

Khảo sát mối tương quan giữa các thể tích Tmax và kết cục lâm sàng trên bệnh nhân nhồi máu não tuần hoàn trước

Correlation of Tmax volumes with functional outcome in anterior circulation stroke

Đào Thị Thanh Nhã và Nguyễn Huy Thắng*

Bệnh viện Nhân dân 115

Tóm tắt

Mục tiêu: Phân tích mối tương quan giữa các thể tích Tmax tại các mức trì hoãn trên hình ảnh cộng hưởng từ tưới máu não và kết cục chức năng sau can thiệp nội mạch lấy huyết khối trên bệnh nhân nhồi máu não tuần hoàn trước. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu bao gồm 316 bệnh nhân nhồi máu não cấp do tắc động mạch não giữa hoặc động mạch cảnh trong, được điều trị lấy huyết khối cơ học trong cửa sổ thời gian 6–24 giờ, từ tháng 01/2024 đến tháng 7/2025. Các thể tích Tmax tại các ngưỡng > 4 giây, > 6 giây, > 8 giây và > 10 giây, cùng với tỉ số bất tương xứng, được tính toán tự động trên hình ảnh cộng hưởng từ tưới máu não trước can thiệp bằng phần mềm RAPID. Kết cục lâm sàng được đánh giá bằng thang điểm Rankin cải tiến tại thời điểm 90 ngày. Phân tích thống kê được thực hiện bằng phần mềm thống kê SPSS 20.0. **Kết quả:** Ở nhóm bệnh nhân tắc động mạch não giữa có tái thông thành công, các thể tích Tmax tại các ngưỡng trễ >10 giây, > 8 giây và > 6 giây có mối tương quan thuận, có ý nghĩa thống kê với kết cục lâm sàng sau 90 ngày ($r = 0,57$; $p=0,001$; $r = 0,56$; $p=0,002$; $r = 0,52$; $p=0,002$). Trong khi đó, ở nhóm bệnh nhân tắc động mạch cảnh trong, chỉ các thể tích Tmax tại ngưỡng trễ > 10 giây và > 8 giây cho thấy mối tương quan có ý nghĩa với kết cục lâm sàng. **Kết luận:** Các thể tích Tmax > 10 giây, > 8 giây và > 6 giây có mối tương quan mức độ trung bình với kết cục chức năng ở bệnh nhân tắc động mạch não giữa. Đối với tắc động mạch cảnh trong, chỉ các thể tích Tmax > 10 giây và > 8 giây có mối tương quan có ý nghĩa với mRS tại thời điểm 90 ngày.

Từ khóa: Nhồi máu não, tiên lượng chức năng, hình ảnh học tưới máu não, lấy huyết khối, cửa sổ muộn.

Summary

Objective: To analyze the correlation between pre-treatment Tmax volumes in MRI perfusion with functional outcome after thrombectomy. **Subjects and methods:** 316 consecutive patients with middle cerebral artery occlusion or internal carotid occlusion treated with mechanical thrombectomy in the window 6-24 hours were included from January 2024 to July 2025. Tmax volumes at delays of > 4s, 6s, 8s, and 10s and mismatch ratio were automatically calculated in preinterventional MRI perfusion using RAPID software. Outcome was assessed using modified Rankin scale at 90 days. Statistical analyses were performed using SPSS 20.0. **Results:** In patients with successful recanalization of MCA occlusion, Tmax at delays 10s, 8s, 6s showed the positive correlation with clinical outcome ($r = 0.57$; $p=0.001$, $r = 0.56$;

Ngày nhận bài: 9/2/2026, ngày chấp nhận đăng: 6/3/2026

* Tác giả liên hệ: nguyenhuythang115@gmail.com - Bệnh viện Nhân dân 115

$p=0.002$, $r = 0.52$; $p=0.002$ respectively). In ICA occlusions, only Tmax at delay 10s and 8s showed a significant correlation with clinical outcome *Conclusion*: Tmax at delays at 10s, 8s, and 6s have a moderate correlation with clinical outcome in MCA occlusions. In ICA occlusions, however, only Tmax volumes at delay 10s and 8s have significant correlation with mRS at 90 days. The multivariable logistic regression analysis demonstrated Tmax >4s volume independently associated with mRS 90 days, even after adjustment for important clinical and imaging variables such as ASPECTS and 24-hour NIHSS (OR = 0.993; 95% CI: 0.988 - 0.998; $p=0.007$).

Keywords: Acute ischemic stroke, functional outcome, brain perfusion, thrombectomy, extended window.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đột quỵ là nguyên nhân hàng đầu gây tử vong và tàn phế trên thế giới; để lại gánh nặng lớn cho hệ thống y tế và xã hội¹. Trong đó, nhồi máu não tuần hoàn trước do tắc động mạch cảnh trong hoặc động mạch não giữa chiếm tỷ lệ cao và gây hậu quả nặng nề nếu không được điều trị kịp thời. Sự phát triển của can thiệp nội mạch lấy huyết khối bằng dụng cụ cơ học cải thiện đáng kể tiên lượng cho nhóm bệnh nhân này. Hình ảnh tưới máu ra đời giúp xác định được bệnh nhân nào sẽ có lợi nhờ vào can thiệp tái tưới máu trong trường hợp đột quỵ khởi phát không rõ giờ hoặc đến muộn. Việc sử dụng hình ảnh tưới máu trong đột quỵ nhồi máu não cấp cho phép điều trị được cá thể hóa dựa vào tình trạng sống còn của nhu mô não, thay vì chỉ điều trị dựa vào thời gian khởi phát như trước đây^{2,3}.

Hình ảnh học tưới máu não cho phép đánh giá mức độ giảm tưới máu nhu mô não, xác định vùng mô còn khả năng hồi phục, từ đó hỗ trợ lựa chọn bệnh nhân, cá thể hóa điều trị và tiên lượng kết cục chức năng, nhất là ở các trường hợp khởi phát không rõ giờ hoặc nhập viện muộn³. Trong số các thông số tưới máu, Tmax phản ánh mức độ trì hoãn dòng máu đến nhu mô não, được sử dụng rộng rãi trong thực hành lâm sàng cũng như các thử nghiệm lớn nhờ tính ổn định và khả năng phản ánh mức độ thiếu máu não chính xác⁴.

Mặc dù Tmax đã được chứng minh có vai trò trong xác định lõi nhồi máu và vùng mô não có nguy cơ tổn thương, mối tương quan giữa các ngưỡng thể tích Tmax khác nhau và kết cục lâm

sàng sau can thiệp nội mạch ở bệnh nhân nhồi máu não tuần hoàn trước vẫn chưa được thống nhất, đặc biệt trong bối cảnh thực hành lâm sàng tại Việt Nam. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm khảo sát mối tương quan giữa các thể tích Tmax trên hình ảnh học tưới máu não và kết cục lâm sàng sau 90 ngày ở bệnh nhân nhồi máu não tuần hoàn trước.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu quan sát tiến cứu theo dõi dọc; được thực hiện tại Khoa Bệnh lý Mạch máu não – Bệnh viện Nhân Dân 115, từ tháng 1/2024 đến tháng 7/2025. Nghiên cứu đã thu tuyển được 316 bệnh nhân đáp ứng đầy đủ các tiêu chuẩn lựa chọn và không có tiêu chuẩn loại trừ.

2.1.1. Tiêu chí chọn bệnh

Bệnh nhân nhồi máu não cấp trong cửa sổ 6-24 giờ nhập Bệnh viện Nhân dân 115.

Được chụp cộng hưởng từ tưới máu não và được phân tích hình ảnh học bằng phần mềm RAPID.

Tắc động mạch lớn tuần hoàn trước (động mạch cảnh trong, động mạch não giữa bao gồm đoạn M1 hoặc đầu M2).

Can thiệp nội mạch lấy huyết khối bằng dụng cụ cơ học.

2.1.2. Tiêu chí loại trừ

Chất lượng hình ảnh học tưới máu não không đạt yêu cầu.

Hình ảnh học trước can thiệp phát hiện nhồi máu não tuần hoàn sau đi kèm.

2.2. Thu thập và xử lý dữ liệu

Dữ liệu về tuổi, giới, tiền sử bệnh, đặc điểm lâm sàng và thông số thủ thuật lấy huyết khối được thu thập một cách tiến cứu. Toàn bộ bệnh nhân được chụp cộng hưởng từ (MRI) não thường quy và MRI tưới máu não, sau đó dữ liệu hình ảnh được xử lý tự động bằng phần mềm tưới máu não RAPID để định lượng thể tích lõi nhồi máu và các thông số tưới máu khác bao gồm Tmax 4s, Tmax 6s, Tmax 8s, Tmax 10s, chỉ số HIR. Kết cục lâm sàng của nghiên cứu là thang điểm Rankin cải tiến (mRS) tại thời điểm 90 ngày.

2.3. Phân tích thống kê

Các biến định lượng được trình bày dưới dạng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn hoặc trung vị (khoảng tứ phân vị), trong khi các biến định tính được biểu thị bằng tần số và tỷ lệ phần trăm.

Mối tương quan giữa hai biến được phân tích bằng hệ số tương quan Pearson nếu biến định lượng có phân phối chuẩn, và hệ số tương quan Spearman nếu biến định lượng không có phân phối chuẩn.

Sử dụng phương pháp phân tích hồi quy đơn biến và đa biến để tìm ra yếu tố liên quan đến kết cục lâm sàng tốt.

III. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm dân số nghiên cứu

Bảng 1. Các đặc điểm chung dân số nghiên cứu (n = 316)

Đặc điểm	Tần suất (n,%)
Tuổi	61 $\pm$ 10,5
Giới nam	233 (73,9%)
Tăng huyết áp	273 (86,4%)
Đái tháo đường	61 (19,3%)
Rối loạn lipid máu	190 (60%)
Rung nhĩ	43 (13,6%)
Hút thuốc lá	144 (45,5%)
Tiền căn nhồi máu não	93 (29,4%)
NIHSS lúc nhập viện	14 (10-19)
ASPECT	7 (6-8)
Vị trí tắc	
Động mạch não giữa (M1 hoặc đầu M2)	187 (59,2%)
Động mạch cảnh trong	129 (40,8%)
Phân loại TOAST	
Xơ vữa mạch máu lớn	187 (59,2%)
Căn nguyên từ tim	54 (17,1%)
Căn nguyên không xác định	57 (21,2%)
Căn nguyên xác định khác	6 (1,8%)
Lõi nhồi máu	12mL (0-29mL)
Tmax > 4s	209mL (167-238mL)
Tmax > 6s	110,5mL (70,8 – 159mL)
Tmax > 8s	51 (22-84mL)
Tmax > 10s	22 (10-58mL)
Tái thông TIC1 2B-3	269 (85,1%)
mRS 0-2	145 (46%)

Tuổi trung bình của nhóm nghiên cứu là $61 \pm 10,5$ tuổi, với nam giới chiếm tỷ lệ 73,9%. Trước can thiệp, điểm NIHSS trung vị là 14 (10–19). Trên hình ảnh tưới máu, thể tích lõi nhồi máu trung vị là 12 mL (0–29), thể tích Tmax > 4s là 209 mL (167–238mL), thể tích với Tmax > 6s là 110,5 mL (70,8–159mL), thể tích Tmax > 8s là 51 (22–84mL), thể tích Tmax > 10s là 22 (10–58mL). Tái thông mạch máu thành công (mTICI 2B–3) đạt được ở 85,1% bệnh nhân và 46% đạt được phục hồi chức năng thần kinh tốt (mRS 0–2) tại thời điểm 90 ngày.

3.2. Mối tương quan giữa các thể tích Tmax và kết cục lâm sàng tại thời điểm 90 ngày

Bảng 2. Mối tương quan giữa Tmax và mRS nhóm tắc MCA

	mRS 90 ngày của bệnh nhân tắc MCA	
	Tổng số (n = 187)	TICI 2B-3 (n = 159)
Lõi nhồi máu	$r = 0,54; p = 0,026$	$r = 0,42; p = 0,03$
Tmax > 10s	$r = 0,64; p < 0,001$	$r = 0,57; p = 0,01$
Tmax > 8s	$r = 0,47; p = 0,03$	$r = 0,56; p = 0,02$
Tmax > 6s	$r = 0,59; p = 0,002$	$r = 0,52; p = 0,02$
Tmax > 4s	$r = 0,35; p = 0,13$	$r = 0,27; p = 0,08$

Trong các bệnh nhân nhồi máu não do tắc động mạch não giữa nói chung và nhóm tắc động mạch não giữa đã được tái thông (TICI 2B-3), các thể tích Tmax tại các mức trì hoãn 6 giây, 8 giây, 10 giây, và thể tích lõi nhồi máu có tương quan thuận với kết cục lâm sàng tại thời điểm 90 ngày với hệ số tương quan r dao động từ 0,47-0,65. Thể tích Tmax > 4 giây không cho thấy mối liên quan với kết cục lâm sàng tại thời điểm 90 ngày ở nhóm tắc động mạch não giữa ngay cả khi đã được tái thông.

Bảng 3. Mối tương quan giữa Tmax và mRS nhóm tắc ICA

	mRS 90 ngày của bệnh nhân tắc ICA	
	Tổng số (n = 129)	TICI 2B-3 (n = 105)
Lõi nhồi máu	$r = 0,54; p=0,03$	$r = 0,62; p=0,02$
Tmax > 10s	$r = 0,42; p=0,01$	$r = 0,57; p=0,01$
Tmax > 8s	$r = 0,47; p=0,03$	$r = 0,56; p=0,02$
Tmax > 6s	$r = 0,16; p=0,09$	$r = 0,25; p=0,08$
Tmax > 4s	$r = 0,35; p=0,23$	$r = 0,27; p=0,19$

Trong các bệnh nhân nhồi máu não do tắc động mạch cảnh trong nói chung và nhóm tắc động mạch cảnh trong đã được tái thông (TICI 2B-3), các thể tích Tmax > 8 giây, Tmax > 10 giây, thể tích lõi nhồi máu đều có tương quan thuận với kết cục lâm sàng tại thời điểm 90 ngày với hệ số tương quan r dao động từ 0,42-0,62. Thể tích Tmax > 6 giây và Thể tích Tmax > 4 giây không cho thấy mối liên quan với kết cục lâm sàng tại thời điểm 90 ngày ở nhóm tắc động mạch cảnh trong ngay cả khi đã được tái thông.

3.3. Thể tích Tmax có mối liên quan độc lập với kết cục chức năng tốt

Kết quả phân tích hồi quy logistic đa biến trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy thể tích Tmax > 4 giây vẫn duy trì mối liên quan độc lập với kết cục chức năng sau 90 ngày, ngay cả sau khi đã hiệu chỉnh các yếu tố lâm sàng và hình ảnh học quan trọng như ASPECTS và NIHSS sau 24 giờ. Cụ thể, khi thể tích Tmax > 4 giây tăng lên, khả năng đạt kết cục chức năng tốt giảm xuống (OR = 0,993; KTC 95%: 0,988–0,998; $p=0,007$).

IV. BÀN LUẬN

4.1. *Mối tương quan giữa các thể tích Tmax với kết cục lâm sàng trên nhóm bệnh nhân tắc động mạch não giữa tại thời điểm 90 ngày*

Trên các bệnh nhân nhồi máu não do tắc động mạch não giữa, thể tích Tmax > 10 giây cho thấy hệ số tương quan mạnh nhất với mRS 90 ngày ($r = 0,64$; $p < 0,001$). Điều này phản ánh rằng thể tích mô não có mức độ thiếu máu nặng và gần mức ngưỡng hoại tử, có mối liên quan mạnh đến kết cục chức năng sau điều trị. Albers và cộng sự (2015) trong nghiên cứu đăng trên *Stroke* cũng xác định rằng Tmax > 10 giây là chỉ số tốt nhất để nhận diện kiểu hình mô não có nguy cơ phù não diện rộng và kết cục xấu bất chấp tái thông⁵. Tương tự, đa phân tích dữ liệu từ DEFUSE 2 và DEFUSE 3 cho thấy Tmax > 10 giây là tham số ổn định nhất trong dự đoán tử vong hoặc tàn phế nặng^{6,7}. Tác giả Wang và cộng sự cũng cho rằng thể tích Tmax > 10 giây tăng làm giảm tỷ lệ kết cục tốt trên các bệnh nhân nhồi máu não do tắc mạch máu lớn tuần hoàn trước⁸. Những năm trở lại đây, nhiều nhà nghiên cứu đã tìm ra các ngưỡng thiếu máu khác gần với Tmax > 10 giây cũng có khả năng tiên lượng kết cục chức năng như trong nghiên cứu của Fainardi và cộng sự (2022), một trong những công trình quan trọng đánh giá vai trò của các thể tích mô giảm tưới máu nặng trên bản đồ Tmax trong tiên lượng kích thước khối máu cuối cùng và kết cục lâm sàng sau can thiệp lấy huyết khối. Kết quả của họ cho thấy thể tích Tmax > 9,5 giây và đặc biệt Tmax > 16 giây có tương quan mạnh với khối máu cuối cùng và mRS xấu, độc lập với tình trạng tái thông⁹. Sự tương đồng này củng cố giá trị của Tmax > 10 giây trong bối cảnh lâm sàng Việt Nam.

Thể tích vùng thiếu máu Tmax > 6 giây và > 8 giây vẫn có ý nghĩa thống kê nhưng hệ số tương quan thấp hơn (r lần lượt 0,59 và 0,47). Điều này hoàn toàn hợp lý về mặt sinh lý bệnh: Các vùng mô này nằm trong vùng tranh tối tranh sáng rộng, mức độ thiếu máu chưa hoàn toàn trầm trọng như Tmax > 10 giây, do đó mức độ đóng góp vào kết cục lâm sàng có xu hướng thấp hơn. Kết quả tương đồng với

nghiên cứu của Seker và cộng sự, trong đó mối tương quan giữa Tmax và mRS dao động đáng kể tùy theo ngưỡng sử dụng ($r = 0,02$ đến $0,75$), với Tmax > 10 giây cũng là ngưỡng cho thấy có mối liên quan mạnh nhất với kết cục lâm sàng.

Đáng chú ý, Tmax > 4 giây không có mối liên hệ đáng kể ($p > 0,05$), phù hợp với nhận định của DEFUSE và EXTEND rằng ngưỡng này quá rộng, bao gồm cả mô bình thường hoặc chỉ giảm tưới máu tối thiểu, do đó thiếu tính đặc hiệu để tiên lượng kết cục^{3,10}.

4.2. *Mối tương quan giữa các thể tích Tmax với kết cục lâm sàng trên nhóm bệnh nhân tắc động mạch cảnh trong tại thời điểm 90 ngày*

Ở nhóm tắc động mạch cảnh trong, Tmax > 10 giây vẫn tương quan có ý nghĩa với mRS ($r = 0,42$; $p = 0,01$; TICl 2b-3: $r = 0,57$; $p = 0,01$), nhưng mức độ tương quan thấp hơn so với MCA. Một phần nguyên nhân có thể do trong tắc ICA, vùng mô có Tmax > 10 giây thường rất rộng, nhiều khi chiếm phần lớn vùng bán cầu, làm giảm khả năng phân biệt giữa các mức độ nặng nhẹ khác nhau của kết cục chức năng. Trong khi đó, ở tắc MCA, thể tích Tmax > 10 giây biến thiên nhiều hơn giữa các bệnh nhân, chịu ảnh hưởng rõ rệt của chất lượng tuần hoàn bàng hệ màng mềm, nên thể hiện khả năng phân tầng tiên lượng tốt hơn¹¹.

Điểm khác biệt nổi bật thể hiện ở ngưỡng Tmax > 6 giây khi thể tích này không cho thấy mối liên quan với mRS 90 ngày. Ngược lại, ở nhóm tắc MCA, Tmax > 6 giây có mối tương quan khá mạnh với kết cục ($r = 0,59$; $p = 0,002$; TICl 2b-3: $r = 0,52$; $p = 0,02$). Điều này cho thấy ở MCA, thể tích mô giảm tưới máu mức độ trung bình (Tmax > 6 giây) là chỉ dấu nhạy để dự báo mức độ tàn tật, trong khi ở ICA, ngưỡng này kém đặc hiệu hơn. Giải thích hợp lý nhất là do sự khác nhau về đặc điểm sinh lý bệnh. Trên bệnh nhân tắc động mạch cảnh trong, vùng giảm tưới máu mức độ trung bình lan tỏa và rộng, bao gồm nhiều vùng mô có tầm quan trọng chức năng khác nhau, đồng thời chịu ảnh hưởng đa hướng từ bàng hệ trước, sau và hai bên, nên không phản ánh được rõ nét vùng mô thực sự nguy cơ. Ở

ngưỡng Tmax > 4 giây, cả hai nhóm đều không ghi nhận mối tương quan có ý nghĩa thống kê với mRS (ICA: p = 0,23 và 0,19; MCA: p=0,13 và 0,08).

Khi so sánh với kết quả trong nghiên cứu của Seker và cộng sự, điểm khác biệt đáng chú ý giữa hai nghiên cứu nằm ở nhóm tổn thương động mạch cảnh trong. Trong nghiên cứu của Seker, ở nhóm tắc động mạch cảnh trong không cho thấy bất kỳ thông số tưới máu nào (Tmax > 4 giây - 10 giây) tương quan có ý nghĩa với mRS 90 ngày. Ngược lại, trong nghiên cứu của chúng tôi, nhóm tắc ICA cho thấy lõi nhồi máu, Tmax > 8 giây - 10 giây và tỉ số HIR vẫn có tương quan có ý nghĩa với kết cục, dù hệ số tương quan thấp hơn nhóm tắc MCA. Sự khác biệt này có thể được lý giải do cỡ mẫu ở nhóm ICA của chúng tôi lớn hơn đáng kể, giúp tăng khả năng phát hiện tương quan; và khác biệt về thời gian đến điều trị, tỉ lệ tái thông và phương thức chụp (Seker dùng cả MR và CT perfusion) có thể làm thay đổi độ tin cậy của các thể tích Tmax¹².

4.3. Thể tích Tmax có mối liên quan độc lập với kết cục chức năng tốt

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy các thông số Tmax có mối liên quan với kết cục chức năng ở bệnh nhân nhồi máu não tuần hoàn trước được điều trị lấy huyết khối cơ học. Trong phân tích đơn biến, các thể tích Tmax > 10 giây, > 8 giây và > 6 giây đều tương quan với điểm mRS tại thời điểm 90 ngày, đặc biệt ở nhóm bệnh nhân tắc động mạch não giữa có tái thông thành công. Điều này cho thấy khi mức độ và phạm vi rối loạn tưới máu tăng lên thì khả năng hồi phục chức năng của bệnh nhân giảm xuống. Tmax phản ánh thời gian trì hoãn của dòng máu đến nhu mô não, do đó thể tích Tmax càng lớn càng gợi ý tình trạng suy giảm huyết động não nặng hơn và nguy cơ tổn thương mô não không hồi phục cao hơn¹³.

Đáng chú ý, trong mô hình hồi quy logistic đa biến sau khi hiệu chỉnh các yếu tố lâm sàng và hình ảnh học quan trọng như ASPECTS và NIHSS sau 24 giờ, thể tích Tmax > 4 giây vẫn duy trì mối liên quan độc lập với kết cục chức năng tốt sau 90 ngày (OR = 0,993; KTC 95%: 0,988–0,998; p=0,007). Kết quả này

gợi ý rằng mức độ rối loạn tưới máu đánh giá bằng Tmax không chỉ phản ánh tình trạng thiếu máu ban đầu mà còn có thể liên quan đến khả năng hồi phục của mô não sau tái thông. Mặc dù giá trị OR gần 1, cần lưu ý rằng Tmax được phân tích dưới dạng biến liên tục theo đơn vị thể tích, do đó sự gia tăng thể tích vùng giảm tưới máu trên diện rộng vẫn có ý nghĩa lâm sàng đáng kể đối với kết cục chức năng.

V. KẾT LUẬN

Mối tương quan giữa các thể tích Tmax và mRS ở nhóm tắc động mạch cảnh trong và tắc động mạch não giữa có sự khác biệt rõ rệt. Mặc dù thể tích Tmax > 10 giây, Tmax > 8 giây đều tương quan thuận với mRS 90 ngày ở cả hai nhóm, mức độ tương quan mạnh hơn ở nhóm tắc động mạch não giữa, đặc biệt khi chỉ xét những bệnh nhân tái thông tốt. Điều này phản ánh sự khác biệt trong sinh lý tưới máu và hệ tuần hoàn bàng hệ của hai vùng mạch máu, với động mạch não giữa có khả năng duy trì vùng tranh tối tranh sáng hiệu quả hơn nhờ vào hệ mạch màng mềm. Ngược lại, trong tắc động mạch cảnh trong, tổn thương thường lan tỏa và ảnh hưởng của vòng Willis làm giảm giá trị các chỉ số tưới máu khi đánh giá mối tương quan với kết cục lâm sàng. Kết quả phân tích hồi quy logistic đa biến trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy thể tích Tmax > 4 giây vẫn duy trì mối liên quan độc lập với kết cục chức năng sau 90 ngày, ngay cả sau khi đã hiệu chỉnh các yếu tố lâm sàng và hình ảnh học quan trọng như ASPECTS và NIHSS sau 24 giờ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Feigin VL, Brainin M, Norrving B et al (2022) *World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022*. International Journal of Stroke 17(1): 18-29. doi:10.1177/17474930211065917
2. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC et al (2018) *Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct*. New England Journal of Medicine 378(1): 11-21. doi:10.1056/nejmoa1706442
3. Albers GW, Marks MP, Kemp S et al (2018) *Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging*. New England

- Journal of Medicine 378(8): 708-718. doi:10.1056/nejmoa1713973
4. Gopinath G, Aslam M, Anusha P (2022) *Role of Magnetic Resonance Perfusion Imaging in Acute Stroke: Arterial Spin Labeling Versus Dynamic Susceptibility Contrast-Enhanced Perfusion*. Cureus doi:10.7759/cureus.23625
 5. Albers GW, Goyal M, Jahan R et al (2015) *Relationships Between Imaging Assessments and Outcomes in Solitaire With the Intention for Thrombectomy as Primary Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke*. Stroke 46(10): 2786-2794. doi:10.1161/STROKEAHA.115.010710
 6. De Havenon A, Mlynash M, Kim-Tenser MA et al (2019) *Results From DEFUSE 3*. Stroke 50(3): 632-638. doi:10.1161/strokeaha.118.023407
 7. Olivot JM, Mlynash M, Inoue M et al (2014) *Hypoperfusion Intensity Ratio Predicts Infarct Progression and Functional Outcome in the DEFUSE 2 Cohort*. Stroke 45(4): 1018-1023. doi:10.1161/STROKEAHA.113.003857
 8. Wang M, Farouki Y, Hulscher F et al (2023) *Severely Hypoperfused Brain Tissue Correlates with Final Infarct Volume Despite Recanalization in DMVO Stroke*. Journal of the Belgian Society of Radiology 107(1): 90. doi:10.5334/jbsr.3269
 9. Fainardi E, Busto G, Rosi A et al (2022) *Tmax volumes predict final infarct size and functional outcome in ischemic stroke patients receiving endovascular treatment*. Annals of Neurology 91(6):878-888. doi:10.1002/ana.26354
 10. Leira EC, Muir KW (2019) *EXTEND Trial*. Stroke. 50(9): 2637-2639. doi:10.1161/strokeaha.119.026249
 11. Maguida G, Shuaib A (2023) *Collateral Circulation in Ischemic Stroke: An Updated Review*. J Stroke 25(2): 179-198. doi:10.5853/jos.2022.02936
 12. Seker F, Pfaff J, Potreck A et al (2017) *Correlation of T(max) volumes with clinical outcome in anterior circulation stroke*. Brain and behavior 7(9): 00772. doi:10.1002/brb3.772
 13. Albers GW, Goyal M, Jahan R et al (2016) *Ischemic core and hypoperfusion volumes predict infarct size in SWIFT PRIME*. Ann Neurol 79(1): 76-89. doi:10.1002/ana.24543