

泛免疫炎症值在临床应用中的研究进展

王靖远¹, 段降龙^{2*}

¹西安医学院研究生院, 陕西 西安

²陕西省人民医院普外二科, 陕西 西安

收稿日期: 2026年1月3日; 录用日期: 2026年1月28日; 发布日期: 2026年2月5日

摘要

泛免疫炎症值(Pan-immune-inflammation value, PIV)是一种整合中性粒细胞、血小板、单核细胞及淋巴细胞计数的综合性炎症指标,能够全面反映机体全身性免疫炎症状态。本文综述了PIV在多种疾病中的临床应用研究进展。在肿瘤领域,PIV与胃癌、食管癌、结直肠癌及乳腺癌等恶性肿瘤的预后显著相关,高PIV提示不良预后。在心血管疾病中,PIV与动脉粥样硬化易损斑块、急性心肌梗死主要不良心血管事件及心力衰竭左心室重构密切相关,具有重要的危险分层与预后评估价值。在炎症与感染性疾病中,PIV对全身炎症反应综合征、重症肺炎及脓毒症等疾病的严重程度和转归具有良好的预测效能。此外,PIV在代谢性、神经系统及肾脏疾病中也展现出潜在的应用价值。与传统的炎症指标相比,PIV在多类疾病中表现出更优的预测能力,但其临床应用仍面临临界值不统一、易受多种因素影响等挑战。未来需推进标准化建设、开展前瞻性研究,以进一步确立PIV在疾病管理中的生物标志物地位。

关键词

泛免疫炎症值, 感染, 肿瘤预后, 心血管疾病, 炎症指标, 生物标志物

Research Advances in Pan-Immune-Inflammation Value for Clinical Applications

Jingyuan Wang¹, Xianglong Duan^{2*}

¹Graduate School of Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

²The Second Department of General Surgery of Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an Shaanxi

Received: January 3, 2026; accepted: January 28, 2026; published: February 5, 2026

*通讯作者。

文章引用: 王靖远, 段降龙. 泛免疫炎症值在临床应用中的研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(2): 1122-1127.
DOI: 10.12677/acm.2026.162493

Abstract

The Pan-immune-inflammation value (PIV) is a comprehensive inflammatory index integrating neutrophil, platelet, monocyte, and lymphocyte counts, capable of comprehensively reflecting the body's systemic immune-inflammatory status. This review summarizes recent advances in the clinical application of PIV across various diseases. In oncology, PIV shows significant correlation with prognosis in malignancies such as gastric, esophageal, colorectal, and breast cancers, where elevated PIV is indicative of an unfavorable prognosis. Within cardiovascular diseases, PIV is closely associated with vulnerable atherosclerotic plaques, major adverse cardiovascular events in acute myocardial infarction, and left ventricular remodeling in heart failure, holding important value for risk stratification and prognostic assessment. For inflammatory and infectious diseases, PIV demonstrates good predictive efficacy for the severity and outcomes of conditions, including systemic inflammatory response syndrome, severe pneumonia, and sepsis. Furthermore, PIV shows potential utility in metabolic, neurological, and renal disorders. Compared to traditional inflammatory markers, PIV demonstrates superior predictive capability across multiple disease categories. However, its clinical application faces challenges such as the lack of uniform cut-off values and susceptibility to various confounding factors. Future efforts should focus on promoting standardization, conducting prospective studies, and further establishing the role of PIV as a biomarker in disease management.

Keywords

Pan-Immune-Inflammation Value (PIV), Infection, Tumor Prognosis, Cardiovascular Disease, Inflammatory Marker, Biomarker

Copyright © 2026 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

泛免疫炎症值(Pan-immune-inflammation value, PIV)是近年来提出的一种综合性炎症指标,其计算公式为:中性粒细胞计数 × 血小板计数 × 单核细胞计数/淋巴细胞计数[1]。这一指标整合了先天免疫和适应性免疫的关键细胞成分,能够更全面地反映机体全身性免疫炎症状态。与传统炎症指标如中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)相比,PIV 涵盖了更广泛的免疫细胞类型,理论上能提供更丰富的免疫炎症信息。近年来,随着炎症机制在多种疾病发生发展中的作用的深入研究,PIV 作为一种新兴的生物标志物,在肿瘤、心血管疾病、感染性疾病等多个临床领域的预后预测和价值评估中展现出广阔的应用前景。本文旨在综述 PIV 在不同系统疾病中的临床应用研究进展,为其进一步研究和临床应用提供参考依据。

2. PIV 在肿瘤预后评估中的应用

PIV 在肿瘤领域的应用研究最为广泛,大量证据表明其与多种恶性肿瘤的预后密切相关。在胃癌研究中,杨滕等[2]回顾性分析了 379 例 I~III 期胃癌根治术患者的资料,发现 PIV 高表达组(>321.7)的无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)显著低于低表达组($P < 0.05$),多因素分析显示高 PIV 是 PFS 和 OS 的独立预后不良因素。类似地,房钰等[3]对 396 例胃癌患者的研究也证实,高 PIV 组 5 年生存率显著低于低 PIV

组(57.8% vs 82.1%, $P < 0.05$), 且 PIV 对胃癌预后的预测价值优于全身免疫炎症指数(SII)。

在食管癌研究中, 宋科等[4]发现 PIV 水平与食管鳞癌患者的淋巴结转移、TNM 分期、神经或脉管侵犯及术后辅助治疗需求显著相关($P < 0.05$), 高水平 PIV 组生存率显著低于低水平组(39.33% vs 71.53%)。江美南[5]进一步探讨了 PIV 在食管癌放疗患者预后预测中的价值, 发现在术后辅助放疗和根治性放疗患者中, 低 PIV 组的总生存期和无病生存期均显著优于高 PIV 组, 且 PIV 的预测能力优于 SII、NLR、单核细胞与淋巴细胞比值(MLR)及 PLR 等传统炎症指标。

结直肠癌研究中, 梁鑫等[6]建立了基于 PIV 的预后预测模型, 发现高基线 PIV (>231)是结直肠癌患者总生存期的独立预后因素($HR = 1.627$; 95% CI: 1.155~2.292, $P = 0.005$), 依据 PIV 绘制的诺模图 C 指数为 0.823, 显示出良好的预测准确性。冯钰淇等[7]的研究进一步证实, PIV > 464.9 的结直肠癌患者中位 OS 时间仅为 12 个月, 显著低于低 PIV 组的 36 个月($P < 0.05$)。

在乳腺癌研究方面, 王娜等[8]发现术后 PIV 与淋巴结转移情况、TNM 分期、组织学分级显著相关($P < 0.05$), 且 PIV 高值组患者的总生存期及无病生存期均低于低值组。Patricia 等[9]的荟萃分析涵盖了 16 项研究, 结果显示, 高 PIV 与乳腺癌患者较短的总生存期($HR = 2.22$)、较差的 PFS ($HR = 1.58$)和较低的病理完全缓解率($HR = 0.45$)显著相关。

此外, PIV 在肝细胞癌、膀胱癌、非小细胞肺癌等多种恶性肿瘤中的预后价值也得到证实。这些研究一致表明, PIV 作为一种全面反映机体免疫炎症状态的指标, 在肿瘤预后评估中具有重要的临床价值, 其升高往往提示肿瘤进展快、治疗效果差和预后不良。

3. PIV 在心血管疾病中的研究进展

近年来, PIV 在心血管疾病领域的研究也逐渐增多, 其在动脉粥样硬化、急性冠脉综合征和心力衰竭等疾病的危险分层和预后预测中展现出潜在价值。和军辉等[10]通过光学相干断层成像技术(OCT)探讨了 PIV 与急性冠脉综合征(ACS)患者冠状动脉粥样硬化易损斑块的关系, 发现 PIV 是薄纤维帽粥样硬化斑块(TFCA)的独立危险因素($OR = 1.015$, 95% CI = 1.010~1.020, $P < 0.001$), ROC 曲线显示 PIV 诊断 TFCA 的 AUC 为 0.785 (95% CI = 0.725~0.845, $P < 0.001$)。

在急性心肌梗死研究中, 杨力[11]发现 PIV 是 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后发生院内主要不良心血管事件(MACE)的独立预测因子($OR = 2.159$, 95% CI = 1.676~2.782, $P < 0.001$), 且预测价值优于 SII、PLR 和 NLR 等传统炎症指标。马春亚等[12]的研究进一步证实, PIV 是 STEMI 患者 PCI 术后发生 MACE 的独立预测因子, 其 AUC 达到 0.881 (95% CI: 0.832~0.952, $P < 0.05$)。

在冠心病严重程度评估方面, 金梦莹等[13]的研究发现, PIV 与冠心病患者冠状动脉狭窄严重程度存在显著相关性, 是冠状动脉狭窄程度的独立危险因素, ROC 曲线分析显示 PIV 预测重度狭窄的曲线下面积为 0.641, 高于其他炎症生物标志物。徐敏敏[14]特别关注了早发冠心病, 发现 PIV 是早发冠心病及重度冠脉病变的独立危险因素, 其预测重度冠脉病变的 AUC 为 0.776 (最佳截断值 = 211.28, 敏感性 76%, 特异性 74%)。

在心力衰竭相关研究中, 裴淑娟等[15]探讨了 PIV 与老年慢性心力衰竭患者左心室重构及预后的关系, 发现高 PIV 组(>687.4)患者的左心室重构发生率、再发心力衰竭和心源性再住院率显著高于低 PIV 组 ($P < 0.05$), PIV 预测左心室重构的 AUC 为 0.869 (95% CI: 0.822~0.916)。

这些研究结果表明, PIV 作为一种全面的炎症指标, 在心血管疾病的危险分层、预后评估和治疗决策中具有重要的临床价值, 其升高往往提示更严重的冠状动脉病变、更高的心血管事件风险和更差的临床预后。

4. PIV 在炎症与感染性疾病中的作用

PIV 在炎症与感染性疾病的严重程度评估和预后预测中也显示出良好的应用前景。路璐等[16]探讨了 PIV 对肾结石输尿管软镜碎石术(FURL)后全身炎症反应综合征(SIRS)的预测价值,发现 SIRS 组患者的 PIV 显著高于未 SIRS 组($P < 0.05$),ROC 曲线显示 PIV 预测 SIRS 的 AUC 为 0.903 (95% CI: 0.858~0.953), 优于 NLR、MLR 和 PLR 等指标。多因素分析显示, PIV (OR = 2.948, 95% CI: 1.771~4.907)是术后发生 SIRS 的独立影响因素。

在重症肺炎研究中,原梅等[17]发现 PIV 是预测老年重症肺炎患者预后的独立危险因素,其预测预后不良的 AUC 达 0.941,大于中性粒细胞、单核细胞、血小板计数、淋巴细胞计数等单项指标。刘仲韬等[18]研究了 PIV 与急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者病情和疾病转归的关系,发现 PIV 与氧合指数呈负相关($r = -0.452, P < 0.001$),且是疾病转归的独立危险因素(OR = 3.931, 95% CI: 2.075~7.448)。

在脓毒症相关研究中,赵景琳等[19]发现 PIV 与脓毒症并发 ARDS 患者病情严重程度密切相关,死亡组 PIV 水平显著高于生存组,多因素 Logistic 回归分析显示 PIV 高表达是疾病转归的影响因素($P < 0.05$)。

在克罗恩病的研究中,Bin Liu 等[20]探讨了 PIV 和 SII 对生物制剂治疗克罗恩病临床疗效的预测价值,发现较高的 PIV 与较好的预后相关(HR = 0.386, 95% CI: 0.228~1.655, $P = 0.011$),而较高的 SII 与较差的预后相关。

这些研究结果表明,PIV 在炎症与感染性疾病的严重程度评估、并发症预测和预后判断中具有重要价值,其升高往往提示更严重的炎症反应、更高的并发症风险和更差的临床结局。

5. PIV 在其他系统疾病中的探索

除上述疾病外,PIV 在其他系统疾病中也展现出潜在的应用价值。在代谢性疾病方面,Qing Zhou 等[21]研究了 PIV 与代谢功能障碍相关脂肪肝病(MASLD)患者死亡率的关系,发现对数转换的 PIV (LnPIV)与全因死亡率(HR = 1.26; 95% CI: 1.14~1.38)和心血管死亡率(HR = 1.31; 95% CI: 1.10~1.56)独立相关,且存在 U 型非线性关系。

在神经系统疾病中,Anni Chen 等[22]探讨了 PIV 与缺血性卒中患者死亡率的关系,发现 PIV 升高与住院期间(HR: 1.98)、30 天(HR: 2.56)、90 天(HR: 1.97)和 365 天(HR: 1.76)的全因死亡率显著相关(均 $P < 0.01$)。Jie Fu 等[23]研究了 PIV 在癫痫持续状态预后预测中的价值,发现 $PIV \geq 1090$ 是预后不良的独立预测因子(OR: 42.433; 95% CI: 1.456~1236.343; $P = 0.029$)。

在肾脏疾病研究中,朱静雯等[24]探讨了 PIV 与原发 IgA 肾病的关系,发现 PIV 与血肌酐、血尿酸、C3 及足细胞足突融合程度呈正相关,是多因素 Logistic 回归分析中发生足细胞足突广泛融合的独立危险因素。

这些研究初步表明,PIV 作为一种全身性炎症指标,在不同系统疾病的炎症状态评估、严重程度分级和预后预测中均具有潜在的应用价值,值得进一步深入研究。

6. PIV 截断值异质性及病理生理学机制探讨

既往研究中 PIV 的最佳截断值存在显著异质性,不同疾病类型、研究人群、治疗方式及统计方法均可能影响其阈值设定。例如,在消化道肿瘤中,PIV 截断值多集中于[200~500]区间,而在心血管疾病及感染性疾病中,阈值往往更高,提示不同病理生理背景下全身炎症负荷的基线水平存在差异。回顾现有研究,多数采用 ROC 曲线或 X-tile 程序确定最佳阈值,但缺乏统一标准,这也是限制 PIV 临床推广的重要原因之一。

从机制层面看, PIV 升高反映了中性粒细胞、血小板和单核细胞的协同激活及淋巴细胞介导的抗肿瘤/抗炎免疫受损。中性粒细胞可通过形成中性粒细胞胞外诱捕网(NETs)促进肿瘤细胞黏附、侵袭和远处转移; 血小板通过释放 TGF- β 、PDGF 等因子保护循环肿瘤细胞免受免疫清除, 并促进上皮-间质转化; 单核细胞及其分化的肿瘤相关巨噬细胞(TAMs)可通过 IL-6、IL-10 等通路塑造免疫抑制性微环境; 而淋巴细胞减少则提示机体抗肿瘤免疫监视能力下降。在感染与心血管疾病中, 类似的免疫炎症失衡亦参与内皮损伤、斑块不稳定及多器官功能障碍的发生发展(见表 1)。

Table 1. Comparison of Cut-off values and predictive performance of PIV among different studies

表 1. 不同研究中 PIV 的截断值及预测效能比较

研究	疾病类型	PIV 截断值	敏感度	特异度	AUC
杨滕等	胃癌	321.7	-	-	-
梁鑫等	结直肠癌	231	-	-	-
徐敏敏	早发冠心病	211.28	76%	74%	0.776
路璐等	术后 SIRS	-	-	-	0.903
裴淑娟等	慢性心衰	687.4	-	-	0.869

7. 总结与展望

PIV 作为一种新兴的综合性炎症指标, 通过整合中性粒细胞、血小板、单核细胞和淋巴细胞等多种免疫炎症细胞信息, 能够更全面地反映机体的全身性免疫炎症状态。目前的研究表明, PIV 在多种疾病的预后预测、危险分层和治疗决策中具有重要的临床价值, 其应用领域涵盖肿瘤、心血管疾病、炎症与感染性疾病等多个方面。

与传统的炎症指标如 NLR、PLR 等相比, PIV 在多项研究中显示出更优的预测效能。例如, 在 Bektas Murat 等[25]关于外周动脉疾病的研究中, PIV 预测死亡率的 AUC 为 0.72, 高于 NLR (AUC = 0.65)、SII (AUC = 0.67)、PLR (AUC = 0.61)和 SIRI (AUC = 0.58)。在路璐等[16]的研究中, PIV 预测肾结石患者 FURL 术后 SIRS 的 AUC 为 0.903, 也显著高于 NLR、MLR 和 PLR 等指标。

然而, PIV 的临床应用仍面临一些挑战和局限性。首先, 目前尚缺乏统一的 PIV 临界值标准, 不同研究采用的截断值存在较大差异, 这可能与人群特征、疾病类型和检测方法等因素有关。其次, PIV 作为一种血液学指标, 易受感染、应激、药物等多种因素影响, 在解读结果时需结合临床情况综合考虑。此外, 目前大多数研究为回顾性设计, 需要更多前瞻性研究来验证 PIV 的临床价值。

未来的研究方向应包括: 确立标准化的 PIV 检测和解读规范; 开展更多前瞻性、多中心研究验证 PIV 在不同疾病中的临界值和预测价值; 探索 PIV 在疾病动态监测和治疗指导中的应用; 深入研究 PIV 与特定疾病病理生理机制的关联; 开发结合 PIV 和其他指标的综合预测模型, 进一步提高预测准确性。

总之, PIV 作为一种全面、易获取、成本效益高的炎症指标, 在临床实践中具有广阔的应用前景。随着研究的深入和标准化进程的推进, PIV 有望成为多种疾病管理中的重要生物标志物, 为临床决策提供有力支持。

参考文献

- [1] Follador, L., Gagliato, D.M. and de Melo, A.C. (2022) Pan-Immune-Inflammation Value: A New Prognostic Index in Solid Tumors. *Future Oncology*, **18**, 1843-1852.
- [2] 杨滕, 朱正秋, 高颖, 等. 术前泛免疫炎症值和白蛋白-碱性磷酸酶比值对 I~III 期胃癌根治术病人预后的预测

- 价值[J]. 安徽医药, 2025, 29(11): 2282-2287.
- [3] 房钰, 费素娟, 陈智良, 等. 泛免疫炎症值及全身免疫炎症指数对胃癌预后的评估价值[J]. 医学研究杂志, 2022, 51(1): 65-68.
- [4] 宋科, 费素娟, 李博闻, 等. 术前泛免疫炎症值及全身免疫炎症指数在食管鳞癌中的预后价值[J]. 现代消化及介入诊疗, 2022, 27(7): 834-839.
- [5] 江美南. 泛免疫炎症值(PIV)在食管癌放疗患者预后预测中的价值研究[D]: [硕士学位论文]. 扬州: 扬州大学, 2024.
- [6] 梁鑫, 梁新军, 魏少忠. 泛免疫炎症值对可切除结直肠癌患者预后的预测价值[J]. 肿瘤防治研究, 2023, 50(5): 505-511.
- [7] 冯钰淇, 刘彧宏. 术前泛免疫炎症值与结直肠癌患者预后之间的相关性研究[J]. 浙江创伤外科, 2024, 29(9): 1708-1711.
- [8] 王娜, 龚莉莉, 叶春梅. 泛免疫炎症值与乳腺癌临床病理特征及预后相关性分析[J]. 医学研究杂志, 2023, 52(12): 161-165+176.
- [9] Prasetiyo, P.D., Soeratman, A.R., Baskoro, B.A. and Marleen, S. (2025) Predicting the Prognosis of Breast Cancer Patients by Using Pan-Immune-Inflammation Value: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Scientific Reports*, **15**, Article No. 24761. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-08128-6>.
- [10] 和军辉, 万大国, 董静, 等. 泛免疫炎症值、全身免疫炎症指数与急性冠脉综合征患者易损斑块的相关性研究[J]. 中国全科医学, 2024, 27(24): 2976-2981.
- [11] 杨力. 泛免疫炎症值对急性 ST 段抬高型心肌梗死经皮冠状动脉介入治疗患者院内 MACE 事件和冠状动脉血管狭窄程度的预测价值[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 安徽医科大学, 2025.
- [12] 马春亚, 林杰, 丁仁. 泛免疫炎症指数与急性 ST 段抬高型心肌梗死患者介入术后不良预后的关系[J]. 心肺血管病杂志, 2024, 43(3): 228-232.
- [13] 金梦莹, 张冰, 彭爱红, 等. 泛免疫炎症值与冠心病严重程度的相关性[J]. 武汉大学学报(医学版), 2025, 46(12): 1605-1609.
- [14] 徐敏敏. 泛免疫炎症值与早发冠心病及其冠脉病变严重程度的相关性分析[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连医科大学, 2023.
- [15] 裴淑娟, 刘芳, 管丽红, 等. 泛免疫炎症值与老年慢性心力衰竭患者左心室重构及不良预后的相关性研究[J]. 中国医药, 2025, 20(2): 171-175.
- [16] 路璐, 董维平, 吕尚军, 等. 泛免疫炎症值对肾结石输尿管软镜碎石术后全身炎症反应综合征的预测价值[J]. 转化医学杂志, 2025, 14(10): 23-27.
- [17] 原梅, 谢亚荣, 郑丽君, 等. 泛免疫炎症值预测老年重症肺炎患者预后的临床价值[J]. 国际检验医学杂志, 2025, 46(11): 1353-1357.
- [18] 刘仲韬, 赵凡杰, 李良玉. 泛免疫炎症值与急性呼吸窘迫综合征患者病情、疾病转归的关系[J]. 国际检验医学杂志, 2025, 46(15): 1844-1848.
- [19] 赵景琳, 王睿, 魏琦, 等. 泛免疫炎症值与脓毒症并发 ARDS 患者疾病转归的关系[J]. 中南医学科学杂志, 2025, 53(2): 264-266+299.
- [20] Liu, B., Liu, D.L., Qi, C.B., *et al.* (2025) Pan-Immune-Inflammation Value and Systemic Immune-Inflammation Index Predict the Clinical Efficacy of Biological Agents in Crohn's Disease. *Postgraduate Medical Journal*, **2025**, qgaf172. <https://doi.org/10.1093/postmj/qgaf172>
- [21] Zhou, Q., Xue, J. and Hao, L. (2025) Pan-Immune-Inflammation Value and Mortality in the US Adult MASLD: A Nonlinear NHANES Analysis. *BMC Gastroenterology*, **25**, Article No. 460. <https://doi.org/10.1186/s12876-025-04064-x>
- [22] Chen, A., Wang, J., Huang, Q., Hu, Z., Jiang, D., Hu, Y., *et al.* (2025) Association between Pan-Immune Inflammatory Value and All-Cause Mortality in Critically Ill Patients with Ischemic Stroke: A Retrospective Analysis of the MIMIC-IV Database (2008-2022). *Frontiers in Neurology*, **16**, Article 1644817. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1644817>
- [23] Fu, J., Chu, Y.F., Zhao, C.X., *et al.* (2025) Predictive Value of Pan-Immune-Inflammation Value in the Prognosis of Adults with Status Epilepticus: A Retrospective Study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, **17**, Article 1601816. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2025.1601816>
- [24] 朱静雯, 吴永贵. 泛免疫炎症值与原发 IgA 肾病的相关性分析[J]. 安徽医科大学学报, 2025, 60(7): 1333-1339.
- [25] Murat, B., Aydın, F., Sener, E., Ozden, B., Kaya, I.C., Heval, A., *et al.* (2025) Impact of the Pre-Procedural Pan-Immune Inflammation Value on Long-Term Mortality in Patients with Peripheral Artery Disease Following Endovascular Treatment: A Comparative Study. *Angiology*, **2025**, Article 33197251383344. <https://doi.org/10.1177/00033197251383344>