

Rasio Platelet dan Sel Darah Putih: Implikasinya dalam Patofisiologi Stroke

¹Hafidz Sirojuddin Azhar, ²Intari Kurniati, ³Bayu Anggileo Pramesona, ⁴Winda Trijayanthi Utama

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

²Bagian Patologi Klinik, Program Studi Pendidikan Dokter,
Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Program Studi Pendidikan Dokter,
Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

⁴Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas, Program Studi Pendidikan Dokter,
Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Stroke iskemik akut merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, dengan dampak signifikan terhadap kualitas hidup pasien dan sistem kesehatan. Memahami faktor prognostik yang dapat memprediksi hasil klinis pada pasien stroke iskemik akut sangat penting, terutama dengan meningkatnya prevalensi faktor risiko seperti hipertensi, diabetes, dan dislipidemia. Penelitian terbaru telah berfokus pada biomarker hematologis, khususnya rasio platelet terhadap sel darah putih (PWR), yang mencerminkan interaksi antara komponen sistem kekebalan tubuh dan hemostasis. Tinjauan literatur ini mengkaji nilai prognostik PWR dalam stroke iskemik akut, yang menunjukkan bahwa PWR yang lebih tinggi berkorelasi dengan hasil klinis yang lebih baik yang diukur menggunakan National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS). Nilai PWR yang lebih rendah telah dikaitkan dengan peningkatan risiko mortalitas dalam 90 hari setelah stroke. Dinamika PWR memberikan wawasan tentang respons tubuh terhadap iskemia dan inflamasi, menyoroti potensinya sebagai penanda prognostik yang berharga. Meskipun PWR menunjukkan janji sebagai alat prognostik, keterbatasan seperti variabilitas individu dalam respons inflamasi, waktu pengukuran, dan kurangnya standarisasi harus dipertimbangkan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi potensi PWR di berbagai populasi dan mengatasi keterbatasan yang ada untuk meningkatkan aplikasi klinisnya dalam manajemen stroke iskemik akut.

Kata Kunci: *Biomarker prognostik*, mortalitas, National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS), platelet-to-white blood ratio (PWR), prognosis, respons inflamasi, stroke iskemik akut

Platelet-to-White Blood Cell Ratio: Implications for Stroke Pathophysiology

Abstract

Acute ischemic stroke is a leading cause of morbidity and mortality worldwide, significantly impacting patients' quality of life and healthcare systems. Understanding prognostic factors that predict clinical outcomes in acute ischemic stroke patients is crucial, especially with the rising prevalence of risk factors such as hypertension, diabetes, and dyslipidemia. Recent studies have focused on hematological biomarkers, particularly the platelet-to-white blood cell ratio (PWR), which reflects the interaction between immune system components and hemostasis. This literature review examines the prognostic value of PWR in acute ischemic stroke, correlating higher PWR with better clinical outcomes measured by the National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS). Lower PWR values have been associated with increased mortality risk within 90 days post-stroke. The dynamics of PWR provide insights into the body's response to ischemia and inflammation, highlighting its potential as a valuable prognostic marker. While PWR shows promise as a prognostic tool, limitations such as individual variability in inflammatory response, timing of measurement, and lack of standardization must be considered. Further research is needed to explore PWR's potential across diverse populations and address existing limitations to enhance its clinical application in managing acute ischemic stroke.

Keywords: Acute ischemic stroke, inflammatory response, mortality, National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS), platelet-to-white blood cell ratio (PWR), prognostic biomarker, prognosis

Korespondensi: Hafidz Sirojuddin Azhar ., alamat Jl. Abdul Muis No.II , Kec. Rajabasa, Bandar Lampung, hp 085174437852, e-mail: hafidzsirojuddinazhar@gmail.com

Pendahuluan

Stroke iskemik akut merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, dengan dampak yang signifikan terhadap kualitas hidup pasien dan

beban ekonomi pada sistem kesehatan. Dengan meningkatnya prevalensi faktor risiko seperti hipertensi, diabetes, dan dislipidemia, pemahaman yang lebih baik tentang faktor prognostik yang dapat memprediksi hasil klinis

pada pasien stroke iskemik akut menjadi sangat penting. Dalam beberapa tahun terakhir, perhatian telah beralih kepada biomarker hematologis yang dapat memberikan informasi prognostik yang berharga. Salah satu indikator yang menarik perhatian dalam penelitian terbaru adalah rasio platelet terhadap sel darah putih (PWR). PWR, yang mencerminkan interaksi antara komponen seluler sistem kekebalan tubuh dan hemostasis, telah menunjukkan potensi sebagai biomarker prognostik yang signifikan dalam berbagai kondisi medis, termasuk stroke.

Beberapa studi terkini telah menyelidiki nilai prognostik dari PWR dan rasio sel darah lainnya dalam konteks stroke iskemik akut. Penelitian oleh ¹ menunjukkan bahwa PWR yang lebih tinggi berkorelasi dengan hasil klinis yang lebih baik, yang diukur menggunakan National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS). Temuan ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa rasio platelet terhadap neutrofil (PNR) yang lebih tinggi juga terkait dengan penurunan risiko stroke fatal pada populasi usia menengah hingga lanjut.²

Lebih lanjut, PWR telah diidentifikasi sebagai faktor perlindungan independen yang potensial dalam memprediksi prognosis stroke iskemik akut³. Dalam sebuah studi yang melibatkan 663 pasien stroke iskemik akut, ditemukan bahwa PWR yang lebih rendah (<20,62) dan PNR yang lebih rendah (<31,14) berhubungan dengan peningkatan risiko mortalitas dalam 90 hari⁴. Temuan ini menunjukkan bahwa PWR dan rasio sel darah terkait dapat berfungsi sebagai penanda prognostik yang berharga untuk stroke iskemik akut, yang berpotensi membantu klinisi dalam mengidentifikasi pasien berisiko tinggi secara dini.

Pentingnya pemahaman yang lebih dalam mengenai PWR dan rasio sel darah lainnya tidak hanya terletak pada kemampuannya untuk memprediksi hasil klinis, tetapi juga pada implikasi patofisiologis yang mendasarinya. Interaksi antara platelet dan sel darah putih dalam konteks inflamasi dan hemostasis dapat memberikan wawasan baru tentang mekanisme yang terlibat dalam perkembangan stroke. Penelitian lebih lanjut mengenai hubungan ini dapat membuka jalan

bagi strategi intervensi yang lebih efektif dan personalisasi dalam manajemen pasien stroke.

Isi

PWR merupakan biomarker penting yang dapat memberikan wawasan mengenai berbagai kondisi kesehatan, termasuk stroke iskemik akut. PWR dihitung dengan membagi jumlah *Platelet Count* (PC) dengan jumlah *White Blood Count* (WBC) dalam darah. Rasio ini mencerminkan hubungan antara dua komponen krusial dalam darah: platelet, yang berperan penting dalam proses pembekuan dan hemostasis, serta sel darah putih, yang memiliki peran utama dalam respons imun tubuh. PWR dapat dikalkulasi menggunakan formula seperti ini ⁵:

$$PWR = \frac{\text{Jumlah Trombosit}}{\text{Jumlah Leukosit}}$$

PWR yang lebih tinggi dapat menunjukkan keseimbangan yang lebih baik antara kedua jenis sel ini, yang berpotensi mengindikasikan hasil klinis yang lebih baik pada kondisi seperti stroke iskemik akut. Sebaliknya, PWR yang lebih rendah dapat menandakan ketidakseimbangan yang mungkin terkait dengan prognosis yang lebih buruk. Hal ini menyoroti pentingnya rasio ini dalam penilaian klinis dan pengambilan keputusan, terutama dalam mengidentifikasi pasien berisiko tinggi⁵.

Peradangan memainkan peran signifikan dalam mengubah PWR, terutama dengan mempengaruhi jumlah platelet dan sel darah putih dalam aliran darah. Selama proses peradangan, tubuh merespons dengan meningkatkan produksi sel darah putih sebagai bagian dari respons imun untuk melawan infeksi atau kerusakan jaringan. Leukositosis ini merupakan ciri khas dari proses inflamasi dan dapat menyebabkan penurunan PWR jika jumlah platelet tidak meningkat secara proporsional⁶. Selain itu, kondisi inflamasi juga dapat mempengaruhi jumlah platelet. Dalam keadaan inflamasi akut, terjadi peningkatan jumlah platelet yang tertunda setelah penurunan awal akibat peningkatan konsumsi atau penyekatan di limpa. Dinamika ini dapat

menghasilkan PWR yang rendah secara sementara selama fase akut peradangan⁷.

Platelet yang teraktivasi melepaskan mediator pro-inflamasi dan berinteraksi dengan leukosit, meningkatkan rekrutmen dan aktivasi mereka di lokasi peradangan. Interaksi ini dapat lebih meningkatkan jumlah WBC sambil mempengaruhi jumlah platelet tergantung pada tingkat keparahan respons inflamasi⁸. Sitokin inflamasi seperti interleukin-1 (IL-1) dan faktor nekrosis tumor- α (TNF- α) juga dapat mempengaruhi baik produksi platelet maupun masa hidupnya, yang berpotensi menyebabkan trombositopenia (jumlah platelet rendah) selama peradangan yang parah. Ketidakseimbangan ini berkontribusi pada PWR yang lebih rendah⁹. Dalam kondisi inflamasi kronis, seperti rheumatoid arthritis atau infeksi kronis, peningkatan persisten WBC sering terjadi bersamaan dengan fluktuasi jumlah platelet. Seiring waktu, hal ini dapat menyebabkan PWR yang rendah secara konsisten, yang menunjukkan adanya disregulasi imun yang berkelanjutan dan peningkatan risiko terhadap hasil yang merugikan¹⁰.

Dinamika PWR dalam konteks stroke iskemik akut sangat penting untuk memahami mekanisme yang mendasari patologi stroke dan prognosis pasien. PWR yang berubah-ubah dapat memberikan wawasan berharga mengenai respons tubuh terhadap kejadian iskemik dan bagaimana hal ini mempengaruhi pemulihan pasien.

Respons awal terhadap iskemia ditandai dengan reaksi inflamasi yang cepat, ditandai dengan peningkatan WBC, terutama neutrofil. Peningkatan ini merupakan hasil dari upaya tubuh untuk mengatasi kerusakan jaringan dan peradangan yang disebabkan oleh kurangnya aliran darah dan oksigen ke otak. Akibatnya, jumlah platelet dapat menurun karena konsumsi selama pembentukan trombus, yang menyebabkan PWR menjadi lebih rendah segera setelah stroke terjadi.¹¹

Platelet memiliki peran ganda dalam stroke iskemik; mereka terlibat dalam hemostasis tetapi juga berkontribusi pada peradangan. Platelet yang teraktivasi dapat melepaskan sitokin pro-inflamasi dan berinteraksi dengan leukosit, meningkatkan

respons inflamasi. Interaksi ini dapat memperburuk cedera neuron dan lebih memperumit pemulihan, mempengaruhi dinamika platelet dan WBC seiring waktu².

Selama beberapa hari setelah stroke iskemik, seiring dengan resolusi respons inflamasi akut, jumlah WBC mungkin menurun sementara jumlah platelet dapat mulai normal atau bahkan meningkat. Perubahan ini dapat menyebabkan peningkatan PWR karena rasio platelet terhadap WBC membaik. Penelitian menunjukkan bahwa nilai PWR yang lebih tinggi selama fase pemulihan ini berkorelasi dengan hasil fungsional yang lebih baik dan waktu pemulihan yang lebih singkat¹².

Studi telah menunjukkan adanya korelasi negatif yang kuat antara PWR dan keparahan stroke, yang diukur dengan NIHSS. Nilai PWR yang lebih tinggi terkait dengan stroke yang kurang parah dan hasil klinis yang lebih baik, sementara nilai PWR yang lebih rendah menunjukkan stroke yang lebih parah dan prognosis yang lebih buruk. Dinamika PWR dengan demikian berfungsi sebagai indikator prognostik potensial untuk pemulihan¹².

Nilai PWR yang rendah secara persisten pada penilaian lanjutan (misalnya, 90 hari setelah stroke) telah dikaitkan dengan hasil fungsional yang lebih buruk dan tingkat kematian yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pemantauan PWR dari waktu ke waktu dapat memberikan wawasan kritis mengenai potensi pemulihan jangka panjang dan komplikasi setelah AIS¹³.

Kemudahan dalam menghitung PWR dari tes darah rutin menjadikannya alat yang berharga bagi klinisi dalam menilai keparahan stroke dan membimbing keputusan pengobatan. Dengan memahami dinamika PWR, penyedia layanan kesehatan dapat lebih baik dalam mengelompokkan risiko dan menyesuaikan intervensi untuk pasien yang mengalami AIS. Ini tidak hanya membantu dalam penilaian awal tetapi juga dalam perencanaan perawatan jangka panjang yang lebih efektif.

Penggunaan PWR dalam manajemen stroke memiliki potensi keterbatasan yang perlu dipertimbangkan. Salah satu keterbatasan utama adalah variabilitas dalam respons inflamasi. PWR dapat dipengaruhi oleh variasi

individu dalam respons inflamasi, di mana faktor-faktor seperti usia, komorbiditas, dan adanya infeksi dapat memengaruhi jumlah platelet dan sel darah putih. Hal ini dapat menyebabkan variabilitas dalam PWR yang mungkin tidak mencerminkan keparahan stroke atau prognosis untuk setiap pasien¹⁴.

Selain itu, waktu pengukuran PWR setelah stroke juga dapat memengaruhi nilai prediktifnya. Perubahan awal dalam jumlah WBC dan platelet mungkin tidak memberikan gambaran lengkap tentang kondisi pasien, karena jumlah ini dapat berfluktuasi secara signifikan selama fase akut stroke. Variabilitas temporal ini dapat membatasi keandalan PWR sebagai penanda prognostik awal¹⁵.

Pengaruh pengobatan juga menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan. Pengobatan seperti trombolisis atau terapi antiplatelet dapat mengubah jumlah platelet dan berpotensi memengaruhi PWR. Misalnya, agen trombolitik dapat menyebabkan perubahan dalam aktivasi dan konsumsi platelet, yang menyulitkan interpretasi PWR pada pasien yang menerima pengobatan ini¹⁶.

Lebih lanjut, kurangnya standarisasi dalam menghitung atau menginterpretasikan PWR di berbagai pengaturan klinis juga menjadi tantangan. Saat ini, tidak ada protokol standar yang diterima secara luas, dan variasi dalam teknik laboratorium serta definisi rentang normal untuk jumlah platelet dan sel darah putih dapat menyebabkan ketidakkonsistenan dalam penilaian PWR, yang pada gilirannya memengaruhi kegunaannya sebagai alat prognostik universal¹⁷.

Penelitian yang terbatas pada populasi spesifik juga menjadi perhatian. Meskipun ada bukti yang semakin berkembang yang mendukung penggunaan PWR pada populasi stroke umum, studi yang berfokus pada kelompok demografis yang beragam, seperti pasien lanjut usia atau mereka yang memiliki banyak komorbiditas, masih terbatas. Kurangnya penelitian ini dapat menghambat generalisasi temuan PWR di berbagai populasi pasien¹².

Terakhir, potensi untuk salah tafsir juga harus diperhatikan. Klinisi mungkin salah menafsirkan perubahan dalam PWR tanpa mempertimbangkan faktor klinis atau hasil

laboratorium lainnya. Misalnya, PWR yang rendah dapat secara keliru diatribusikan hanya pada keparahan stroke tanpa memperhitungkan faktor penyebab lain seperti infeksi atau kondisi inflamasi kronis¹⁸.

Secara keseluruhan, meskipun rasio platelet terhadap sel darah putih menjanjikan sebagai penanda prognostik dalam manajemen stroke, keterbatasannya—seperti variabilitas akibat respons inflamasi individu, waktu pengukuran, efek pengobatan, kurangnya standarisasi, penelitian terbatas pada populasi spesifik, dan potensi untuk salah tafsir—harus dipertimbangkan dengan cermat saat menggunakannya dalam praktik klinis.

Ringkasan

Stroke iskemik akut merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di dunia, dengan dampak signifikan terhadap kualitas hidup pasien. Biomarker hematologis, seperti rasio platelet terhadap sel darah putih (PWR), semakin menarik perhatian sebagai indikator prognostik potensial. PWR mencerminkan keseimbangan antara sistem kekebalan dan hemostasis, di mana nilai yang lebih tinggi dikaitkan dengan hasil klinis yang lebih baik. Studi menunjukkan bahwa PWR yang rendah dapat meningkatkan risiko mortalitas dalam 90 hari pasca-stroke, menjadikannya alat penting dalam penilaian risiko pasien. Selain itu, dinamika PWR berhubungan erat dengan proses inflamasi yang terjadi selama stroke, yang dapat mempengaruhi prognosis pasien secara keseluruhan.

PWR yang lebih rendah sering dikaitkan dengan peradangan yang lebih besar, peningkatan leukosit, dan aktivasi platelet yang dapat memperburuk kondisi pasien. Meskipun PWR mudah dihitung dari tes darah rutin, penggunaannya dalam klinis masih menghadapi beberapa tantangan, seperti variabilitas individu dalam respons inflamasi, pengaruh terapi antiplatelet, serta kurangnya standarisasi dalam pengukuran. Oleh karena itu, meskipun PWR menjanjikan sebagai alat prediksi dalam manajemen stroke, interpretasi klinisnya harus mempertimbangkan faktor lain yang dapat memengaruhi nilai tersebut. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami mekanisme patofisiologis yang mendasari PWR dan

bagaimana hal ini dapat diterapkan secara lebih luas dalam praktik medis.

Simpulan

Rasio platelet terhadap sel darah putih (PWR) telah muncul sebagai biomarker prognostik yang signifikan dalam konteks stroke iskemik akut. PWR mencerminkan interaksi antara komponen seluler sistem kekebalan tubuh dan hemostasis, dan penelitian menunjukkan bahwa nilai PWR yang lebih tinggi berkorelasi dengan hasil klinis yang lebih baik, sedangkan nilai yang lebih rendah terkait dengan prognosis yang buruk. Dinamika PWR dapat memberikan wawasan penting mengenai respons tubuh terhadap iskemia dan proses inflamasi yang terjadi setelah stroke.

Meskipun PWR menawarkan potensi sebagai alat prognostik yang berguna, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Variabilitas individu dalam respons inflamasi, waktu pengukuran, pengaruh pengobatan, kurangnya standarisasi dalam penghitungan, serta penelitian yang terbatas pada populasi tertentu dapat memengaruhi keandalan dan interpretasi PWR. Oleh karena itu, penting bagi klinisi untuk mempertimbangkan faktor-faktor ini saat menggunakan PWR dalam penilaian dan manajemen pasien stroke.

Secara keseluruhan, pemahaman yang lebih dalam mengenai PWR dan rasio sel darah lainnya dapat membantu dalam identifikasi pasien berisiko tinggi dan pengembangan strategi intervensi yang lebih efektif. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi potensi PWR dalam berbagai populasi dan untuk mengatasi keterbatasan yang ada, sehingga dapat meningkatkan aplikasi klinisnya dalam manajemen stroke iskemik akut.

Daftar Pustaka

1. Amalia L, Dalimonthe NZ. Clinical significance of Platelet-to-White Blood Cell Ratio (PWR) and National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) in acute ischemic stroke. *Heliyon*. 2020;6(10). doi:10.1016/j.heliyon.2020.e05033
2. Hu Z bing, Zhong Q qiong, Lu Z xiong, Zhu F. Association of platelet-to-white blood cell ratio and platelet-to-neutrophil ratio with the risk of fatal stroke occurrence in middle-aged to older Chinese. *BMC Geriatr*. 2022;22(1):430. doi:10.1186/s12877-022-03134-z
3. Jin P, Li X, Chen J, et al. Platelet-to-neutrophil ratio is a prognostic marker for 90-days outcome in acute ischemic stroke. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2019;63:110-115. doi:10.1016/j.jocn.2019.01.028
4. Cao X, Zhu Q, Xia X, et al. The correlation between novel peripheral blood cell ratios and 90-day mortality in patients with acute ischemic stroke. *PLoS One*. 2020;15(8):e0238312. doi:10.1371/journal.pone.0238312
5. Zhang J, Qiu Y, He X, Mao W, Han Z. Platelet-to-white blood cell ratio: A novel and promising prognostic marker for HBV-associated decompensated cirrhosis. *J Clin Lab Anal*. 2020;34(12). doi:10.1002/jcla.23556
6. Foy BH, Sundt TM, Carlson JCT, Aguirre AD, Higgins JM. Human acute inflammatory recovery is defined by co-regulatory dynamics of white blood cell and platelet populations. *Nat Commun*. 2022;13(1):4705. doi:10.1038/s41467-022-32222-2
7. Tokarz-Deptuła B, Palma J, Baraniecki Ł, Stosik M, Kołacz R, Deptuła W. What Function Do Platelets Play in Inflammation and Bacterial and Viral Infections? *Front Immunol*. 2021;12. doi:10.3389/fimmu.2021.770436
8. Margraf A, Zarbock A. Platelets in Inflammation and Resolution. *The Journal of Immunology*. 2019;203(9):2357-2367. doi:10.4049/jimmunol.1900899
9. Zhang W, Xiang C, Liu B, et al. The value of systemic immune inflammation index, white blood cell to platelet ratio, and homocysteine in predicting the instability of small saccular intracranial aneurysms. *Sci Rep*. 2024;14(1):24312. doi:10.1038/s41598-024-74870-y
10. Xiong Y, Zhong Q, Zhang Y, Qin F, Yuan J. The Association between the Platelet to White Blood Cell Ratio and Chronic Kidney Disease in an Aging Population: A Four-Year Follow-Up Study. *J Clin Med*.

- 2023;12(22):7073.
doi:10.3390/jcm12227073
11. Kömürcü HF. The Role of Neutrophils, Lymphocytes, and Platelets in Ischemic Stroke. *BOĞAZİÇİ TIP DERGİSİ*. Published online 2022.
doi:10.14744/bmj.2022.48030
12. Amalia L, Dalimonthe NZ. Clinical significance of Platelet-to-White Blood Cell Ratio (PWR) and National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) in acute ischemic stroke. *Heliyon*. 2020;6(10):e05033.
doi:10.1016/j.heliyon.2020.e05033
13. Chen Z, Huang Y, Li S, et al. Platelet-to-White Blood Cell Ratio: A Prognostic Predictor for 90-Day Outcomes in Ischemic Stroke Patients with Intravenous Thrombolysis. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2016;25(10):2430-2438.
doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.06.015
14. Barow E, Quandt F, Cheng B, et al. Association of White Blood Cell Count With Clinical Outcome Independent of Treatment With Alteplase in Acute Ischemic Stroke. *Front Neurol*. 2022;13.
doi:10.3389/fneur.2022.877367
15. Sadeghi F, Kovács S, Zsóri KS, Csiki Z, Bereczky Z, Shemirani AH. Platelet count and mean volume in acute stroke: a systematic review and meta-analysis. *Platelets*. 2020;31(6):731-739.
doi:10.1080/09537104.2019.1680826
16. Felix Adrian, Anak Agung Ayu Putri Laksmidewi, Ida Bagus Kusuma Putra, et al. High platelet to lymphocyte ratio as a risk factor for poor outcome in acute ischemic stroke patient. *Neurol Asia*. 2022;27(2):231-237.
doi:10.54029/2022mrs
17. Li W, He C. Association of Platelet-to-Lymphocyte Ratio with Stroke-Associated Pneumonia in Acute Ischemic Stroke. *J Healthc Eng*. 2022;2022:1-7.
doi:10.1155/2022/1033332
18. Xu J, Wang X, Chen W, Tian M, You C. Incorporating platelet-to-white blood cell ratio into survival prediction models for intracerebral hemorrhage: a nomogram approach. *Front Neurol*. 2024;15.
doi:10.3389/fneur.2024.1464216