

LATE WINDOW THROMBECTOMY OUTCOME OF PATIENTS WITH INTRACRANIAL ATHEROSCLEROSIS

Duong Huy Luong¹, Tran Van Song², Nguyen Quoc Trung^{2*}
Ngo Trong Nghia³, Nguyen Vinh Khang⁴, Tran Thi Minh Hang⁵
Nguyen Thi Kim Anh², Tran Thanh Vu², Nguyen Huy Thang^{2,5}

¹Department of Medical Examination and Treatment, Vietnam Ministry of Health - 138A Giang Vo, Giang Vo ward, Hanoi, Vietnam

²People's Hospital 115 - 527 Su Van Hanh, Hoa Hung ward, Ho Chi Minh city, Vietnam

³Tay Ninh General Hospital - 626, 30/4 street, Tân Ninh ward, Tay Ninh province, Vietnam

⁴University Medical Center Ho Chi Minh city - 215 Hong Bang, Cho Lon ward, Ho Chi Minh city, Vietnam

⁵Pham Ngoc Thach University of Medicine - 2 Duong Quang Trung, Hoa Hung ward, Ho Chi Minh city, Vietnam

Received: 26/5/2025

Revised: 18/6/2025; Accepted: 09/7/2025

ABSTRACT

Objective: To evaluate the modified Rankin scores (mRS) in patients with intracranial atherosclerotic cerebral infarction after mechanical thrombectomy performed within 6 hours of stroke onset.

Methods: A prospective study on patients undergoing mechanical thrombectomy after 6 hours from onset, selected by DAWN/DEFUSE 3 criteria. Primary outcome: mRS at 90 days; secondary outcomes: functional independence rate (mRS 0-2), successful recanalization, and safety.

Results: 162 patients were recruited including 88 presented with ICAS and 74 were non-ICAS (28 cardiac embolisms, 46 cryptogenic). ICAS patients had longer onset-to-groin times (18.0 [13.1-21.8] vs. 14.0 [13.5-18.0] hours, $p = 0.007$), smaller core (ADC < 620: 6.0 [1.5-15.0] vs. 14.0 [4.0-25.0], $p = 0.028$) and lower hypoperfusion intensity ratio (0.22 [0.08-0.42] vs. 0.34 [0.19-0.49], $p = 0.005$). However, there was no difference in the mRS shift analysis (3 [2-4] vs. 3 [1-4], $p = 0.74$). Secondary outcomes showed significantly lower recanalization rates in the ICAS group (83% vs. 93%, $p = 0.041$), while no differences were observed for the proportion of patients with functional independence (48.9% vs. 43.2%, $p = 0.46$), parenchymal hematoma type 2 (4.55% vs. 1.35%, $p = 0.38$) or mortality rates (10.2% vs. 13.5%, $p = 0.52$).

Conclusions: Compared to non-ICAS, ICAS patients had smaller infarct core, better collateral, and similar functional outcome, despite the longer symptom onset-to-groin, suggesting that the therapeutic time window may be extended in these patients.

Keywords: Stroke, intracranial atherosclerosis, mechanical thrombectomy, late window

*Corresponding author

Email: quoctrungyds09@gmail.com Phone: (+84) 938477516 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD11.2805>

KẾT QUẢ CỦA CAN THIỆP LẤY HUYẾT KHỎI NỘI MẠCH Ở BỆNH NHÂN NHỒI MÁU NÃO DO XƠ VỮA ĐỘNG MẠCH NỘI SỌ TRONG CỬA SỔ MUỘN

Dương Huy Lương¹, Trần Văn Sóng², Nguyễn Quốc Trung^{2*}
Ngô Trọng Nghĩa³, Nguyễn Vĩnh Khang⁴, Trần Thị Minh Hằng⁵
Nguyễn Thị Kim Anh², Trần Thanh Vũ², Nguyễn Huy Thắng^{2,5}

¹Cục Quản lý khám chữa bệnh, Bộ Y tế - 138A Giảng Võ, phường Giảng Võ, Hà Nội, Việt Nam

²Bệnh viện Nhân dân 115 - 527 Sư Vạn Hạnh, phường Hòa Hưng, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

³Bệnh viện Đa khoa Tây Ninh - 626, đường 30 tháng 4, phường Tân Ninh, tỉnh Tây Ninh, Việt Nam

⁴Bệnh viện Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh - 215 Hồng Bàng, phường Chợ Lớn, TP Hồ Chí Minh, Việt Nam

⁵Trường Đại học Y Khoa Phạm Ngọc Thạch - 2 Dương Quang Trung, phường Hòa Hưng, TP Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 26/5/2025

Ngày chỉnh sửa: 18/6/2025; Ngày duyệt đăng: 09/7/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá điểm Rankin cải tiến (mRS) ở những bệnh nhân nhồi máu não do xơ vữa động mạch nội sọ (XVĐMNS) sau điều trị lấy huyết khối cơ học thực hiện sau 6 giờ kể từ khi khởi phát đột quy.

Phương pháp: Nghiên cứu tiền cứu trên bệnh nhân nhồi máu não do xơ vữa động mạch nội sọ sau 6 giờ khởi phát, chọn theo tiêu chí DAWN/DEFUSE 3. Kết cục chính: điểm mRS tại 90 ngày; kết cục phụ: tỷ lệ độc lập chức năng (mRS 0-2), tái thông thành công, an toàn.

Kết quả: Tuyển chọn 162 bệnh nhân bao gồm 88 nhồi máu não do XVĐMNS, 74 không XVĐMNS (28 thuyên tắc tim, 46 không rõ nguyên nhân). Nhóm nhồi máu não do XVĐMNS có thời gian khởi phát đến chọc mạch dài hơn (18,0 [13,1-21,8] giờ so với 14,0 [13,5-18,0] giờ, $p = 0,007$), lõi nhồi máu nhỏ hơn (hệ số khuếch tán biểu kiến < 620 : 6,0 [1,5-15,0] so với 14,0 [4,0-25,0], $p = 0,028$), tỷ lệ giảm tưới máu thấp hơn (0,22 [0,08-0,42] so với 0,34 [0,19-0,49], $p = 0,005$). Phân tích mRS không khác biệt (3 [2-4] so với 3 [1-4], $p = 0,74$). Tái thông thấp hơn ở nhóm XVĐMNS (83% so với 93%, $p = 0,041$), nhưng không khác về độc lập chức năng (48,9% so với 43,2%, $p = 0,46$), xuất huyết nhu mô loại 2 (4,55% so với 1,35%, $p = 0,38$), hoặc tử vong (10,2% so với 13,5%, $p = 0,52$).

Kết luận: Bệnh nhân XVĐMNS có lõi nhồi máu nhỏ hơn, tuần hoàn bàng hệ tốt hơn, kết quả chức năng tương đương nhóm không XVĐMNS, dù thời gian can thiệp dài hơn, gợi ý mở rộng cửa sổ điều trị dựa trên tiêu chí bất tương xứng lâm sàng - hình ảnh học.

Từ khóa: Đột quy, hẹp động mạch nội sọ, can thiệp nội mạch, cửa sổ muộn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhồi máu não do tắc động mạch lớn là một trong những nguyên nhân hàng đầu gây tử vong và tàn tật trên toàn cầu, đặc biệt tại các quốc gia đang phát triển như Việt Nam [1]. Trong số các nguyên nhân gây tắc động mạch lớn, xơ vữa động mạch nội sọ (XVĐMNS) chiếm tỷ lệ đáng kể, đặc biệt ở các quần thể người châu Á, với các đặc điểm bệnh lý riêng biệt như hẹp động mạch tiến triển và nguy cơ tái tắc sớm sau can thiệp [2]. Những đặc điểm này có thể ảnh hưởng đến hiệu quả điều trị và tiên lượng của bệnh nhân, đặc biệt khi thực hiện can thiệp lấy huyết khối nội mạch trong cửa sổ muộn (sau 6 giờ từ khi khởi phát triệu chứng) [3].

Các nghiên cứu trước đây, như DAWN và DEFUSE 3 [4-5], đã chứng minh hiệu quả của lấy huyết khối nội

mạch trong cửa sổ muộn ở bệnh nhân nhồi máu não do tắc động mạch lớn, dựa trên tiêu chí chọn lọc mắt cân đối giữa lâm sàng và hình ảnh học. Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu này tập trung vào nguyên nhân tắc mạch do huyết khối từ tim hoặc không xác định, trong khi dữ liệu về hiệu quả và an toàn của lấy huyết khối nội mạch ở nhóm bệnh nhân XVĐMNS còn hạn chế. Đặc biệt, bệnh nhân XVĐMNS thường có tuần hoàn bàng hệ tốt hơn và lõi nhồi máu nhỏ hơn, có thể ảnh hưởng đến kết quả điều trị trong khung thời gian muộn [3]. Do đó, việc đánh giá đặc điểm lâm sàng, hình ảnh học và kết quả sau can thiệp ở nhóm này là cần thiết để tối ưu hóa chiến lược điều trị [6-7].

Tại Việt Nam, nơi tỷ lệ XVĐMNS cao trong quần thể bệnh nhân đột quy, việc hiểu rõ hiệu quả của lấy huyết

*Tác giả liên hệ

Email: quoctrungyds09@gmail.com Điện thoại: (+84) 938477516 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD11.2805>

khối nội mạch trong cửa sổ muộn đối với nhóm này không chỉ giúp cải thiện tiên lượng mà còn cung cấp bằng chứng để mở rộng cửa sổ điều trị. Nghiên cứu này nhằm đánh giá kết quả lâm sàng của bệnh nhân nhồi máu não do XVĐMNS được điều trị bằng lấy huyết khối nội mạch trong cửa sổ muộn, đồng thời so sánh với nhóm không XVĐMNS để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả và an toàn của phương pháp.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Đoàn hệ tiến cứu.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu thực hiện tại Khoa Bệnh lý mạch máu não, Bệnh viện Nhân dân 115 từ tháng 7/2019 đến tháng 11/2020.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

- Dân số mục tiêu: tất cả bệnh nhân đột quy nhồi máu não ≥ 18 tuổi nhập viện tại Bệnh viện Nhân dân 115.
- Dân số chọn mẫu: những bệnh nhân thỏa mãn tiêu chuẩn chọn mẫu nhập viện tại Bệnh viện Nhân dân 115 từ tháng 7/2019 đến tháng 11/2020.
- Tiêu chuẩn lựa chọn:
 - + Bệnh nhân từ 18 tuổi trở lên.
 - + Bệnh nhân được chẩn đoán đột quy nhồi máu não tắc mạch máu lớn trên CT mạch não (CTA) hoặc cộng hưởng từ mạch máu (MRA): tắc động mạch cảnh trong hoặc động mạch não giữa (M1/M2) hoặc tắc đồng thời động mạch cảnh trong và động mạch não giữa cùng bên.
 - + Thời gian cuối cùng còn bình thường tới khi điều trị trên 6 giờ.
 - + Điểm Rankin cải tiến (mRS) trước đột quy từ 0 đến 2.
 - + Đồng ý tham gia nghiên cứu.
 - + Thỏa mãn tiêu chuẩn nghiên cứu DEFUSE 3.
 - + Phần mềm RAPID được dùng để tính thể tích lõi nhồi máu và vùng tranh sáng tranh tối, quyết định điều trị can thiệp nội mạch do bác sĩ điều trị đưa ra dựa trên phác đồ của bệnh viện.
- Tiêu chuẩn loại ra:
 - + Tắc mạch máu lớn trong giai đoạn cửa sổ sớm (trong vòng 6 giờ đầu từ thời gian cuối cùng còn bình thường).
 - + mRS trước đột quy từ 3 tới 5.
 - + Tắc động mạch lớn thuộc vòng tuần hoàn sau.

Theo các tiêu chuẩn trên, chúng tôi lựa chọn được 162 bệnh nhân đưa vào nghiên cứu bao gồm 88 bệnh nhân nhồi máu não do XVĐMNS, 74 bệnh nhân không XVĐMNS (28 bệnh nhân thuyên tắc tim, 46 bệnh nhân không rõ nguyên nhân).

2.4. Tổng hợp và phân tích dữ liệu

Tiến hành một phân tích tiến cứu dựa trên cơ sở dữ liệu thu thập tiến cứu tất cả các bệnh nhân được điều trị can thiệp nội mạch lấy huyết khối bằng dụng cụ cơ học ngoài cửa sổ 6 giờ sau khởi phát, thu thập tất cả bệnh nhân liên tiếp thỏa mãn tiêu chuẩn nhận vào và không có tiêu chuẩn loại trừ. Sau đó, chúng tôi thu thập thông tin lâm sàng, cận lâm sàng, hình ảnh học, tình trạng lâm sàng tại thời điểm xuất viện và theo dõi tại thời điểm 90 ngày sau can thiệp nội mạch bằng thăm khám trực tiếp hoặc gọi điện thoại.

2.5. Xử lý và phân tích số liệu

Phân tích số liệu bằng phần mềm thống kê R. Các biến số định tính được trình bày dưới dạng tần số và tỉ lệ phần trăm. Các biến số định lượng được trình bày dưới dạng giá trị trung bình và độ lệch chuẩn nếu là phân phối chuẩn; và dạng trung vị, giá trị nhỏ nhất, giá trị lớn nhất nếu là phân phối không chuẩn.

Thống kê phân tích: sự khác biệt được xem là có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$ với độ tin cậy 95%.

2.6. Đạo đức nghiên cứu

Các đối tượng được mời tham gia nghiên cứu đều dựa trên tinh thần tự nguyện. Bệnh nhân tham gia nghiên cứu được giải thích cặn kẽ, cụ thể về mục đích, lợi ích, nguy cơ có thể xảy ra. Thông tin bệnh nhân được bảo mật hoàn toàn và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu khoa học. Nghiên cứu đã được thông qua Hội đồng Đạo đức Bệnh viện Nhân dân 115.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm dân số nghiên cứu

Trong 162 bệnh nhân tham gia nghiên cứu, có 88 bệnh nhân (54,3%) được chẩn đoán XVĐMNS, và 74 bệnh nhân (45,7%) thuộc nhóm nguyên nhân khác. Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về độ tuổi giữa hai nhóm với nhóm XVĐMNS có độ tuổi trung vị thấp hơn (60,0 so với 66,5 tuổi, $p = 0,008$) và tỷ lệ bệnh nhân nam đông hơn nữ (79% với 21,6%). Tuy nhiên, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm về tiền căn bệnh lý nền: đột quy ($p = 0,276$), tăng huyết áp ($p = 0,369$), tiểu đường ($p = 0,489$), điểm NIHSS lúc nhập viện (14,0 so với 15,0, $p = 0,428$) và vị trí động mạch tắc ($p = 0,221$). Đặc điểm hình ảnh học tưới máu cho thấy với bệnh nhân XVĐMNS có lõi nhỏ hơn theo hệ số khuếch tán biểu kiến (ADC) < 620 (6,0 ml so với 14,0 ml, $p = 0,028$) với vùng tranh tối tranh sáng tương tự nhau (92,0 ml so với 96,0 ml, $p = 0,824$), từ đó cho thấy chỉ số giảm tưới máu (HIR) thấp hơn ở nhóm XVĐMNS (0,22 so với 0,34, $p = 0,005$) cho thấy mức độ tuần hoàn bàng hệ tốt hơn. Về đặc điểm can thiệp, nhóm XVĐMNS có thời gian từ khởi phát đến đâm kim vùng bện dài hơn đáng kể so với nhóm không XVĐMNS (18,0 giờ so với 14,0 giờ, $p = 0,007$).

Bảng 1. Đặc điểm bệnh nhân nhóm XVĐMNS và nhóm không XVĐMNS

Biến số		XVĐMNS (n = 88)	Không XVĐMNS (n = 74)	p-value
Tuổi, trung vị (IQR) năm		60,0 (55,0-65,5)	66,5 (57,0-72,0)	0,008
Giới tính nữ		19 (21,6%)	27 (36,5%)	0,036
Tiền sử đột quỵ		23 (26,1%)	14 (18,9%)	0,276
Tăng huyết áp		78 (88,6%)	62 (83,8%)	0,369
Đái tháo đường		18 (20,5%)	12 (16,2%)	0,489
Điểm NIHSS, trung vị (IQR)		14,0 (10,0-18,0)	15,0 (11,0-19,0)	0,428
Vị trí tắc động mạch	ICA	35 (39,8%)	20 (27,0%)	0,221
	M1	46 (52,3%)	48 (64,9%)	
	M2	7 (7,95%)	6 (8,11%)	
Lỗi (ADC < 620), (IQR) ml		6,0 [1,5-15,0]	14,0 [4,0-25,0]	0,028
Vùng tranh tối tranh sáng (IQR) ml		92,0 [56,5-134]	96,0 [63,0-139]	0,824
Chỉ số giảm tưới máu (HIR)		0,22 (0,08-0,42)	0,34 (0,19-0,49)	0,005
Thời gian từ khởi phát đến đâm kim vùng bện (giờ)		18,0 (13,1-21,8)	14,0 (11,5-18,0)	0,007

3.2. Kết cục lâm sàng

Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm về tỷ lệ độc lập chức năng vận động mRS 0-2 sau 90 ngày (48,9% so với 43,2%, $p = 0,475$) cũng như tỷ lệ tái thông thành công TIC1 2b-3 (83% so với 93%, $p = 0,041$).

Bảng 2. Kết cục lâm sàng nhóm XVĐMNS và nhóm không XVĐMNS

Kết cục lâm sàng	XVĐMNS (n = 88)	Không XVĐMNS (n = 74)	p-value
mRS 0-2 sau 90 ngày	43 (48,9%)	32 (43,2%)	0,475
TICI 2b-3	83,0%	93,0%	0,041

3.3. Kết cục an toàn

Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm về tỷ lệ xuất huyết não có triệu chứng (4,55% so với 1,35%, $p = 0,377$) cũng như tỷ lệ tử vong tại thời điểm 90 ngày (10,2% so với 13,5%, $p = 0,517$).

Bảng 3. Kết cục an toàn của nhóm XVĐMNS và nhóm không XVĐMNS

Kết cục	XVĐMNS (n = 88)	Không XVĐMNS (n = 74)	p-value
Xuất huyết não có triệu chứng	4 (4,55%)	1 (1,35%)	0,377
Tử vong tại thời điểm 90 ngày	9 (10,2%)	10 (13,5%)	0,517

4. BÀN LUẬN

So với các nghiên cứu quốc tế như DAWN và DEFUSE 3, nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận tỷ lệ XVĐMNS cao hơn (54,3%), phản ánh đặc điểm dịch tễ học của quần thể Việt Nam và các nước châu Á [4-5]. Kết quả này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc cá thể hóa chiến lược điều trị dựa trên nguyên nhân gây tắc mạch, đặc biệt là ở những khu vực có tỷ lệ XVĐMNS cao [2].

Về đặc điểm dân số, nhóm XVĐMNS trong nghiên cứu của chúng tôi có độ tuổi trung vị trẻ hơn (60,0 so với 66,5 tuổi, $p = 0,008$) và tỷ lệ nam giới cao hơn (79% so với 21,6%, $p = 0,036$) so với nhóm không XVĐMNS. Điều này phù hợp với các báo cáo trước đây, như nghiên cứu của Banerjee C và cộng sự (2017) cho thấy XVĐMNS thường gặp ở các quần thể trẻ hơn và có yếu tố nguy cơ mạch máu rõ ràng hơn, đặc biệt ở người châu Á [8]. Tuy nhiên, không có sự khác biệt đáng kể

về tiền sử bệnh lý nền như tăng huyết áp, tiểu đường hay điểm NIHSS ban đầu giữa hai nhóm, điều này cho thấy các yếu tố hình ảnh học và tuần hoàn bàng hệ có vai trò quan trọng hơn trong việc quyết định kết quả điều trị [9].

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy bệnh nhân nhồi máu não do XVĐMNS được điều trị bằng lấy huyết khối nội mạch trong cửa sổ muộn có kết quả chức năng tương đương với nhóm không XVĐMNS, mặc dù thời gian từ khởi phát triệu chứng đến can thiệp dài hơn đáng kể (18,0 giờ so với 14,0 giờ, $p = 0,007$). Kết quả này phù hợp với giả thuyết rằng tuần hoàn bàng hệ tốt hơn ở nhóm XVĐMNS, thể hiện qua chỉ số giảm tưới máu thấp hơn (HIR: 0,22 so với 0,34, $p = 0,005$) và lỗi nhồi máu nhỏ hơn (6,0 ml so với 14,0 ml, $p = 0,028$), có thể giúp duy trì khả năng sống của mô não trong thời gian dài hơn trước khi tái thông [3], [10]. Điều này gợi ý

ràng của số điều trị tối ưu cho bệnh nhân XVĐMNS có thể được mở rộng, đặc biệt khi áp dụng tiêu chí chọn lọc dựa trên mất cân xứng lâm sàng - hình ảnh học [3].

Tỷ lệ độc lập chức năng (mRS 0-2) sau 90 ngày ở nhóm XVĐMNS đạt 48,9%, không khác biệt đáng kể so với nhóm không XVĐMNS (43,2%, $p = 0,475$), mặc dù tỷ lệ tái thông thành công (TICI 2b-3) ở nhóm XVĐMNS thấp hơn một chút (83% so với 93%, $p = 0,041$). Điều này có thể phản ánh xu hướng tái hẹp hoặc tái tắc nghẽn sớm ở động mạch nội sọ bị xơ vữa, một đặc điểm đã được ghi nhận trong các nghiên cứu trước đây. Tuy nhiên, sự khác biệt này không ảnh hưởng đáng kể đến kết quả chức năng lâu dài, có thể nhờ vào tuần hoàn bàng hệ hiệu quả bù trừ cho tổn thương tái phát [9].

Về kết cục an toàn, tỷ lệ xuất huyết não có triệu chứng ở nhóm XVĐMNS cao hơn một chút (4,55% so với 1,35%), nhưng không đạt ý nghĩa thống kê ($p = 0,377$). Tương tự, tỷ lệ tử vong sau 90 ngày giữa hai nhóm không khác biệt đáng kể (10,2% so với 13,5%, $p = 0,517$). Những kết quả này cho thấy can thiệp nội mạch lấy huyết khối (EVT) trong cửa sổ muộn là an toàn ở cả hai nhóm, ngay cả khi thời gian can thiệp bị kéo dài. Điều này củng cố ý nghĩa của việc chọn lọc bệnh nhân dựa trên tiêu chí hình ảnh học, chẳng hạn như thể tích lõi nhồi máu và vùng tranh sáng tranh tối, thay vì chỉ dựa vào thời gian khởi phát [9].

Hạn chế của nghiên cứu bao gồm cỡ mẫu tương đối nhỏ (162 bệnh nhân) và thiếu dữ liệu dài hạn vượt quá 90 ngày. Các nghiên cứu trong tương lai cần mở rộng quy mô và theo dõi lâu dài để xác nhận những phát hiện này, đồng thời đánh giá hiệu quả của các kỹ thuật hỗ trợ như đặt stent trong nhóm XVĐMNS.

5. KẾT LUẬN

Bệnh nhân XVĐMNS có nhân nhồi máu nhỏ hơn, tuần hoàn bàng hệ tốt hơn và kết quả chức năng tương tự so với bệnh nhân không bị XVĐMNS mặc dù thời gian từ khởi phát triệu chứng đến can thiệp dài hơn. Điều này gợi ý rằng cửa sổ điều trị có thể được mở rộng ở bệnh nhân XVĐMNS được chọn bằng tiêu chí bất tương xứng lâm sàng - hình ảnh học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Truyen T, Vo N.L.Y, Vo Q.P et al. Burden and risk factors of stroke in Vietnam from 1990 to 2021 - a systematic analysis from global burden disease 2021. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, Mar 2025, 34 (3): 108241. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2025.108241
- [2] Nguyen H.B.T, Nguyen T.Q, Tran V.T et al. Outcome of Mechanical Thrombectomy for Acute Basilar Artery Occlusion in Patients with Intracranial Atherosclerotic Disease. *Cerebrovasc Dis*, 2025, 54 (1): 30-41. doi: 10.1159/000539112
- [3] Nguyen T.Q, Tran M.H, Phung H.N, et al. Endovascular treatment for acute ischemic stroke beyond the 24-h time window: Selection by target mismatch profile. *Int J Stroke*, Mar 2024, 19 (3): 305-313. doi: 10.1177/17474930231208817
- [4] Nogueira R.G, Jadhav A.P, Haussen D.C, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *N Engl J Med*, Jan 4 2018, 378 (1): 11-21. doi: 10.1056/NEJMoa1706442
- [5] Albers G.W, Marks M.P, Kemp S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *N Engl J Med*, Feb 22 2018, 378 (8): 708-718. doi: 10.1056/NEJMoa1713973
- [6] Nguyen T.H, Gall S, Cadilhac D.A, et al. Processes of Stroke Unit Care and Outcomes at Discharge in Vietnam: Findings from the Registry of Stroke Care Quality (RES-Q) in a Major Public Hospital. *Journal of Stroke Medicine*, 2019, 2 (2): 119-127. doi: 10.1177/2516608519869132
- [7] Phan H.T, Nguyen T.H, Watkins C, et al. Organisational survey for acute stroke care in Vietnam: Regional Collaboration Programme. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, Nov 2022, 31 (11): 106792. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106792
- [8] Banerjee C, Chimowitz M.I. Stroke Caused by Atherosclerosis of the Major Intracranial Arteries. *Circ Res*, Feb 3 2017, 120 (3): 502-513. doi:10.1161/circresaha.116.308441
- [9] Imaoka Y, Shindo S, Miura M, Terasaki T, Mukasa A, Todaka T. Hypoperfusion intensity ratio and CBV index as predictive parameters to identify underlying intracranial atherosclerotic stenosis in endovascular thrombectomy. *J Neuroradiol*, Jun 2023, 50 (4): 424-430. doi: 10.1016/j.neurad.2022.10.005
- [10] Nguyen T.Q, Truong A.L.T, Phan H.T.K et al. Bridging Therapy and Direct Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke: A Prospective Cohort Study. *Journal of Stroke Medicine*, 2020, 3 (2): 124-130. doi: 10.1177/2516608520976275