

中性粒细胞百分比与白蛋白的比值与新发心力衰竭的研究进展

邢平川^{1,2}, 陈依璠^{1,2}, 朱诗源^{1,2}, 雷 涛^{1,2}, 王志军^{2*}

¹华北理工大学研究生院, 河北 唐山

²华北理工大学附属医院心内二科, 河北 唐山

收稿日期: 2025年11月2日; 录用日期: 2025年11月26日; 发布日期: 2025年12月4日

摘 要

心力衰竭是一种发病率高、病死率高、社会经济负担重的各种心脏结构和(或)功能异常改变所致的心血管性疾病, 心力衰竭是老年人的常见病, 其社会经济负担重, 是目前世界范围内的重大公共卫生问题, 已成为我国医疗保健的一个不可忽视的问题。中性粒细胞产生炎症介质, 在介导炎症反应中起重要作用。白蛋白作为一种至关重要的调节蛋白, 有抗炎、抗氧化等作用, 可参与多种心血管疾病。而中性粒细胞百分比与白蛋白的比值, 以中性粒细胞百分比分子除以血清白蛋白浓度计算, 可以放大这两个可获得的评价参数的变化, 为每位心力衰竭患者提供快速的风险评估, 以便为治疗策略和医疗资源分配做出更精确的决策。本文就中性粒细胞、白蛋白以及中性粒细胞百分比与白蛋白的比值与新发心力衰竭的相关研究进展展开作一综述。

关键词

心力衰竭, 中性粒细胞, 白蛋白, 中性粒细胞百分比与白蛋白比值

Research Progress on the Ratio of Neutrophil Percentage to Albumin in Newly Diagnosed Heart Failure

Pingchuan Xing^{1,2}, Yifan Chen^{1,2}, Shiyuan Zhu^{1,2}, Tao Lei^{1,2}, Zhijun Wang^{2*}

¹Graduate School of North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

²Department of Cardiology II, Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

*通讯作者。

文章引用: 邢平川, 陈依璠, 朱诗源, 雷涛, 王志军. 中性粒细胞百分比与白蛋白的比值与新发心力衰竭的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(12): 847-852. DOI: 10.12677/acm.2025.15123478

Abstract

Heart failure is a cardiovascular disease caused by various structural and/or functional abnormalities of the heart, characterized by high incidence, high mortality, and a heavy socioeconomic burden. It has become a significant issue in healthcare in China. Neutrophils produce inflammatory mediators and play an important role in mediating inflammatory responses. Albumin, as a crucial regulatory protein, participates in anti-inflammatory and antioxidant functions and is involved in various cardiovascular diseases. The ratio of neutrophil percentage to albumin (NAR), calculated by dividing the neutrophil percentage by the serum albumin concentration, can amplify changes in these two readily available parameters, providing rapid risk assessment for each heart failure patient and enabling more precise decisions regarding treatment strategies and healthcare resource allocation. This article reviews the research progress on neutrophils, albumin, and the ratio of neutrophil percentage to albumin in relation to new-onset heart failure.

Keywords

Heart Failure, Neutrophils, Albumin, Ratio of Neutrophil Percentage to Albumin

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在我国,心力衰竭(Heart failure, HF)已成为我国的一大顽疾。我国 2000 年至 2015 年心力衰竭患病率由 0.9%增至 1.3% [1]。我国临床和公共卫生的主要问题是高患病率、高病死率和高医疗负担导致的心力衰竭[2]。心力衰竭的发病机制尚未完全阐明,涉及复杂的病理生理过程。其机制可能与全身性炎症有关[3][4]。过度的炎症反应会导致心力衰竭的加重,过高的炎症因子水平表明心力衰竭病人的预后不良[4]。

中性粒细胞是炎症性疾病的重要调节因子,作为经典的细胞效应器,中性粒细胞对于介导炎症反应至关重要,中性粒细胞产生炎症介质,如趋化因子和细胞因子,在介导炎症反应中起重要作用。在心脏损伤或感染的早期阶段,中性粒细胞作为关键的效应细胞,在心脏损伤或感染后期,中性粒细胞可将颗粒成分释放到细胞外环境,促进晚期心力衰竭[5]。白蛋白作为一种至关重要的调节蛋白,可参与多种心血管疾病。白蛋白是机体营养状况和慢性炎症的重要指标,其较低水平通常与慢性疾病和营养不良有关。研究表明,低白蛋白血症是心力衰竭的独立预测因子,同时也是一个强大的预后因素,主要是营养不良和炎症的结果[6]。

而中性粒细胞百分比与白蛋白的比值(The ratio of neutrophil percentage to albumin, NPAR)是二者之间的比值,可以放大这两个可获得的评价参数的变化。NPAR 结合中性粒细胞和白蛋白,更全面地反映个体的炎症和营养状况。在临床上,中性粒细胞百分比和白蛋白都很容易获得,价格便宜且方便。NPAR 是这两个因素相结合,可以为治疗策略和医疗资源分配做出更精确的决策。多项研究表明[7][8],NPAR 可以影响新发心力衰竭,而且 NPAR 可能比单一因素提供更强的预测能力,NPAR 与新发心衰患者的住院死亡率相关,NPAR 可能成为新发心衰预测管理的重要参考指标。本文就中性粒细胞、白蛋白及中性粒

细胞百分比与白蛋白的比值与新发心力衰竭的研究进展作一综述。

2. 中性粒细胞与新发心力衰竭

外周白细胞(主要是中性粒细胞)的测定和计数是一种廉价且广泛可用的评估是否存在炎症的方法。中性粒细胞是急性炎症的主要白细胞类型。中性粒细胞参与心血管疾病临床表现的新证据得到了充分的讨论,包括心衰、心肌梗死和新内膜形成的发病机制和修复过程[9]。最近的一项研究表明[9],中性粒细胞转录激活与心力衰竭患者的全身性炎症和功能损伤有关,这可能表明中性粒细胞在疾病的发病机制中发挥了致病作用。

研究表明,与健康人相比,心力衰竭患者的促炎细胞因子循环水平更高,包括非细胞和细胞成分[10]。中性粒细胞作为关键的效应细胞,是清除心肌炎中死亡的、缺血性的肌细胞碎片或侵袭性病原生物的第一反应者。然而,如果短寿命的中性粒细胞在梗死部位停留或迁移的时间长于正常时间,在心脏损伤或感染后,死亡的中性粒细胞可将颗粒成分释放到细胞外环境,延长持续的炎症反应并促进晚期心力衰竭[11]。一项研究显示[12],中性粒细胞计数高是心力衰竭患者预后不良的独立危险因素。还有调查指出[13],中性粒细胞分泌的高水平血浆髓过氧化物酶被认为是心力衰竭患者微血管内皮炎症的提示。此外,Tang [14]等人发现,慢性血管紧张素 II 输注激活中性粒细胞 KLF2/NETosis 通路,触发心肌小血管散发性血栓形成,导致心肌缺氧和肥厚。免疫血栓性失调可能是中性粒细胞诱导的新发心衰的另一机制。

此外,中性粒细胞是免疫学的调节因子。中性粒细胞作为先天免疫细胞,可以介导炎症反应并诱导体液和细胞免疫反应。高水平中性粒细胞内流在缺血性损伤的心肌中也可能引起广泛的附带损伤,损害心肌的愈合,从而影响患者的预后结果[13]。中性粒细胞计数也被发现与心血管疾病(包括心力衰竭、外周动脉疾病和冠状动脉猝死)的发病率呈正相关[15]。这些提示中性粒细胞相关炎症可能与不良事件的发生率有关,突出了与这些疾病相关的可能的预防或治疗靶点。

3. 白蛋白与新发心力衰竭

白蛋白是一种由肝脏合成的中等大小的蛋白质,占整个血清成分的一半以上,其血浆浓度受其合成比例、外源性白蛋白的损失和稀释的影响。白蛋白具有多种功能,包括渗透调节、抗氧化、抗炎等[8]。低白蛋白血症在心力衰竭患者中很常见,心力衰竭患者低白蛋白血症的患病率为 20%至 25%。并且与急性和慢性心力衰竭患者的死亡率相关。在无心力衰竭的老年患者中,发现低白蛋白血症与心力衰竭的发生率显著相关。研究表明,低白蛋白血症不仅是心力衰竭的独立预测因子,也是一个强大的预后因素,低白蛋白血症与炎症有关[16]。

一项对 5795 名老年人进行 9.6 年随访的研究发现,新发心力衰竭的发生与低白蛋白血症[16]独立相关。192 例急性冠状动脉综合征患者中,经年龄、射血分数、肾功能、炎症、血压、糖尿病及临床表现等因素调整后,新发心力衰竭的发生与低血清白蛋白浓度显著相关[17]。大量证据也证实,低白蛋白血症可以预测与 BMI、炎症和肝功能无关的不良预后。Su [18]等人在调整了一些传统危险因素后发现,低血清白蛋白水平与收缩期心力衰竭患者的不良结局相关。也有先前的研究发现[19],低白蛋白水平与心血管疾病的发病率增加有关。

当处于炎症状态时,包括感染、创伤、手术,血浆白蛋白水平会下降[20]。已知导致心力衰竭患者血浆白蛋白水平降低的原因有多种,包括营养不良、血液稀释、肝充血引起的合成减少、炎症、代谢活动增加和蛋白尿[21]。有证据表明,严重的低白蛋白血症通过降低血浆渗透压促进液体潴留和水肿,这可能进一步加重心力衰竭和肾功能衰竭[22]。一项调查发现,人血清白蛋白可能是慢性心力衰竭患者蛋白质代谢紊乱和低度分解代谢炎症的标志物[23]。

4. NPAR 在其他疾病中的作用

鉴于这两种生理生物标志物的关键作用, NPAR 经常被分析以收集有关各种临床状况的相关信息。NPAR 作为炎症和氧化应激的新兴标志物, 其预测作用在其他临床疾病结局方面也均有体现。

有研究表明[24], 较高的 NPAR 水平与老年房颤患者的全因死亡率呈正相关; NPAR 可能是对老年房颤患者进行风险分类的潜在有价值的指标。一项横断面研究首次发现 NPAR 水平升高与慢性肾脏病发病率升高之间存在正相关关系[25]。在 Zhao 的研究中, NPAR 还能很好地预测冠状动脉狭窄的严重程度。较高的 NPAR 可被认为是冠状动脉粥样硬化的独立危险因素[26]。一项回顾性研究发现[27], NPAR 可以预测卒中相关感染的发生, 较高的 NPAR 可以预测中风相关感染的发生。因此, NPAR 可能是一种更有效地预测中风相关感染的生物标志物。此外, NPAR 也被用作很多炎症性疾病的预测指标, 如姑息性胰腺癌、急性肾损伤和感染性休克[28]。NPAR 也与肝硬化患者的死亡率相关[29]。

5. NPAR 与新发心力衰竭

各种研究已经探讨了炎症生物标志物在心血管疾病中的作用, 包括 c 反应蛋白(CRP) [30]、血小板与淋巴细胞比值(PLR) [31]和中性粒细胞与淋巴细胞比(NLR) [32]。这些标记物的局限性, 包括它们缺乏可变性和特异性, 强调需要找到更可靠的指标, 而 NPAR 这种将中性粒细胞百分比与白蛋白水平结合起来的复合测量方法, 可能会对炎症反应提供更细致的评估。NPAR 经常被分析以收集有关各种关于心血管疾病的相关信息。NPAR 值整合了中性粒细胞百分比和血清白蛋白水平, 这可能使其成为一种更具代表性的生物标志物, 能够衡量心血管疾病患者的营养状况和炎症状况。

最近的研究表明, NPAR 水平升高与新发心力衰竭患者的不良结局密切相关。Hu [10]等人的回顾性研究发现, 随着 NPAR 的增高, 对心力衰竭患者的预测价值也越高, NPAR 可作为心力衰竭患者全因死亡率的独立预测因子, 该指标与心源性休克患者的死亡率相关, 且 NPAR 可能是预测炎症相关性心脏病患者预后的有效指标之一。Yu [8]等人发现入院 NPAR 与慢性心力衰竭患者的住院死亡率、30 天死亡率和 365 天死亡率独立相关。一项由 Wang [7]等人进行的回顾性队列研究, 进一步证明了 Yu 的结论, 结果显示, NPAR 预测慢性心力衰竭的患者全因死亡率的能力优于单独的白蛋白或中性粒细胞百分比。也有一项研究强调了[30], NPAR 有作为心力衰竭在大量不同人群中的预测标志物的潜力。较高的 NPAR 水平与较高的心血管疾病发病率显著相关, 尤其是心力衰竭和中风。在另外一个关于代谢综合征人群的研究中, 代谢综合征人群中 NPAR 与心力衰竭之间存在非线性的显著正相关。NPAR 水平已成为新的预测指标, 在预测心血管疾病结局方面显示出前景。细胞百分比作为炎症状态的指标, 在 CVD 的进展中起着至关重要的作用[31]。

最近的强调的其他炎症指标的作用, 如中性粒细胞与淋巴细胞比率(NLR)、单核细胞与淋巴细胞比率(MLR)、全身免疫炎症指数(SII)和全身炎症反应指数(SIRI)。在预测心血管预后方面[32][33]。NLR 和 SII 专注于细胞免疫应答, 而 NPAR 独特地整合了炎症和营养状况。这一显著特征进一步验证了 NPAR 作为复合标志物的使用, 并突出了其在临床实践中相对于其他指标的潜在优势[30]。

因此 NPAR 可被认为是一种新的临床预测指标可用于在普通人群中预防新发心衰。NPAR 作为一种复合指标, 也作为一种潜在的新型生物标志物, 比单一的炎症指标更能提示疾病的发生, 通过整合这两个方面, 它创造了一个单一的标记, 可以更全面地评估个体的炎症和营养状况, 也可以更好的更全面地评估个体心力衰竭的预后。因此, NPAR 的应用有望为心力衰竭的早期筛查和预防提供新的生物标志物, 可作为追踪疾病演变与治疗应答的重要参考指标, 同时提高临床诊断和管理的准确性。

6. NPAR 的局限性

NPAR 作为一个复合型指标, 具有一定的局限性, 在临床诊断上, 我们通常采用的指标为 hs-CRP,

同时还未有文献指出 NPAR 的临床诊断价值高于 hs-CRP, 而且需要计算才能获得, 可能存在一定的数据计算误差及时间上的局限性。与大多数复合型炎症指标的局限性一样, 缺乏可变性和特异性。

7. 结语

综上所述, NPAR 的应用有助于确定高危人群制定更有效的干预措施, 以降低新发心力衰竭的发病率和死亡率。而且 NPAR 可以快速、方便地从入院实验室中读取, 并且具有一定的简单性优势。NPAR 也是一种非侵入性的易于使用的方法, 使其成为临床应用的一个很有前途的选择。鉴于其低成本、可获得性和预测性的能力, NPAR 对新发心力衰竭具有临床价值, 可以帮助临床医生快速做出判断。

参考文献

- [1] 李小宇, 秦俭, 梁潇, 等. 1198 例急性心力衰竭患者急诊抢救的回顾性分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2012, 14(10): 1045-1047.
- [2] 顾东风, 黄广勇, 何江, 等. 中国心力衰竭流行病学调查及其患病率[J]. 中华心血管病杂志, 2003, 31(1): 3-6.
- [3] Adamo, L., Rocha-Resende, C., Prabhu, S.D. and Mann, D.L. (2020) Reappraising the Role of Inflammation in Heart Failure. *Nature Reviews Cardiology*, 17, 269-285. <https://doi.org/10.1038/s41569-019-0315-x>
- [4] Briasoulis, A., Androulakis, E., Christophides, T. and Tousoulis, D. (2016) The Role of Inflammation and Cell Death in the Pathogenesis, Progression and Treatment of Heart Failure. *Heart Failure Reviews*, 21, 169-176. <https://doi.org/10.1007/s10741-016-9533-z>
- [5] Bratton, D.L. and Henson, P.M. (2011) Neutrophil Clearance: When the Party Is Over, Clean-Up Begins. *Trends in Immunology*, 32, 350-357. <https://doi.org/10.1016/j.it.2011.04.009>
- [6] Filippatos, G.S., Desai, R.V., Ahmed, M.I., Fonarow, G.C., Love, T.E., Aban, I.B., et al. (2011) Hypoalbuminaemia and Incident Heart Failure in Older Adults. *European Journal of Heart Failure*, 13, 1078-1086. <https://doi.org/10.1093/eurjhf/hfr088>
- [7] Wang, X., Zhang, Y., Wang, Y., Liu, J., Xu, X., Liu, J., et al. (2023) The Neutrophil Percentage-to-Albumin Ratio Is Associated with All-Cause Mortality in Patients with Chronic Heart Failure. *BMC Cardiovascular Disorders*, 23, Article No. 568. <https://doi.org/10.1186/s12872-023-03472-9>
- [8] Yu, Y., Liu, Y., Ling, X., Huang, R., Wang, S., Min, J., et al. (2020) The Neutrophil Percentage-to-Albumin Ratio as a New Predictor of All-Cause Mortality in Patients with Cardiogenic Shock. *BioMed Research International*, 2020, Article ID: 7458451. <https://doi.org/10.1155/2020/7458451>
- [9] Bai, B., Cheng, M., Jiang, L., Xu, J., Chen, H. and Xu, Y. (2021) High Neutrophil to Lymphocyte Ratio and Its Gene Signatures Correlate with Diastolic Dysfunction in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 8, Article 614757. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.614757>
- [10] Hu, Z., Wang, J., Xue, Y., Zhang, Q., Xu, Q., Ji, K., et al. (2022) The Neutrophil-to-Albumin Ratio as a New Predictor of All-Cause Mortality in Patients with Heart Failure. *Journal of Inflammation Research*, 15, 701-713. <https://doi.org/10.2147/jir.s349996>
- [11] Kristensen, S.D., Laut, K.G., Fajadet, J., Kaifoszova, Z., Kala, P., Di Mario, C., et al. (2014) Reperfusion Therapy for ST Elevation Acute Myocardial Infarction 2010/2011: Current Status in 37 ESC Countries. *European Heart Journal*, 35, 1957-1970. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehf529>
- [12] Komajda, M., Carson, P.E., Hetzel, S., McKelvie, R., McMurray, J., Ptaszynska, A., et al. (2011) Factors Associated with Outcome in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction: Findings from the Irbesartan in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction Study (I-PRESERVE). *Circulation: Heart Failure*, 4, 27-35. <https://doi.org/10.1161/circheartfailure.109.932996>
- [13] Hage, C., Michaëlsson, E., Kull, B., Miliotis, T., Svedlund, S., Linde, C., et al. (2020) Myeloperoxidase and Related Biomarkers Are Suggestive Footprints of Endothelial Microvascular Inflammation in HFpEF Patients. *ESC Heart Failure*, 7, 1534-1546. <https://doi.org/10.1002/ehf2.12700>
- [14] Tang, X., Wang, P., Zhang, R., Watanabe, I., Chang, E., Vinayachandran, V., et al. (2022) KLF2 Regulates Neutrophil Activation and Thrombosis in Cardiac Hypertrophy and Heart Failure Progression. *Journal of Clinical Investigation*, 132, e147191. <https://doi.org/10.1172/jci147191>
- [15] Shah, A.D., Denaxas, S., Nicholas, O., Hingorani, A.D. and Hemingway, H. (2017) Neutrophil Counts and Initial Presentation of 12 Cardiovascular Diseases. *Journal of the American College of Cardiology*, 69, 1160-1169. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.12.022>

- [16] Akpek, M., Kaya, M.G., Lam, Y.Y., Sahin, O., Elcik, D., Celik, T., *et al.* (2012) Relation of Neutrophil/lymphocyte Ratio to Coronary Flow to In-Hospital Major Adverse Cardiac Events in Patients with ST-Elevated Myocardial Infarction Undergoing Primary Coronary Intervention. *The American Journal of Cardiology*, **110**, 621-627. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2012.04.041>
- [17] González-Pacheco, H., Amezcua-Guerra, L.M., Sandoval, J., Martínez-Sánchez, C., Ortiz-León, X.A., Peña-Cabral, M.A., *et al.* (2017) Prognostic Implications of Serum Albumin Levels in Patients with Acute Coronary Syndromes. *The American Journal of Cardiology*, **119**, 951-958. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.11.054>
- [18] Su, W., An, T., Zhou, Q., Huang, Y., Zhang, J., Zhang, Y., *et al.* (2012) Serum Albumin Is a Useful Prognostic Indicator and Adds Important Information to NT-proBNP in a Chinese Cohort of Heart Failure. *Clinical Biochemistry*, **45**, 561-565. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2012.02.010>
- [19] Nicholson, J.P., Wolmarans, M.R. and Park, G.R. (2000) The Role of Albumin in Critical Illness. *British Journal of Anaesthesia*, **85**, 599-610. <https://doi.org/10.1093/bja/85.4.599>
- [20] Don, B.R. and Kaysen, G. (2004) Poor Nutritional Status and Inflammation: Serum Albumin: Relationship to Inflammation and Nutrition. *Seminars in Dialysis*, **17**, 432-437. <https://doi.org/10.1111/j.0894-0959.2004.17603.x>
- [21] Pasini, E., Aquilani, R., Gheorghide, M. and Dioguardi, F.S. (2003) Malnutrition, Muscle Wasting and Cachexia in Chronic Heart Failure: The Nutritional Approach. *Italian Heart Journal*, **4**, 232-235.
- [22] Arques, S. and Ambrosi, P. (2011) Human Serum Albumin in the Clinical Syndrome of Heart Failure. *Journal of Cardiac Failure*, **17**, 451-458. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2011.02.010>
- [23] Pasini, E., Comini, L., Dioguardi, F.S., Grossetti, F., Olivares, A., Zanelli, E., *et al.* (2020) Hypoalbuminemia as a Marker of Protein Metabolism Disarrangement in Patients with Stable Chronic Heart Failure. *Minerva Medica*, **111**, 226-238. <https://doi.org/10.23736/s0026-4806.20.06244-8>
- [24] Cai, J., Li, M., Wang, W., Luo, R., Zhang, Z. and Liu, H. (2023) The Relationship between the Neutrophil Percentage-to-Albumin Ratio and Rates of 28-Day Mortality in Atrial Fibrillation Patients 80 Years of Age or Older. *Journal of Inflammation Research*, **16**, 1629-1638. <https://doi.org/10.2147/jir.s400924>
- [25] Li, J., Xiang, T., Chen, X. and Fu, P. (2024) Neutrophil-Percentage-to-Albumin Ratio Is Associated with Chronic Kidney Disease: Evidence from NHANES 2009-2018. *PLOS ONE*, **19**, e0307466. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307466>
- [26] Zhao, M., Huang, X., Zhang, Y., Wang, Z., Zhang, S. and Peng, J. (2024) Predictive Value of the Neutrophil Percentage-to-Albumin Ratio for Coronary Atherosclerosis Severity in Patients with CKD. *BMC Cardiovascular Disorders*, **24**, Article No. 277. <https://doi.org/10.1186/s12872-024-03896-x>
- [27] Zhang, H., Wu, T., Tian, X., Lyu, P., Wang, J. and Cao, Y. (2021) High Neutrophil Percentage-to-Albumin Ratio Can Predict Occurrence of Stroke-Associated Infection. *Frontiers in Neurology*, **12**, Article ID: 705790. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.705790>
- [28] Liu, C. and Chien, L. (2023) Predictive Role of Neutrophil-Percentage-to-Albumin Ratio (NPAR) in Nonalcoholic Fatty Liver Disease and Advanced Liver Fibrosis in Nondiabetic US Adults: Evidence from NHANES 2017-2018. *Nutrients*, **15**, Article 1892. <https://doi.org/10.3390/nu15081892>
- [29] Du, X., Wei, X., Ma, L., Liu, X., Guo, H., Liu, Y., *et al.* (2023) Higher Levels of Neutrophil Percentage-to-Albumin Ratio Predict Increased Mortality Risk in Patients with Liver Cirrhosis: A Retrospective Cohort Study. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*, **35**, 198-203. <https://doi.org/10.1097/meg.0000000000002470>
- [30] Huang, X., Zhang, Y., Hao, W., Wu, X. and Yang, P. (2025) The Association between Neutrophil Percentage-to-Albumin Ratio and Cardiovascular Disease: Evidence from a Cross-Sectional Study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **12**, Article ID: 1557507. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2025.1557507>
- [31] Li, C., Lu, H., Chu, H., Peng, W. and Xu, M. (2025) Association between Neutrophil Percentage to Albumin Ratio and Cardiovascular Disease in the Metabolic Syndrome Population. *Scientific Reports*, **15**, Article No. 29747. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-15369-y>
- [32] Liuzė Abramavičiūtė, A., Mongirdienė, A. and Laukaitienė, J. (2024) Relationship between Inflammatory Readings and the Degree of Coronary Atherosclerosis (Pilot Study). *Journal of Clinical Medicine*, **14**, Article 122. <https://doi.org/10.3390/jcm14010122>
- [33] Bani Hani, D.A., Alshraideh, J.A., Saleh, A., Alduraideh, H., Alwahadneh, A.A. and Al-Zaiti, S.S. (2025) Lymphocyte-based Inflammatory Markers: Novel Predictors of Significant Coronary Artery Disease^{☆,☆☆}. *Heart & Lung*, **70**, 23-29. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2024.11.006>