ISSN: 1859-1779

Nghiên cứu Y học
Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh;29(12):113-121
https://doi.org/10.32895/hcjm.m.2026.12.14

Mối liên quan giữa dấu hiệu tĩnh mạch nổi bật bất đối xứng trên SWI và cải thiện thần kinh sớm sau can thiệp nội mạch ở bệnh nhân nhồi máu não cấp do tắc mạch lớn tuần hoàn trước

La Thiện Đức[1], Thái Huy[1], Nguyễn Vĩnh Khang[1], Phạm Thị Ngọc Quyên[1], Phan Công Chiến[2], Nguyễn Bá Thắng[1,*]

[1]Khoa Thần kinh, Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam
[2]Khoa Chẩn đoán hình ảnh, Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Dấu hiệu tĩnh mạch nổi bật bất đối xứng (Prominent vessel sign, PVS) trên SWI có thể phản ánh tăng chiết xuất oxy ở mô giảm tưới máu, nhưng giá trị tiên lượng sau can thiệp chưa rõ.

Mục tiêu: Đánh giá liên quan giữa PVS trước can thiệp và cải thiện thần kinh sớm ở nhồi máu não do tắc mạch lớn tuần hoàn trước.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu đoàn hệ hồi cứu gồm 65 bệnh nhân chụp MRI trước can thiệp nội mạch. PVS được chấm theo ASPECTS và phân thành nhóm thấp hoặc cao. Kết cục là thay đổi NIHSS sau can thiệp và khi xuất viện. Bất tương hợp PVS-DWI là hiệu số số vùng PVS và DWI. Phân tích thăm dò đánh giá tương tác với NIHSS ban đầu và DWI-ASPECTS.

Kết quả: PVS hiện diện ở 64/65 bệnh nhân (98,5%); 47 bệnh nhân (72,3%) thuộc nhóm PVS cao. Cải thiện NIHSS không khác biệt giữa hai nhóm sau can thiệp (2,0 so với 1,5 điểm; p=0,882; kiểm định Mann–Whitney U) hoặc khi xuất viện (3,5 so với 6,0 điểm; p=0,762; kiểm định Mann–Whitney U). Bất tương hợp PVS-DWI không tương quan với cải thiện NIHSS. Không còn tương tác có ý nghĩa sau hiệu chỉnh Benjamini–Hochberg.

Kết luận: PVS và bất tương hợp PVS-DWI không liên quan với cải thiện thần kinh sớm. Cần nghiên cứu lớn hơn để xác định giá trị tiên lượng.

Từ khóa: nhồi máu não; tắc mạch lớn; can thiệp nội mạch; PVS; SWI; NIHSS

Ngày nhận bài: 24-07-2026 / Ngày chấp nhận đăng bài: 10-10-2026 / Ngày đăng bài: 16-10-2026
*Tác giả liên hệ: Nguyễn Bá Thắng. Khoa Thần kinh, Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam.
E-mail: thang.nb@umc.edu.vn
© 2026 Bản quyền thuộc về Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh.

Abstract

ASSOCIATION OF ASYMMETRIC PROMINENT VESSEL SIGN ON SUSCEPTIBILITY-WEIGHTED IMAGING WITH EARLY NEUROLOGICAL IMPROVEMENT AFTER ENDOVASCULAR TREATMENT FOR ACUTE ANTERIOR-CIRCULATION LARGE-VESSEL OCCLUSION

La Thien Duc, Thai Huy, Nguyen Vinh Khang, Pham Thi Ngoc Quyen, Phan Cong Chien, Nguyen Ba Thang

Background: The asymmetric prominent vessel sign (PVS) on susceptibility-weighted imaging (SWI) may reflect increased oxygen extraction in hypoperfused brain tissue, but its prognostic value after endovascular therapy remains uncertain.
Objectives: To evaluate the association between pre-treatment PVS and early neurological improvement in patients with acute anterior-circulation large-vessel occlusion stroke.
Methods: This retrospective cohort study included 65 patients who underwent MRI before endovascular therapy. PVS was scored using the ASPECTS regions and categorized as low or high. The primary outcomes were changes in the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score after the procedure and at discharge. PVS-DWI mismatch was calculated from the numbers of PVS-positive and DWI-positive regions. Exploratory interaction analyses were performed according to baseline NIHSS and DWI-ASPECTS.
Results: PVS was present in 64 patients (98.5%), and 47 patients (72.3%) had high PVS. NIHSS improvement did not differ between the low- and high-PVS groups after the procedure (2.0 vs 1.5 points; p=0.882) or at discharge (3.5 vs 6.0 points; p=0.762). PVS-DWI mismatch was not correlated with NIHSS improvement. No significant interactions between PVS and baseline NIHSS or DWI-ASPECTS remained after Benjamini–Hochberg correction.
Conclusions: PVS severity and PVS-DWI mismatch were not associated with early neurological improvement. Larger studies are required to clarify their prognostic value.
Keywords: acute ischemic stroke; large-vessel occlusion; endovascular therapy; prominent vessel sign; susceptibility-weighted imaging; NIHSS

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đột quỵ là một trong những nguyên nhân hàng đầu gây tử vong và tàn tật trên toàn cầu. Bệnh nhân nhồi máu não cấp do tắc động mạch lớn thường có thiếu sót thần kinh nặng và nguy cơ tàn phế cao nếu không được tái thông kịp thời [1]. Can thiệp nội mạch đã cải thiện đáng kể tiên lượng của nhóm bệnh nhân này, kể cả trong cửa sổ thời gian muộn ở những trường hợp được lựa chọn bằng hình ảnh học phù hợp [2,3].

Các kỹ thuật tưới máu như CT tưới máu hoặc MR tưới máu giúp đánh giá vùng lõi nhồi máu và mô não còn khả năng hồi phục, nhưng không phải lúc nào cũng sẵn có. Vì vậy, cần khai thác các dấu hiệu từ những chuỗi xung MRI thường quy để hỗ trợ đánh giá tình trạng huyết động và tiên lượng đáp ứng sau tái thông.

Trên chuỗi xung nhạy từ (susceptibility-weighted imaging: SWI), dấu hiệu tĩnh mạch nổi bật bất đối xứng, hay prominent vessel sign (PVS), được cho là phản ánh sự gia tăng deoxyhemoglobin do tăng chiết xuất oxy ở vùng não giảm tưới máu [4,5]. Một số nghiên cứu ghi nhận PVS có liên quan với giảm tưới máu, tuần hoàn bàng hệ, sự phát triển ổ nhồi máu và kết cục lâm sàng [6,7]. Sự bất tương hợp giữa vùng PVS và tổn thương trên chuỗi xung khuếch tán (diffusion-weighted imaging: DWI) cũng được đề xuất như một dấu hiệu gián tiếp của mô não có nguy cơ nhưng còn khả năng hồi phục [8].

Tuy nhiên, giá trị tiên lượng của PVS ở bệnh nhân được điều trị can thiệp nội mạch vẫn chưa thống nhất. PVS có thể biểu hiện mô não còn sống đang tăng chiết xuất oxy, nhưng cũng có thể phản ánh giảm tưới máu nặng hoặc tuần hoàn

 https://doi.org/10.32895/hcjm.m.2026.12.14

bàng hệ không đầy đủ. Một nghiên cứu gần đây ở bệnh nhân được can thiệp lấy huyết khối gợi ý dấu hiệu bàn chải (brush sign) trước điều trị có thể liên quan với kết cục chức năng tốt hơn sau can thiệp, nhưng bằng chứng hiện có vẫn còn hạn chế và cần được kiểm chứng thêm [9].

Nghiên cứu này nhằm đánh giá mối liên quan giữa mức độ PVS trên SWI trước can thiệp với cải thiện NIHSS sau can thiệp và khi xuất viện ở bệnh nhân nhồi máu não cấp do tắc mạch lớn tuần hoàn trước. Nghiên cứu đồng thời khảo sát thăm dò liệu mối liên quan này có thay đổi theo NIHSS ban đầu và DWI-ASPECTS hay không.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân ≥18 tuổi, được chẩn đoán nhồi máu não cấp do tắc mạch lớn tuần hoàn trước, có chụp MRI sọ não trước can thiệp và được điều trị bằng can thiệp nội mạch. Nghiên cứu được thực hiện tại tại bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh từ 01/01/2018 đến 31/8/2025.

2.1.1. Tiêu chuẩn chọn

Bệnh nhân được đưa vào nghiên cứu khi có tổn thương hạn chế khuếch tán trên DWI, tắc động mạch cảnh trong đoạn nội sọ hoặc động mạch não giữa, và hình ảnh DWI/SWI đủ chất lượng để đánh giá.

2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ

Các trường hợp có hình ảnh không đạt chất lượng hoặc thiếu dữ liệu cần thiết cho phân tích.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu đoàn hệ hồi cứu.

2.2.2. Cỡ mẫu

Qua sàng lọc các hồ sơ có ngày xuất viện từ 01/01/2018 đến 31/08/2025, có 401 trường hợp được rà soát ban đầu. Sau khi loại 130 trường hợp ở bước đối chiếu ban đầu, còn 271 trường hợp. Tiếp tục loại 190 trường hợp không có chuỗi xung SWI phù hợp hoặc hình ảnh SWI không đủ chất lượng và 16 trường hợp sau đánh giá tiếp theo, còn 65 bệnh nhân được đưa vào quần thể nghiên cứu. Số trường hợp và lý do loại tại từng giai đoạn được trình bày trong Hình 1.

2.2.3. Phương pháp thực hiện

Thu thập dữ liệu

Dữ liệu được thu thập từ hồ sơ bệnh án, gồm đặc điểm nhân khẩu học, yếu tố nguy cơ mạch máu, NIHSS trước can thiệp, NIHSS tại thời điểm 24-36 giờ sau can thiệp (NIHSS sau can thiệp), NIHSS khi xuất viện, mRS khi xuất viện, sử dụng rtPA đường tĩnh mạch, thời gian điều trị, vị trí tắc mạch, mức độ tái thông và chuyển dạng xuất huyết. Tái thông thành công được định nghĩa là mTICI 2b–3.

Đánh giá hình ảnh

MRI trước can thiệp được sử dụng để đánh giá tổn thương DWI và dấu hiệu tĩnh mạch nổi bật bất đối xứng trên SWI, hay prominent vessel sign (PVS). PVS bao gồm các tĩnh mạch vùng vỏ và dưới vỏ nổi bật hơn ở bán cầu tổn thương so với bên đối diện. PVS được đánh giá bán định lượng theo bản đồ ASPECTS và phân thành bốn mức độ: không có, ít, trung bình và nhiều. Trong phân tích hai nhóm, PVS thấp gồm không có hoặc PVS ít; PVS cao gồm PVS trung bình hoặc nhiều. Điểm DWI-ASPECTS được tính bằng 10 trừ số vùng tổn thương DWI và được chia thành ba nhóm: 0–2, 3–5 và 6–10 điểm. Bất tương hợp PVS-DWI được tính bằng số vùng có PVS trừ số vùng tổn thương DWI; mismatch dương được xác định khi hiệu số này >0.

Kết cục nghiên cứu

Kết cục chính là cải thiện NIHSS sau can thiệp và khi xuất viện, lần lượt được tính bằng NIHSS trước can thiệp trừ NIHSS sau can thiệp và NIHSS trước can thiệp trừ NIHSS khi xuất viện. Các kết cục phụ gồm NIHSS sau can thiệp, NIHSS khi xuất viện, cải thiện NIHSS ngoạn mục, mRS khi xuất viện, mRS 0–2 khi xuất viện và chuyển dạng xuất huyết. Cải thiện NIHSS ngoạn mục được định nghĩa là giảm ≥4 điểm NIHSS hoặc NIHSS bằng 0 sau can thiệp.

2.2.4. Biến số nghiên cứu

Các biến số nghiên cứu được chia thành bốn nhóm:

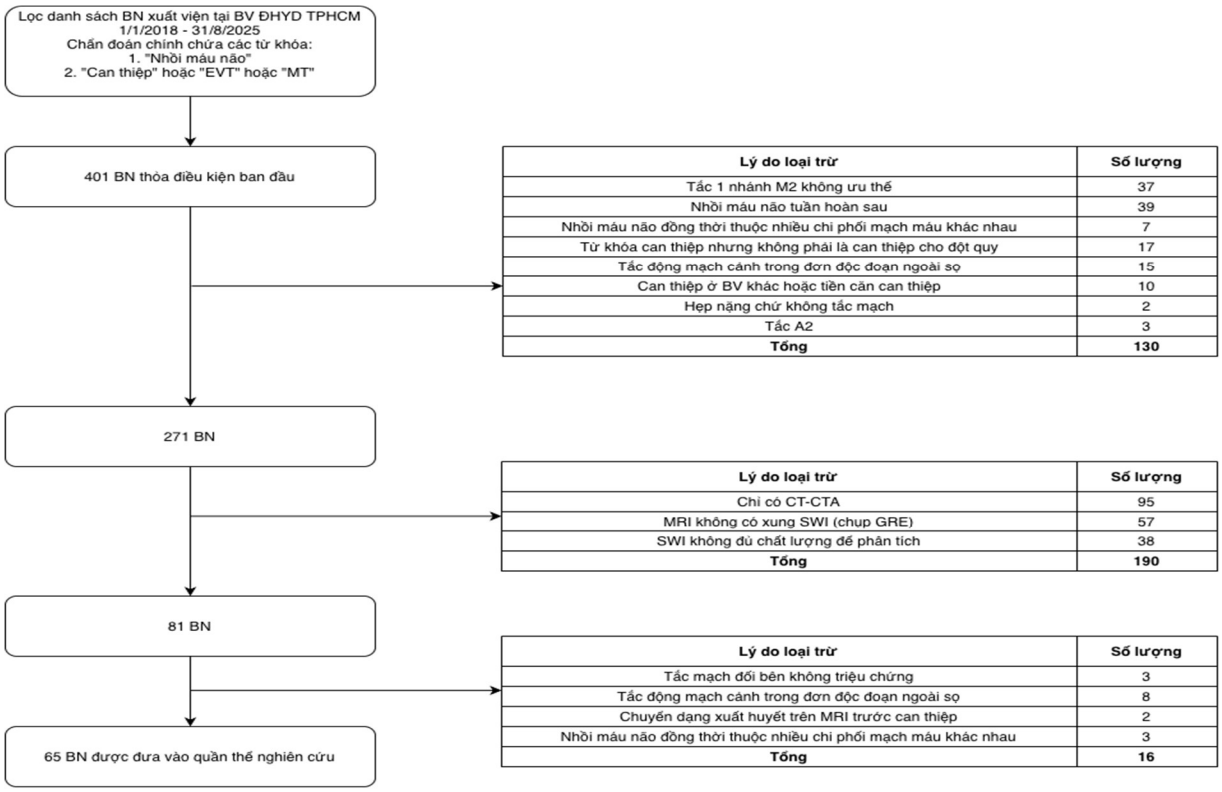
- Nhóm biến số đặc điểm nền: Bao gồm tuổi, giới, tiền sử

tăng huyết áp, đái tháo đường type 2, rung nhĩ, huyết áp tâm thu và tâm trương khi nhập viện, điểm NIHSS trước can thiệp, sử dụng thuốc tiêu sợi huyết đường tĩnh mạch, thời gian từ lần cuối còn bình thường đến lúc chọc kim động mạch đùi, vị trí tắc mạch và mức độ tái thông sau can thiệp. Tái thông thành công được xác định khi đạt mTICI 2b–3.

- Nhóm biến số hình ảnh học: Bao gồm số vùng tổn thương DWI, điểm DWI-ASPECTS, số vùng có PVS và mức độ PVS trên SWI. Mức độ PVS được phân thành bốn nhóm: không có, ít, trung bình và nhiều; đồng thời được phân đôi thành PVS thấp (không có hoặc ít) và PVS cao (trung bình hoặc nhiều). Bất tương hợp PVS-DWI được xác định bằng hiệu số giữa số vùng có PVS và số vùng tổn thương DWI, với bất tương hợp dương khi hiệu số >0.

- Nhóm biến số kết cục: Kết cục chính gồm mức cải thiện NIHSS tại thời điểm 24–36 giờ sau can thiệp và khi xuất viện, được tính bằng hiệu số giữa NIHSS trước can thiệp và NIHSS tại thời điểm tương ứng. Kết cục phụ gồm NIHSS sau can thiệp, NIHSS khi xuất viện, cải thiện NIHSS ngoạn mục (giảm ≥4 điểm hoặc NIHSS bằng 0 sau can thiệp), điểm mRS khi xuất viện, kết cục chức năng thuận lợi (mRS 0–2) khi xuất viện và chuyển dạng xuất huyết sau can thiệp (HI1, HI2, PH1, PH2).

- Nhóm biến số sử dụng trong phân tích tương tác: Bao gồm mức độ PVS, nhóm NIHSS trước can thiệp và nhóm DWI-ASPECTS. Các biến tuổi, giới, tái thông thành công và thời gian từ khởi phát đến can thiệp được sử dụng làm biến hiệu chỉnh trong mô hình hồi quy đa biến.



Lý do loại trừ	Số lượng
Tắc 1 nhánh M2 không ưu thế	37
Nhồi máu não tuần hoàn sau	39
Nhồi máu não đồng thời thuộc nhiều chi phối mạch máu khác nhau	7
Từ khóa can thiệp nhưng không phải là can thiệp cho đột quỵ	17
Tắc động mạch cảnh trong đơn độc đoạn ngoài sọ	15
Can thiệp ở BV khác hoặc tiền căn can thiệp	10
Hẹp nặng chứ không tắc mạch	2
Tắc A2	3
Tổng	**130**

Lý do loại trừ	Số lượng
Chỉ có CT-CTA	95
MRI không có xung SWI (chụp GRE)	57
SWI không đủ chất lượng để phân tích	38
Tổng	**190**

Lý do loại trừ	Số lượng
Tắc mạch đối bên không triệu chứng	3
Tắc động mạch cảnh trong đơn độc đoạn ngoài sọ	8
Chuyển dạng xuất huyết trên MRI trước can thiệp	2
Nhồi máu não đồng thời thuộc nhiều chi phối mạch máu khác nhau	3
Tổng	**16**

Hình 1. Sơ đồ lựa chọn mẫu nghiên cứu

2.2.5. Xử lý và phân tích dữ liệu

Các biến liên tục được trình bày bằng trung vị và khoảng tứ phân vị; các biến phân loại được trình bày bằng tần số và tỷ lệ phần trăm. So sánh giữa nhóm PVS thấp và PVS cao được thực hiện bằng kiểm định Mann–Whitney U, Chi bình phương hoặc Fisher exact khi phù hợp. Tương quan giữa bất tương hợp PVS-DWI và cải thiện NIHSS được đánh giá bằng hệ số Spearman. Phân tích tương tác thăm dò được thực hiện bằng hồi quy tuyến tính đa biến để đánh giá tương tác giữa PVS với nhóm NIHSS trước can thiệp và nhóm DWI-ASPECTS đối với cải thiện NIHSS sau can thiệp và khi xuất viện. Các mô hình được hiệu chỉnh theo tuổi, giới, tái thông thành công và thời gian từ khởi phát đến can thiệp; giá trị p của các phân tích tương tác được hiệu chỉnh bằng phương pháp Benjamini–Hochberg. Phân tích được thực hiện bằng phần mềm R phiên bản 4.5.0, với p <0,05 được xem là có ý

https://doi.org/10.32895/hcjm.m.2026.12.14

nghĩa thống kê.

3. KẾT QUẢ

Nghiên cứu thu nhận 65 bệnh nhân nhồi máu não cấp do tắc mạch lớn tuần hoàn trước được chụp MRI trước can thiệp và điều trị bằng can thiệp nội mạch. Tuổi trung vị là 65,0 tuổi [55,0–74,0], nam giới chiếm 60,0%. Điểm NIHSS trước can thiệp có trung vị 15,0 [11,0–20,0]. Thời gian từ khởi phát hoặc thời điểm bình thường cuối cùng đến lúc đâm kim động mạch đùi có trung vị 644 phút [380–977]. Có 12 bệnh nhân (18,5%) được dùng rtPA đường tĩnh mạch. Tỷ lệ tái thông thành công, định nghĩa là mTICI 2b–3, đạt 84,6%.

Trên MRI trước can thiệp, số vùng tổn thương DWI có trung vị 4,0 [3,0–6,0], tương ứng DWI-ASPECTS trung vị 6,0 [4,0–7,0]. PVS hiện diện ở 64/65 bệnh nhân (98,5%); trong đó 17 bệnh nhân (26,2%) có PVS mức độ ít, 31 bệnh nhân (47,7%) mức độ trung bình và 16 bệnh nhân (24,6%) mức độ nhiều. Khi phân nhóm, 18 bệnh nhân (27,7%) thuộc nhóm PVS thấp và 47 bệnh nhân (72,3%) thuộc nhóm PVS cao.

Đặc điểm nền không khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm PVS thấp và PVS cao, bao gồm giới, các yếu tố nguy cơ mạch máu, huyết áp nhập viện, sử dụng rtPA, thời gian điều trị, NIHSS trước can thiệp, số vùng tổn thương DWI, DWI-ASPECTS và tỷ lệ tái thông thành công (Bảng 1).

NIHSS sau can thiệp có trung vị 13,0 [8,0–18,0], với mức cải thiện NIHSS sau can thiệp là 2,0 [-2,0–6,0]. NIHSS khi xuất viện có trung vị 9,0 [4,0–16,0], với mức cải thiện NIHSS khi xuất viện là 4,0 [0,25–10,8]. Có 10/53 bệnh nhân (18,9%) đạt cải thiện NIHSS ngoạn mục sau can thiệp và 19/64 bệnh nhân (29,7%) đạt mRS 0–2 khi xuất viện.

Khi so sánh theo nhóm PVS, không ghi nhận khác biệt có ý nghĩa thống kê về cải thiện NIHSS sau can thiệp giữa nhóm PVS thấp và PVS cao (2,0 [-1,0–6,5] so với 1,5 [-2,75–5,75]; p=0,882; kiểm định Mann–Whitney U), cũng như cải thiện NIHSS khi xuất viện (3,5 [1,25–8,25] so với 6,0 [-0,25–11,2]; p=0,762; kiểm định Mann–Whitney U). Các kết cục khác, gồm NIHSS sau can thiệp, NIHSS khi xuất viện, mRS khi xuất viện, mRS 0–2 và chuyển dạng xuất huyết sau can thiệp, cũng không khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm (Bảng 2).

Hiệu số PVS-DWI có trung vị 1,0 [-2,0–2,0]; 34/65 bệnh nhân (52,3%) có bất tương hợp PVS-DWI dương. Trong phân tích Spearman, bất tương hợp PVS-DWI không tương quan có ý nghĩa thống kê với cải thiện NIHSS sau can thiệp (n=53; rho=-0,181; p=0,196; kiểm định tương quan hạng Spearman) hoặc cải thiện NIHSS khi xuất viện (n=54; rho=-0,110; p=0,429; kiểm định tương quan hạng Spearman).

Bảng 1. So sánh đặc điểm giữa nhóm PVS thấp và PVS cao

Đặc điểm	Tất cả (N=65)	PVS thấp (N=18)	PVS cao (N=47)	p
Tuổi, trung vị [IQR]	65,0 [55,0–74,0]	69,0 [61,2–80,8]	62,0 [54,5–67,5]	0,064[a]
Nam, n (%)	39 (60,0%)	8 (44,4%)	31 (66,0%)	0,113[b]
Tăng huyết áp, n (%)	49 (75,4%)	15 (83,3%)	34 (72,3%)	0,523[c]
Đái tháo đường type 2, n (%)	17 (26,2%)	5 (27,8%)	12 (25,5%)	1,000[c]
Rung nhĩ, n (%)	14 (21,5%)	6 (33,3%)	8 (17,0%)	0,185[c]
Huyết áp tâm thu nhập viện, mmHg, trung vị [IQR]	130 [120–150]	130 [120–140]	130 [120–160]	0,130[a]
Huyết áp tâm trương nhập viện, mmHg, trung vị [IQR]	80 [70–90]	80 [70–83]	80 [70–90]	0,290[a]
Điều trị tiêu sợi huyết đường tĩnh mạch, n (%)	12 (18,5%)	1 (5,6%)	11 (23,4%)	0,155[c]
Thời gian từ lần cuối còn bình thường đến lúc chọc kim động mạch đùi, phút, trung vị [IQR]	644 [380–977] (n=64)	730 [504–1187]	600 [379–951] (n=46)	0,335[a]
NIHSS trước can thiệp, trung vị [IQR]	15,0 [11,0–20,0] (n=61)	15,5 [10,0–20,8]	15,0 [11,0–19,0] (n=43)	0,931[a]
Số vùng tổn thương DWI, trung vị [IQR]	4,0 [3,0–6,0]	4,0 [3,25–5,75]	4,0 [3,0–6,0]	0,911[a]
DWI-ASPECTS, trung vị [IQR]	6,0 [4,0–7,0]	6,0 [4,25–6,75]	6,0 [4,0–7,0]	0,911[a]
Số vùng PVS, trung vị [IQR]	5,0 [3,0–6,0]	3,0 [2,0–3,0]	5,0 [4,5–7,0]	<0,001[a]
Tái thông thành công, mTICI 2b–3, n (%)	55 (84,6%)	15 (83,3%)	40 (85,1%)	1,000[c]

Dữ liệu được trình bày dưới dạng trung vị [IQR] hoặc n (%); Cỡ mẫu thực tế chỉ được ghi tại các ô có dữ liệu thiếu; [a] Kiểm định Mann–Whitney U; [b] kiểm định Chi bình phương Pearson không hiệu chỉnh liên tục; [c] kiểm định Fisher exact; ASPECTS: Alberta Stroke Program Early CT Score; DWI: chuỗi xung khuếch tán; IQR: khoảng tứ phân vị; mTICI: modified Thrombolysis in Cerebral Infarction; NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale; PVS: dấu hiệu tĩnh mạch nổi bật bất đối xứng

Bảng 2. Kết cục thần kinh sau can thiệp và khi xuất viện theo nhóm PVS

Kết cục	Tất cả (N=65)	PVS thấp (N=18)	PVS cao (N=47)	p
NIHSS tại thời điểm 24-36 giờ sau can thiệp, trung vị [IQR]	13,0 [8,0–18,0] (n=55)	13,0 [10,0–17,5] (n=15)	13,5 [7,0–18,2] (n=40)	0,992[a]
Cải thiện NIHSS sau can thiệp, trung vị [IQR]	2,0 [−2,0–6,0] (n=53)	2,0 [−1,0–6,5] (n=15)	1,5 [−2,75–5,75] (n=38)	0,882[a]
NIHSS khi xuất viện, trung vị [IQR]	9,0 [4,0–16,0] (n=57)	6,5 [4,5–13,8]	9,0 [3,0–16,5] (n=39)	0,877[a]
Cải thiện NIHSS khi xuất viện, trung vị [IQR]	4,0 [0,25–10,8] (n=54)	3,5 [1,25–8,25]	6,0 [−0,25–11,2] (n=36)	0,762[a]
mRS khi xuất viện, trung vị [IQR]	4,0 [2,0–5,0] (n=64)	4,0 [2,25–4,0]	4,0 [2,0–5,0] (n=46)	0,939[a]
mRS 0–2 khi xuất viện, n/N (%)	19/64 (29,7%)	5 (27,8%)	14/46 (30,4%)	0,836[b]
Chuyển dạng xuất huyết sau can thiệp, n/N (%)				0,772[c]
Không	38 (58,5%)	10 (55,6%)	28 (59,6%)	
HI1	10 (15,4%)	2 (11,1%)	8 (17,0%)	
HI2	9 (13,8%)	4 (22,2%)	5 (10,6%)	
PH1	5 (7,7%)	1 (5,6%)	4 (8,5%)	
PH2	3 (4,6%)	1 (5,6%)	2 (4,3%)	

Dữ liệu được trình bày dưới dạng trung vị [IQR] hoặc n (%). Cỡ mẫu thực tế chỉ được ghi tại các ô có dữ liệu thiếu; đối với kết cục nhị phân có dữ liệu thiếu, mẫu số được trình bày dưới dạng n/N (%).

[a] Kiểm định Mann–Whitney U; [b] kiểm định Chi bình phương Pearson không hiệu chỉnh liên tục; [c] kiểm định Fisher exact.

HI: nhồi máu xuất huyết; IQR: khoảng tứ phân vị; mRS: modified Rankin Scale; NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale; PH: tụ máu nhu mô; PVS: dấu hiệu tĩnh mạch nổi bật bất đối xứng

Bảng 3. Phân tích tương tác giữa PVS với nhóm NIHSS trước can thiệp và DWI-ASPECTS đối với cải thiện NIHSS

Kết cục	Cỡ mẫu	Tương tác được thêm vào mô hình	p	AIC mô hình chính	AIC mô hình có tương tác	p sau hiệu chỉnh BH
Cải thiện NIHSS tại 24-36 giờ sau can thiệp	52	PVS × NIHSS group	0,113	354,061	352,397	0,216
Cải thiện NIHSS tại 24-36 giờ sau can thiệp	52	PVS × DWI-ASPECTS group	0,515	354,061	357,047	0,515
Cải thiện NIHSS tại 24-36 giờ sau can thiệp	52	PVS × NIHSS group + PVS × DWI-ASPECTS group	0,426	354,061	357,418	0,512
Cải thiện NIHSS khi xuất viện	53	PVS × NIHSS group	0,144	370,298	369,162	0,216
Cải thiện NIHSS khi xuất viện	53	PVS × DWI-ASPECTS group	0,055	370,298	365,718	0,166
Cải thiện NIHSS khi xuất viện	53	PVS × NIHSS group + PVS × DWI-ASPECTS group	0,051	370,298	364,786	0,166

PVS được mô hình hóa như biến phân loại bốn mức: không có, ít, trung bình và nhiều. Các mô hình được hiệu chỉnh theo tuổi, giới, tái thông thành công và thời gian từ khởi phát đến can thiệp. Mô hình chính bao gồm PVS, nhóm NIHSS trước can thiệp và nhóm DWI-ASPECTS. Mô hình tương tác được so sánh với mô hình chính bằng phân tích phương sai cho các mô hình lồng nhau. AIC: Akaike information criterion

Trong phân tích tương tác thăm dò, các mô hình tuyến tính có tương tác được so sánh với mô hình chính bằng kiểm định F trong phân tích phương sai đối với các mô hình lồng nhau. Đối với cải thiện NIHSS sau can thiệp, tương tác PVS × nhóm NIHSS trước can thiệp có p=0,113 (p sau hiệu chỉnh Benjamini–Hochberg=0,216), trong khi tương tác PVS × nhóm DWI-ASPECTS có p=0,515 (p sau hiệu chỉnh Benjamini–Hochberg=0,515). Đối với cải thiện NIHSS khi xuất viện, tương tác PVS × nhóm DWI-ASPECTS có giá trị gần ngưỡng ý nghĩa thống kê (p=0,055; p sau hiệu chỉnh Benjamini–Hochberg=0,166), và mô hình bao gồm đồng thời PVS × nhóm NIHSS trước can thiệp và PVS × nhóm DWI-ASPECTS có p=0,051 (p sau hiệu chỉnh Benjamini–Hochberg=0,166). Không có tương tác nào còn ý nghĩa thống kê sau hiệu chỉnh đa kiểm định (Bảng 3).

https://doi.org/10.32895/hcjm.m.2026.12.14

4. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu gồm 65 bệnh nhân nhồi máu não cấp do tắc mạch lớn tuần hoàn trước được điều trị can thiệp nội mạch, PVS hiện diện ở 98,5% trường hợp và 72,3% bệnh nhân thuộc nhóm PVS cao. Tuy nhiên, chưa ghi nhận mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa mức độ PVS với cải thiện NIHSS sau can thiệp, cải thiện NIHSS khi xuất viện hoặc mRS khi xuất viện. Bất tương hợp PVS-DWI cũng không tương quan với mức cải thiện NIHSS. Các tương tác thăm dò giữa PVS với NIHSS ban đầu hoặc DWI-ASPECTS không còn ý nghĩa sau hiệu chỉnh đa kiểm định.

PVS trên SWI được cho là hình thành do tăng nồng độ deoxyhemoglobin trong hệ tĩnh mạch vùng thiếu máu. Khi lưu lượng máu não giảm, mô não còn sống có thể tăng chiết xuất oxy để duy trì chuyển hóa, làm các tĩnh mạch trở nên nổi bật hơn trên SWI [4,10]. Vì vậy, PVS có thể là dấu hiệu gián tiếp của vùng giảm tưới máu. Tuy nhiên, ý nghĩa của dấu hiệu này không đồng nhất: PVS có thể phản ánh mô não còn khả năng hồi phục, nhưng khi lan rộng cũng có thể biểu hiện giảm tưới máu nặng, tuần hoàn bàng hệ kém hoặc vùng mô nguy cơ lớn.

Tỷ lệ PVS trong nghiên cứu này cao hơn một số báo cáo trước. Li và cộng sự ghi nhận dấu hiệu tĩnh mạch vỏ não bất đối xứng ở khoảng 55% bệnh nhân có hẹp nặng hoặc tắc động mạch nội sọ [11]. Mặc dù cửa sổ thời gian mở rộng không phải tiêu chuẩn thu nhận chính thức, yêu cầu phải có MRI trước can thiệp đã làm quần thể nghiên cứu được chọn lọc chủ yếu về phía bệnh nhân trong cửa sổ can thiệp mở rộng. Tại trung tâm nghiên cứu, bệnh nhân đến trong vòng 6 giờ thường được đánh giá theo quy trình dựa trên CT và không chụp MRI trước can thiệp. Trong khi đó, bệnh nhân được chụp MRI trong cửa sổ mở rộng thường được lựa chọn can thiệp dựa trên bằng chứng mô não còn khả năng hồi phục, bao gồm bất tương hợp lâm sàng-hình ảnh hoặc vùng tranh tối tranh sáng trên hình ảnh tưới máu. Sự chọn lọc quần thể này có thể góp phần giải thích tỷ lệ PVS rất cao. Ngoài ra, nghiên cứu hiện tại đánh giá cả tĩnh mạch vùng vỏ và dưới vỏ, trong khi một số nghiên cứu trước chủ yếu khảo sát tĩnh mạch vỏ não.

Kết quả từ các nghiên cứu trước về giá trị tiên lượng của PVS chưa thống nhất. Chen CY ghi nhận PVS liên quan với sự phát triển ổ nhồi máu và kết cục bất lợi [6]. Li W cho thấy dấu hiệu tĩnh mạch vỏ não bất đối xứng có thể dự báo diễn tiến thần kinh xấu sớm [11]. Ngược lại, trong bối cảnh tái thông, bất tương hợp PVS-DWI hoặc brush sign được báo cáo có liên quan với tuần hoàn bàng hệ tốt và kết cục chức năng thuận lợi [9,10]. Những kết quả khác nhau này cho thấy ý nghĩa của PVS có thể phụ thuộc vào thời gian thiếu máu, gánh nặng lõi nhồi máu, tuần hoàn bàng hệ và mức độ tái tưới máu.

Một số yếu tố có thể giải thích kết quả âm tính của nghiên cứu. Trước hết, PVS xuất hiện ở gần như toàn bộ dân số nghiên cứu, chỉ có một bệnh nhân không có dấu hiệu, nên nghiên cứu không thể ước lượng một cách đáng tin cậy sự khác biệt về kết cục giữa bệnh nhân có và không có PVS. Bên cạnh đó, sự mất cân đối giữa nhóm PVS thấp và PVS cao cũng làm thu hẹp độ biến thiên của yếu tố phơi nhiễm, tăng độ bất định của các ước lượng và làm giảm khả năng phát hiện những mối liên quan có kích thước nhỏ hoặc trung bình. Việc phân đôi mức độ PVS cũng có thể làm mất thông tin. Kết hợp với cỡ mẫu nhỏ, các yếu tố này làm giảm công suất thống kê và tăng nguy cơ sai lầm loại II. Do đó, kết quả không có ý nghĩa thống kê không loại trừ hoàn toàn một mối liên quan có ý nghĩa lâm sàng.

Thứ hai, mối liên quan giữa PVS và kết cục có thể không tuyến tính. PVS mức độ vừa có thể phản ánh mô não còn khả năng hồi phục, trong khi PVS lan rộng có thể đồng thời biểu hiện vùng giảm tưới máu nặng. Thứ ba, kết cục sau can thiệp còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác như tuổi, NIHSS ban đầu, kích thước lõi nhồi máu, thời gian tái thông, tuần hoàn bàng hệ, tái tưới máu vi tuần hoàn và chuyển dạng xuất huyết.

Thời gian điều trị tương đối muộn trong nghiên cứu cũng có thể ảnh hưởng đến giá trị tiên lượng của PVS. Thời gian trung vị từ khởi phát hoặc thời điểm bình thường cuối cùng lúc chọc kim động mạch đùi là 644 phút. Trong cửa sổ muộn, một phần mô não biểu hiện PVS có thể đã tiến gần đến tổn thương không hồi phục, làm giảm khả năng dự báo đáp ứng thuận lợi sau tái thông.

Bất tương hợp PVS-DWI dương được ghi nhận ở 52,3% bệnh nhân nhưng không liên quan với cải thiện NIHSS. Trong nghiên cứu này, bất tương hợp được xác định bằng hiệu số số vùng PVS và số vùng tổn thương DWI theo ASPECTS. Phương pháp bán định lượng này đơn giản nhưng không phản ánh thể tích hoặc mức độ bất thường trong từng vùng. Vùng PVS ngoài tổn thương DWI cũng có thể bao gồm vùng tranh tối tranh sáng, vùng giảm tưới máu lành tính hoặc mô đang

tiến triển đến nhồi máu; do đó, bất tương hợp theo số vùng có thể chưa đủ đặc hiệu để dự báo hồi phục lâm sàng.

Phân tích tương tác thăm dò gợi ý rằng mối liên quan giữa PVS và cải thiện NIHSS có thể không đồng nhất theo mức độ thiếu sót thần kinh ban đầu và gánh nặng tổn thương DWI. Các mô hình có tương tác được so sánh với mô hình chính bằng kiểm định F trong phân tích phương sai đối với các mô hình hồi quy tuyến tính lồng nhau. Đối với cải thiện NIHSS sau can thiệp, tương tác giữa PVS và nhóm NIHSS ban đầu không đạt ý nghĩa thống kê (p=0,113; p hiệu chỉnh Benjamini–Hochberg=0,216), trong khi không ghi nhận tín hiệu tương tác giữa PVS và nhóm DWI-ASPECTS (p=0,515; p hiệu chỉnh Benjamini–Hochberg=0,515). Đối với cải thiện NIHSS khi xuất viện, tương tác giữa PVS và nhóm DWI-ASPECTS có giá trị p thô gần ngưỡng ý nghĩa thống kê (p=0,055; p hiệu chỉnh Benjamini–Hochberg=0,166). Tương tự, mô hình bao gồm đồng thời hai tương tác PVS × nhóm NIHSS và PVS × nhóm DWI-ASPECTS có p thô=0,051 nhưng p hiệu chỉnh Benjamini–Hochberg=0,166. Như vậy, không có tương tác nào đạt ý nghĩa thống kê sau hiệu chỉnh đa kiểm định; các kết quả này chỉ nên được xem là những phát hiện mang tính thăm dò.

Về mặt sinh lý bệnh, giá trị của PVS có thể thay đổi theo mức độ mô não đã tổn thương. Ở bệnh nhân có NIHSS thấp, khả năng ghi nhận mức giảm NIHSS lớn bị giới hạn bởi hiệu ứng trần. Ở bệnh nhân có thiếu sót thần kinh trung bình và gánh nặng tổn thương DWI chưa quá lớn, PVS có thể phản ánh mô giảm tưới máu nhưng còn khả năng hồi phục sau tái thông. Ngược lại, ở bệnh nhân có NIHSS rất cao hoặc DWI-ASPECTS thấp, PVS lan rộng có thể đi kèm tình trạng thiếu máu nặng và lõi nhồi máu lớn hơn. Những giả thuyết này cần được kiểm chứng trong các nghiên cứu có cỡ mẫu lớn hơn và phân tích tương tác được xác định trước.

Nghiên cứu chưa ủng hộ việc sử dụng PVS đơn độc để tiên lượng cải thiện thần kinh sớm sau can thiệp nội mạch. PVS có thể cung cấp thêm thông tin về tình trạng huyết động và chiết xuất oxy, nhưng cần được diễn giải cùng với NIHSS ban đầu, DWI-ASPECTS, thời gian thiếu máu, tuần hoàn bàng hệ và kết quả tái thông.

Hạn chế của nghiên cứu

Thiết kế hồi cứu, cỡ mẫu nhỏ, tỷ lệ PVS rất cao, sự mất cân đối giữa nhóm PVS thấp và cao, dữ liệu kết cục không đầy đủ ở một số bệnh nhân và phương pháp đánh giá hình ảnh bán định lượng. Phổ giá trị PVS bị thu hẹp và cỡ mẫu nhỏ làm giảm độ chính xác của ước lượng, hạn chế công suất thống kê và làm tăng nguy cơ sai lầm loại II; do đó, kết quả không có ý nghĩa thống kê không loại trừ hoàn toàn một mối liên quan có ý nghĩa lâm sàng. Các phân tích tương tác có tính thăm dò, được thực hiện trên cỡ mẫu nhỏ với nhiều nhóm phân tầng, nên có nguy cơ thiếu công suất thống kê và quá khớp mô hình. Ngoài ra, nghiên cứu không có dữ liệu mRS 90 ngày; vì vậy, kết quả hiện tại chỉ phản ánh cải thiện thần kinh trong giai đoạn sớm và không cho phép kết luận về kết cục chức năng dài hạn. Nghiên cứu cũng không loại trừ hoàn toàn các yếu tố gây nhiễu chưa được đo lường. Các nghiên cứu đa trung tâm với cỡ mẫu lớn hơn, đánh giá định lượng thể tích PVS và kết cục 90 ngày là cần thiết để xác định rõ hơn giá trị tiên lượng của dấu hiệu này.

5. KẾT LUẬN

Ở bệnh nhân nhồi máu não cấp do tắc mạch lớn tuần hoàn trước được điều trị bằng can thiệp nội mạch, chưa ghi nhận mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa mức độ PVS trên SWI hoặc bất tương hợp PVS-DWI với cải thiện NIHSS sau can thiệp hoặc khi xuất viện. Kết quả hiện tại chưa ủng hộ việc sử dụng PVS đơn độc để tiên lượng cải thiện thần kinh sớm. Cần các nghiên cứu đa trung tâm với cỡ mẫu lớn hơn, phương pháp định lượng hình ảnh chính xác hơn và kết cục chức năng sau 90 ngày để xác định rõ giá trị tiên lượng của dấu hiệu này.

Nguồn tài trợ

Nghiên cứu nhận được kinh phí tài trợ từ Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh theo hợp đồng số 459/2025/HĐ-ĐHYD.

Xung đột lợi ích

Không có xung đột lợi ích tiềm ẩn nào liên quan đến bài viết này được báo cáo.

ORCID

La Thiện Đức
https://orcid.org/0009-0000-1516-9464
Nguyễn Vĩnh Khang

https://doi.org/10.32895/hcjm.m.2026.12.14

https://orcid.org/0000-0002-1183-388X
Phan Công Chiến
https://orcid.org/0000-0001-7629-535X
Nguyễn Bá Thắng
https://orcid.org/0000-0001-9413-6045

Đóng góp của các tác giả

Ý tưởng nghiên cứu: La Thiện Đức
Đề cương và phương pháp nghiên cứu: La Thiện Đức, Nguyễn Vĩnh Khang, Nguyễn Bá Thắng
Thu thập dữ liệu: Phạm Thị Ngọc Quyên, Thái Huy, Phan Công Chiến
Giám sát nghiên cứu: La Thiện Đức, Nguyễn Bá Thắng
Nhập dữ liệu: La Thiện Đức, Phạm Thị Ngọc Quyên, Thái Huy, Phan Công Chiến, Nguyễn Vĩnh Khang
Quản lý dữ liệu: Nguyễn Vĩnh Khang
Phân tích dữ liệu: Nguyễn Vĩnh Khang
Viết bản thảo đầu tiên: La Thiện Đức
Góp ý bản thảo và đồng ý cho đăng bài: Nguyễn Bá Thắng, Nguyễn Vĩnh Khang, Phạm Thị Ngọc Quyên, Thái Huy, Phan Công Chiến

Cung cấp dữ liệu và thông tin nghiên cứu

Tác giả liên hệ sẽ cung cấp dữ liệu nếu có yêu cầu từ Ban biên tập.

Chấp thuận của Hội đồng Đạo đức

Nghiên cứu đã được thông qua Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh, số QĐ: 143/GCN-HĐĐĐ ngày 03/07/2026.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Feigin VL, Abate MD, Abate YH, Abd ElHafeez S, Abd-Allah F, Abdelalim A, et al. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. Lancet Neurol. 2024;23(10):973–1003.
2. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. N Engl J Med. 2018;378(1):11–21.
3. Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. N Engl J Med. 2018;378(8):708–18.
4. Park MG, Yang TI, Oh SJ, Baik SK, Kang YH, Park KP. Multiple Hypointense Vessels on Susceptibility-Weighted Imaging in Acute Ischemic Stroke: Surrogate Marker of Oxygen Extraction Fraction in Penumbra? Cerebrovasc Dis. 2014;38(4):254–61.
5. Jiang H fei, Zhang Y qun, Pang J xia, Shao P ning, Qiu H cheng, Liu A fei, et al. Factors associated with prominent vessel sign on susceptibility-weighted imaging in acute ischemic stroke. Sci Rep. 2021;11(1):5641.
6. Chen CY, Chen CI, Tsai FY, Tsai PH, Chan WP. Prominent Vessel Sign on Susceptibility-Weighted Imaging in Acute Stroke: Prediction of Infarct Growth and Clinical Outcome. Jiang Q, editor. PLOS ONE. 2015;10(6):e0131118.
7. Luo S, Yang L, Luo Y. Susceptibility-weighted imaging predicts infarct size and early-stage clinical prognosis in acute ischemic stroke. Neurol Sci. 2018;39(6):1049–55.
8. Darwish EAF, Abdelhameed-El-Nouby M, Geneidy E. Mapping the ischemic penumbra and predicting stroke progression in acute ischemic stroke: the overlooked role of susceptibility weighted imaging. Insights Imaging. 2020;11(1):6.
9. Hua VT, Benhammida S, Nguyen TP, Boulouis G, Doucet A, Caucheteux N, et al. Brush Sign on pre-treatment imaging is associated with good functional outcome in stroke patients treated with mechanical thrombectomy: A prospective monocentric study. J Neuroradiol. 2024;51(4):101186.
10. Park MG, Yeom JA, Baik SK, Park KP. Total mismatch of diffusion-weighted imaging and susceptibility-weighted imaging in patients with acute cerebral ischemia. J Neuroradiol. 2017;44(5):308–12.
11. Li W, Xiao WM, Luo GP, Liu YL, Qu JF, Fang XW, et al. Asymmetrical cortical vein sign predicts early neurological deterioration in acute ischemic stroke patients with severe intracranial arterial stenosis or occlusion. BMC Neurol. 2020;20(1):331.