

多种新型复合比值指标对重症肺炎患者病情严重程度及预后的研究进展

任德顺

扎兰屯人民医院重症医学科, 内蒙古 呼伦贝尔

收稿日期: 2026年8月7日; 录用日期: 2026年9月1日; 发布日期: 2026年9月8日

摘要

重症肺炎是临床常见的危重症, 病情进展迅速, 病死率高达30%~50%, 早期准确评估其严重程度及预后对指导临床治疗决策至关重要。近年来, 基于常规血常规及生化指标衍生的新型复合比值指标, 如中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR)、淋巴细胞与单核细胞比值(LMR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)、应激性血糖升高比值(SHR)等, 因其检测便捷、成本低廉、可重复性强等优势受到广泛关注。本文就上述复合比值指标在重症肺炎患者病情严重程度评估及预后预测中的研究进展进行综述, 以期临床实践提供参考。

关键词

重症肺炎, 复合比值指标, 预后, NLR, MHR, SHR

Research Progress of Multiple Novel Composite Ratio Indicators on the Severity and Prognosis of Patients with Severe Pneumonia

Deshun Ren

Department of Critical Care Medicine, Zhalantun People's Hospital, Hulun Buir Inner Mongolia

Received: August 7, 2026; accepted: September 1, 2026; published: September 8, 2026

Abstract

Severe pneumonia is a common critical illness in clinical practice, with rapid disease progression

文章引用: 任德顺. 多种新型复合比值指标对重症肺炎患者病情严重程度及预后的研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(9): 786-793. DOI: 10.12677/acm.2026.1693106

and a mortality rate as high as 30%~50%. Early and accurate assessment of its severity and prognosis is crucial for guiding clinical treatment decisions. In recent years, novel composite ratio indicators derived from routine complete blood count and biochemical parameters—such as neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), monocyte-to-high-density lipoprotein cholesterol ratio (MHR), lymphocyte-to-monocyte ratio (LMR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), and stress hyperglycemia ratio (SHR)—have attracted widespread attention due to their advantages of convenient detection, low cost, and high reproducibility. This article reviews the research progress of the above composite ratio indicators in assessing disease severity and predicting prognosis in patients with severe pneumonia, aiming to provide a reference for clinical practice.

Keywords

Severe Pneumonia, Composite Ratio Indicators, Prognosis, NLR, MHR, SHR

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. 前言

重症肺炎(severe pneumonia)是由肺部感染进展加重形成的危重病症,是全球范围内主要的感染性致死原因之一[1]。尽管抗感染治疗和器官支持技术不断进步,重症肺炎的病死率仍居高不下,报道显示重症监护病房(ICU)中重症肺炎的发生率高达 10%~30%,病死率可达 30%~50% [2] [3]。早期识别高危患者、准确评估病情严重程度并及时干预,是改善预后的关键环节。

目前临床常用的病情评估工具包括急性生理学及慢性健康状况评分 II (APACHE II)、序贯器官衰竭评分(SOFA)、肺炎严重指数(PSI)及 CURB-65 等[4] [5]。然而,上述评分系统涉及指标繁多、计算复杂,难以在床旁快速应用,且缺乏针对机体炎症-免疫动态平衡的特异性参数。因此,寻找简便、快捷、经济的生物学标志物用于重症肺炎的病情评估及预后预测,一直是临床研究的热点。

近年来,基于全血细胞计数及生化指标衍生的新型复合比值指标引起了广泛关注。此类指标通过将两种或以上互补性指标进行比值整合,可同时反映机体炎症反应、免疫状态、代谢应激等多维信息,具有常规检测可获得、计算简便、重复性好等显著优势[6]。其中,中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR)、淋巴细胞与单核细胞比值(LMR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)及应激性血糖升高比值(SHR)等已在脓毒症、急性胰腺炎、心血管疾病等领域展现出良好的预后预测价值[7] [8]。本文旨在系统综述上述新型复合比值指标在重症肺炎患者病情严重程度评估及预后预测中的研究进展。

2. 中性粒细胞与淋巴细胞比值

中性粒细胞与淋巴细胞比值(Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio, NLR)是研究最为广泛的炎症-免疫复合比值指标。NLR 整合了固有免疫(中性粒细胞)和适应性免疫(淋巴细胞)两条通路的信息:中性粒细胞增多反映了急性炎症反应和先天免疫激活,而淋巴细胞减少则提示免疫抑制和应激状态[9]。两者的比值变化可敏感地反映机体炎症-免疫平衡的动态演变。

多项研究证实了 NLR 在重症肺炎中的预测价值。宋牡丹等[10]对 99 例重症肺炎合并脓毒症患者的研究发现,死亡组 NLR 水平显著高于存活组(8.95 ± 1.74 vs. 6.21 ± 1.30),多因素 Logistic 回归分析显示

NLR 升高是患者 30 d 死亡的独立危险因素(OR = 4.125, 95% CI: 1.813~9.383), ROC 曲线分析显示 NLR 预测死亡的 AUC 为 0.841, 敏感度为 83.3%, 特异度为 82.7%。刘川川等[11]基于 MIMIC-IV 数据库对 5751 例重症肺炎合并谵妄患者的研究也证实, NLR 升高是 28 d 死亡的独立危险因素(OR = 1.005, 95% CI: 1.002~1.009)。

此外, NLR 在区分重症肺炎严重程度方面同样具有价值。Yao 等[12]研究显示 NLR 对老年髋部骨折术后肺炎具有预测价值。Buonacera 等[6]的系统综述指出, NLR 作为新兴的炎症 - 免疫标志物, 其预测效能优于单一白细胞计数指标。NLR 的最佳截断值在不同研究间存在差异, 范围从 6.0 到 15.0 不等, 可能受研究人群、疾病严重程度及终点定义的影响, 未来需通过大样本研究统一阈值标准[13]。

3. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值

单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(Monocyte-to-High-density lipoprotein cholesterol Ratio, MHR)是近年来受到关注的新型炎症指标。MHR 整合了单核细胞(促炎因素)与高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C, 抗炎因素)两方面信息: 单核细胞激活后释放多种促炎细胞因子参与炎症反应, 而 HDL-C 具有抗炎、抗氧化及抗血栓形成功能[14]。MHR 升高反映了促炎/抗炎平衡向促炎方向的偏移。

宋牡丹等[10]研究显示, 死亡组 MHR 水平显著高于存活组(0.94 ± 0.18 vs. 0.61 ± 0.12), 多因素 Logistic 回归证实 MHR 是重症肺炎合并脓毒症患者死亡的独立危险因素(OR = 3.615, 95% CI: 1.589~8.223), ROC 曲线分析 MHR 预测死亡的 AUC 为 0.797, 最佳截断值为 0.98, 敏感度为 79.2%, 特异度为 84.0%。Chen 等[15]的研究也揭示了 HDL-C 的抗炎能力与脓毒症严重程度之间的剂量依赖性关联, 进一步支持了 MHR 在脓毒症中的预测价值。

在临床应用中, MHR 的优势在于 HDL-C 和单核细胞均为常规检测项目, 无需额外成本。然而, MHR 可能受降脂药物(特别是他汀类药物)的影响[16], 在解读结果时需考虑患者的用药情况。

4. 淋巴细胞与单核细胞比值

淋巴细胞与单核细胞比值(Lymphocyte-to-Monocyte Ratio, LMR)是反映适应性免疫与固有免疫平衡的指标。淋巴细胞计数反映机体免疫功能的储备状态, 而单核细胞参与抗原呈递和炎症放大[17]。LMR 降低通常提示机体免疫功能受损和炎症反应过度激活。

宋牡丹等[10]研究显示, 死亡组 LMR 水平显著高于存活组(1.57 ± 0.35 vs. 1.20 ± 0.22), 多因素 Logistic 回归显示 LMR 升高(OR = 3.714, 95% CI: 1.632~8.448)是重症肺炎合并脓毒症患者死亡的独立危险因素, ROC 曲线分析 LMR 预测死亡的 AUC 为 0.803, 最佳截断值为 1.67, 敏感度为 83.3%, 特异度为 73.3%。Shang 等[18]在黏膜相关淋巴组织淋巴瘤中的研究也提示 LMR 在预后评估中的价值。

值得关注的是, 重症肺炎患者中 LMR 升高这一发现与部分其他疾病中 LMR 降低预示不良预后的结论似乎存在矛盾。这提示 LMR 在不同疾病背景下的生物学意义可能存在差异, 可能与重症肺炎时免疫反应的特殊模式有关, 具体机制尚需进一步研究。

刘川川等[11]基于 MIMIC 数据库的研究同时分析了单核细胞与淋巴细胞比值(MLR), 发现死亡组 MLR 水平显著高于存活组(0.74 vs. 0.62, $P < 0.001$)。MLR 作为 LMR 的倒数形式, 亦能反映固有免疫与适应性免疫的失衡状态, 其升高提示炎症优势。

5. 血小板与淋巴细胞比值

血小板与淋巴细胞比值(Platelet-to-Lymphocyte Ratio, PLR)是整合了炎症与凝血功能的复合指标。血小板不仅是止血和血栓形成的关键细胞, 还通过释放多种炎症介质参与免疫调节[19]。淋巴细胞减少作为

应激和免疫抑制的标志，与血小板活化的结合可提供更全面的病情评估信息。

刘川川等[11]的研究纳入 PLR 作为候选指标，单因素分析显示死亡组与存活组 PLR 差异无统计学意义($P > 0.05$)。然而，Yao 等[12]在老年髋部骨折术后肺炎预测的研究中则显示 PLR 具有预测价值。这些不一致的结果提示 PLR 在不同临床情境下的预测效能可能存在差异，其在重症肺炎中的价值需要更大样本的研究验证。

PLR 在脓毒症及社区获得性肺炎中的预测价值已被较多研究证实[20]，但在重症肺炎患者中的研究相对有限，是值得深入探索的方向。

6. 应激性血糖升高比值

应激性血糖升高比值(Stress Hyperglycemia Ratio, SHR)是基于血糖及糖化血红蛋白构建的综合性指标，计算公式为 $SHR = \text{血糖} / [1.59 \times \text{糖化血红蛋白}(\%) - 2.59]$ [21]。不同于单纯的血糖水平，SHR 校正了患者的基础血糖状态，能够更精准地反映急性应激导致的血糖升高程度[22]。

刘泽玉等[23]对 190 例老年重症肺炎患者的研究显示，预后不良组 SHR 显著高于预后良好组(1.36 ± 0.28 vs. 1.06 ± 0.21)，多因素 Logistic 回归分析证实 SHR 升高是预后不良的独立危险因素($OR = 1.436$, 95% CI: 1.265~1.631)。限制性立方样条(RCS)模型分析显示，SHR 与预后不良存在非线性剂量-反应关系，当 $SHR \geq 1.18$ 时，预后不良风险随 SHR 升高呈上升趋势。ROC 曲线分析显示，SHR 预测预后不良的 AUC 为 0.733，最佳截断值为 1.25，敏感度为 65.57%，特异度为 72.87%；SHR 联合 CRP 及活化蛋白 C (APC) 预测的 AUC 提高至 0.872。

Miao 等[24]的研究同样发现 SHR 升高是老年重症肺炎患者死亡的重要危险因素，独立于糖尿病状态。Yan 等[25]在脓毒症危重患者中的研究进一步证实 SHR 与 28 d 全因死亡率独立相关。此外，SHR 在心力衰竭、冠心病及急性缺血性脑卒中患者中的预后价值也被多项研究证实[26] [27]。

SHR 作为反映应激性高血糖的特异性指标，其独特优势在于：一方面，糖化血红蛋白不受急性血糖波动影响，可有效校正基础血糖水平；另一方面，应激性高血糖的病理生理机制涉及神经内分泌激活、胰岛素抵抗及炎症介质释放等多个环节，SHR 升高可间接反映这些病理过程的严重程度[28]。

7. 多指标联合预测模型

鉴于重症肺炎病理生理机制的复杂性，单一复合比值指标往往难以全面反映疾病的全貌。近年来，多指标联合构建预测模型成为提高预测效能的重要策略。

宋牡丹等[10]构建的 NLR、MHR、LMR 三者联合预测模型，预测重症肺炎合并脓症患者死亡的 AUC 达 0.905，敏感度为 91.7%，特异度为 93.3%，明显优于各单一指标(NLR AUC = 0.841, MHR AUC = 0.797, LMR AUC = 0.803)。刘泽玉等[23]构建的 SHR 联合 CRP 及 APC 预测模型，AUC 为 0.872，显著优于单一指标。刘川川等[11]基于 LASSO 回归筛选变量构建的多因素预测模型(包含年龄、通气状态、镇静药物、激素使用、CCI、GCS、NLR、血尿素氮、血红蛋白、INR、总胆红素、乳酸等 12 项指标)，预测重症肺炎合并谵妄患者 28 d 死亡的 AUC 为 0.756。

上述研究表明，多指标联合策略通过整合不同维度的病理生理信息，可显著提高预测效能。联合模型中的各项指标互为补充，从炎症(NLR, MHR)、免疫(LMR)、代谢(SHR)、凝血(PLR, INR)、器官功能(肌酐、胆红素、乳酸)等多个维度全面评估患者的病理生理状态[29]-[31]。

然而，过于复杂的预测模型可能影响临床实用性。因此，如何在预测效能与临床便捷性之间取得平衡，是未来研究需要解决的关键问题。基于少数核心复合比值指标构建的简约模型，或将是更佳临床应用方向。

8. 新型复合比值指标与传统标志物的关系及影响因素

与 CRP、PCT 等传统标志物的关系

C 反应蛋白(CRP)和降钙素原(PCT)是目前重症肺炎临床实践中应用最为广泛的炎症标志物。CRP 作为急性期反应蛋白,在感染和组织损伤后 6~12 h 内迅速升高,但其升高缺乏病原学特异性,手术创伤、自身免疫疾病等活动期均可导致 CRP 显著上升[32]。PCT 在细菌感染时由多个器官的实质细胞分泌,对细菌性感染的诊断特异性高于 CRP,但在严重全身炎症反应、创伤及大手术后的非感染性炎症中亦可出现假性升高[33]。两者均存在半衰期较短、易受非感染因素干扰的固有局限。

新型复合比值指标与传统标志物之间并非简单的替代关系,而更趋向于互补协同。从生物学维度来看,CRP 和 PCT 主要反映急性期炎症反应的强度,而 NLR、MHR、LMR 等指标则同时捕获了炎症反应与免疫调控两个维度的信息,PLR 进一步纳入了凝血-炎症交互信号,SHR 则从代谢应激层面提供了独立于感染指标以外的补充信息。这种多维互补的特性使得联合应用具有理论上的合理性。刘泽玉等[23]的研究提供了直接证据:SHR 单独预测老年重症肺炎预后不良的 AUC 为 0.733,而 SHR 联合 CRP 及活化蛋白 C 后 AUC 提升至 0.872,增幅达 18.9%,表明传统标志物与新型比值指标在预测维度上存在互补效应。

9. 讨论

9.1. 各指标预测效能的横向比较

将现有文献中涉及重症肺炎患者复合比值指标预测效能的主要研究结果汇总于表 1。

Table 1. Summary of the characteristics and key findings of the included studies

表 1. 主要研究的特征及关键结果汇总

研究	研究人群	样本量	指标	AUC	截断值	敏感度(%)	特异度(%)
宋牡丹等[10]	重症肺炎合并脓毒症	99	NLR	0.841	-	83.3	82.7
宋牡丹等[10]	重症肺炎合并脓毒症	99	MHR	0.797	0.98	79.2	84.0
宋牡丹等[10]	重症肺炎合并脓毒症	99	LMR	0.803	1.67	83.3	73.3
宋牡丹等[10]	重症肺炎合并脓毒症	99	NLR + MHR + LMR	0.905	-	91.7	93.3
刘川川等[11]	重症肺炎合并谵妄	5751	NLR (多因素 OR)	-	-	-	-
刘川川等[11]	重症肺炎合并谵妄	5751	多因素模型(12 项)	0.756	-	-	-
刘泽玉等[23]	老年重症肺炎	190	SHR	0.733	1.25	65.57	72.87
刘泽玉等[23]	老年重症肺炎	190	SHR + CRP + APC	0.872	-	-	-
Yao 等[12]	老年髋部骨折术后肺炎	-	NLR/PLR	-	-	-	-
Miao 等[24]	老年重症肺炎	-	SHR	-	-	-	-

从表 1 可以看出,在单指标层面,NLR 的预测效能相对突出(AUC = 0.841),优于 MHR (AUC = 0.797)和 LMR (AUC = 0.803),这可能与整合了固有免疫和适应性免疫两条通路信息、对炎症-免疫失衡更为敏感有关。SHR 的单独预测效能相对有限(AUC = 0.733),但其在代谢应激维度提供的信息与其他指标不重叠,联合使用时的增量价值显著。多指标联合模型的预测效能普遍优于单一指标,宋牡丹等[10]构建的 NLR + MHR + LMR 联合模型 AUC 达 0.905,较各单项指标提升 7.6%~13.6%,提示不同比值指标之间

的信息互补效应具有实质性的临床意义。值得注意的是,刘川川等[11]基于 5751 例大样本构建的多因素模型 AUC 仅为 0.756,低于宋牡丹等[10]小样本研究的联合模型,这一反差可能与研究人群特征(合并谵妄 vs. 合并脓毒症)、变量纳入策略及终点定义差异有关,而非简单的样本量效应。

9.2. 基于病理生理学机制的深度探讨

重症肺炎的核心病理生理改变涉及全身炎症反应综合征(SIRS)、代偿性抗炎反应综合征(CARS)以及凝血-炎症交互激活三个相互关联的维度[34]。从这一框架出发,可以更深入地理解各复合比值指标的生物学含义及其局限性。

NLR 和 LMR 本质上反映了 SIRS 与 CARS 之间的动态博弈。重症肺炎早期,病原体相关分子模式(PAMPs)激活 Toll 样受体信号通路,驱动中性粒细胞大量释放和淋巴细胞凋亡增加,NLR 随之升高。随着病程进展,若抗炎反应过度激活导致免疫麻痹,淋巴细胞持续减少而单核细胞代偿性增多,LMR 的变化方向可能发生逆转。这可以部分解释为何宋牡丹等[10]发现 LMR 升高与不良预后相关——在重症肺炎合并脓毒症的特定阶段,单核细胞的过度增多可能反映了免疫调节功能的紊乱而非有效的病原清除,此时 LMR 升高实际上标志着免疫失衡加剧而非免疫恢复。这一假说尚需通过流式细胞术对单核细胞亚群(经典型/中间型/非经典型)的精细分型来验证。

PLR 和 MHR 则分别从凝血-炎症交互和脂质代谢-炎症两个维度提供了补充信息。血小板活化后释放的血小板源性生长因子(PDGF)和血栓素 A2 (TXA2)不仅促进微血栓形成,还可进一步放大中性粒细胞的炎症效应,形成“免疫血栓”正反馈环路[35]。在重症肺炎患者中,这一环路可能导致微循环障碍和器官功能恶化。MHR 中 HDL-C 的降低不仅是脂质代谢紊乱的表现,更反映了 HDL-C 抗炎、抗氧化功能的丧失,从而削弱了机体对炎症级联反应的天然制衡能力。SHR 升高所反映的应激性高血糖则涉及下丘脑-垂体-肾上腺轴激活和胰岛素抵抗两条路径,高血糖环境可损害中性粒细胞吞噬功能并促进晚期糖基化终末产物(AGEs)沉积,形成代谢-免疫恶性循环。

10. 问题与展望

尽管新型复合比值指标在重症肺炎预后预测中的应用取得了一定进展,但仍存在以下问题亟待解决:第一,各研究报道的最佳截断值差异较大,缺乏统一的诊断阈值标准,影响了临床推广。第二,现有研究多为单中心、小样本的回顾性研究,存在选择偏倚和信息偏倚,结论的外推性有待大样本、多中心的前瞻性研究验证。第三,复合比值指标受年龄、基础疾病、药物使用(如糖皮质激素、他汀类药物、升压药)等多种混杂因素影响,在解读结果时需综合考虑。第四,目前多数研究仅关注入院初期的单次检测值,而指标的动态变化趋势可能具有更重要的预后预测价值。

未来研究应着重于以下几个方向:1) 开展大规模、多中心的前瞻性队列研究,建立统一的阈值标准;2) 探索复合比值指标的动态变化趋势与预后的关系;3) 利用机器学习等先进方法构建融合多维度信息的预测模型;4) 将复合比值指标与临床评分系统(如 APACHE II、SOFA 等)有机结合,开发更精准的风险分层工具;5) 深入研究复合比值指标异常背后的病理生理机制,为靶向干预提供理论基础。

参考文献

- [1] Torres, A., Cilloniz, C., Niederman, M.S., Menéndez, R., Chalmers, J.D., Wunderink, R.G., *et al.* (2021) Pneumonia. *Nature Reviews Disease Primers*, 7, Article No. 25. <https://doi.org/10.1038/s41572-021-00259-0>
- [2] Martin-Loeches, I., Torres, A., Nagavci, B., Aliberti, S., Antonelli, M., Bassetti, M., *et al.* (2023) ERS/ESICM/ESCMID/ALAT Guidelines for the Management of Severe Community-Acquired Pneumonia. *Intensive Care Medicine*, 49, 615-632. <https://doi.org/10.1007/s00134-023-07033-8>
- [3] Carella, F., Aliberti, S., Stainer, A., Voza, A. and Blasi, F. (2024) Long-Term Outcomes in Severe Community-Acquired

- Pneumonia. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*, **45**, 266-273. <https://doi.org/10.1055/s-0044-1781426>
- [4] Harshit Kumar, A. and Singh Griwan, M. (2018) A Comparison of APACHE II, BISAP, Ranson's Score and Modified CTSI in Predicting the Severity of Acute Pancreatitis Based on the 2012 Revised Atlanta Classification. *Gastroenterology Report*, **6**, 127-131. <https://doi.org/10.1093/gastro/gox029>
- [5] Niederman, M.S. and Torres, A. (2022) Severe Community-Acquired Pneumonia. *European Respiratory Review*, **31**, Article 220123. <https://doi.org/10.1183/16000617.0123-2022>
- [6] Buonacera, A., Stancanelli, B., Colaci, M. and Malatino, L. (2022) Neutrophil to Lymphocyte Ratio: An Emerging Marker of the Relationships between the Immune System and Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, **23**, Article 3636. <https://doi.org/10.3390/ijms23073636>
- [7] 姚小莉, 邹婵, 蔡哲霖, 等. 重症肺炎合并脓毒症患者近期预后不良的影响因素分析及预测模型构建[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2024, 19(12): 1576-1579.
- [8] Ding, L., Zhang, H., Dai, C., Zhang, A., Yu, F., Mi, L., et al. (2024) The Prognostic Value of the Stress Hyperglycemia Ratio for All-Cause and Cardiovascular Mortality in Patients with Diabetes or Prediabetes: Insights from NHANES 2005-2018. *Cardiovascular Diabetology*, **23**, Article No. 84. <https://doi.org/10.1186/s12933-024-02172-8>
- [9] Ley, K., Hoffman, H.M., Kubes, P., Cassatella, M.A., Zychlinsky, A., Hedrick, C.C., et al. (2018) Neutrophils: New Insights and Open Questions. *Science Immunology*, **3**, eaat4579. <https://doi.org/10.1126/sciimmunol.aat4579>
- [10] 宋牡丹, 张雯, 张云. MHR、LMR、NLR 对重症肺炎合并脓毒症患者预后的预测价值[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(24): 91-96.
- [11] 刘川川, 王韵娴, 罗意映, 等. 基于 MIMIC 数据库分析重症肺炎谵妄患者 28 天死亡影响因素[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2026, 25(1): 46-52.
- [12] Yao, W., Wang, W., Tang, W., Lv, Q. and Ding, W. (2023) Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR), Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR), and Systemic Immune Inflammation Index (SII) to Predict Postoperative Pneumonia in Elderly Hip Fracture Patients. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **18**, Article No. 673. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-04157-x>
- [13] Shi, Y., Yang, C., Chen, L., Cheng, M. and Xie, W. (2022) Predictive Value of Neutrophil-to-Lymphocyte and Platelet Ratio in In-Hospital Mortality in Septic Patients. *Heliyon*, **8**, e11498. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11498>
- [14] Guirgis, F.W., Leeuwenburgh, C., Grijalva, V., et al. (2018) HDL Cholesterol Efflux Is Impaired in Older Patients with Early Sepsis: A Subanalysis of a Prospective Pilot Study. *Shock*, **50**, 66-70. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000001030>
- [15] Chen, K.L., Chou, R.H., Chang, C.C., et al. (2024) The High-Density Lipoprotein Cholesterol (HDL-C)-Concentration-Dependent Association between Anti-Inflammatory Capacity and Sepsis: A Single-Center Cross-Sectional Study. *PLOS ONE*, **19**, e0296863. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296863>
- [16] 臧传丽. MHR 与 SII 预测急性肺栓塞病情严重程度及预后的临床意义[D]: [硕士学位论文]. 延吉: 延边大学, 2023.
- [17] Mozas, P., Rivero, A., Rivas-Delgado, A., et al. (2021) A Low Lymphocyte-to-Monocyte Ratio Is an Independent Predictor of Poorer Survival and Higher Risk of Histological Transformation in Follicular Lymphoma. *Leuk Lymphoma*, **62**, 104-111. <https://doi.org/10.1080/10428194.2020.1821010>
- [18] Shang, C.Y., Wu, J.Z., Ren, Y.M., et al. (2023) Prognostic Significance of Absolute Monocyte Count and Lymphocyte to Monocyte Ratio in Mucosa-Associated Lymphoid Tissue (MALT) Lymphoma. *Annals of Hematology*, **102**, 359-367. <https://doi.org/10.1007/s00277-023-05098-5>
- [19] Zhao, L., Zhao, L., Wang, Y.Y., et al. (2020) Platelets as a Prognostic Marker for Sepsis: A Cohort Study from the MIMIC-III Database. *Medicine*, **99**, e23151. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000023151>
- [20] Wang, G., Mivefroshan, A., Yaghoobpoor, S., Khanzadeh, S., Siri, G., Rahmani, F., et al. (2022) Prognostic Value of Platelet to Lymphocyte Ratio in Sepsis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BioMed Research International*, **2022**, Article 9056363. <https://doi.org/10.1155/2022/9056363>
- [21] Yang, J., Zheng, Y., Li, C., Gao, J., Meng, X., Zhang, K., et al. (2022) The Impact of the Stress Hyperglycemia Ratio on Short-Term and Long-Term Poor Prognosis in Patients with Acute Coronary Syndrome: Insight from a Large Cohort Study in Asia. *Diabetes Care*, **45**, 947-956. <https://doi.org/10.2337/dc21-1526>
- [22] Palma dos Reis, R. (2023) The Stress Hyperglycemia Ratio as Risk Marker in Acute Heart Failure Patients. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, **42**, 443-444. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2023.01.010>
- [23] 刘泽玉, 燕鑫鑫, 李良. 应激性血糖升高比值对老年重症肺炎患者预后的预测价值[J]. 海南医学, 2025, 36(24): 3595-3600.
- [24] Miao, L., Shen, X., Du, Z. and Liao, J. (2024) Stress Hyperglycemia Ratio and Its Influence on Mortality in Elderly Patients with Severe Community-Acquired Pneumonia: A Retrospective Study. *Aging Clinical and Experimental*

-
- Research, **36**, Article No. 175. <https://doi.org/10.1007/s40520-024-02831-6>
- [25] Yan, F., Chen, X., Quan, X., Wang, L., Wei, X. and Zhu, J. (2024) Association between the Stress Hyperglycemia Ratio and 28-Day All-Cause Mortality in Critically Ill Patients with Sepsis: A Retrospective Cohort Study and Predictive Model Establishment Based on Machine Learning. *Cardiovascular Diabetology*, **23**, Article No. 163. <https://doi.org/10.1186/s12933-024-02265-4>
 - [26] Zhou, Y., Liu, L., Huang, H., Li, N., He, J., Yao, H., *et al.* (2022) Stress Hyperglycemia Ratio and In-Hospital Prognosis in Non-Surgical Patients with Heart Failure and Type 2 Diabetes. *Cardiovascular Diabetology*, **21**, Article No. 290. <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01728-w>
 - [27] Jiang, Z., Wang, K., Duan, H., Du, H., Gao, S., Chen, J., *et al.* (2024) Association between Stress Hyperglycemia Ratio and Prognosis in Acute Ischemic Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Neurology*, **24**, Article No. 13. <https://doi.org/10.1186/s12883-023-03519-6>
 - [28] Zhang, C., Shen, H.C., Liang, W.R., *et al.* (2023) Relationship between Stress Hyperglycemia Ratio and Allcause Mortality in Critically Ill Patients: Results from the MIMIC-IV Database. *Frontiers in Endocrinology*, **14**, Article 1111026. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1111026>
 - [29] Khanna, A.K., Meher, S., Prakash, S., Tiwary, S.K., Singh, U., Srivastava, A., *et al.* (2013) Comparison of Ranson, Glasgow, MOSS, SIRS, BISAP, APACHE-II, CTSI Scores, IL-6, CRP, and Procalcitonin in Predicting Severity, Organ Failure, Pancreatic Necrosis, and Mortality in Acute Pancreatitis. *HPB Surgery*, **2013**, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2013/367581>
 - [30] 谢小玉, 梁群, 朱嘉敏. NLR 对脓毒症患者预后评估的研究进展[J]. 医学研究杂志, 2023, 52(8): 189-191.
 - [31] Valeriani, E., Falletta, A., Pastori, D., Porfidia, A., Mastroianni, C.M., Di Bari, S., *et al.* (2024) Midregional-Proadrenomedullin as a Prognostic Tool in Sepsis and Septic Shock: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Journal of Clinical Investigation*, **54**, e14225. <https://doi.org/10.1111/eci.14225>
 - [32] Sproston, N.R. and Ashworth, J.J. (2018) Role of C-Reactive Protein at Sites of Inflammation and Infection. *Frontiers in Immunology*, **9**, Article 754. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00754>
 - [33] Schuetz, P., Birkhan, C., Christ-Crain, M., *et al.* (2013) Procalcitonin Guidance to Reduce Antibiotic Treatment of Lower Respiratory Tract Infections: A Randomized Controlled Trial (ProHOSP). *British Medical Journal*, **346**, f3405.
 - [34] Singer, M., Deutschman, C.S., Seymour, C.W., Shankar-Hari, M., Annane, D., Bauer, M., *et al.* (2016) The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *Journal of the American Medical Association*, **315**, 801-810. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>
 - [35] Gaertner, F. and Massberg, S. (2016) Blood Coagulation in Immunothrombosis—At the Frontline of Intravascular Immunity. *Seminars in Immunology*, **28**, 561-569. <https://doi.org/10.1016/j.smim.2016.10.010>