

ĐÁNH GIÁ MỐI LIÊN QUAN GIỮA TỶ LỆ BẠCH CẦU ĐA NHÂN TRUNG TÍNH VÀ BẠCH CẦU LYMPHO MÁU NGOẠI VI NHẬP VIỆN VỚI KẾT QUẢ PHẪU THUẬT MỞ SỌ GIẢI ÁP ĐIỀU TRỊ BỆNH NHÂN NHỒI MÁU NÃO ÁC TÍNH

PGS.TS Bùi Ngọc Tiên¹, Trịnh Văn Trung²

¹Trường Đại học Hòa Bình

²Bệnh viện Quân y 103

Tác giả liên hệ: bntien@daihochoabinh.edu.vn

Ngày nhận: 12/9/2023

Ngày nhận bản sửa: 21/9/2023

Ngày duyệt đăng: 25/9/2023

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá mối liên quan giữa tỷ lệ bạch cầu đa nhân trung tính và bạch cầu lympho nhập viện với kết quả phẫu thuật mở sọ giải áp điều trị bệnh nhân nhồi máu não ác tính.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu mô tả hồi cứu kết hợp tiến cứu trên 32 bệnh nhân nhồi máu não ác tính được phẫu thuật mở sọ giải áp tại Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 01/2019 đến tháng 3/2023.

Kết quả: Tuổi trung bình $62,5 \pm 10,1$, tỷ lệ nam/nữ: 2,2/1. Tỷ lệ sống và tử vong khi ra viện: 84,4% và 15,6%. Tại thời điểm 1 tháng: nhóm xấu: 81,5%, nhóm tốt: 18,5%; Thời điểm 3 tháng: nhóm xấu 74,1%, nhóm tốt 25,9%; Thời điểm 6 tháng: nhóm xấu 66,7%, nhóm tốt 33,3%. Tỷ lệ bạch cầu đa nhân trung tính và bạch cầu lympho (tỷ lệ N/L) có mối tương quan đến kết quả phẫu thuật: tỷ lệ tử vong khi ra viện, kết quả xấu tại thời điểm 3, 6 tháng với điểm cắt tiên lượng, diện tích dưới đường cong (AUC), độ nhạy, độ đặc hiệu của tỷ lệ N/L lần lượt là: tử vong khi ra viện (8,59, 0,822, 80%, 78%), kết quả xấu: 3 tháng (4,675, 0,831, 76%, 85,7%), 6 tháng (4,025, 0,8, 91,3%, 66,7%) ($p < 0,05$).

Kết luận: Kết quả phẫu thuật mở sọ giải áp (MSG) điều trị bệnh nhân nhồi máu não ác tính (NMNAT) có tỉ lệ sống cao (84,4%). Tỷ lệ N/L là yếu tố tiên lượng kết quả điều trị sau mổ, tỷ lệ N/L càng cao thì tỉ lệ tử vong, kết quả xấu càng cao ($p < 0,05$).

Từ khóa: Nhồi máu não ác tính, phẫu thuật mở sọ giải áp, tỷ số N/L.

Evaluating the Relationship between Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Peripheral Blood Lymphocytes on the Surgical Outcome of Decompressive Craniectomy in Malignant Cerebral Edema Patients

Assoc.Prof, Dr. Bui Ngoc Tien¹, Trinh Van Trung²

¹Hoa Binh University

²103 Military Hospital

Corresponding author: bntien@daihochoabinh.edu.vn

Abstract

The paper is aimed to assess the relationship between neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and peripheral blood lymphocytes with the surgical outcome of decompressive craniectomy

in patients with malignant cerebral edema. Its subjects and the methods applied focus on a retrospective descriptive study combined with prospective research was conducted on 32 patients who underwent decompressive craniectomy for malignant cerebral edema at Military Hospital 103 from January 2019 to March 2023. The results are the mean age was 62.5 ± 10.1 , with a male-to-female ratio of 2.2:1. The in-hospital survival rate was 84.4%, with a mortality rate of 15.6%. At the 1-month follow-up, the poor outcome group accounted for 81.5% while the good outcome group accounted for 18.5%. At the 3-month follow-up, the poor outcome group accounted for 74.1% while the good outcome group accounted for 25.9%. At the 6-month follow-up, the poor outcome group accounted for 66.7% while the good outcome group accounted for 33.3%. The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) showed correlation with surgical outcomes, including in-hospital mortality and poor outcomes at 3 and 6 months, with the cutoff points, area under the curve (AUC), sensitivity, and specificity of NLR as follows: in-hospital mortality (8.59, 0.822, 80%, 78%), poor outcome at 3 months (4.675, 0.831, 76%, 85.7%), poor outcome at 6 months (4.025, 0.8, 91.3%, 66.7%) ($p < 0.05$). In conclusion, decompressive craniectomy had a high survival rate (84.4%) in treating patients with malignant cerebral edema. The NLR was a prognostic factor for surgical outcomes, with higher NLR associated with increased mortality and poorer outcomes ($p < 0.05$).

Keywords: Malignant cerebral edema, decompressive craniectomy, NLR ratio.

1. Đặt vấn đề

Đột quy là một trong những nguyên nhân hàng đầu gây ra tử vong. Theo Tổ chức Đột quy thế giới (WSO), có hơn 12,2 triệu ca đột quy mới mỗi năm. Trên toàn cầu, cứ 4 người lớn (>25 tuổi) thì sẽ có một người bị đột quy. Tại Việt Nam, tỷ lệ mắc đột quy ước tính là 161/100.000 người mỗi năm [1-2]. Phẫu thuật mở sọ giải áp giúp kiểm soát tình trạng tăng áp lực nội sọ. Mở sọ giải áp giảm tỉ lệ tử vong xuống còn 30% và nếu phẫu thuật được thực hiện sớm trong khoảng thời gian từ 24 đến 48 giờ sau khởi phát đột quy, thì tỉ lệ tử vong có thể xuống đến 10% [3]. Quá trình viêm có vai trò quan trọng về sinh lý bệnh đối với những thương tổn ở não sau đột quy. Tăng tỷ lệ bạch cầu đa nhân trung tính và bạch cầu lympho lúc nhập viện (tỷ lệ N/L) có mối liên quan với các kết quả xấu về chức năng và mức độ tàn phế ở các bệnh nhân đột quy [4]. Tuy nhiên, tại Việt Nam, còn ít nghiên cứu được công bố về mối

liên quan tỷ lệ N/L cũng với bệnh nhân nhồi máu não ác tính được điều trị bằng mở sọ giải áp. Vì vậy, chúng tôi thực hiện bài viết này với mục tiêu: *Đánh giá mối liên quan giữa tỷ lệ N/L với kết quả phẫu thuật mở sọ giải áp điều trị bệnh nhân nhồi máu não ác tính.*

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu gồm 32 bệnh nhân đột quy nhồi máu não ác tính được phẫu thuật mở sọ giải áp tại Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 01/2019 đến tháng 3/2023.

2.1.1. Tiêu chuẩn lựa chọn

- Các bệnh nhân được phẫu thuật mở sọ giải áp điều trị bệnh nhân nhồi máu não diện rộng tại Bệnh viện Quân y 103.
- Vào viện trong vòng 24 giờ sau khởi phát triệu chứng.
- Các xét nghiệm được thực hiện trong vòng 24 giờ sau nhập viện.
- Bệnh nhân có hồ sơ bệnh án đầy đủ thông tin chẩn đoán lâm sàng, hình ảnh

cắt lớp vi tính sọ não.

- Các bệnh nhân tuân thủ quy trình điều trị và theo dõi sau mổ.

2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ

Các bệnh nhân không có chẩn đoán hình ảnh đi kèm.

Nhiễm trùng cấp hoặc mạn, hoặc nhiễm trùng trong vòng 2 tuần.

Bệnh hệ thống, các rối loạn chức năng gan, thận, bệnh tự miễn, COPD.

Đã điều trị bằng thuốc ức chế miễn dịch hoặc chống đông máu.

Có tiền sử đột quy trong vòng 6 tháng trước đó.

Bệnh nhân phẫu thuật giải phóng chèn ép ở nơi khác chuyển đến.

Bệnh nhân phẫu thuật mở sọ giải áp trong các bệnh lý khác.

Bệnh nhân và gia đình không đồng ý tham gia nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả hồi cứu kết hợp tiến cứu. Lựa chọn bệnh nhân đủ tiêu chuẩn. Tuân thủ theo bệnh án nghiên cứu. Thu thập thông tin bệnh nhân trước, sau phẫu thuật và ghi chép rõ ràng vào bệnh án nghiên cứu.

2.2.2. Chọn mẫu

Mẫu nghiên cứu được chọn mẫu

thuận tiện cho tất cả các bệnh nhân được điều trị phẫu thuật mở sọ giải áp điều trị bệnh nhân đột quy nhồi máu não ác tính tại Bệnh viện Quân y 103 trong thời gian nghiên cứu.

2.2.3. Các chỉ tiêu nghiên cứu

- Đặc điểm chung: tuổi, giới.

- Xét nghiệm công thức máu: Tỷ lệ N/L khi nhập viện.

- Điều trị: Phẫu thuật mở sọ giải áp.

- Kết quả: Đánh giá khi bệnh nhân ra viện (sống, tử vong) và tại các thời điểm 1, 3, 6 tháng bằng thang điểm mRankin.

2.2.4. Kỹ thuật thu thập thông tin

Thông tin được thu thập qua bệnh án của bệnh nhân tại Bệnh viện Quân y 103, khám lại hoặc đánh giá qua điện thoại tình trạng bệnh nhân tại các thời điểm 1,3,6 tháng.

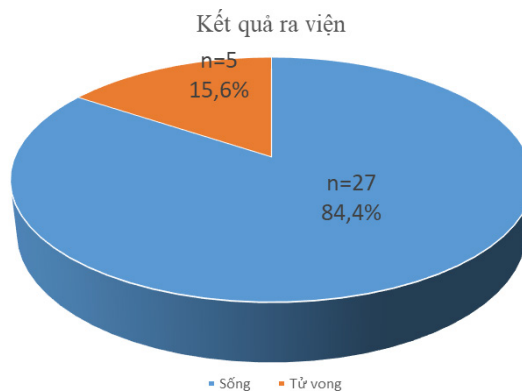
2.2.5. Xử lý số liệu

Số liệu sau thi thu thập được trên bệnh án nghiên cứu sẽ được mã hóa và nhập vào máy tính để xử lý trên phần mềm SPSS 22.0.

3. Kết quả

Trong thời gian từ tháng 01/2019 đến tháng 3/2023, có 32 bệnh nhân đủ tiêu chuẩn lựa chọn bao gồm: 22 nam và 10 nữ, độ tuổi trung bình là 62,5 ±10,144, lớn nhất 80 tuổi, nhỏ nhất 43 tuổi.

Biểu đồ 1. Tỷ lệ bệnh nhân sống và tử vong ở thời điểm ra viện (n=32)



Nguồn: Trích xuất kết quả từ phần mềm SPSS

Kết quả Biểu đồ 1 cho thấy rằng, chiếm 15,6%; có 27 bệnh nhân sống, trong 32 bệnh nhân nghiên cứu có 5 chiếm 84,4%. bệnh nhân tử vong ngay sau khi ra viện,

Bảng 1. Kết quả tại thời điểm 1, 3, 6 tháng (n=27)

mRankin			Số bệnh nhân, tỷ lệ %		
			1 tháng n=27	3 tháng n=27	6 tháng n=27
Tốt (mRs: 0-3)	Tàn phế vừa	3	5 18,5%	7 25,9%	9 33,3%
	Tàn phế nặng	4	8 29,6%	4 14,8%	6 22,2%
	Tàn phế rất nặng	5	9 33,3%	10 37%	5 18,5%
Xấu (mRs: 4-6)	Tử vong	6	5 18,5%	6 22,2%	7 25,9%
	Tổng		Tốt: 5 18,5%	Tốt: 7 25,9%	Tốt: 9 33,3%
			Xấu: 22 81,5%	Xấu: 20 74,1%	Xấu: 18 66,7%

Nguồn: Trích xuất kết quả từ phần mềm SPSS

Với 27 bệnh nhân sống ra viện, chúng tôi đánh giá bệnh nhân (BN) tại thời điểm 1, 3, 6 tháng. Tại thời điểm 1 tháng: kết quả nhóm tốt có 5 BN chiếm 18,5%; nhóm xấu có 22 BN, chiếm 81,5%. Tại thời điểm 3 tháng: kết quả tốt tăng lên so với thời điểm sau 1 tháng

với nhóm tốt có 7 BN, chiếm 25,9% và nhóm xấu có 20 BN, chiếm 74,1%. Tại thời điểm 6 tháng: kết quả nhóm tốt tăng lên và nhóm xấu giảm đi so với tháng 1, 3 với nhóm tốt có 9 BN, chiếm 33,3% và nhóm xấu có 18 BN, chiếm 66,7%.

Bảng 2. Tỷ lệ N/L với kết quả khi ra viện (n=32)

Tỷ lệ N/L	Số bệnh nhân (n=32)		p
	Sống (n=27)	Tử vong (n=5)	
Tỷ lệ N/L (trung bình ± SD)	6,3 ± 3,75	11,72 ± 5,08	0,021

Nguồn: Trích xuất kết quả từ phần mềm SPSS

Đánh giá kết quả khi ra viện: Tỷ lệ N/L trung bình trong nhóm bệnh nhân tử vong cao hơn nhóm bệnh nhân sống,

tỷ lệ N/L càng cao thì tỷ lệ tử vong càng cao, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với p=0.021.

Bảng 3. Tỷ lệ N/L với kết quả tại thời điểm 1, 3, 6 tháng (n=27)

Tỷ lệ N/L		Số bệnh nhân (n=27)		
		1 tháng	3 tháng	6 tháng
Tỷ lệ N/L (trung bình ± SD)	Tốt (mRs: 0-3)	5 4,1±2,03	7 3,83±1,78	9 4,42±2,98
	Xấu (mRs: 4-6)	22 7,71±4,48	20 8,08±4,45	18 8,22±4,41
p		0,06	0,006	0,007

Nguồn: Trích xuất kết quả từ phần mềm SPSS

Tại thời điểm 1, 3, 6 tháng, tỷ lệ N/L trung bình trong nhóm bệnh nhân kết quả xấu (mRs: 4-6) có giá trị lần lượt là 7,71±4,48; 8,08±4,45; 8,22±4,41 lớn hơn giá trị trung bình N/L trong nhóm bệnh nhân kết quả tốt (4,1±2,03;

3,83±1,78; 4,42±2,98). Giá trị tỷ lệ N/L càng lớn thì kết quả xấu càng cao ở các thời điểm 3, 6 tháng, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Tuy nhiên, chúng tôi chưa thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê tại thời điểm sau 1 tháng.

Bảng 4. Tỷ lệ N/L tiên đoán cho kết quả tử vong khi ra viện và kết quả xấu tại thời điểm 1, 3, 6 tháng

Mối liên quan	AUC	Điểm cắt	Độ nhạy (%)	Độ đặc hiệu (%)	p
Tỷ lệ N/L tiên đoán kết quả tử vong khi ra viện	0,822	8,59	80%	78%	0,024
Tỷ lệ N/L tiên đoán kết quả xấu (mRs:4-6) tại thời điểm 1 tháng	0,767	4,675	70,4%	80%	0,062
Tỷ lệ N/L tiên đoán kết quả xấu (mRs:4-6) tại thời điểm 3 tháng	0,831	4,675	76%	85,7%	0,008
Tỷ lệ N/L tiên đoán kết quả xấu (mRs:4-6) tại thời điểm 6 tháng	0,8	4,025	91,3%	66,7%	0,009

Nguồn: Trích xuất kết quả từ phần mềm SPSS

Tỷ lệ N/L có khả năng tiên đoán tử vong ở thời điểm ra viện, có điểm cắt là 8,59, AUC xác định độ chính xác trong chẩn đoán tốt, với giá trị thống kê là 0,822, có độ nhạy độ đặc hiệu lần lượt là 80% và 78%. Mối liên hệ này có ý nghĩa thống kê với $p=0,024$.

Tỷ lệ N/L không có khả năng tiên đoán kết quả xấu (mRs:4-6) tại thời điểm 1 tháng, mặc dù AUC giá trị là

0,767, có độ nhạy độ đặc hiệu lần lượt là 70,4% và 80%. Tuy nhiên, mối liên hệ này không có ý nghĩa thống kê $p > 0,05$.

Tỷ lệ N/L có khả năng tiên đoán kết quả xấu (mRs:4-6) tại thời điểm 3 tháng, với điểm cắt là 4,675, AUC xác định độ chính xác trong chẩn đoán tốt, với giá trị thống kê là 0,831, có độ nhạy độ đặc hiệu lần lượt là 76% và 85,7%. Mối liên hệ này có ý nghĩa thống kê $p=0,008$.

Tỷ lệ N/L có khả năng tiên đoán kết quả xấu (mRs:4-6) tại thời điểm 6 tháng, với điểm cắt là 4,025, AUC xác định độ chính xác trong chẩn đoán tốt, với giá trị thống kê là 0,8, có độ nhạy độ đặc hiệu lần lượt là 91,3% và 66,7%. Mỗi liên hệ này có ý nghĩa thống kê $p=0,009$.

4. Bàn luận

4.1. Kết quả tại thời điểm ra viện (sống, tử vong) và mối liên quan với N/L

Tỷ lệ số bệnh nhân sống trong nghiên cứu của chúng tôi là 27/32 (chiếm 84,4%), kết quả này khá tương đồng với nghiên cứu của Fei Wang (2016) với tỷ lệ sống 88,4% [5]. Tỷ lệ N/L trong nghiên cứu chúng tôi có mối tương quan với tỉ lệ tử vong khi ra viện, tỷ lệ N/L càng cao thì tỉ lệ tử vong càng cao ($P<0,05$). Theo kết quả nghiên cứu của Fei Wang (2016), tỷ lệ N/L nhập viện ở nhóm bệnh nhân tử vong là $12,53 \pm 9,33$ cao hơn nhóm sống là $5,53 \pm 4,68$ ($p<0,001$) [5]. Tỷ lệ N/L trong nghiên cứu của chúng tôi có khả năng dự đoán cho tử vong khi ra viện với điểm cắt là 8,59, AUC 0,822, có độ nhạy độ đặc hiệu lần lượt là 80% và 78% ($p<0,05$).

4.2. Kết quả tại các thời điểm 1, 3, 6 tháng và mối liên quan với tỷ lệ N/L

Tại thời điểm 1 tháng, nhóm kết quả xấu tỷ lệ N/L có giá trị trung bình là $7,71 \pm 4,48$ cao hơn nhóm kết quả tốt là $4,1 \pm 2,03$. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu của chúng tôi không có ý nghĩa thống kê tại thời điểm 1 tháng với $p > 0,05$.

Tại thời điểm 3 tháng, kết quả xấu là 74,1% và kết quả tốt là 25,9%, nghiên cứu của chúng tôi có sự khác biệt với Hyeon - Ho Lim (2018) với kết quả xấu và tốt lần lượt là 30,2% và 60,8% [6]. Kết quả của chúng tôi tỷ lệ N/L ở nhóm xấu cao hơn nhóm tốt tại thời điểm 3 tháng với $p<0,05$. Kết luận này tương đồng với Xiaofeng Cao (2020) tăng N/L có mối liên quan với kết quả xấu sau đột

quy, khi tỷ lệ $N/L > 3,23$ là yếu tố tiên lượng có ý nghĩa thống kê với kết quả xấu khi ra viện sau 90 ngày [7]. Giá trị tỷ lệ N/L trung bình của nhóm bệnh nhân có mRS xấu tại thời điểm 3 tháng là $8,08 \pm 4,45$, cao hơn trong nghiên cứu của Hyeon - Ho Lim (2018) và Xiaofeng Cao (2020) với các giá trị lần lượt 4,08 và 3,47 [6], [7]. Tỷ lệ N/L trong nghiên cứu chúng tôi có khả năng dự đoán cho kết quả xấu với điểm cắt là 4,675, AUC xác định độ chính xác trong chẩn đoán tốt, với giá trị là 0,831, có độ nhạy độ đặc hiệu lần lượt là 76% và 85,7%. Các giá trị này có một số khác biệt so với nghiên cứu của Xiaofeng Cao (2020) với điểm cắt là 3,23, độ nhạy là 59,1% và độ đặc hiệu là 70,4%, độ nhạy của tác giả thấp hơn so với nghiên cứu chúng tôi (76%) [7].

Tại thời điểm 6 tháng, tỷ lệ N/L tăng cao thì có mối liên quan với kết quả xấu (mRs: 4-6) với $p<0,05$. Theo tác giả Kehua Quan (2021), tăng cao tỉ lệ N/L trong vòng 24 giờ sau khi nhập viện có mối liên quan với những kết quả gần và xa [8]. Tỷ lệ N/L có mối liên quan với những kết quả xấu ở thời điểm 6 tháng và có khả năng dự đoán cho kết quả xấu với điểm cắt là 4,025, AUC là 0,8 lớn hơn AUC của Kehua Quan (2021) là 0,642 khi nghiên cứu N/L với kết quả bất lợi sau 6 tháng, độ nhạy của chúng tôi là 91,3% lớn hơn độ nhạy của Kehua Quan (2021) là 61,31%, độ đặc hiệu giữa 2 nghiên cứu tương tự nhau là 66,7% và 60,92% [8].

5. Kết luận

Qua nghiên cứu 32 BN nhồi máu não ác tính được phẫu thuật mở sọ giải áp tại khoa Phẫu thuật Thần kinh - Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 01/2019 đến tháng 3/2023, chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

Mở sọ giải áp trong điều trị nhồi

máu não ác tính mang lại kết quả tốt cho bệnh nhân với tỉ lệ sống 84,4%. Tỷ lệ N/L có mối tương quan với kết quả điều trị MSGA ở các bệnh nhân NMNAT, tỷ lệ N/L càng cao thì tỉ lệ tử vong khi ra viện và kết quả xấu tại các thời điểm 3, 6 tháng càng cao với $p < 0,05$. Tỷ lệ N/L có khả năng dự đoán tốt cho tỉ lệ tử vong

khi ra viện (AUC: 0,822, độ nhạy: 80%, độ đặc hiệu: 78%) với $p < 0,05$, dự đoán tốt kết quả xấu tại thời điểm 3 tháng (AUC: 0,831, độ nhạy: 76%, độ đặc hiệu 85,7%) với $p < 0,05$, kết quả xấu tại thời điểm 6 tháng (AUC 0,8, độ nhạy: 91,3%, độ đặc hiệu 66,7%) với $p < 0,05$.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Feigin V.L, 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]. Duy Ton Mai, Xuan Co Dao, Ngoc Khue, et al. (2022). Current State of Stroke Care in Vietnam, *Stroke: Vascular and Interventional Neurology*, 2(2): e000331. doi:10.1161/SVIN.121.000331.
- [3]. Karasin B, Grzelak M, Rizzo G, et al. (2021). Decompressive Hemicraniectomy for Middle Cerebral Artery Stroke: Indications and Perioperative Care, *AORN J*, 114(1): 34-46. doi:10.1002/aorn.13430.
- [4]. Kim MS, Heo MY, Joo HJ, et al. (2023). Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio as a Predictor of Short-Term Functional Outcomes in Acute Ischemic Stroke Patients, *Int J Environ Res Public Health*, 20(2): 898-909. doi:10.3390/ijerph20020898.
- [5]. Wang F, Hu S, Ding Y, et al. (2016). Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and 30-Day Mortality in Patients with Acute Intracerebral Hemorrhage, *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 25(1): 182–187. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.09.013.
- [6]. Lim HH, Jeong IH, An GD, et al. (2018). Early prediction of severity in acute ischemic stroke and transient ischemic attack using platelet parameters and neutrophil-to-lymphocyte ratio, *J Clin Lab Anal*, 33(3): e22714. doi:10.1002/jcla.22714.
- [7]. Cao X, Zhu Q, Xia X, et al. (2020). The correlation between novel peripheral blood cell ratios and 90-day mortality in patients with acute ischemic stroke, *PloS One*, 15(8): e0238312. doi:10.1371/journal.pone.0238312
- [8]. Quan K, Wang A, Zhang X, et al. (2021). Neutrophil to lymphocyte ratio and adverse clinical outcomes in patients with ischemic stroke, *Ann Transl Med*, 9(13):1047-1059. doi:10.21037/atm-21-710.