

中性粒细胞与淋巴细胞比值在老年人髌部骨折中的研究进展

李晓龙^{1,2}

¹延安大学延安医学院, 陕西 延安

²延安大学附属医院关节外科, 陕西 延安

收稿日期: 2026年4月26日; 录用日期: 2026年5月21日; 发布日期: 2026年5月27日

摘要

老年人髌部骨折具有发病率高、并发症多及死亡率高等特点, 围术期风险评估十分重要。中性粒细胞与淋巴细胞比值作为来源于血常规的炎症指标, 因获取方便、成本低且可动态监测而受到关注。本综述总结了NLR在预测老年髌部骨折患者术后并发症和长期死亡率中的作用。NLR升高与深静脉血栓、术后谵妄、肺部感染以及1年死亡率密切相关。其预测价值可能与创伤后炎症增强和免疫功能受损有关。尽管检测时点及截断值存在差异, 但NLR仍具有良好的风险分层价值。临床中应结合营养状态、凝血指标及评分系统综合评估。未来仍需多中心前瞻性研究进一步验证其应用价值。

关键词

老年人髌部骨折, 中性粒细胞与淋巴细胞比值, 炎症指标, 术后并发症, 术后谵妄, 肺部感染, 深静脉血栓, 死亡风险预测

Research Progress on Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Hip Fracture in the Elderly

Xiaolong Li^{1,2}

¹Yan'an Medical College of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

²Department of Joint Surgery, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: April 26, 2026; accepted: May 21, 2026; published: May 27, 2026

Abstract

Hip fractures in the elderly are associated with high incidence, frequent complications, and

文章引用: 李晓龙. 中性粒细胞与淋巴细胞比值在老年人髌部骨折中的研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(5): 2752-2757. DOI: 10.12677/acm.2026.1652086

increased mortality, making perioperative risk assessment essential. The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), an easily obtainable and low-cost inflammatory marker from routine blood tests, has gained attention for its clinical value. This review summarizes the role of NLR in predicting postoperative complications and long-term mortality in hip fracture in the elderly. Elevated NLR is closely related to deep vein thrombosis, postoperative delirium, pulmonary infection, and 1-year mortality. Its predictive value may be linked to enhanced inflammation and impaired immune function after trauma. Despite variations in timing and cutoff values, NLR remains a useful tool for risk stratification. In practice, it should be assessed in combination with nutritional status, coagulation markers, and clinical scores. Further multicenter prospective studies are needed to validate its clinical application.

Keywords

Hip Fracture in the Elderly, Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio, Inflammatory Marker, Postoperative Complications, Postoperative Delirium, Pulmonary Infection, Deep Vein Thrombosis, Mortality Risk Prediction

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

老年人髋部骨折是骨科、老年医学和康复医学共同关注的重要问题。随着人口老龄化加深，骨质疏松、肌力下降、平衡能力减退等因素使老年人更容易发生跌倒和骨折。髋部骨折并不只是局部骨损伤，它常伴随疼痛、卧床、手术应激和基础疾病加重，容易引发肺部感染、深静脉血栓、术后谵妄、认知功能下降以及死亡等不良结局。已有研究显示，老年髋部骨折患者术后短期并发症发生率较高，肺部感染、血栓事件和谵妄是影响恢复质量的重要因素；从长期看，术后 1 年死亡风险仍然较高，部分研究报道 1 年病死率可达 20%左右[1][2]。因此，如何在入院早期识别高危患者，已经成为改善老年髋部骨折预后的关键环节。近年来，炎症免疫指标在围术期风险评估中的价值逐渐受到重视，其中中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)来源于常规血常规检查，具有获取方便、成本较低、可重复监测等优点。多项研究发现，NLR 升高与老年髋部骨折患者术后谵妄、肺部感染、静脉血栓栓塞症以及 1 年死亡风险相关[3]-[6]。这提示 NLR 可能成为连接创伤应激、炎症反应、免疫功能变化和临床预后的重要观察指标。

2. NLR 概述

NLR 是指外周血中性粒细胞计数与淋巴细胞计数的比值。中性粒细胞升高通常反映急性炎症、创伤应激和感染反应增强，淋巴细胞减少则提示机体免疫调节能力下降或应激状态加重。老年髋部骨折发生后，患者常经历疼痛、失血、组织损伤、手术刺激和卧床制动，这些因素会共同诱导炎症反应，使 NLR 出现不同程度升高。与单独观察白细胞、中性粒细胞或淋巴细胞相比，NLR 能够同时反映炎症激活和免疫抑制两个方面，因此更适合用于评估老年患者围手术期风险。

本文的目的在于梳理 NLR 在老年髋部骨折患者中的研究进展，重点回答 NLR 是否能够用于预测术后短期并发症和长期死亡风险这一核心问题。通过归纳相关文献，可以进一步明确 NLR 在深静脉血栓、术后谵妄、肺部感染及术后 1 年死亡预测中的应用价值，也能为后续临床研究提供参考。

3. NLR 在预测术后短期并发症中的应用

3.1. 深静脉血栓风险预测

老年髋部骨折后, 创伤应激、制动、手术等待及炎症反应共同参与血栓形成过程, NLR 作为反映中性粒细胞活化与淋巴细胞相对抑制的简便指标, 已被用于术前 DVT 及 VTE 风险识别。李文娟等[4]围绕 60 岁以上老年髋部骨折患者术前下肢 DVT 展开研究, 发现 DVT 组 WBC、NLR、年龄及 D-二聚体水平均高于非 DVT 组, 而白蛋白、红细胞相关指标等降低, 提示 NLR 升高不仅反映炎症状态增强, 也可能与凝血激活、营养状态下降及血液高凝环境共同作用。该研究强调 D-二聚体联合 NLR 检测可提升术前 DVT 识别能力, 为老年髋部骨折患者入院后早期血栓筛查提供了实验室依据。彭江南等[7]在构建老年髋部骨折后 VTE 风险预测模型时发现, 血栓组 NLR、PLR、MLR、SII、纤维蛋白原及 Caprini 评分均高于对照组, 虽然最终独立预测因素为 SII、Caprini 评分和受伤至入院间隔时间, 但 NLR 作为炎症免疫指标的重要组成, 仍提示其可参与血栓风险的初步分层。杨锦等[8]基于 NLR、PLR、CAR 和 RPR 开发炎症-免疫反应评分, 并用于预测术后脑卒中风险, 虽然研究终点并非 DVT, 但其将 NLR 纳入复合炎症评分, 说明 NLR 在老年髋部骨折术后血管事件风险评估中具有延展价值。

3.2. 术后谵妄预测

术后谵妄是老年髋部骨折患者常见而严重的短期神经精神并发症, 炎症反应被认为是其重要机制之一。Shengjie Zhao 等[3]纳入 1242 例老年髋部骨折患者, 发现 $NLR \geq 7.6$ 是 POD 发生的危险因素, 且对 POD 持续时间也有提示作用, 其效应量在多因素模型中较为突出, 说明较高 NLR 可作为早期识别谵妄高危患者的重要指标。王梦茹等[9]进一步从联合检测角度分析术前 NLR、UA 和 PGE2 的预测价值, 结果显示谵妄组 NLR、UA、PGE2 均高于非谵妄组, 三者联合判断 POD 的 AUC 达 0.968, 明显优于单项检测。邹燕等[10]则将 NLR 与老年营养风险指数结合, 发现 NLR 为 POD 独立危险因素, 而 GNRI 为保护因素, 二者联合预测 AUC 为 0.824, 提示炎症状态与营养储备共同影响术后脑功能稳定性。张跃东等[11]在髋筋膜阻滞老年髋部骨折患者中发现, 全血 NLR、INS 和 p-tau 水平偏高均与 POD 相关, 三者联合诊断 AUC 为 0.905, 说明在镇痛方式相对明确的围术期背景下, NLR 仍能体现谵妄风险。王贺龙等[12]虽主要研究术后认知功能障碍, 但其基于 NLR、PLR 和 MLR 构建 LAIS, 发现 LAIS 为 POCD 独立危险因素, 提示淋巴细胞相关炎症状态不仅与谵妄相关, 也可能影响更广泛的术后认知结局。刘宽新[13]的研究中, 术前 NLR 在谵妄组与非谵妄组间差异未达统计学意义, 最终冠心病史被识别为独立危险因素, 这提示 NLR 预测 POD 并非在所有样本中均稳定, 可能受样本量、患者基础疾病、麻醉方式和观察窗口影响。

3.3. 肺部感染风险

肺部感染是老年髋部骨折术后最常见的感染性并发症之一。毕晓洁等[14]发现, 老年髋部骨折合并肺部细菌感染患者 HBP 及 NLR 明显升高, NLR 诊断肺部细菌感染的 AUC 为 0.841, 鉴别细菌感染与非细菌感染的 AUC 为 0.782, 优于 CRP 和 WBC 计数等传统指标。毕晓洁等[14]在同一研究主题中进一步表明, NLR 对肺部细菌感染不仅具有诊断价值, 也有助于区分感染类型, 提示其可作为临床判断抗感染治疗方向的辅助指标。贾学宽[15]从淋巴细胞和单核细胞角度分析感染性并发症, 发现术后 1 个月内感染性并发症以肺部感染为主, 术前淋巴细胞计数降低及术后单核细胞计数升高与感染发生相关, 这为理解 NLR 升高提供了病理基础, 即淋巴细胞减少可能削弱机体免疫防御, 使术后肺部感染风险增加。刘耕等[5]认为, 年龄、合并症数量、骨折至入院时间、入住 ICU 及 SII 是术后肺部感染的独立危险因素, 同时 NLR、

PLR 和 SII 均可作为感染风险和严重程度判断提供参考,且 NLR 与肺部感染评分呈正相关。喻先军等[16]关注中性粒细胞胞外陷阱,发现肺炎组 NLR、N/LPR 及 MPO-DNA 水平升高,虽独立因素主要为 N/LPR 和 MPO-DNA,但该研究强化了中性粒细胞异常活化参与术后肺炎发生的认识。张颂歌等[17]纳入 1444 例老年髌部骨折患者,发现术后肺炎发生率为 6.30%,肺炎组 NLR 显著高于非肺炎组,多因素分析提示 NLR 是术后肺炎的重要影响因素,且 NLR 与肺炎呈线性相关。孙丽鑫等[18]在 ≥ 80 岁高龄髌部骨折患者中发现,高 NLR、低血红蛋白、高球蛋白、冠心病及入住 ICU 等与术后肺炎相关,列线图 AUC 为 0.779,说明 NLR 在高龄群体中仍具有中等预测价值。

4. NLR 作为长期死亡率预测指标的价值

NLR 作为长期死亡风险预测指标的价值,主要体现在其能够综合反映创伤炎症负荷、免疫抑制、慢性合并症状态及围术期恢复能力。黄松涛等[1]纳入 337 例老年髌部骨折患者,发现 1 年病死率为 21.36%,入院 NLR ≥ 3.8 是术后 1 年死亡风险因素,预测 1 年死亡的 AUC 为 0.866,灵敏度为 87.5%,特异度为 72.8%,说明入院即刻 NLR 具有较强早期预后分层能力。Aytun Temiz 等[19]在老年髌部骨折患者中同样发现,1 年内死亡患者入院 NLR 明显高于生存者,认为入院 NLR 可用于死亡风险分层。王志聪等[2]连续纳入 725 例患者,确定入院 NLR 最佳截断值为 10.08,高 NLR 组 30 天、6 个月和 1 年病死率均更高,多因素 Cox 分析显示高 NLR、男性、CCI ≥ 1 、保守治疗、白蛋白降低及肌酐升高是 1 年死亡独立危险因素。赵旭等[20]比较 CAR、NLR、MLR 等指标,发现 NLR 预测术后 1 年死亡的 AUC 为 0.929,仅次于 CAR,提示 NLR 不仅可单独预测死亡风险,也适合与营养炎症指标联合应用。楚野等[21]基于年龄、CCI、ASA 分级、术后 CAR 和术后 NLR 构建列线图模型,模型预测 1 年死亡的 AUC 达 0.940,表明术后 NLR 与死亡风险评分呈正相关、与生存时间呈负相关。于健[22]通过系统综述、Meta 分析及 Lasso-Cox 回归建立术后 1 年死亡预测模型,将 NLR 与 CAR、CONUT 评分、肺炎、ICU 入住、肾功能不全、心力衰竭等共同纳入模型,建模组和验证组 AUC 分别为 0.946 和 0.934,说明 NLR 在多因素综合预测体系中具有稳定价值。刘梦鲲等[23]构建长期预后不良列线图,发现 NLR 升高是术后长期预后不良独立危险因素,模型 AUC 为 0.900,进一步支持 NLR 在长期结局评估中的应用。缪旭东等[6]从动态变化角度发现,术前、术后 1 天和术后 7 天 NLR 均与并发症和死亡有关,其中术后 7 天 NLR > 4.72 是术后并发症独立危险因素,术后 7 天 NLR > 4.78 与 1 年生存率降低相关,提示单次入院检测之外,围术期动态监测更能反映恢复趋势。吴良优等[24]研究老年髌部手术术后早期预后不佳时发现,预后不佳组术后 3 天 NLR 明显升高,NLR 联合 CAR 预测早期不良预后的 AUC 为 0.825,高 NLR 也是危险因素,说明短期炎症反应失衡可能进一步影响长期预后。总体来看,NLR 在 1 年死亡风险预测中的证据最为集中,其临床意义并不局限于炎症标志物本身,而在于帮助医护人员识别需要加强营养支持、感染防控、血栓预防和多学科管理的高危患者。

5. 临床应用建议

NLR 可作为老年髌部骨折患者入院评估中的辅助指标。它来源于血常规,检测方便,适合在急诊入院、术前准备和术后复查中反复观察。临床应用时,不宜将 NLR 单独作为诊断依据,而应结合年龄、基础疾病、营养状态、白蛋白、D-二聚体、CRP、ASA 分级、手术等待时间和术后恢复情况共同判断。对于 NLR 明显升高的患者,医护人员应更早关注肺部感染、深静脉血栓、术后谵妄和死亡风险,必要时加强呼吸道管理、血栓预防、镇痛优化、营养支持和早期康复干预。已有研究提示,NLR 与多种不良结局相关,其价值更适合体现在风险分层和动态监测中,而不是替代影像学、病原学检查或专科评估。为了使临床决策更加可操作,可以尝试提出一个基于 NLR 水平的简易风险分层与临床决策流程图,供临床医

生参考。例如, NLR 值在某一范围内的患者可考虑为低风险组, 反之则为高风险组。对于 NLR 明显升高的患者, 除了考虑肺部感染、深静脉血栓、术后谵妄和死亡风险外, 还应专门讨论在存在常见合并症(如感染)时如何审慎解读 NLR 值。进一步地, NLR 可与 PLR、SII、CAR 等其他炎症/免疫/营养指标联合使用, 提升预测准确性。例如, 将 NLR 与 CAR、PLR 联合起来构建风险评估模型, 可能更有助于临床医生在复杂情况下做出更加全面的决策。

6. 研究局限与未来方向

现有研究虽已证明 NLR 在老年髌部骨折预后评估中具有一定价值, 但仍存在不少限制。部分研究为单中心回顾性设计, 样本量有限, 患者年龄、骨折类型、手术方式、麻醉方案和合并症控制程度并不完全一致。不同研究采用的 NLR 检测时间点和截断值差异较大, 有的关注入院 NLR, 有的强调术前、术后 3 天或术后 7 天指标, 这使结果之间的可比性受到影响。NLR 本身也容易受感染、慢性炎症、肿瘤、药物使用和营养状态干扰, 因此单一数值难以完全解释患者真实风险。未来研究应开展多中心、前瞻性、大样本队列研究, 进一步明确 NLR 的最佳检测时间、参考范围和风险阈值。围绕 NLR 动态变化建立预测模型, 可能比单次检测更有临床意义。将 NLR 与 CAR、PLR、MLR、SII、GNRI、CONUT 评分及 D-二聚体等指标联合, 也有助于提高预测准确性。后续研究还应关注模型的外部验证和临床转化, 避免停留在统计相关层面。在未来, 应当将 NLR 置于更广阔的生物标志物研究背景中, 探讨与其他炎症/免疫/营养指标(如 PLR, SII, CAR, GNRI)联合应用的优势与局限。此外, 前瞻性研究可考虑利用机器学习模型整合 NLR 及其他多维度数据(例如影像数据、生理指标)来构建更精准的预测模型, 提升个体化治疗的精确度和效果。通过大数据和机器学习的支持, NLR 结合其他生物标志物的联合应用, 可能会带来临床实践的新突破。

7. 结论

老年髌部骨折患者围术期风险高, 短期并发症和术后 1 年死亡率仍是影响预后的主要问题。NLR 能够反映炎症反应和免疫状态变化, 在预测术后谵妄、肺部感染、血栓事件及长期死亡风险方面均显示出一定应用价值。作为一种低成本、易获取、可重复检测的指标, NLR 适用于老年髌部骨折患者的早期风险筛查和连续观察。临床实践中, 应将 NLR 纳入综合评估体系, 而不是孤立使用。随着研究设计不断完善, NLR 有望成为老年髌部骨折围术期管理和预后评估中的实用辅助工具。

参考文献

- [1] 黄松涛, 陈文辉, 龙治强. 老年髌部骨折患者入院时中性粒细胞/淋巴细胞比值与术后病死率的相关性分析[J]. 中国医师杂志, 2020, 22(11): 1724-1727.
- [2] 王志聪, 陈曦, 杨灵, 等. 入院中性粒细胞与淋巴细胞比值对老年髌部骨折患者预后的预测价值[J]. 天津医药, 2021, 49(8): 865-869.
- [3] Zhao, S., Sun, T., Zhang, J., Wang, Y., Guo, Y. and Wang, X. (2024) How to Predict Postoperative Delirium in Geriatric Patients with Hip Fracture as Soon as Possible? A Retrospective Study. *BMC Surgery*, **24**, Article No. 306. <https://doi.org/10.1186/s12893-024-02599-6>
- [4] 李文娟, 胡洋, 李春艳, 等. D-二聚体联合中性粒细胞/淋巴细胞比值在老年髌部骨折术前下肢深静脉血栓诊断中的作用[J]. 标记免疫分析与临床, 2024, 31(12): 2194-2198.
- [5] 刘耕, 王聪, 刘雪娇. 老年髌部骨折术后肺部感染的 Logistic 回归分析及血清免疫炎症因子检测价值[J]. 湖南师范大学学报: 医学版, 2023, 20(3): 130-134.
- [6] 缪旭东, 阮张涛, 邱耿涛, 等. 不同时间点中性粒细胞/淋巴细胞比率与老年髌部骨折患者术后死亡率和并发症的相关性研究[J]. 国际老年医学杂志, 2021, 42(2): 91-94.
- [7] 彭江南, 王昊晨, 张亮, 等. 老年髌部骨折后静脉血栓栓塞症风险预测模型的构建及预测效能[J]. 中南大学学报:

- 医学版, 2021, 46(2): 142-148.
- [8] 杨锦, 李俊, 卢士学, 等. 开发炎症-免疫反应评分预测老年髋部骨折患者术后脑卒中发生风险[J]. 中国骨与关节杂志, 2022, 11(9): 713-720.
- [9] 王梦茹, 周麟, 邢茜茜, 等. 老年髋部骨折患者术前 NLR, UA 和 PGE2 联合检测对术后谵妄的预测价值[J]. 检验医学, 2025, 40(10): 987-991.
- [10] 邹燕, 邓婷智, 徐瑜, 等. GNRI 联合 NLR 对老年髋部骨折患者术后谵妄的预测价值[J]. 山东医药, 2023, 63(25): 23-27.
- [11] 张跃东, 黄福泉, 王玲, 等. 髂筋膜阻滞老年髋部骨折患者术后谵妄的影响因素研究[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2024, 16(7): 1377-1380.
- [12] 王贺龙, 闫世虎, 肖大伟, 等. 淋巴细胞相关炎症评分在预测老年髋部骨折术后认知功能障碍风险的临床研究[J]. 中国骨与关节杂志, 2024, 13(7): 563-568.
- [13] 刘宽新. 老年髋部骨折术后谵妄相关因素分析[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 沈阳医学院, 2021.
- [14] 毕晓洁, 张甜甜, 赵晓艳, 等. 肝素结合蛋白及中性粒细胞淋巴细胞比值在老年髋部骨折合并肺部细菌感染患者中的诊断价值[J]. 中国卫生检验杂志, 2019, 29(5): 602-604+607.
- [15] 贾学宽. 淋巴细胞计数和单核细胞计数在老年髋部骨折患者术后感染性并发症预测价值研究[D]: [硕士学位论文]. 晋中: 山西医科大学, 2016.
- [16] 喻先军, 胡蓉, 李晓娅, 等. 中性粒细胞胞外陷阱在老年髋部骨折病人术后肺炎的预测价值研究[J]. 临床外科杂志, 2026, 34(1): 86-89.
- [17] 张颂歌, 车金燕, 宋意, 等. 老年髋部骨折病人中性粒细胞与淋巴细胞比值和术后肺炎的关系[J]. 护理研究, 2026, 40(6): 1018-1022.
- [18] 孙丽鑫, 李嘉琛, 孙炜, 等. 高龄髋部骨折患者术后发生肺炎的危险因素及其预测价值分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2025, 27(12): 1081-1086.
- [19] Temiz, A. and Ersözlü, S. (2019) Admission Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Postoperative Mortality in Elderly Patients with Hip Fracture. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*, **25**, 71-74.
<https://doi.org/10.5505/tjtes.2018.94572>
- [20] 赵旭, 于福生, 田野, 等. CAR, NLR, MLR 对老年髋部骨折患者术后 1 年内死亡的预测价值分析[J]. 中国老年保健医学, 2022, 20(3): 73-77.
- [21] 楚野, 熊春翔, 黄宇, 等. 基于 CAR, NLR 的列线图模型在预测老年髋部骨折患者术后 1 年内死亡中的价值[J]. 检验医学, 2025, 40(9): 834-840.
- [22] 于健. 基于 Lasso-cox 回归构建老年髋部骨折患者术后一年内死亡预测模型的研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津中医药大学, 2023.
- [23] 刘梦鲲, 纵成成, 刘磊, 等. 老年髋部骨折患者术后长期预后的影响因素及预测模型构建[J]. 中国医刊, 2025, 60(9): 1088-1092.
- [24] 吴良优, 曾胜湖, 钟玲. 老年人髋部手术术后早期预后不佳的炎症因子变化和危险因素分析[J]. 海南医学, 2025, 36(4): 488-492.