

NHẬN XÉT MỘT SỐ YẾU TỐ LIÊN QUAN ĐẾN KẾT QUẢ PHẪU THUẬT MỞ SỌ GIẢI ÁP Ở NGƯỜI BỆNH ĐỘT QUY NHỒI MÁU NÃO DO TẮC ĐỘNG MẠCH NÃO GIỮA TẠI BỆNH VIỆN TRUNG ƯƠNG QUÂN ĐỘI 108

Nguyễn Xuân Phương^{1*}
Nguyễn Văn Tuyền²
Trần Mạnh Quang¹, Nguyễn Đình Khánh²

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nhận xét một số yếu tố liên quan đến phẫu thuật mở sọ giải áp ở người bệnh đột quy nhồi máu não do tắc động mạch não giữa.

Đối tượng và phương pháp: Hồi cứu mô tả không đối chứng, kết hợp tiền cứu trên 31 người bệnh đột quy nhồi máu não do tắc động mạch não giữa được phẫu thuật mở sọ giải áp, tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108, từ tháng 01/2022-12/2024.

Kết quả: Thời gian từ khi khởi phát đột quy đến khi phẫu thuật trung bình là $44,1 \pm 26,0$ giờ. Tỷ lệ kết quả tốt ở nhóm người bệnh dưới 60 tuổi là 56,3%, ở nhóm phẫu thuật trong vòng 48 giờ là 47,4%, ở nhóm di lệch đường giữa dưới 10 mm là 45,8% và đều cao hơn lần lượt so với các nhóm trên 60 tuổi (13,3%), phẫu thuật sau 48 giờ (16,7%), di lệch đường giữa trên 10 mm (0%); khác biệt với $p < 0,05$. Tỷ lệ kết quả tốt ở nhóm có điểm Glasgow trước phẫu thuật > 8 điểm (43,7%) cao hơn nhóm điểm Glasgow ≤ 8 điểm (26,7%), với $p > 0,05$. Có 3/22 người bệnh gặp tình trạng co giật trong 6 tháng sau phẫu thuật.

Kết luận: Phẫu thuật mở sọ giải áp trong đột quy NMN diện rộng do tắc động mạch não giữa nên được tiến hành sớm trong vòng 48 giờ. Tỷ lệ đạt kết quả tốt cao hơn ở các nhóm người bệnh tuổi dưới 60 tuổi, đường giữa di lệch nhỏ hơn 10 mm.

Từ khóa: Đột quy, nhồi máu não, mở sọ giải áp.

REMARK ON SOME FACTORS RELATED TO THE OUTCOMES OF DECOMPRESSIVE CRANIECTOMY IN PATIENTS WITH ISCHEMIC STROKE DUE TO MIDDLE CEREBRAL ARTERY OCCLUSION AT THE 108 MILITARY CENTRAL HOSPITAL

ABSTRACT

Objectives: To evaluate some factors related to the decompressive craniectomy in patients with ischemic stroke caused by middle cerebral artery occlusion

Subjects and methods: A retrospective descriptive, uncontrolled study combined with a prospective study was conducted on 31 patients with ischemic stroke due to middle cerebral artery occlusion who underwent decompressive craniectomy at 108 Military Central Hospital from January 2022 to December 2024.

Results: The mean time from stroke onset to surgery was 44.1 ± 26.0 hours. The rate of good outcomes was 56.3% in patients younger than 60 years, 47.4% in patients undergoing surgery within 48 hours, and 45.8% in patients with a midline shift of less than 10 mm. These rates were all higher than those observed in patients older than 60 years (13.3%), patients undergoing surgery after 48 hours (16.7%), and patients with midline shift greater than 10 mm (0%), respectively; the differences were statistically significant ($p < 0.05$). The rate of good outcomes among patients with preoperative Glasgow Coma Scale scores > 8 (43.7%) was higher than among those with scores ≤ 8 (26.7%), although the difference was not statistically significant ($p > 0.05$). Three out of 22 patients experienced seizures within 6 months after surgery.

Conclusion: Decompressive craniectomy for large territorial ischemic stroke caused by middle cerebral artery occlusion should be performed early, within 48 hours. Higher rates of good outcomes were observed in patients younger than 60 years old and in those with a midline shift of less than 10 mm

Keywords: Stroke, cerebral infarction, decompressive craniectomy.

Chịu trách nhiệm nội dung: Nguyễn Xuân Phương, Email: xuanphuong.pttk@gmail.com

Ngày nhận bài: 10/01/2026; mời phản biện khoa học: 01/2026; chấp nhận đăng: 28/5/2026

¹Bệnh viện Quân y 103.

²Bệnh viện Trung ương Quân đội 108.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đột quy não là một trong những nguyên nhân bệnh lí hàng đầu gây tử vong và tàn phế trên toàn thế giới. Bệnh được chia thành hai thể chính là nhồi máu não (NMN) và chảy máu não; trong đó, NMN chiếm khoảng 80-85% tổng số trường hợp. Trong các thể lâm sàng của đột quy NMN, thể NMN do tắc động mạch não giữa chiếm tỉ lệ cao nhất [1]. Ở những trường hợp NMN diện rộng, phù não tiến triển có thể làm tăng áp lực nội sọ, dẫn đến nguy cơ tử vong cao.

Phẫu thuật mở sọ giải áp đã được chứng minh là biện pháp hiệu quả nhằm tăng thể tích hộp sọ, giảm áp lực nội sọ, qua đó, góp phần giảm tỉ lệ tử vong và tàn phế cho người bệnh (NB) NMN. Tuy nhiên, kết quả của phẫu thuật mở sọ giải áp còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau liên quan đến đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng và thời điểm can thiệp.

Xuất phát từ thực tiễn đó, chúng tôi triển khai nghiên cứu này nhằm nhận xét một số yếu tố liên quan đến kết quả phẫu thuật mở sọ giảm áp ở NB đột quy NMN do tắc động mạch não giữa, tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

31 NB đột quy NMN diện rộng do tắc động mạch não giữa, điều trị phẫu thuật mở sọ giảm áp, tại Khoa Phẫu thuật thần kinh, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108, từ tháng 01/2022 đến tháng 12/2024.

- Tiêu chuẩn lựa chọn: NB có chẩn đoán xác định NMN diện rộng do tắc động mạch não giữa theo tiêu chuẩn của Hiệp hội Tim mạch và Đột quy Hoa Kỳ (AHA/ASA): vùng nhồi máu > 50% diện cấp máu của động mạch não giữa trên cắt lớp vi tính (CLVT) sọ não. NB có chỉ định phẫu thuật mở sọ giảm áp theo Juttler E (2011) [2].

- Tiêu chuẩn loại trừ: NB có di chứng đột quy từ trước với thang điểm mRS ≥ 2 , hoặc có đồng tử hai bên giãn cố định, hoặc có thiếu máu cục bộ bán cầu đối diện; NB có tiền lượng sống sót dưới 3 năm do bệnh lí nền nặng hoặc tình trạng toàn thân không hồi phục; NB có rối loạn đông máu hoặc chảy máu hệ thống không kiểm soát; NB có chống chỉ định gây mê; NB hoặc người đại diện hợp pháp từ chối tham gia nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: hồi cứu mô tả, không đối chứng kết hợp tiền cứu.

+ Hồi cứu: thu thập thông tin từ hồ sơ bệnh án NB đủ tiêu chí lựa chọn, từ 01/2022 đến 4/2024.

+ Tiền cứu: những NB đủ tiêu chí lựa chọn, từ 5/2024 đến 12/2024.

- Phương pháp chọn mẫu: thuận tiện.

- Các chỉ tiêu nghiên cứu:

+ Phương pháp điều trị trước phẫu thuật: hồi sức nội khoa, tiêu sợi huyết, lấy huyết khối cơ học...

+ Kết quả phẫu thuật xa (sau phẫu thuật 6 tháng).

+ Các yếu tố liên quan đến kết quả phẫu thuật xa: tuổi, thời điểm phẫu thuật, điểm Glasgow trước phẫu thuật, di lệch đường giữa trước phẫu thuật, độ giãn đồng tử...

+ Di chứng xa sau phẫu thuật trên 6 tháng.

- Tiêu chí đánh giá sử dụng trong nghiên cứu:

+ Đánh giá ý thức NB thời điểm nhập viện và trước phẫu thuật theo thang điểm Glasgow (với các đáp ứng mắt, lời nói, vận động [3]): mức > 8 điểm (rối loạn ý thức nhẹ và trung bình); ≤ 8 điểm (rối loạn ý thức mức độ nặng hoặc hôn mê sâu).

+ Đánh giá mức độ di lệch đường giữa theo Liao CC (2018) [4]: độ I (di lệch 1-5 mm); độ II (di lệch 5-10 mm); độ III (di lệch trên 10 mm).

+ Đánh giá kết quả phẫu thuật xa (sau phẫu thuật 6 tháng) bằng Thang điểm Rankin sửa đổi (mRS) chia làm 2 nhóm: Tốt (mRS từ 0-3), xấu (mRS 4-6) [1].

- Xử lí số liệu: bằng phần mềm SPSS 20, với các thuật toán thống kê thông thường.

- Đạo đức: nghiên cứu được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 chấp thuận (Giấy chứng nhận số: 3898/GCN-BV ngày 24/6/2024). Số liệu thu thập được bảo mật và chỉ phục vụ mục đích nghiên cứu. Các tác giả tuyên bố không có xung đột lợi ích liên quan đến nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

- Phương pháp điều trị trước phẫu thuật:

Trong nghiên cứu của chúng tôi, 100% NB đều được hồi sức nội khoa trước phẫu thuật. 5/31 NB (16,1%) được can thiệp tiêu sợi huyết đường tĩnh

mạch trước phẫu thuật, 9/31 NB (29,0%) được lấy huyết khối bằng dụng cụ cơ học.

- Phân bố NB theo thời gian từ khi có triệu chứng NMN đầu tiên đến khi được phẫu thuật:

Bảng 1. Phân bố NB theo thời gian phẫu thuật

Thời gian từ khi khởi phát đến khi phẫu thuật	Số NB (n = 31)	Tỉ lệ (%)
Trước 48 giờ	19	61,3
Sau 48 giờ	12	38,7
Trung bình (ngắn nhất-dài nhất) (giờ)	44,1 ± 26,0 (11-96 giờ)	

- Một số yếu tố ảnh hưởng đến kết quả xa (sau phẫu thuật 6 tháng):

Bảng 2. Một số yếu tố ảnh hưởng đến kết quả phẫu thuật thời điểm 6 tháng sau khi ra viện

Yếu tố ảnh hưởng	Kết quả tốt (mRS 0-3)		Kết quả xấu (mRS 4-6)		p	OR	
	Số NB	Tỉ lệ (%)	Số NB	Tỉ lệ (%)			
Tuổi	≤ 60 tuổi (n = 16)	9	56,3	7	43,7	< 0,05	8,4
	> 60 tuổi (n = 15)	2	13,3	13	86,7		
Thời điểm phẫu thuật	≤ 48 giờ (n = 19)	9	47,4	10	52,6	< 0,05	4,5
	> 48 giờ (n = 12)	2	16,7	10	83,3		
Độ di lệch đường giữa	≤ 10 mm (n = 24)	11	45,8	13	54,2	< 0,05	1,8
	> 10 mm (n = 7)	0	0	7	100,0		
Đồng tử	Giãn (n = 14)	6	42,8	8	57,2	> 0,05	1,8
	Không giãn (n = 17)	5	29,4	12	70,6		
Điểm Glasgow trước phẫu thuật	> 8 điểm (n = 16)	7	43,7	9	56,3	> 0,05	2,1
	≤ 8 điểm (n = 15)	4	26,7	11	73,3		

Tại thời điểm 6 tháng sau phẫu thuật, tỉ lệ kết quả tốt của NB ở các nhóm ≤ 60 tuổi, nhóm phẫu thuật trong vòng 48 giờ và nhóm có di lệch đường giữa ≤ 10 mm đều cao hơn so với các nhóm còn lại theo từng cặp đánh giá, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với p < 0,05.

- Biến chứng xa sau phẫu thuật:

Sau phẫu thuật trên 6 tháng, có 22/31 NB quay lại tái khám; trong đó, 3/22 trường hợp (13,6%) xác định có biến chứng cơn co giật, không phát hiện trường hợp nào gặp biến chứng giãn não thất hoặc xuất hiện hội chứng “vạt da chim”.

4. BÀN LUẬN

4.1. Điều trị trước phẫu thuật

Trước phẫu thuật, có 5/31 NB (16,1%) được điều trị bằng thuốc tiêu sợi huyết đường tĩnh mạch và 9/31 NB (29,0%) được can thiệp lấy huyết khối bằng dụng cụ cơ học. Đây là các kĩ thuật mới, hiện đại, rất hữu hiệu với NB đột quy NMN phát hiện sớm, phù hợp với khuyến cáo của Hiệp hội Tim mạch và Đột quy Hoa Kỳ [5]. Tuy nhiên, nghiên cứu của Powers W.J [1] cho thấy kĩ

Bảng 1 cho thấy có 19/31 NB (61,3%) được can thiệp phẫu thuật trong vòng 48 giờ sau NMN (thời gian trung bình là 44,1 ± 26,0 giờ).

thuật tiêu sợi huyết tĩnh mạch có tỉ lệ thất bại lên tới 50-70%; Goyal M báo cáo tỉ lệ thất bại của kĩ thuật lấy huyết khối động mạch từ 10-20% và một số có thể tái tắc mạch sau khi thực hiện hoặc chuyển dạng xuất huyết trong các ổ nhồi máu [6].

Thời điểm phẫu thuật (hay khoảng thời gian tính từ khi khởi phát triệu chứng đầu tiên đến khi NB NMN được phẫu thuật) của NB trong nghiên cứu này phân bố từ 11-96 giờ, trung bình là 44,1 ± 26,0 giờ; đa số NB được phẫu thuật trong vòng 48 giờ sau mắc NMN (61,3%). Kết quả này tương đương với nghiên cứu của Alhumaid L và cộng sự [7] (78% NB được phẫu thuật trước 48 giờ).

Một số nghiên cứu cho rằng việc mở sơ giảm áp sớm làm giảm nguy cơ tổn thương nhu mô não lành, giảm áp lực nội sọ do tình trạng phù não tiến triển gây ra tiêu biểu là nghiên cứu của Juttler E [2] (thời gian từ khi khởi phát đến lúc phẫu thuật là 24,4 ± 6,9 giờ). Tuy nhiên, một số nghiên cứu khác như DESTINY [8], DECIMAL [9] cho rằng tình trạng phù não thường tăng muộn hơn sau 48 giờ kể từ khi khởi phát triệu chứng đầu tiên. Báo cáo tổng hợp các nghiên cứu ngẫu nhiên đa trung tâm của châu Âu cho thấy phẫu

thuật sớm mang đến hiệu quả tốt hơn, song không có sự khác biệt đáng kể giữa nhóm điều trị trong vòng 24 giờ và nhóm điều trị trong vòng 48 giờ [10]. Phẫu thuật trong vòng 48 giờ làm giảm tỉ lệ tàn phế hoặc chết (mRS 5 hoặc 6), trong khi việc trì hoãn phẫu thuật có thể gây ảnh hưởng đến sự hồi phục của NB [11].

Trong nghiên cứu của chúng tôi, có 12 NB được phẫu thuật muộn hơn 48 giờ từ khi khởi phát, nguyên nhân có thể do diễn tiến lâm sàng “đánh lừa” khiến bác sĩ có tâm lí “chờ đợi và theo dõi”, cũng như khó khăn trong việc tiên lượng sớm NB NMN ác tính.

4.2. Một số yếu tố ảnh hưởng đến kết quả phẫu thuật xa (sau phẫu thuật 6 tháng)

Tuổi là yếu tố ảnh hưởng đến kết quả xa sau phẫu thuật. Tỉ lệ kết quả tốt của NB ở nhóm tuổi dưới 60 tuổi (56,3%) cao hơn so với nhóm trên 60 tuổi (13,3%), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Qua phân tích gộp các nghiên cứu như DECIMAL, DESTINY, HAMLET..., chúng tôi thấy tuổi là một yếu tố ảnh hưởng lâu dài kết quả phục hồi thần kinh sau phẫu thuật và nên cân nhắc chỉ định phẫu thuật cho các NB trên 60 tuổi [12]. Nghiên cứu của Uhl E và cộng sự (2004) [13] trên 188 NB NMN ác tính do tắc động mạch não giữa nhận định, NB tuổi > 50 là yếu tố liên quan có ý nghĩa đến tỉ lệ hồi phục lâu dài sau phẫu thuật. Theo hướng dẫn của Hội Đột quỵ châu Âu (2021) [14], phẫu thuật mở sọ giảm áp trong 48 giờ đầu có giá trị điều trị khác nhau tùy độ tuổi NB. Đối với NB dưới 60 tuổi, phẫu thuật trong 48 giờ giúp giảm tử vong và tăng cơ hội phục hồi chức năng (đi lại, tự sinh hoạt). Trong khi đó, việc phẫu thuật trong 48 giờ có thể giảm tỉ lệ tử vong ở NB > 60 tuổi, nhưng khả năng hồi phục chức năng còn hạn chế, nhiều trường hợp sống sót với mức tàn phế đáng kể.

Liên quan đến thời điểm phẫu thuật, tỉ lệ NB được phẫu thuật trong vòng 48 giờ đạt kết quả tốt (47,4%) cao hơn so với nhóm can thiệp sau 48 giờ (16,7%), khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Alhumaid L (2021) [7] và Paliwal P [15]. Sau NMN diện rộng, phù não thường đạt đỉnh trong vòng 48-72 giờ. Phẫu thuật mở sọ giải áp trước khi phù não đạt đỉnh giúp giảm áp lực nội sọ, ngăn ngừa tụt não và cải thiện tưới máu mô não còn sống, hạn chế tổn thương thứ phát và cải thiện chức năng thần kinh [16]. Như vậy, vai trò của việc xác định thời điểm can thiệp tối ưu rất quan trọng trong việc cải thiện tiên lượng cho những NB NMN ác tính.

Liên quan đến mức độ di lệch đường giữa, kết quả tốt ở nhóm NB có mức độ dè dặt đường

giữa nhỏ hơn 10 mm (45,8%) cao hơn so với nhóm có mức độ dè dặt đường giữa lớn hơn 10 mm (0%). Kết quả này tương đương với nghiên cứu của Raffiq MA [16] (đường giữa dịch chuyển dưới 10 mm có liên quan đến tăng tỉ lệ kết quả tốt) và nghiên cứu của Jeon SB [17] (mức độ dè dặt đường giữa nhỏ hơn có liên quan đến cải thiện ý thức và tỉ lệ sống). Các kết quả này cho thấy việc giữ mức độ di lệch đường giữa dưới 10 mm có thể đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện tỉ lệ sống của NB.

4.3. Các biến chứng xa sau phẫu thuật mở sọ giải áp

Sau phẫu thuật trên 6 tháng, có 9 trường hợp tử vong, các trường hợp tử vong này không liên quan trực tiếp tới phẫu thuật. Tỉ lệ có cơn co giật trong số 22 NB còn lại là 13,6% (3/22 NB). Theo Kurland D.B và cộng sự (2015) [18] tỉ lệ NB xuất hiện cơn co giật trong nhiều nghiên cứu có sự khác biệt, dao động từ 11% đến hơn 60% và chưa thể khẳng định được rõ ràng cơn co giật là di chứng của phẫu thuật hay là hậu quả của các tổn thương não sau đột quỵ NMN. Kurland D.B (2015) [18] cũng nhận định: mặc dù tỉ lệ biến chứng tổng thể có vẻ cao, nhưng các biến chứng nghiêm trọng liên quan đến phẫu thuật mở sọ giải áp rất hiếm và thường không khó giải quyết. Nếu có, các biến chứng này hầu như có thể điều trị tốt và chấp nhận được, đặc biệt là khi xem xét diễn biến tử vong liên quan đến điều trị bảo tồn (tỉ lệ tử vong lên đến 80%).

Trong nhóm biến chứng xa sau phẫu thuật, chúng tôi chỉ phát hiện biến chứng có cơn co giật, chưa phát hiện các biến chứng khác như giãn não thất và “vạt da chìm” như trong y văn đề cập. Điều này có thể do cỡ mẫu trong nghiên cứu của chúng tôi nhỏ, thời gian theo dõi chưa đủ dài.

5. KẾT LUẬN

Phẫu thuật mở sọ giải áp trong điều trị người bệnh đột quỵ nhồi máu não diện rộng do tắc động mạch não giữa nên được tiến hành sớm (trong vòng 48 giờ) để giảm tỉ lệ tàn phế hoặc tử vong của người bệnh. Biến chứng xa hay gặp nhất là co giật. Tuổi và mức độ di lệch đường giữa có ảnh hưởng tới kết quả phẫu thuật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Powers W.J, Rabinstein A.A, Ackerson T *et al*, “Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: A Guideline for Healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association”, *Stroke*, 49(3): e46-e110, 2018

2. Jüttler E, Bösel J, Amiri H *et al*, "DESTINY II Study Group: DESTINY II: Decompressive surgery for the treatment of malignant infarction of the middle cerebral artery II", *Int J Stroke*, 6 (1): pp. 79-86, DOI: 10.1111/j.1747-4949.2010.00544, 2011.
3. Jain S., Iverson L.M, "Glasgow Coma Scale", In: StatPearls [Internet], PMID: 30020670, Jun 12, 2023.
4. Liao C.C, Chen Y.F, Xiao F, "Brain midline shift measurement and its automation: A Review of techniques and algorithms", *Int J Biomed Imaging*, 2018:4303161. doi: 10.1155/2018/4303161, PMID: 29849536; PMCID: PMC5925103. 2018.
5. Powers W.J, Derdeyn C.P, Biller J *et al*, "American Heart Association/American Stroke Association focused update of the 2013 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke regarding endovascular treatment: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association", *Stroke*, 46(10): pp. 3020-3035, 2015.
6. Goyal M, Menon B.K, van Zwam W. H *et al*, "Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials", *Lancet*, 387 (10029): 1723-31, doi:10.1016/S0140-6736 (16)00163-X, PMID: 26898852, Feb 18, 2016.
7. Alhumaid L, Almanea A, Al-Khalaf A *et al*, "Decompressive craniectomy is a life-saving procedure in malignant MCA infarction". *Neurosciences (Riyadh)*, 26(3): pp. 248-252, 2021.
8. Jüttler E, Schwab S, Schmiedek P, *et al*, "Decompressive surgery for the treatment of malignant infarction of the middle cerebral artery (DESTINY): a randomized, controlled trial", *Stroke*, 38(9): pp. 2518-2525, 2007.
9. Vahedi K, Vicaut E, Mateo J *et al*, "Sequential-design, multicenter, randomized, controlled trial of early decompressive craniectomy in malignant middle cerebral artery infarction (DECIMAL Trial)", *Stroke*, 38(9): pp. 2506-2517, 2007.
10. Das S, Mitchell P, Ross N, *et al*, "Decompressive hemicraniectomy in the treatment of malignant middle cerebral artery infarction: A Meta-Analysis", *World Neurosurg*, 123: pp. 8-16, 2019.
11. Vahedi K, Hofmeijer J, Jüttler E *et al*, "Early decompressive surgery in malignant infarction of the middle cerebral artery: a pooled analysis of three randomised controlled trials", *Lancet Neurol*, 6: pp. 215-222, 2007.
12. Mohan Rajwani K, Crocker M, Moynihan B, "Decompressive craniectomy for the treatment of malignant middle cerebral artery infarction", *Br J Neurosurg*, 31(4): pp. 401-409, doi: 10.1080/02688697.2017.1329518. PMID: 28604106, 2017.
13. Uhl E, Kreth F. W, Elias B *et al*, Outcome and prognostic factors of hemicraniectomy for space occupying cerebral infarction, *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 75(2): pp. 270-274, 2004.
14. Van der Worp H. B, Hofmeijer J, Jüttler E *et al*, "European Stroke Organisation (ESO) guidelines on the management of space-occupying brain infarction", *Eur Stroke J*, 6(2): XC-CX, doi: 10.1177/23969873211014112, 2021.
15. Paliwal P, Kazmi F, Teoh H.L *et al*, "Early decompressive hemicraniectomy for malignant middle cerebral artery infarction in Asian patients: A single-center study", *World Neurosurg*, 111: e722-e728, 2018.
16. Raffiq M.A, Haspani M.S, Kandasamy R *et al*, "Decompressive craniectomy for malignant middle cerebral artery infarction: Impact on mortality and functional outcome", *Surg Neurol Int*, 5: p.10, 2014.
17. Jeon S.B, Kwon S.U, Park J.C, *et al*, "Reduction of midline shift following decompressive hemicraniectomy for malignant middle cerebral artery infarction", *J Stroke*, 18(3): pp. 328-336, 2016.
18. Kurland D.B, Khaladj-Ghom A, Stokum J.A *et al*, "Complications associated with decompressive craniectomy: A systematic review", *Neurocrit Care*, 23(2): pp.292-304, 2015.