

Ngày chỉnh sửa: 02/6/2025; Ngày duyệt đăng: 05/6/2025

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Đường vào mạch máu đủ lớn trong can thiệp nội mạch có vai trò rất quan trọng và khi đóng mạch vẫn còn nhiều thử thách và hay gặp biến chứng. Kỹ thuật dùng ProGlide đóng mạch lỗ nhỏ trong can thiệp nội mạch cho kết quả khả quan. Vậy áp dụng ProGlide đóng mạch đường vào lớn cho kết quả thế nào?

Mục tiêu: Đánh giá kết quả đóng mạch đường vào lớn bằng dụng cụ (ProGlide) trong can thiệp nội mạch.

Phương pháp: Cắt ngang mô tả 36 trường hợp dùng ProGlide đóng mạch trong can thiệp có đường vào lớn từ tháng 1/2023 đến tháng 1/2025 tại Bệnh viện Thống Nhất.

Kết quả: 36 trường hợp, tuổi trung bình 58,23; giới tính nam 63,6%, nữ 36,4%. Tồn thương động mạch đích cần can thiệp: động mạch bụng chậu 38,9%, động mạch chủ bụng 50%. Bệnh lý động mạch đùi TASC II A và B là 55,6%. Lỗ vào phối hợp động mạch đùi đối bên 36,1%. Thiết lập ProGlide 100% kiểu đóng trước; thời gian thao tác 3,4 phút; thời gian cầm máu 4,2 phút; lượng máu mất 10,3 ml; thành công dụng cụ 80,6%. Biến chứng: huyết khối lòng mạch 22,3%; chảy máu 16,7%; đứt chỉ ProGlide 5,6%. Không có tử vong liên quan dụng cụ ProGlide.

Kết luận: Dùng ProGlide cho thời gian cầm máu ngắn, người bệnh phục hồi vận động sớm. Áp dụng dụng cụ ProGlide đóng mạch đường vào lớn cho kết quả khả quan, có thể áp dụng cho các trường hợp can thiệp nội mạch phức tạp có đường vào lớn.

Từ khóa: Đóng mạch, đường vào lớn, can thiệp.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong khoảng 10 năm gần đây, can thiệp nội mạch trở thành phương pháp điều trị hiệu quả, ít xâm lấn, thời gian phục hồi sau can thiệp nhanh [1], [2]. Không chỉ vậy, liệu pháp nội mạch phát triển đến can thiệp các cấu trúc lớn, phức tạp và tinh vi như thay van động mạch chủ, thay van hai lá, đặt giá đỡ động mạch chủ nhiều mức độ [3]. Theo đó, các can thiệp này cũng cần thiết lập đường vào lớn hơn (> 7Fr) ở động mạch để thao tác, vận chuyển vật liệu can thiệp.

Can thiệp nội mạch đường vào lớn mặc dù ít xâm lấn, nhưng do mở động mạch lớn, mất cơ chế cầm máu tự nhiên, cần phẫu thuật đóng mạch sau can thiệp và có thể liên quan đáng kể đến biến chứng chảy máu, vỡ mạch [3], [4]. Dụng cụ ProGlide được áp dụng đóng mạch lỗ vào dưới 8Fr và cho thấy có hiệu quả [5], [6]. Vậy đóng mạch lỗ vào lớn bằng dụng cụ trong can thiệp nội mạch kết quả như thế nào? Chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu đánh giá kết quả đóng mạch đường vào lớn bằng dụng cụ (ProGlide) trong can thiệp nội mạch.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các trường hợp can thiệp nội mạch đường vào lớn tại Khoa Ngoại Tim mạch lồng ngực, Bệnh viện Thống Nhất từ tháng 1/2023 đến tháng 1/2025.

- Tiêu chuẩn lựa chọn: các trường hợp can thiệp nội mạch có thiết lập đường vào trên 7F, có dùng dụng cụ ProGlide đóng mạch.

- Tiêu chuẩn loại trừ: đóng mạch phẫu thuật.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: cắt ngang mô tả.

- Cỡ mẫu áp dụng theo công thức:

$$n = Z_{1-\alpha/2}^2 \times p \times \frac{(1-p)}{d^2}$$

Trong đó, n là cỡ mẫu nghiên cứu cần có; p là tỷ lệ mẫu ước tính; α là mức ý nghĩa thống kê, thường là 0,05; d là khoảng sai lệch mong muốn giữa tham số mẫu và tham số quần thể; Z là giá trị thu được tương ứng với mức ý nghĩa thống kê mong muốn.

*Tác giả liên hệ

Email: bsnguyendonhan@gmail.com Điện thoại: (+84) 982220994 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD9.2667>

Với mục tiêu đánh giá kết quả, theo một số nghiên cứu [1], [3], [5], tỷ lệ biến chứng do đóng mạch bằng dụng cụ khoảng 8-12%. Vì vậy, chúng tôi chọn $p = 0,1$ và $d = 0,1$; quy ước $\alpha = 0,05$, đối chiếu $Z = 1,96$, thay vào công thức, cỡ mẫu cần cho nghiên cứu là 35 trường hợp. Thực tế trong nghiên cứu này, chúng tôi thu thập được mẫu $n = 36$.

2.3. Quy trình và đánh giá

- Đường vào lớn: đường vào có sử dụng dụng cụ từ 8Fr trở lên [1], [2].

- Quy trình: đẩy dây dẫn vào trong lòng mạch, rút sheath, lưu dây. Đẩy ProGlide theo guidewire vào trong lòng mạch theo góc 45° (số 1 hướng lên trên) đến sát mặt da, dùng tiếp ProGlide thứ 2 lặp lại các bước trên. Đẩy ProGlide tiếp đến khi máu phụt ra theo nhịp đập của tim. Kéo cần gạt số 1. Kéo dụng cụ để ngậm kẹp áp sát mặt trong thành mạch máu. Đẩy pít-tông số 2. Dùng ngón cái tựa trên tay cầm, kéo cụm pít-tông ra sau (số 3) và tháo hoàn toàn pít-tông và kim ra khỏi thân thiết bị. Kéo pít-tông trở lại cho căng. Dùng kéo cắt trên thân thiết bị để cắt ngắn chỉ khâu. Đẩy cần gạt số 4 xuống

thân dụng cụ. Rút thiết bị ra. Đẩy dụng cụ thắt nút trên sợi chỉ màu xanh, đồng thời xiết chặt sợi chỉ màu trắng. Ấn vào cần màu đỏ trên thân dụng cụ để cắt chỉ đã khâu.

- Thành công dụng cụ ProGlide: dụng cụ cầm máu, vị trí can thiệp không chảy máu sau 30 phút [1].

- Thất bại dụng cụ: chảy máu sau áp dụng cần đè ép hoặc phẫu thuật cầm máu [2].

2.4. Thu thập và xử lý số liệu

Biến số nghiên cứu gồm các thông tin liên quan: tuổi, giới, loại tổn thương đích cần can thiệp nội mạch, tổn thương động mạch đùi theo TASC II, vị trí đường vào can thiệp, số ProGlide, kiểu thiết lập ProGlide, kết quả sử dụng ProGlide, biến chứng, tử vong.

Các biến số thu thập và xử lý bằng phần mềm SPSS 20, các phân tích dùng các phép kiểm thích hợp, số liệu biểu hiện bằng trung bình, độ lệch chuẩn.

Khía cạnh y đức: số liệu thu thập qua hỏi cứu hồ sơ bệnh án, không tiếp xúc trực tiếp bệnh nhân, mọi thông tin được bảo mật và chỉ phục vụ nghiên cứu khoa học.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Một số đặc điểm được khảo sát

Bảng 1. Một số đặc điểm được khảo sát

Đặc điểm khảo sát		Can thiệp với đường vào lớn (n = 36)			P
		Động mạch đùi chung trái	Động mạch đùi chung phải	Động mạch đùi chung hai bên	
Giới tính	Nam	8 (22,2%)	12 (33,3%)	3 (8,3%)	0,43
	Nữ	6 (16,7%)	6 (16,7%)	1 (2,8%)	
Tuổi (năm)	< 40	1 (2,8%)	1 (2,8%)	1 (2,8%)	0,37
	40-59	4 (11,1%)	7 (19,4%)	1 (2,8%)	
	≥ 60	9 (25,0%)	10 (27,8%)	2 (5,6%)	
Bệnh động mạch đùi	Không có	5 (13,9%)	5 (13,9%)	3 (8,3%)	0,17
	TASC II A	3 (8,3%)	6 (16,7%)	1 (2,8%)	
	TASC II B	5 (13,9%)	5 (13,9%)	0	
	TASC II C	1 (2,8%)	1 (2,8%)	0	
	TASC II D	0	1 (2,8%)	0	
Động mạch can thiệp (đích)	Động mạch chủ ngực	0	1 (2,8%)	3 (8,3%)	0,48
	Động mạch chủ bụng	8 (22,2%)	9 (25,0%)	1 (2,8%)	
	Động mạch bụng chậu	6 (16,7%)	8 (22,2%)	0	
Lỗ vào phổi hợp (< 8Fr)	Động mạch đùi đối bên	6 (16,7%)	7 (19,4%)	N/A	0,31
	Động mạch khuỷu tay trái	2 (5,5%)	3 (8,3%)	1 (2,8%)	
	Động mạch khuỷu tay phải	1 (2,8%)	2 (5,6%)	0	

Bệnh nhân có tuổi trung bình $58,23 \pm 12,14$; giới tính nam 63,6%, nữ 36,4%, khác nhau về giới tính không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,43$). Vị trí tổn thương động mạch đích cần can thiệp: động mạch bụng chậu 38,9%, động mạch chủ bụng 50%, động mạch chủ ngực 11,1%. Bệnh lý động mạch đùi (TASC II) mức C và D là 8,4%, mức A và B là 55,6%, không có bệnh lý động mạch đùi là 36,1%. Lỗ vào phổi hợp động mạch đùi đối bên 36,1%.

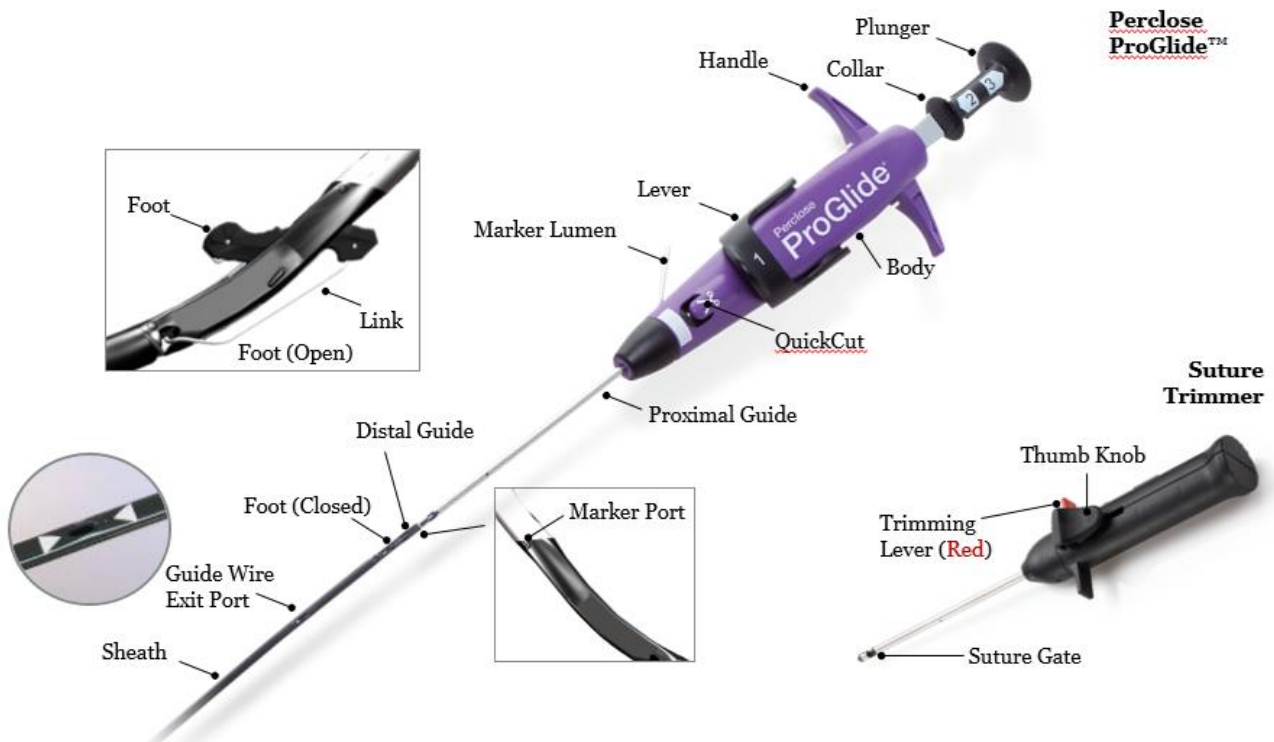
3.2. Kết quả áp dụng ProGlide đóng mạch nhanh đường vào lớn dùng can thiệp

Bảng 2. Kết quả áp dụng ProGlide đóng mạch nhanh đường vào lớn

Kết quả áp dụng			Can thiệp với đường vào lớn (n = 36)		P
			Động mạch đùi chung một bên	Động mạch đùi chung hai bên	
Kết quả áp dụng ProGlide đóng mạch đường vào lớn	Thiết lập ProGlide (kiểu đóng)	Đóng trước	14 (38,9%)	18 (50,0%)	
		Đóng sau	0	0	
	Thời gian thao tác ProGlide (phút)		3,4 ± 2,7	7,4 ± 2,8	0,43
	Thời gian cầm máu (phút)		4,2 ± 2,8	5,1 ± 1,9	0,21
	Lượng máu mất (ml)		10,3 ± 4,4	14,2 ± 11,1	0,15
	Kết quả	Thành công dụng cụ	29 (80,6%)	3 (8,3%)	N/A
		Thất bại	3 (8,3%)	1 (2,8%)	
Biến chứng	Dụng cụ ProGlide	Đứt chỉ	2 (5,6%)	0	N/A
		Kẹt khớp dụng cụ	1 (2,8%)	0	
	Vị trí đóng mạch	Chảy máu	4 (11,1%)	2 (5,6%)	
		Tụ máu	4 (11,1%)	1 (2,8%)	
		Giả phình	1 (2,8%)	0	
		Huyết khối	6 (16,7%)	2 (5,6%)	
		Tắc mạch	1 (2,8%)	0	

Đối với động mạch đùi chung một bên, thời gian thao tác ProGlide 3,4 phút; thời gian cầm máu 4,2 phút; lượng máu mất 10,3 ml; thành công dụng cụ 80,6%; thất bại có 3 trường hợp phẫu thuật mở khâu mạch tăng cường cầm máu. Đối với động mạch đùi chung hai bên, thời gian thao tác ProGlide 7,4 phút; thời gian cầm máu 5,1 phút; lượng máu mất 14,2 ml; thành công dụng cụ 8,3%; thất bại có 1 trường hợp chảy máu kéo dài (xử trí băng ép, thay băng, cầm máu 12 giờ sau đó).

Biến chứng: huyết khối lòng mạch 22,3%; tụ máu 13,9%; chảy máu 16,7%; đứt chỉ ProGlide 5,6%; giả phình 2,8%.



Hình 1. Cấu tạo dụng cụ ProGlide (Abbott, 2019 AP 2945837-OUS Rev.D)

4. BÀN LUẬN

Can thiệp nội mạch là phương pháp ít xâm lấn và có hiệu quả. Đến nay, can thiệp nội mạch tiếp cận đến nhiều thương tổn phức tạp hơn như thay van tim qua da, đặt giá đỡ động mạch chủ ngực, bụng, chậu qua da do phát triển về vật liệu can thiệp và mở rộng đường vào động mạch lớn hơn ($> 7\text{Fr}$) [1]. Dụng cụ đóng mạch ProGlide là một thiết bị có thể đóng mạch động mạch từ 5Fr đến các lỗ lớn như 21 Fr [1]. Chỉ định dùng dụng cụ ProGlide đóng mạch trong can thiệp nội mạch sử dụng đường vào lớn nói chung được nhiều nghiên cứu đồng thuận [1], [2], trong đó tình trạng động mạch đùi chung là vị trí tạo đường vào can thiệp có vai trò quan trọng. Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỉ lệ động mạch đùi chung có bệnh lý theo TASC II mức A và B là 55,6%. Với các mạch máu đường kính $> 8\text{ mm}$ hoặc xơ cứng, tỉ lệ thất bại của thiết bị tăng lên đáng kể (đến 15%) [6], nhất là cơ địa bệnh nhân đái tháo đường, người cao tuổi. Trong nghiên cứu của chúng tôi, có 2 trường hợp chảy máu kéo dài sau can thiệp ở bệnh nhân đái tháo đường, cao tuổi (82 tuổi). Nghiên cứu của Sripal Bangalore cho thấy một số biến chứng nặng trên những bệnh nhân nguy cơ này [6]. Năm 2017, Eduardo Keller Saadi và cộng sự nghiên cứu một nhóm 123 bệnh nhân, so sánh từng cặp cho thấy biến chứng tiếp cận lớn tăng lên ở những bệnh nhân có vôi hóa động mạch đùi chung $> 50\%$ so với không có ($p = 0,004$) và vôi hóa động mạch đùi chung $> 50\%$ so với vôi hóa $< 50\%$ ($p = 0,002$) [3]. Đường kính động mạch nhỏ ($< 6,5\text{ mm}$) cũng làm tăng biến chứng tiếp cận lớn so với đường kính lớn hơn ($> 6,5\text{ mm}$) ($p = 0,027$). Chúng tôi cũng áp dụng kỹ thuật đóng trước (100%). Kỹ thuật đóng trước bằng hai Perclose ProGlide® cho PEVAR an toàn và hiệu quả.

Một trong các yếu tố giá trị đánh giá kết quả sử dụng là tính hồi phục nhanh và sự hài lòng của người bệnh. Trong nghiên cứu của chúng tôi, thời gian thao tác và cầm máu bằng ProGlide trong 3-6 phút. Nghiên cứu thử nghiệm lâm sàng năm 2018 của Saibal Kar và cộng sự công bố trên AJCC trên 159 trường hợp cho kết quả cầm máu bằng ProGlide tại thời điểm thực hiện thủ thuật có thời gian trung bình là $5,92 \pm 6,19$ phút [4]. Năm 2018, Vincent J Noori và cộng sự nghiên cứu liên quan trong vòng 10 năm trên PubMed và Medline về dụng cụ đóng mạch có đường vào động mạch đùi hoặc tĩnh mạch đùi cho thấy đóng mạch bằng dụng cụ có cải thiện đáng kể về sự thoải mái và hài lòng của bệnh nhân cũng như về thời gian cầm máu và đi lại sau các thủ thuật [2]. Các phân tích tổng hợp và đánh giá của Cochrane, tỷ lệ biến chứng, tính an toàn, hiệu quả và kết quả vẫn tương đương giữa đóng mạch bằng dụng cụ hoặc bằng băng gạc đè ép. Đóng bằng dụng cụ có tỷ lệ biến chứng lớn thấp và tỷ lệ thành công cao, mang lại sự tiện lợi cho bác sĩ và tạo điều kiện thuận lợi cho việc luân chuyển bệnh nhân.

Mở và đóng đường vào trong can thiệp nội mạch có vai trò quan trọng, có thể thay đổi kết quả can thiệp hoặc

giảm thiểu biến chứng. Ở một số trung tâm lớn, ngoài các tiêu chí phổ biến, một số tác giả còn đề cập đến tiêu chí dụng cụ phù hợp nhằm đánh giá thành công của can thiệp nội mạch. Trong nghiên cứu này, chúng tôi có ghi nhận một số biến chứng liên quan sử dụng dụng cụ ProGlide với tỉ lệ thấp: huyết khối lòng mạch 22,3%; tụ máu 13,9%; chảy máu 16,7%; đứt chỉ ProGlide 5,6%. Nghiên cứu của Krista Dunn và cộng sự năm 2020 cho thấy đóng mạch bằng ProGlide cho tỉ lệ biến chứng thấp hơn so với đóng mạch truyền thống [1]. Nghiên cứu tổng quan của Vincent J Noori và cộng sự năm 2018 mô tả thiết bị này giúp giảm biến chứng và rút ngắn thời gian phục hồi [2]. Theo đó, tỷ lệ biến chứng, tính an toàn, hiệu quả và kết quả vẫn tương đương giữa đóng mạch bằng dụng cụ hoặc bằng băng gạc đè ép. Đóng bằng dụng cụ có tỷ lệ biến chứng lớn thấp và tỷ lệ thành công cao [7], [8]. Cụ thể, đóng dụng cụ có nguy cơ nhiễm trùng (0,6% với dụng cụ so với 0,2% với băng gạc) và biến chứng huyết khối (0,3% với dụng cụ so với không có với băng gạc). Krista Dunn và cộng sự nghiên cứu 131 trường hợp, trong đó 116 trường hợp sử dụng ProGlide đơn lẻ ở cả hai bên để đóng lỗ thông. Đường kính bao đùi trung bình lần lượt là 16F (khoảng tứ phân vị [IQR], 16F-18F) và 14F (IQR, 14F-16F). Việc sử dụng ProGlide đơn lẻ không liên quan đến sự khác biệt trong tiêu chuẩn VARC-2 (tỷ lệ chênh lệch, 0,35; khoảng tin cậy 95%, 0,64-1,94) hoặc BARC (tỷ lệ chênh lệch, 0,63; khoảng tin cậy 95%, 0,07-6,79). Không có bệnh nhân nào phát triển giả phình động mạch hoặc cần can thiệp lặp lại để điều trị chảy máu. Theo tác giả này, sử dụng ProGlide một lần cho mỗi vị trí tiếp cận mạch máu ở những bệnh nhân trải qua phẫu thuật EVAR là phương pháp an toàn và hiệu quả để đóng đường tiếp cận với đường kính vỏ lên đến 16F.

Vấn đề được quan tâm nhiều của ProGlide là nguy cơ gây ra biến chứng huyết khối do cơ chế đóng mạch bằng cách tạo nút thắt với chỉ khâu [7]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, huyết khối lòng mạch 22,3%, trong đó 3 trường hợp phẫu thuật mở khâu phục hồi. Một số nghiên cứu cho rằng quá trình đóng mạch bằng chỉ có thể gây tổn thương nội mạc và kích thích hình thành huyết khối. Ngoài ra, nguy cơ chảy máu còn phụ thuộc vào khả năng nén chặt vết thương. Nghiên cứu của Thomas W Cheng và cộng sự (2022) qua 84.172 trường hợp động mạch ngoại biên chi dưới cho thấy khối máu tụ đã phát triển (2,4%), trong đó 278 trường hợp (13,9%) cần can thiệp bằng thrombin hoặc phẫu thuật [5]. So với băng gạc, việc sử dụng bất kỳ dụng cụ đóng mạch nào cũng dẫn đến ít khối máu tụ hơn (1,7% so với 3,6%; $p < 0,001$) và ít khối máu tụ cần can thiệp hơn (0,2% so với 0,5%; $p < 0,001$). Khi chia theo kỹ thuật cầm máu, tỷ lệ phát triển của bất kỳ khối máu tụ nào như sau: đóng bằng gạc 3,6%; dụng cụ 2,1% ($p < 0,001$). Tỷ lệ tụ máu cần can thiệp như sau: gạc 0,5%; dụng cụ 0,2%. Hẹp/tắc nghẽn vị trí tiếp cận tương tự nhau giữa nhóm gạc và bất kỳ nhóm dụng cụ nào (0,2%

so với 0,2%; $p = 0,12$). Các kết quả trên phản ánh thông tin rằng dụng cụ dù tốt đến đâu cũng không hoàn hảo. Việc áp dụng cần cân nhắc, cá nhân hóa và giải thích rõ với người bệnh trước khi áp dụng.

5. KẾT LUẬN

Sự sử dụng dụng cụ ProGlide cho thời gian cầm máu ngắn, người bệnh phục hồi vận động sớm. Áp dụng ProGlide đóng mạch đường vào lớn tại Bệnh viện Thống Nhất cho kết quả khả quan, có thể áp dụng cho các trường hợp can thiệp nội mạch phức tạp có đường vào lớn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Krista Dunn, Samuel Jessula et al. Safety and effectiveness of single ProGlide vascular access in patients undergoing endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg*, 2020 Dec, 72 (6): 1946-1951.
- [2] Vincent J Noori, Jens Eldrup-Jørgensen et al. A systematic review of vascular closure devices for femoral artery puncture sites. *J Vasc Sur*, 2018 Sep, 68 (3): 887-899.
- [3] Eduardo Keller Saadi, Marina Saadi et al. Totally Percutaneous Access Using Perclose ProGlide for Endovascular Treatment of Aortic Diseases. *Braz J Cardiovasc Surg*, 2017 Jan-Feb, 32 (1): 43-48.
- [4] Saibal Kar, James Hermiller et al. CRT-200.28 The use of the Perclose ProGlide Suture Mediated Closure (SMC) Device for Vein Artery Access Site Closure Up To 24F Sheaths. *JACC Journals* › JACC: Interventions › Archives › Vol. 11, No. 4_Supplement.
- [5] Thomas W Cheng, Salik Farber et al. Access site complications are uncommon with vascular closure devices or manual compression after lower extremity revascularization. *Clinical research study/lower extremity arterial disease*, 2022, Volume 76, Issue 3p, 788-796, e2September.
- [6] Sripal Bangalore, MHA Nipun Arora et al. Vascular Closure Device Failure: Frequency and Implications: A Propensity-Matched Analysis. *Circ Cardiovasc Interv*, 2009 Dec, 2 (6): 549-56.
- [7] Gündüz Durmuş, Erdal Belen, Akif Bayyigit, Mehmet Mustafa Can et al. Comparison of Complication and Success Rates of ProGlide Closure Device in Patients Undergoing TAVI and Endovascular Aneurysm Repair. *Biomed Res Int*, 2018 Aug 9, 2018: 2687862.
- [8] Jonas MD Gmeiner, Marie Linnemann, Julius Steffen, Clemens Scherer, Martin Orban et al. Dual ProGlide versus ProGlide and FemoSeal for vascular access haemostasis after transcatheter aortic valve implantation. *EuroIntervention*, 2022 Nov 18, 18 (10): 812-819.