

THEO DÕI ÁP LỰC NỘI SỌ Ở BỆNH NHÂN ĐỘT QUY
CHẢY MÁU NÃO CẤP TÍNH

Nguyễn Thị Cúc^{1*}, Nguyễn Văn Tuyển¹, Nguyễn Hoàng Ngọc¹

Tóm tắt

Mục tiêu: Mô tả diễn biến thay đổi áp lực nội sọ (ALNS) ở bệnh nhân (BN) chảy máu não (CMN) giai đoạn cấp tính và yếu tố liên quan. **Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu tiến cứu, mô tả, theo dõi dọc trên 60 BN đột quy CMN cấp tính điều trị tại Khoa Đột quy não, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 từ tháng 10/2021 - 8/2024. **Kết quả:** Thời điểm trước phẫu thuật: 71,7% BN hôn mê (điểm Glasgow (GCS) ≤ 8), CMN thất chiếm 95% với điểm Graeb trung bình là $7 \pm 2,95$. 91,7% BN được đặt đầu dò theo dõi ALNS não thất. Tỷ lệ biến chứng viêm phổi chiếm 28,3%, chảy máu tái phát chiếm 6,7%. ALNS trung bình cao nhất ở ngày đầu tiên (20,88mmHg), có xu hướng giảm ở ngày thứ 6 trở đi so với 5 ngày đầu sau khởi phát. ALNS ở các thời điểm GCS ≤ 8 cao hơn các thời điểm GCS > 8 . 16,67% BN tử vong sớm trong quá trình theo dõi (< 10 ngày) có ALNS trung bình và số đợt tăng ALNS cao hơn nhóm sống. **Kết luận:** ALNS cao nhất ở ngày đầu tiên sau khởi phát CMN, có xu hướng giảm ở ngày thứ 6 trở đi so với 5 ngày đầu sau khởi phát CMN. ALNS tăng ở các thời điểm BN hôn mê (GCS ≤ 8 điểm). Tăng ALNS có liên quan đến tỷ lệ tử vong sớm.

Từ khóa: Áp lực nội sọ xâm lấn; Chảy máu não; Yếu tố liên quan.

MONITORING INTRACRANIAL PRESSURE IN PATIENTS
WITH ACUTE INTRACEREBRAL HEMORRHAGE

Abstract

Objectives: To describe the changes in intracranial pressure (ICP) in patients with acute intracerebral hemorrhage (ICH) and related factors. **Methods:** A prospective, descriptive, longitudinal follow-up study was conducted on 60 patients with acute

¹Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Cúc (cucnguyenqy41@gmail.com)

Ngày nhận bài: 09/12/2024

Ngày được chấp nhận đăng: 02/01/2025

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v50si1.1130>

ICH treated at the Stroke Department, 108 Military Central Hospital from October 2021 to August 2024. **Results:** Pre-surgery period: 71.7% of patients were comatose ($GCS \leq 8$). Intraventricular hemorrhage (IVH) occurred in 95% of cases, with an average Graeb score of 7 ± 2.95 . 91.7% of patients underwent invasive monitoring of ventricular ICP. Complications included pneumonia (28.3%) and recurrent bleeding (6.7%). ICP trends: The average ICP peaked on the first day (20.88 mmHg) and showed a decreasing trend from day 6 onwards compared to the first 5 days after onset. ICP levels were higher during comatose states ($GCS \leq 8$) than in patients with $GCS > 8$. 16.67% of patients died early during follow-up (within 10 days), and this group had higher average ICP levels and more episodes of ICP elevation compared to survivors. **Conclusion:** ICP peaked on the first day after ICH onset and decreased from day 6 onwards. Elevated ICP was observed during comatose states ($GCS \leq 8$) and was associated with early mortality.

Keywords: Invasive intracranial pressure; Intracerebral hemorrhage; Related factor.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Tăng áp lực nội sọ do đột quy CMN có thể gây ra các biến chứng nguy hiểm như phù não, thoát vị não gây các tổn thương không thể phục hồi hoặc gây tử vong nhanh chóng cho người bệnh. Theo nghiên cứu của Miriam M Treggiari, so với ALNS bình thường ($< 20\text{mmHg}$), ALNS trong khoảng 20 - 40mmHg liên quan đến tăng tỷ lệ tử vong với OR: 3,5 (95%CI: 1,7 - 7,3), đối với ALNS $> 40\text{mmHg}$ làm tăng tỷ lệ tử vong với OR: 6,9 (95%CI: 3,9 - 12,4) [1]. Do đó, người bệnh có tăng ALNS cần phải được nhận biết sớm và điều trị kịp thời. Đo ALNS trực tiếp bằng catheter đặt trong não là tiêu chuẩn vàng để theo dõi ALNS, đặc biệt quan trọng trong trường hợp BN có rối loạn ý thức. Chúng tôi thực hiện nghiên cứu theo dõi ALNS ở

BN đột quy CMN cấp tính nhằm: *Mô tả diễn biến thay đổi ALNS ở BN CMN giai đoạn cấp tính và yếu tố liên quan.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

60 BN đột quy CMN cấp tính điều trị tại Khoa Đột quy não, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 từ tháng 10/2021 - 8/2024.

* *Tiêu chuẩn lựa chọn:*

- Các BN đột quy CMN thỏa mãn ít nhất một trong các tiêu chí sau:

+ $GCS \leq 8$ điểm.

+ $GCS 9 - 12$ điểm: Kèm các triệu chứng như đau đầu nặng, nôn, thay đổi mức độ ý thức nhanh chóng hoặc hình ảnh

CMN mức độ nặng trên cắt lớp vi tính: CMN thất có điểm Graeb ≥ 8 điểm hoặc chảy máu nhu mô não có thể tích máu tụ $\geq 30\text{mL}$, hoặc chảy máu dưới nhện có điểm Hunt-Hess ≥ 4 điểm.

- Thời gian tuyển chọn vào nghiên cứu < 10 ngày sau khi khởi phát.

* *Tiêu chuẩn loại trừ:* BN hoặc người đại diện không đồng ý tham gia nghiên cứu; BN có bệnh lý khác gây tăng ALNS: U não hoặc giãn não thất mạn tính; BN có chống chỉ định đặt ALNS xâm lấn: Nhiễm trùng vùng đặt đầu dò hoặc kèm theo rối loạn đông máu, thiếu máu (hemoglobin $< 80\text{ g/L}$); tình trạng huyết động không ổn định (nếu có phải điều chỉnh trước đó), huyết áp tối đa $< 90\text{mmHg}$.

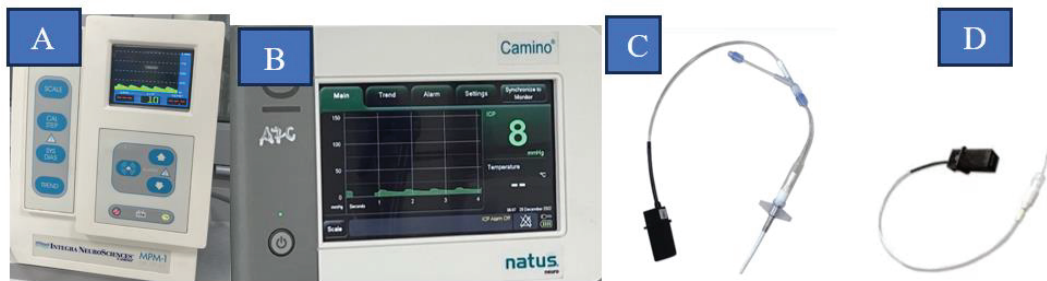
2. Phương pháp nghiên cứu

* *Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu tiền cứu, mô tả, theo dõi dọc.

* *Cỡ mẫu nghiên cứu:* Quá trình nghiên cứu thu thập được 60 BN. Các BN được ghi nhận chỉ số ALNS 423 lần.

* *Phương pháp thu thập, xử lý và phân tích số liệu:*

Phẫu thuật đặt đầu dò ALNS xâm lấn được các bác sỹ chuyên khoa phẫu thuật thần kinh thực hiện. Theo dõi ALNS bằng máy Camino® của hãng Natus hoặc máy Integra Neurosciences sử dụng catheter cảm biến áp lực. Về điều trị hồi sức và theo dõi theo phác đồ điều trị theo hướng dẫn của Hội Đột quy Hoa Kỳ năm 2015 bởi các bác sỹ chuyên khoa nội thần kinh.



Hình 1. A: Máy theo dõi Integra Neurosciences; B: Máy theo dõi Camino®; C: Đầu dò theo dõi ALNS não thất; D: Đầu dò theo dõi ALNS nhu mô.

Thời điểm lấy giá trị ALNS: Thời điểm T₀ (ngay khi đặt đầu dò theo dõi ALNS); T₁ - T₉: Ghi chỉ số ALNS trên monitoring vào mỗi sáng từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 10. Dừng lấy số liệu: Nếu BN tử vong/xin ra viện thì rút đầu dò

theo dõi ALNS. Rút đầu dò khi ALNS bình thường ít nhất 2 ngày, hoặc khi có dấu hiệu nhiễm trùng vùng đặt đầu dò, hoặc ngày 14 sau phẫu thuật.

* *Xử lý số liệu:* Bằng phần mềm SPSS 22.0.

3. Đạo đức nghiên cứu
Nghiên cứu đã được thực hiện theo các nguyên tắc đạo đức nghiêm ngặt trong nghiên cứu y học, tuân thủ đầy đủ các quy định do Viện nghiên cứu

Khoa học Y Dược Lâm sàng 108 ban hành. Số liệu được Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 cho phép sử dụng và công bố. Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Đặc điểm lâm sàng, chẩn đoán hình ảnh của nhóm nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm của đối tượng nghiên cứu (n = 60).

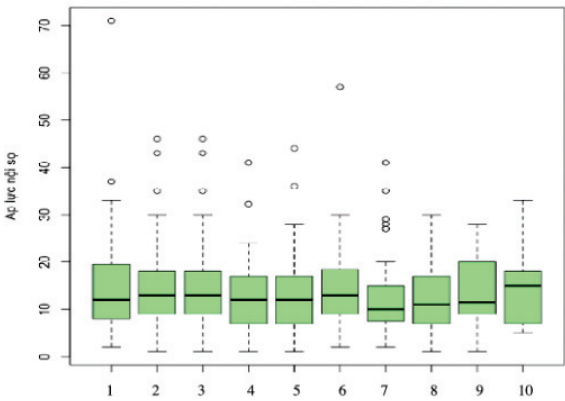
	Đặc điểm	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Giới tính	Nữ	21	35
	Nam	39	65
Tuổi	< 50	10	16,66
	50 - 69	36	60
	≥ 70	14	23,34
Bệnh lý kết hợp	Tăng huyết áp	53	88,3
	Đái tháo đường	11	18,3
	Đột quỵ não cũ	5	8,3
GGS	≤ 8	43	71,7
	9 - 12	17	28,3
Vị trí CMN	Chảy máu nhu mô não	40	66,7
	Thể tích máu tụ ($\bar{X} \pm SD$) (mL)	19,12 ± 28,17	
	Chảy máu dưới nhện	19	31,7
	Điểm Fisher ($\bar{X} \pm SD$)	7 ± 2,95	
	CMN thất	57	95
	Điểm Graeb ($\bar{X} \pm SD$)	7 ± 2,95	

	Đặc điểm	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Phương pháp phẫu thuật	Dẫn lưu não thất mở	52	86,7
	Dẫn lưu ổ máu tụ	4	6,7
	Đặt dẫn lưu ổ máu tụ và dẫn lưu não thất	2	3,3
	Phẫu thuật mở sọ và dẫn lưu não thất	1	1,7
	Điều trị nội khoa đơn thuần	1	1,7
Biến chứng toàn thân	Viêm phổi	17	28,3
	Nhiễm khuẩn huyết	2	3,3
	Chảy máu cơ quan khác	3	5
Biến chứng tại chỗ	Chảy máu tái phát	4	6,7
	Chảy máu chân dẫn lưu	1	1,7
	Tắc dẫn lưu não thất	7	11,7
	Viêm màng não	4	6,7
	Nhiễm khuẩn vết mổ	1	1,7
	Gãy đầu dò theo dõi ALNS	1	1,7
Kết quả điều trị	Tử vong/xin về trong quá trình nghiên cứu	10	16,7
	Tử vong trong vòng 01 tháng	16	26,7

CMN thất chiếm 95% với điểm Graeb trung bình: $7 \pm 2,95$. 100% BN có rối loạn ý thức trước phẫu thuật với 71,7% có $GCS \leq 8$. Tỷ lệ viêm phổi chiếm 28,3%, chảy máu tái phát chiếm 6,7%, có 1 BN bị gãy đầu dò theo dõi ALNS. Nhóm nghiên cứu có 10 BN (16,67%) tử vong sớm trong thời gian theo dõi ALNS (10 ngày).

2. Đặc điểm về ALNS của nhóm nghiên cứu

Đa số BN được theo dõi ALNS vào ngày đầu tiên sau khởi phát đột quỵ và kết thúc vào ngày 9 - 11. Thời gian khởi phát đến khi phẫu thuật đặt theo dõi ALNS trung bình $28,83 \pm 3,07$ giờ, thời gian theo dõi ALNS trung bình $9,98 \pm 4,35$ ngày. Có 55 BN được đặt đầu dò theo dõi ALNS trong não thất (91,7%), 5 BN được đặt đầu dò theo dõi trong nhu mô não (8,3%). Tổng số lần lấy giá trị ALNS ở 60 BN là 423 lần.



Biểu đồ 1. Biểu đồ so sánh ALNS trung bình trong 10 ngày sau khởi phát.

ALNS trung bình cao nhất ở ngày đầu tiên (20,88mmHg) sau đó giảm ở những ngày thứ 2 đến ngày thứ 10, dao động từ 12,69 - 15,45mmHg.

Bảng 2. So sánh trung bình ALNS theo thời gian và điểm GCS (n = 423).

	ALNS	$\bar{x} \pm SD$	p
Ngày	≤ 5 ngày (241)	15,29 ± 10,02	> 0,05
	> 6 ngày (182)	14,18 ± 8,45	
GCS	> 8 điểm (n = 271)	13,43 ± 7,04	< 0,05
	≤ 8 điểm (n = 152)	15,59 ± 10,55	

(n: Số lần lấy giá trị ALNS)

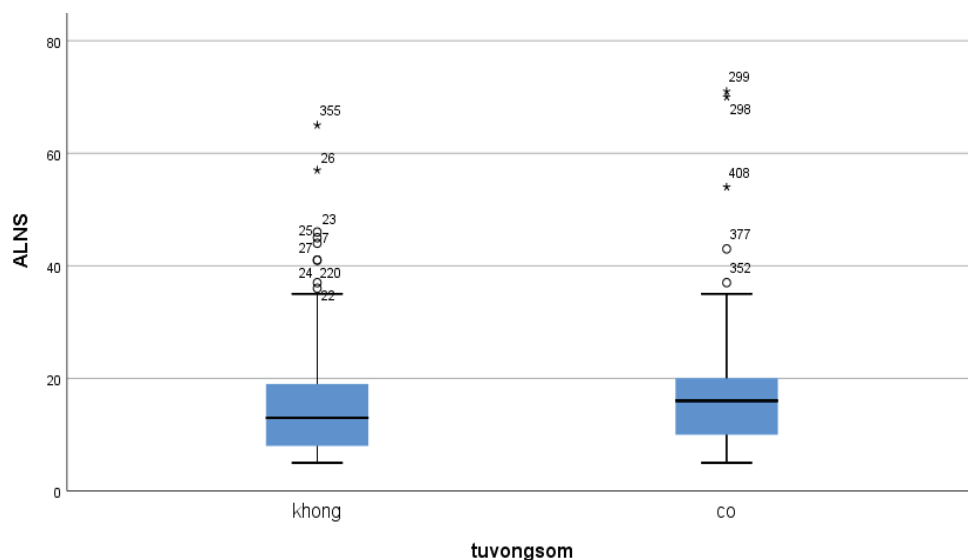
ALNS có xu hướng giảm ở ngày thứ 6 trở đi so với 5 ngày đầu sau khởi phát. ALNS ở các thời điểm GCS < 8 thấp hơn các thời điểm GCS cao hơn.

Bảng 3. So sánh phân độ ALNS ở nhóm tử vong sớm và nhóm sống (n = 423).

ALNS (mmHg)	Sống (n = 379)	Tử vong sớm (n = 44)	p
≤ 15	237 (62,5%)	21 (47,7%)	< 0,05
16 - 19 mmHg	51 (13,5%)	9 (20,5%)	
20 - 39 mmHg	84 (22,2%)	10 (22,7%)	
≥ 40	7 (1,8%)	4 (9,1%)	

(n: Số lần lấy giá trị ALNS)

BN tử vong sớm có tỷ lệ xuất hiện các đợt tăng ALNS cao hơn các ca sống.



Biểu đồ 2. So sánh ALNS trung bình của nhóm BN tử vong sớm và nhóm sống.
BN tử vong sớm có ALNS cao hơn với nhóm sống sót, với $p < 0,05$.

BÀN LUẬN

1. Đặc điểm lâm sàng, chẩn đoán hình ảnh của nhóm nghiên cứu

Nhóm nghiên cứu có tỷ lệ nam giới cao gấp 1,8 lần so với nữ giới (*Bảng 1*). BN trong nhóm tuổi 50 - 69 tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất (60%). Bệnh lý kết hợp chủ yếu là tăng huyết áp (88,3%) (*Bảng 1*). Tăng huyết áp không chỉ là yếu tố nguy cơ quan trọng mà còn là nguyên nhân chủ yếu gây chảy máu nội sọ tự phát. Nghiên cứu của chúng tôi loại trừ các BN có huyết áp tâm thu $< 90\text{mmHg}$, hoặc cần phải sử dụng thuốc nâng huyết áp. Mối quan hệ giữa huyết áp và ALNS có ý nghĩa lâm sàng quan trọng, vì cả hai đều ảnh hưởng đến áp lực tưới máu não, yếu tố quyết định lưu lượng máu cung cấp cho não. Do vậy, huyết áp thấp

có thể gây kích hoạt cơ chế tự điều hòa lưu lượng máu não, từ đó ảnh hưởng đến giá trị ALNS [2].

Thời điểm trước phẫu thuật, đa số BN hôn mê với $\text{GCS} \leq 8$ (71,7%). Các BN có $\text{GCS} > 9$ đều được chỉ định đặt theo dõi ALNS do tình trạng lâm sàng BN xấu đi nhanh chóng so với thời điểm khi vào viện và hình ảnh học cho thấy phù não nghiêm trọng, lượng máu tụ lớn. Theo hướng dẫn của AHA/ASA (2022) [3], đặt đầu dò theo dõi ALNS xâm lấn nên được cân nhắc trong trường hợp BN có các dấu hiệu rõ rệt của tăng ALNS, như thay đổi ý thức nhanh chóng, mức điểm GCS thấp (đặc biệt là $\text{GCS} \leq 8$), hoặc có hình ảnh học cho thấy phù não nghiêm trọng, tụ máu lớn, hoặc hiệu ứng khối đáng kể. Như vậy,

BN trong nghiên cứu của chúng tôi rất nặng, có nguy cơ tăng ALNS gây tử vong hoặc tổn thương không hồi phục, việc chỉ định đặt đầu dò theo dõi ALNS trong nghiên cứu là hợp lý.

Theo bảng 1, tỷ lệ viêm phổi chiếm 28,3%, tương đương nghiên cứu của Lương Quốc Chính và CS, nhóm EVD đơn thuần chiếm 20%; tiêu sợi huyết chiếm 34,3% [4]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, biến chứng tại chỗ chảy máu tái phát chiếm 6,7%, trong đó, 4 ca đặt theo dõi ALNS não thất (7,27%) và 1 ca đặt đầu dò theo dõi trong nhu mô não (20%). Như vậy, tỷ lệ chảy máu tái phát ở BN đặt đầu dò trong não thất ở nhóm nghiên cứu thấp hơn trong nghiên cứu của Lương Quốc Chính (2017), chảy máu tái phát ở nhóm EVD đơn thuần chiếm 11,1%; tiêu sợi huyết chiếm 5,7% [4]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ CMN tái phát ở BN đặt đầu dò trong nhu mô não cao hơn trong não thất. Mặc dù trong nghiên cứu của Ping Song và CS (2022) trên BN đột quỵ CMN có trải qua phẫu thuật cũng báo cáo tỷ lệ CMN tái phát khá cao (19,39%) [5]. Mặt khác, số BN đặt đầu dò theo dõi trong nhu mô não trong nghiên cứu của chúng tôi thấp (5 BN), nên chưa thể đưa ra kết luận về tỷ lệ CMN tái phát ở BN được đặt đầu dò trong nhu mô não. Các khuyến cáo hiện nay ưu tiên vị trí theo dõi ALNS trong não thất hơn là trong nhu mô [3].

2. Đặc điểm ALNS của nhóm nghiên cứu

BN trong nghiên cứu được đặt theo dõi ALNS khá sớm và muộn nhất là 5 ngày sau khởi phát. Do vậy, có thể cho rằng nghiên cứu không bị bỏ lỡ mất thời điểm mà ALNS đạt tới cực đại trên BN. Đa số (91,7%) được đặt đầu dò trong não thất bên để theo dõi ALNS liên tục. Theo Vender và KO, áp lực trong não thất đại diện cho ALNS hơn, mang tính đại diện trên toàn bộ không gian nội sọ, vì bất kỳ áp lực nào do khối máu tụ khu trú hay lan tỏa sẽ được truyền đến não thất bên cho đến khi đạt được trạng thái cân bằng [6, 7]. ALNS trung bình cao nhất ở ngày đầu tiên, trung bình ALNS có xu hướng giảm ở ngày thứ 6 trở đi so với 5 ngày đầu sau khởi phát CMN (Bảng 2). Kết quả này cũng tương tự nghiên cứu của Robba và CS (2021) [8], với giá trị ALNS trung bình là 14mmHg và tối đa là 21mmHg. Điều này cho thấy tăng ALNS xảy ra rất sớm sau đột quỵ CMN, phù hợp với cơ chế tổn thương phù não: Phù não thường nhanh chóng diễn ra trong vòng 1 - 3 ngày sau cơn đột quỵ và tăng chậm hơn nữa cho đến ngày thứ 12 - 14 [9]. Phần lớn trường hợp BN đáp ứng với các liệu pháp điều trị nên ALNS cải thiện dần. ALNS ở thời điểm BN có GCS ≤ 8 cao hơn thời điểm GCS > 8 điểm (Bảng 2). Các BN hôn mê thường được sử dụng thuốc an thần và thông khí cơ học, do vậy việc

phát hiện tình trạng tăng ALNS sẽ khó khăn, việc dùng thuốc an thần với mục đích đánh giá tình trạng lâm sàng cũng sẽ tăng nguy cơ tổn thương. Đây là tầm quan trọng của theo dõi ALNS. Trong thời gian theo dõi ở nghiên cứu của chúng tôi, BN tử vong sớm có ANLS trung bình cao hơn các BN sống sót (*Biểu đồ 2*) và tỷ lệ xuất hiện các đợt tăng ALNS ($\geq 20\text{mmHg}$) nhiều hơn, đặc biệt các đợt tăng ALNS $> 40\text{mmHg}$ chiếm 9,1% (*Bảng 3*). Các BN tử vong sớm có ALNS tăng quá ngưỡng kiểm soát trong thời gian kéo dài, không đáp ứng với điều trị nội khoa và ngoại khoa tích cực. Tỷ lệ tử vong sau 01 tháng trong nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn nghiên cứu của ATACH II [10], với tỷ lệ tử vong hoặc khuyết tật sau 3 tháng là 38,7% trong nhóm điều trị chuyên sâu và 37,7% trong nhóm điều trị tiêu chuẩn. Theo các nghiên cứu của Shanshan Duan và CS (2024), nghiên cứu SYNAPSE-ICU do Robba và CS (2021), theo dõi ALNS có liên quan đến việc giảm tỷ lệ tử vong trong bệnh viện và sau 6 tháng nhưng không cải thiện kết quả chức năng trong 6 tháng [11, 8].

KẾT LUẬN

Thời điểm trước phẫu thuật: 71,7% BN hôn mê ($\text{GCS} \leq 8$), CMN thất chiếm 95% với điểm Graeb trung bình là $7 \pm 2,95$. 91,7% BN được đặt đầu dò theo dõi ALNS não thất. Tỷ lệ biến chứng

viêm phổi chiếm 28,3%, chảy máu tái phát chiếm 6,7%. ALNS trung bình cao nhất ở ngày đầu tiên (20,88mmHg), có xu hướng giảm ở ngày thứ 6 trở đi so với 5 ngày đầu sau khởi phát. ALNS ở các thời điểm $\text{GCS} \leq 8$ cao hơn các thời điểm $\text{GCS} > 8$. 16,67% BN tử vong sớm trong quá trình theo dõi (< 10 ngày) có ALNS trung bình và số đợt tăng ALNS cao hơn nhóm sống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Treggiari MM, Schutz N, Yanez ND, Romand JA. Role of intracranial pressure values and patterns in predicting outcome in traumatic brain injury: A systematic review. *Neurocrit Care*. 2007; 6(2):104-112. DOI: 10.1007/s12028-007-0012-1.
2. Oeinck M, Neunhoeffler F, Buttler KJ, et al. Dynamic cerebral autoregulation in acute intracerebral hemorrhage. *Stroke*. Oct 2013; 44(10):2722-2728.
3. Greenberg SM, Ziai WC, Cordonnier C, et al. 2022 Guideline for the management of patients with spontaneous intracerebral hemorrhage: A guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. Jul 2022; 53(7):e282-e361. DOI: 10.1161/STR.0000000000000407.

4. Lương Quốc Chính. Nghiên cứu hiệu quả kết hợp dẫn lưu và sử dụng Alteplase não thất trong điều trị chảy máu não thất. *Luận văn Tiến sỹ Y học*, Trường Đại học Y Hà Nội, Hà Nội. 2017.
5. Song P, Lei P, Cai Q, et al. Multifactorial analysis of postoperative rebleeding in patients with spontaneous supratentorial intracerebral hemorrhage: A single-center experience. *Research Square*. 2022; DOI: 10.21203/rs.3.rs-2041003/v1.
6. Ko SB. Multimodality monitoring in the neurointensive care unit: A special perspective for patients with stroke. *J Stroke*. May 2013; 15(2):99-108.
7. Vender J, Waller J, Dhandapani K, McDonnell D. An evaluation and comparison of intraventricular, intraparenchymal, and fluid-coupled techniques for intracranial pressure monitoring in patients with severe traumatic brain injury. *J Clin Monit Comput*. Aug 2011; 25(4):231-236. DOI: 10.1007/s10877-011-9300-6.
8. Robba C, Graziano F, Rebora P, et al. Intracranial pressure monitoring in patients with acute brain injury in the intensive care unit (SYNAPSE-ICU): An international, prospective observational cohort study. *Lancet Neurol*. Jul 2021; 20(7):548-558. DOI: 10.1016/S1474-4422(21)00138-1.
9. Inaji M, Tomita H, Tone O, Tamaki M, Suzuki R, Ohno K. Chronological changes of perihematoma edema of human intracerebral hematoma. *Acta Neurochir Suppl*. 2003; 86:445-448. DOI: 10.1007/978-3-7091-0651-8_91.
10. Qureshi AI, Palesch YY. Antihypertensive treatment of acute cerebral hemorrhage (ATACH) II: Design, methods, and rationale. *Neurocrit Care*. Dec 2011; 15(3):559-576. DOI: 10.1007/s12028-011-9538-3.
11. Duan S, Yuan Q, Wang M, et al. Intracranial pressure monitoring in patients with spontaneous intracerebral hemorrhage: A systematic review with meta-analysis. *World Neurosurg*. Sep 2024; 189:447-455 e4.