

营养炎症指标在卵巢恶性肿瘤预后评估中的应用

黄琴, 王辉*

¹重庆医科大学第一临床学院, 重庆

²重庆医科大学附属第一医院妇科, 重庆

收稿日期: 2026年3月15日; 录用日期: 2026年4月9日; 发布日期: 2026年4月15日

摘要

卵巢癌缺乏早期有效筛查手段, 患者确诊时多为晚期, 预后较差。近年有些研究发现炎症反应与营养状态参与了卵巢癌发生、发展, 并对患者预后预测有一定指导意义。本文系统综述了常用营养炎症指标(如中性粒细胞与淋巴细胞比值NLR、淋巴细胞与单核细胞比值LMR、血小板与淋巴细胞比值PLR、白蛋白)、复合营养炎症指标(如PNI、CONUT、SII等)与卵巢癌预后的关系, 为临床工作中患者的预后评估提供参考。

关键词

卵巢癌, 肿瘤微环境, 预后评分

The Application of Nutritional Inflammatory Indicators in the Prognostic Assessment of Ovarian Malignant Tumors

Qin Huang, Hui Wang*

¹First Clinical College of Chongqing Medical University, Chongqing

²Department of Gynecology of the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: March 15, 2026; accepted: April 9, 2026; published: April 15, 2026

Abstract

Ovarian cancer lacks effective early screening methods, with most patients being diagnosed at

*通讯作者。

advanced stages and having poor prognoses. In recent years, some studies have found that inflammatory responses and nutritional status are involved in the occurrence and progression of ovarian cancer, and hold certain predictive value for patient prognosis. This article systematically reviews the relationship between common nutritional-inflammatory indicators (such as neutrophil-to-lymphocyte ratio [NLR], lymphocyte-to-monocyte ratio [LMR], platelet-to-lymphocyte ratio [PLR], and albumin), composite nutritional-inflammatory indicators (such as PNI, CONUT, SII, etc.) and the prognosis of ovarian cancer, providing reference for prognostic assessment of patients in clinical practice.

Keywords

Ovarian Cancer, Tumor Microenvironment, Prognostic Score

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

卵巢癌(Ovarian cancer, OC)发病隐匿、缺乏特异性早期筛查手段,多数患者确诊时已属晚期(III~IV期),且晚期患者的预后不佳,5年生存率仅为20% [1],所以常被称为“隐形的杀手”。目前常用于卵巢癌预后评估的主要是肿瘤分期、病理类型及残余病灶大小等临床病理学特征。然而,这些指标尚不足以全面反映患者复杂的肿瘤生物学行为及宿主全身状态对治疗反应和长期生存的影响。近年来,越来越多的证据表明患者的全身性炎症反应和营养状态在肿瘤的发生、发展和治疗抵抗中扮演着关键角色,是影响卵巢癌患者预后的独立影响因素[2] [3]。肿瘤本身及其微环境可诱导持续的慢性炎症,这种状态不仅促进肿瘤增殖、转移和血管生成,还会导致机体代谢紊乱和营养消耗,形成“营养不良-炎症-免疫抑制”的恶性循环[4]。因此,全面评估患者的营养与炎症状态,对于预测患者预后情况、指导其个体化治疗以及改善患者生活质量具有重要意义。本文旨在系统阐述目前常用的营养炎症相关指标在卵巢恶性肿瘤患者预后中的应用,为临床工作中该人群的预后评估提供参考。

2. 炎症指标在 OC 预后中的应用

中性粒细胞、巨噬细胞和淋巴细胞等各种炎症细胞共同构成了肿瘤微环境(Tumor microenvironment, TME) [5],是肿瘤患者机体免疫的重要参与者,在癌症发生发展中发挥着不同作用[6]。既往已有许多研究提出炎症相关指标与肿瘤患者的预后相关,如中性粒细胞与淋巴细胞比值(Neutrophil-to-lymphocyte ratio, NLR) [7]、血小板与淋巴细胞比值(Platelet-to-lymphocyte ratio, PLR) [8]等。Han 等人[9]开展的一项荟萃分析纳入 11 项研究共 3377 名患者,结果表明低 LMR 可以预测食管癌患者更差的总生存期(Overall survival, OS) ($P = 0.003$, $HR = 1.65$, $95\%CI = 1.19\sim 2.31$); Gong 等人[10]有关 PLR 与乳腺癌患者临床病理特征关系及预后的荟萃研究显示,PLR 的升高与乳腺癌患者淋巴结转移、肿瘤分期晚有关,患者有较差的预后。一些研究者也就炎症相关指标对卵巢癌预后的影响进行了探究,观察到其对卵巢癌预后有一定指示意义。

2.1. NLR

中性粒细胞作为先天免疫的重要组成部分,在肿瘤相关炎症中可被募集并释放促炎因子和促血管生成因子,从而支持肿瘤生长和转移[11]。相反,淋巴细胞是抗肿瘤免疫的重要参与者,尤其是细胞毒性 T

细胞和自然杀伤细胞。NLR 升高通常意味着促肿瘤效应的增强和抗肿瘤效应的削弱。近年来多项研究报道了 NLR 水平对卵巢癌患者预后的影响。Tian 等人[12]发现 NLR 较低的卵巢癌患者 OS 比 NLR 较高的 OC 患者更长($P = 0.021$), 揭示了 NLR 的表达水平可作为预后生物标志物。治疗前 NLR 的升高在评估接受新辅助化疗(Neoadjuvant chemotherapy, NACT)及间歇性肿瘤细胞减灭术(Interval debulking surgery, IDS)的卵巢癌患者的预后也有指示意义, Huo 等人回顾性分析了 465 名接受 NACT-IDS 的晚期高级别浆液性卵巢癌患者, 单、多因素回归分析后发现 NLR 升高的患者有较短的无进展生存期(Progression-free survival, PFS) ($P = 0.016$, $HR = 5.978$, $95\%CI = 1.388\sim 25.742$) [13]。其潜在机制可能在于, 高 NLR 不仅反映了全身性炎症负荷, 也可能预示着肿瘤更具侵袭性, 对化疗的反应性更差。尽管大多研究都证实了 NLR 与卵巢癌患者的临床特征及预后密切相关, 但有小部分研究者并未发现 NLR 与卵巢癌患者预后的联系。Gallego 等人[14]收集并计算了 119 名卵巢恶性肿瘤患者(其中 63 例为子宫内膜样癌和 56 例为透明细胞癌)术前的 NLR, 并根据中位数 3.5 和 3.3 分别将两组不同病理类型的研究对象分为 NLR 高水平组及低水平组, Cox 比例风险模型调整年龄等混杂因素后结果未提示术前 NLR 与子宫内膜样卵巢癌或透明细胞癌患者 OS 的显著联系。综上所述, 高 NLR 可以反映卵巢癌患者正承受较高的肿瘤负荷, 如分期晚等。但目前针对 NLR 在卵巢癌患者预后中的作用还存在一定的争议, 虽然大多数研究认为 NLR 水平的升高提示较短的 PFS 或 OS, 但也有一些研究并未发现 NLR 水平在 EOC 患者预后中的独立作用。这可能与不同研究的纳入人群不同、中性粒细胞容易受到机体其他隐匿的炎性反应影响等有关。

2.2. PLR

PLR 是另一个重要的炎症指标, 由血小板计数与淋巴细胞计数计算而得。外周血中的血小板除了参与凝血、血栓形成, 还能通过与肿瘤细胞相互作用直接促进肿瘤转移。一方面, 肿瘤可通过刺激白介素-6 (IL-6)和肝血栓生成素的表达, 使血小板增多; 另一方面, 血小板可释放如血小板衍生生长因子和血管内皮生长因子(Vascular endothelial growth factor, VEGF)等的生长因子, 进而促进肿瘤生长、血管生成和肿瘤转移[15]。高 PLR 可能提示血小板活化介导的促肿瘤微环境以及淋巴细胞介导的抗肿瘤免疫反应减少, 此为肿瘤生长创造了有利环境。研究发现, PLR 水平与晚期卵巢癌患者的预后密切相关。

Viren Asher 等人[16]回顾性分析了 235 名卵巢癌患者术前 PLR 与治疗总生存期的关系, 发现术前 PLR > 300 的研究对象的中位 OS 为 14.5 月, 相反, 术前 PLR < 300 的患者中位 OS 为 37.4 月, 多因素 Cox 回归分析后得出结论 PLR > 300 的 OC 患者有更短的 OS ($P = 0.03$), 首次提出了 PLR 可能是 OC 患者新的独立预后标志。其后多个研究团队也[17] [18]得出了这一结论。Zhang 等人[19]的研究对 190 名卵巢癌患者的临床特征及预后进行分析, 发现 PLR 除了可以预测 OC 的 OS, 也具有预测 PFS 的价值: 术前 PLR 水平高的患者, 有更短的 PFS ($P = 0.001$, $HR = 1.852$, $95\%CI = 1.271\sim 2.697$), OS 也比 PLR 水平低的患者更差($P < 0.001$, $HR = 2.158$, $95\%CI = 1.468\sim 3.171$)。一项探究 PLR 与卵巢癌患者 PFS 及 OS 关系的荟萃分析[20]也报告了高 PLR 患者的 PFS 显著更差($HR = 1.62$, $95\%CI = 1.09\sim 2.43$)。由于使用血小板计算该比率, 感染和自身免疫疾病对 PLR 的影响可能比对 NLR 的影响更小, 故研究者们观察到的结果基本一致。

2.3. LMR

单核细胞可以在趋化因子的作用下被招募到肿瘤微环境中, 并在局部分化成为肿瘤相关树突细胞、髓源性抑制细胞以及肿瘤相关巨噬细胞(Tumor-Associated Macrophages TAMs) [21]。后者在卵巢癌微环境中通常表现为促肿瘤效应的 M2 表型, 通过抑制 T 细胞功能、促进血管生成和组织重塑来支持肿瘤进展。因此, 较低的淋巴细胞与单核细胞比值(Lymphocyte-to-monocyte ratio, LMR)往往意味着更强的免疫抑制

性微环境。研究证实, 较低的 LMR 与卵巢癌的不良预后相关。Hu 等人[22]对 368 名 OC 患者的 LMR 与预后关系进行分析, 发现 LMR 水平低下与患者腹水发生率、肿瘤分期较晚相关, 确定了预测 OC 患者术后生存期的最佳术前 LMR 截断值为 4.65, 并提出 LMR < 4.65 的患者中位 OS 为 72.5 月, 显著短于高 LMR 组的 197.4 月($P < 0.0001$)。Zhu 等人回顾性分析了 672 例晚期上皮性卵巢癌(Epithelial ovarian cancer, EOC)患者, 结果显示低 LMR 是 PFS ($P < 0.001$, HR = 1.72, 95%CI = 1.51~1.97)和 OS ($P < 0.001$, HR = 1.63, 95%CI = 1.39~1.90)的独立危险因素[23]。并且诊断时 LMR 水平低的患者常常有组织学分级更高、术后残留病灶 > 1 cm 等临床病理特征。目前的研究表明, LMR 对卵巢癌患者的预后预测有一定的指导意义, 但具体的机制尚未明确。一方面, 具有抗肿瘤效应的淋巴细胞的水平降低将削弱患者的免疫功能; 另一方面, 单核细胞水平的升高促进 TAMs 的形成, 且主要表现为促肿瘤效应的 M2 表型, 促进肿瘤生长。因此, 理论上来说, 肿瘤浸润性淋巴细胞(Tumor-infiltrating lymphocytes, TILs)与肿瘤相关巨噬细胞的关系可以用 LMR 的水平来反映。换言之, LMR 或许可以作为反映患者抗肿瘤和促肿瘤效应之间的平衡的替代指标。

3. 营养状态在 OC 预后中的应用

在探讨与肿瘤患者预后相关的众多因素中, 术前营养状态的重要性也日益凸显。其中, 血清白蛋白水平作为经典的营养状态指标, 成为了重要的评估指标。血清白蛋白作为体内主要的蛋白质成分, 其水平不仅反映了肝脏的功能储备, 还反应了肿瘤免疫应答的强度及机体的抗氧化能力。另外, 白蛋白在炎症环境中也扮演着重要角色, 其水平的下降可能是炎症抑制合成作用的结果。炎症因子如白细胞介素-6(IL-6)可抑制肝脏白蛋白合成, 同时增加血管通透性, 导致白蛋白外渗, 并可能进一步影响患者的预后、甚至增加死亡风险[24]-[26]。因此, 低白蛋白水平是反映“营养不良-炎症综合征”的敏感指标。在卵巢癌的相关研究中, 术前白蛋白水平低于 35 g/L 被认为是预测术后 90 天死亡率[27]、静脉血栓栓塞风险[28]以及满意肿瘤减灭术失败[29]的独立危险因素。Chauhan 等人[27]分析了营养状况对卵巢癌患者接受初次肿瘤细胞减灭术后 90 天死亡率的作用, 结果显示在 533 名研究对象中, 24 名患者在术后 90 天死亡, 且 90 天内死亡率在白蛋白水平低下的患者中更高。

4. 营养炎症复合指标在 OC 预后中的应用

鉴于单一指标的局限性, 一系列基于常规血液学检查的免疫营养与炎症复合评分应运而生。预后营养指数(Prognostic Nutritional Index, PNI)、营养状态控制评分(Controlling nutritional status, CONUT)、系统性免疫炎症指数(Systemic immune-inflammation index, SII)、那不勒斯评分(Naples Prognostic Score, NPS)等, 整合了反映营养状况的白蛋白、总胆固醇, 以及体现炎症免疫状态的中性粒细胞、淋巴细胞等参数, 超越了单一生物标志物的局限性, 更全面地评估患者的营养炎症状态。在妇科恶性肿瘤, 特别是卵巢癌的诊疗过程中, 这些评分正展现出其在早期诊断辅助、治疗反应评估、预后预测等方面的巨大潜力。

4.1. PNI

自 1984 年 Onodera 等人[30]提出 PNI 以来, 这一指标便成为了衡量罹患胃肠道肿瘤等疾病的手术患者围术期营养状态的重要手段。PNI 的计算结合了术前血清白蛋白水平与淋巴细胞计数, 其公式为: $PNI = \text{血清白蛋白(g/L)} + 5 \times \text{淋巴细胞计数}(10^9/L)$ [30]。指标中纳入的血清白蛋白可以反映患者的营养状况与体内炎症反应的程度, 当其水平下降时, 往往意味着患者可能正遭受着强烈的炎症反应或者正处于营养不良状态。淋巴细胞在抗肿瘤免疫中扮演着重要角色, 其可通过激活 P53 信号通路及分泌白介素-17 等具有抗肿瘤活性的细胞因子有效抑制肿瘤细胞的增殖, 并促进其凋亡[31][32]。而淋巴细胞计数的下降可

能影响这一抗肿瘤机制, 使得肿瘤细胞得以增殖、扩散与转移, 进而使癌症患者预后不良。目前, 这一指数的应用范围已逐步扩展, 不仅限于胃肠道疾病, 还广泛用于多种恶性肿瘤的生存预后的预测。在卵巢癌预后的应用中, PNI 也有良好的表现。Xing 等人[33]在探究 442 名卵巢癌患者预后相关影响因素时发现, 术前 PNI 低于 47.75 g/L 是患者出院后 1 年内死亡以及复发的独立预测因子。Miao 等人的研究同样得到了 PNI 水平低者 PFS、OS 显著缩短的结论[34], 且他们还发现 PNI 预测铂类耐药的受试者曲线下面积为 0.688, 灵敏度为 62.5%, 特异度为 83.47%。这提示了 PNI 可能可作为 EOC 患者铂耐药的预测因子的潜在临床价值。

4.2. CONUT

Ignacio 等人[35]于 2005 年创新性地提出了营养控制评分(CONUT), 这一工具较 PNI 评分新纳入了总胆固醇这一营养相关指标, 旨在突出并精确评估癌症患者的免疫营养状态。该研究发现 CONUT 评分高的患者, 预后不良。CONUT 评分在甲状腺癌[36]、胰腺癌[37]等多种癌症中具有预后价值。目前 CONUT 评分在卵巢恶性肿瘤患者预后中的应用较少, Li 等人回顾性分析 206 名 EOC 患者, 发现 CONUT 分组更高的患者比分组低的患者有更高的 CA125 水平、FIGO 分期、更多的腹水, 且对化疗药物的耐药率更高[38]。多因素回归分析也发现 CONUT 与 EOC 患者 OS 之间的独立相关性, 但并未发现 CONUT 与 PFS 的独立关联。另一项研究得到的结论与之相同[39]。尽管目前 CONUT 评分与预后之间的具体作用机制尚未完全清晰, 但已有推测认为其有效性可能源自对血清白蛋白、胆固醇水平及淋巴细胞计数这三个关键血液学参数的综合考量。胆固醇是细胞膜合成的重要原料, 同时也参与了机体的各种免疫反应, 在肿瘤发生发展中起着重要作用。一项荟萃分析[40]表明, 总胆固醇和高密度脂蛋白是对癌症预后具有正向作用的因素, 这可能是因为高胆固醇可以促进 CD8⁺T 细胞上的 T 细胞激活连接因子的磷酸化, 从而增强免疫突触的形成、促进 T 细胞的抗肿瘤细胞毒性[41]。相反, 水平低下的胆固醇意味着机体热量摄入的不足, 且细胞膜的完整性也会因缺少重要原料而受影响。细胞膜活动性的降低进一步影响跨膜信号的传导, 导致抗肿瘤免疫反应的不足。有研究[42]比较了在胆管癌患者的预后中 CONUT 评分和 NLR、PNI 评分的价值, 结果表明相较于 NLR 以及 PNI, CONUT 评分有更高的预后预测价值。但目前在卵巢癌患者的预后评估中 CONUT 评分与其他营养指标的作用比较的相关研究却尚未开展。

4.3. SII

Hu 等人[43]在探究肝癌根治术后患者预后预测指标时, 提出整合了中性粒细胞、淋巴细胞及血小板水平的 SII 这一新的炎症指标。Chen 等人回顾性分析了影响 EOC 患者预后的因素[44], 以 998.87 为截断值将研究对象分为高 SII 组和低 SII 组, 发现 SII 是 OS 的独立预测因子, 同时还发现 SII 与 PNI 之间存在显著的反相关关系($P < 0.01$)。亦有研究报道了 SII 在预测 OC 患者的肿瘤治疗反应方面的作用。Bektas 等人比较了 SII 对晚期 OC 患者接受 NACT 后的生存情况的影响, 结果提示 SII 较高组的患者腹膜癌指数明显降低, 对化疗的反应更强; 同时, 他们也提出 SII 在预测铂类耐药方面表现出较高的准确性, 其 AUC 为 0.790, 提示治疗前应用 SII 有助于识别化疗反应不良的患者, 指导个性化治疗策略[45]。

5. 临床应用面临的挑战与潜在生物学机制

5.1. 临床转化中的关键挑战

尽管营养炎症指标在卵巢癌预后评估中展现出良好潜力, 但其向临床应用的转化仍面临多重挑战, 在未来的研究中需要进一步解决。

首先, 最佳截断值的确定尚缺乏统一标准。在现有研究中, NLR、PLR、PNI 等指标的截断值在不同

研究中有明显的差异, 例如 Asher 的研究将 300 定为 PLR 水平高低的截断值[16], 而 Dinca 及 Chon 分别将 229.21 和 226 定义为截断值[17] [18]。这种差异主要源于回顾性研究设计、样本量差异, 以及统计学方法(如受试者工作特征曲线分析、四分位数法等)的不同。截断值的不统一直接限制了各研究结果之间的可比性, 也阻碍了基于这些指标的临床应用的推广。

其次, 混杂因素的排除尚不充分。外周血营养炎症指标可受多种与肿瘤本身无关的因素干扰, 包括患者的基础疾病(如慢性感染、自身免疫性疾病、肝肾功能不全)、药物使用(如糖皮质激素、非甾体抗炎药、他汀类药物)、急性炎症状态以及营养支持治疗等。目前多数研究未能充分收集或有效控制这些混杂因素, 可能导致对指标预后价值的偏倚估计。此外, 手术创伤、围术期应激反应及术后并发症同样会引起外周血炎症参数的波动, 因此采血时机的标准化(如术前基线、NACT 后、术后特定时间点)也是需要规范的问题。

除此之外, 不同临床场景下指标的应用价值可能存在差异。初治、复发、接受 NACT 后等不同阶段的卵巢癌患者, 其营养炎症状态及动态变化规律不尽相同。例如, NACT 可改变肿瘤负荷及全身炎症反应水平, 治疗前与治疗后的 PLR 可能有着不同的预后含义[13]。然而, 现有研究多聚焦于初治患者术前的单次评估, 对于复发患者、铂耐药患者、接受维持治疗患者等特殊人群, 以及指标在治疗过程中的动态变化对预后的预测价值, 研究证据仍相对匮乏。

5.2. 研究结果差异的潜在来源

本综述所纳入的多项研究在结论上存在一定不一致性, 例如部分研究未发现 NLR 与卵巢癌预后的独立关联[14]。深入剖析这些异质性的来源, 对于正确解读现有证据、指导未来研究设计具有重要意义。

患者人群的不同是出现差异的关键因素。不同研究纳入的卵巢癌病理类型(如高级别浆液性癌、子宫内膜样癌、透明细胞癌)、FIGO 分期、治疗方法(初次肿瘤细胞减灭术或者新辅助化疗后行 IDS)及基线特征存在差异。Gallego 等人的研究[14]仅纳入子宫内膜样癌与透明细胞癌患者, 其生物学行为与高级别浆液性癌不同, 这也可能是其未发现 NLR 预后价值的重要原因。另外, 统计学方法的差异亦不可忽视。部分研究仅采用单因素分析而未进行多因素调整, 或虽进行多因素回归但所纳入的协变量集合不同(如是否调整年龄、体质指数、残余病灶大小、化疗方案等), 这会导致效应估计值的差异。此外, 样本量不足可能使部分研究缺乏足够的统计效能来检测 NLR 等指标的独立预后作用, 尤其是在进行亚组分析或多因素调整时。如前所述, 截断值的选择方法不统一直接影响分类结果和效应估计的稳定性。采用中位数、受试者工作特征曲线分析等方法得出的截断值, 其临床意义和可推广性存在差异。

5.3. 生物学机制的深层关联: 外周血指标与卵巢癌微环境

将外周血营养炎症指标的变化与卵巢癌的肿瘤微环境特征更紧密地联系起来, 是理解其预后价值的理论基础。卵巢癌的一个显著特征是广泛的腹膜播散和大量腹水形成。腹水中富含肿瘤细胞、间质细胞及多种免疫细胞, 构成了一个独特的局部微环境。研究表明, 腹水中的肿瘤相关巨噬细胞主要表现为 M2 表型, 可以通过分泌 IL-10、TGF- β 等细胞因子诱导调节性 T 细胞扩增, 并抑制细胞毒性 T 淋巴细胞的功能, 形成局部免疫抑制。同时, 腹水中的中性粒细胞可捕获循环肿瘤细胞并促进腹膜转移。这些局部事件可反映在外周血中: 腹水中大量的 TAMs 和中性粒细胞可释放 IL-6、VEGF 等细胞因子入血, 刺激肝脏产生血小板增多、诱导急性期反应导致白蛋白合成下降, 从而表现为外周血 PLR 升高、PNI 降低。

此外, 卵巢癌 TME 中的慢性炎症状态可诱导骨髓生成偏移, 增加髓源性抑制细胞(Myeloid-derived suppressor cells, MDSCs)的产生。MDSCs 通过消耗精氨酸等方式抑制 T 细胞活化, 同时促进 TAMs 向 M2 表型分化。外周血中淋巴细胞计数的下降和单核细胞(MDSCs 的前体)计数的上升, 恰可通过 LMR 的降

低得以体现。因此, 外周血 LMR、NLR 等指标并非简单的统计学替代物, 而是反映了卵巢癌患者全身与局部 TME 之间的动态交互状态。这一机制视角也为理解为何这些指标能够预测铂类耐药[34]提供了生物学基础: 高 NLR 或 PLR、低 PNI 或 LMR 所反映的促肿瘤炎症环境和免疫抑制状态, 可能削弱肿瘤细胞对铂类药物诱导的 DNA 损伤的应答, 促进耐药克隆的存活与扩增。

6. 结语与展望

营养炎症相关指标对卵巢癌患者的预后预测具有一定价值, 且兼具获取简便、成本低廉、可动态监测等优势, 可作为辅助工具用于评估患者的长期生存情况, 为临床改善预后提供新的思路。然而, 当前证据主要来源于单中心回顾性研究, 选择偏倚与信息偏倚难以完全避免, 且各指标的最佳截断值、混杂因素控制及在不同临床场景下的应用价值仍有待明确。此外, 目前关于不同营养炎症指标在卵巢癌患者中的比较研究, 以及基于评估结果开展干预性研究的证据较为有限。

未来的研究应超越单纯的预后评估, 探索基于这些指标的风险分层能否指导个体化干预策略。例如, 可尝试设计前瞻性队列研究或探索性干预研究, 针对术前 PNI 低下或 SII 升高的患者, 检验术前短期营养支持或抗炎治疗能否改善其术后并发症、化疗耐受性及远期生存。需要强调的是, 上述干预方向目前仍处于探索阶段, 其临床获益尚需高质量研究验证。同时, 为推进临床转化, 未来应优先开展大规模、多中心、前瞻性队列研究, 统一采血时点与检测标准, 采用一致且可重复的截断值确定方法, 并充分收集混杂因素信息以进行严谨的多因素校正。此外, 探索新型生物标志物及整合多组学数据是提升预测精准度的必然趋势。除了传统的血液学指标, 身体成分分析(基于 CT 影像的骨骼肌指数)、循环蛋白组学、代谢组学以及反映 TME 免疫状态(如 TAMs、MDSCs)的标志物, 均可能提供更深入的洞察。将临床病理特征、影像组学特征与营养炎症指标相融合, 构建多维度的预后预测模型, 将是实现卵巢癌个体化医疗的重要探索方向。

参考文献

- [1] Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R.L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., *et al.* (2021) Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **71**, 209-249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
- [2] Fumagalli, D., De Vitis, L.A., Sonik, R., Jatoi, A. and Kumar, A. (2025) Many Ways, One Destination: A Comprehensive Review of Screening and Assessment Tools to Detect Malnutrition in Patients with Ovarian Cancer. *International Journal of Gynecological Cancer*, **35**, Article ID: 100036. <https://doi.org/10.1016/j.ijgc.2024.100036>
- [3] Bacalbasa, N., Petrea, S., Gaspar, B., Pop, L., Varlas, V., Hasegan, A., *et al.* (2024) The Influence of Inflammatory and Nutritional Status on the Long-Term Outcomes in Advanced Stage Ovarian Cancer. *Cancers*, **16**, Article 2504. <https://doi.org/10.3390/cancers16142504>
- [4] Hrvat, A., Benders, S., Kimmig, R., Brandau, S. and Mallmann-Gottschalk, N. (2024) Immunoglobulins and Serum Proteins Impair Anti-Tumor NK Cell Effector Functions in Malignant Ascites. *Frontiers in Immunology*, **15**, Article 1360615. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1360615>
- [5] Peng, C., Xu, Y., Wu, J., Wu, D., Zhou, L. and Xia, X. (2024) TME-Related Biomimetic Strategies against Cancer. *International Journal of Nanomedicine*, **19**, 109-135. <https://doi.org/10.2147/ijn.s441135>
- [6] Bilotta, M.T., Antignani, A. and Fitzgerald, D.J. (2022) Managing the TME to Improve the Efficacy of Cancer Therapy. *Frontiers in Immunology*, **13**, Article 854992. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.954992>
- [7] Schiefer, S., Wirsik, N.M., Kalkum, E., Seide, S.E., Nienhüser, H., Müller, B., *et al.* (2022) Systematic Review of Prognostic Role of Blood Cell Ratios in Patients with Gastric Cancer Undergoing Surgery. *Diagnostics*, **12**, Article 593. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12030593>
- [8] Arianmanesh, F., Bagheri, S., Karimi, M.A., Izadi, S. and Ahmadi, M.H. (2025) The Evaluation of Diagnostic, Prognostic, and Predictive Role of Hematologic Inflammatory Indices NLR, PLR, and LMR in Common Solid Tumors. *Cancer Reports*, **8**, e70407. <https://doi.org/10.1002/cnr2.70407>
- [9] Han, Y., Zheng, S. and Chen, Y. (2024) Prognostic Value of Lymphocyte to Monocyte Ratio in Patients with Esophageal

- Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Oncology*, **14**, Article 1401076. <https://doi.org/10.3389/fonc.2024.1401076>
- [10] Gong, Z., Xin, R., Li, L., Lv, L. and Wu, X. (2022) Platelet-to-lymphocyte Ratio Associated with the Clinicopathological Features and Prognostic Value of Breast Cancer: A Meta-analysis. *The International Journal of Biological Markers*, **37**, 339-348. <https://doi.org/10.1177/03936155221118098>
- [11] Wu, M., Ma, M., Tan, Z., Zheng, H. and Liu, X. (2020) Neutrophil: A New Player in Metastatic Cancers. *Frontiers in Immunology*, **11**, Article 565165. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.565165>
- [12] Tian, Y., Li, X., Zhang, H., Wang, Y., Li, H. and Qin, Q. (2024) Serum NLR Combined with CA125 and HE4 Improves the Diagnostic and Prognostic Efficiency in Patients with Ovarian Cancer. *Frontiers in Oncology*, **14**, Article 1494051. <https://doi.org/10.3389/fonc.2024.1494051>
- [13] Huo, C., Wu, B., Ye, D., Xu, M., Ma, S., Cheng, A., et al. (2024) New Prognostic Index for Neoadjuvant Chemotherapy Outcome in Patients with Advanced High-Grade Serous Ovarian Cancer. *BMC Cancer*, **24**, Article No. 1536. <https://doi.org/10.1186/s12885-024-13324-0>
- [14] Gallego, A., Mendiola, M., Hernando, B., Berjon, A., Cadiz, A., Chaves-Urbano, B., et al. (2022) Prognostic Markers of Inflammation in Endometrioid and Clear Cell Ovarian Cancer. *International Journal of Gynecological Cancer*, **32**, 1009-1016. <https://doi.org/10.1136/ijgc-2022-003353>
- [15] Rab, S.O., Altalbawy, F.M.A., Bishoyi, A.K., Ballal, S., Kareem, M., Singh, A., et al. (2025) Targeting Platelet-Tumor Cell Interactions: A Novel Approach to Cancer Therapy. *Medical Oncology*, **42**, Article No. 232. <https://doi.org/10.1007/s12032-025-02787-1>
- [16] Asher, V., Lee, J., Innamaa, A. and Bali, A. (2011) Preoperative Platelet Lymphocyte Ratio as an Independent Prognostic Marker in Ovarian Cancer. *Clinical and Translational Oncology*, **13**, 499-503. <https://doi.org/10.1007/s12094-011-0687-9>
- [17] Dinca, A. (2024) Systemic Inflammatory Markers-Prognostic Value in Ovarian Cancer. *Acta Endocrinologica (Bucharest)*, **20**, 162-169. <https://doi.org/10.4183/aeb.2024.162>
- [18] Chon, S., Lee, S., Jeong, D., Lim, S., Lee, K. and Shin, J. (2021) Elevated Platelet Lymphocyte Ratio Is a Poor Prognostic Factor in Advanced Epithelial Ovarian Cancer. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*, **50**, Article ID: 101849. <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2020.101849>
- [19] Zhang, W., Liu, K., Hu, G. and Liang, W. (2015) Preoperative Platelet/Lymphocyte Ratio Is a Superior Prognostic Factor Compared to Other Systemic Inflammatory Response Markers in Ovarian Cancer Patients. *Tumor Biology*, **36**, 8831-8837. <https://doi.org/10.1007/s13277-015-3533-9>
- [20] Winata, I.G., Pradnyana, I.W.A.S., Yusrika, M., Pradnyaandara, I.G.B.M.A. and Pradnyadevi, P.A.S. (2024) Neutrophil to Lymphocyte Ratio and Platelet to Lymphocyte Ratio as an Early Prognostic Marker in Patients with Ovarian Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, **25**, 1921-1927. <https://doi.org/10.31557/apjcp.2024.25.6.1921>
- [21] Bai, H., Feng, L. and Schmid, F. (2024) Macrophage-Based Cancer Immunotherapy: Challenges and Opportunities. *Experimental Cell Research*, **442**, Article ID: 114198. <https://doi.org/10.1016/j.yexcr.2024.114198>
- [22] Hu, Q., Shen, G., Li, Y., Xie, Y., Ma, X., Jiang, L., et al. (2023) Lymphocyte-To-Monocyte Ratio after Primary Surgery Is an Independent Prognostic Factor for Patients with Epithelial Ovarian Cancer: A Propensity Score Matching Analysis. *Frontiers in Oncology*, **13**, Article 1139929. <https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1139929>
- [23] Zhu, J., Liu, C., Wang, L., Zhong, M., Tang, H. and Wang, H. (2017) Peripheral Blood Lymphocyte-To-Monocyte Ratio as a Prognostic Factor in Advanced Epithelial Ovarian Cancer: A Multicenter Retrospective Study. *Journal of Cancer*, **8**, 737-743. <https://doi.org/10.7150/jca.17668>
- [24] Larson, D.W., Abd El Aziz, M.A., Perry, W., D'Angelo, A., Behm, K.T., Mathis, K.L., et al. (2020) Additional Value of Preoperative Albumin for Surgical Risk Stratification among Colorectal Cancer Patients. *Annals of Nutrition and Metabolism*, **76**, 422-430. <https://doi.org/10.1159/000514058>
- [25] Fujii, T., Tokuda, S., Nakazawa, Y., Kurozumi, S., Obayashi, S., Yajima, R., et al. (2020) Implications of Low Serum Albumin as a Prognostic Factor of Long-Term Outcomes in Patients with Breast Cancer. *In Vivo*, **34**, 2033-2036. <https://doi.org/10.21873/invivo.12003>
- [26] Tang, Q., Li, X. and Sun, C. (2024) Predictive Value of Serum Albumin Levels on Cancer Survival: A Prospective Cohort Study. *Frontiers in Oncology*, **14**, Article 1323192. <https://doi.org/10.3389/fonc.2024.1323192>
- [27] Chauhan, S., Langstraat, C.L., Fought, A.J., McGree, M.E., Cliby, W.A. and Kumar, A. (2024) Relationship between Frailty and Nutrition: Refining Predictors of Mortality after Primary Cytoreductive Surgery for Ovarian Cancer. *Gynecologic Oncology*, **180**, 126-131. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2023.11.031>
- [28] Peippo, M.H., Perkonoja, K., Isoviita, V., Hynninen, J., Lassila, R. and Carpen, O. (2025) Association of Clinical and Laboratory Variables with Risk of Venous Thromboembolism in High-Grade Serous Ovarian Cancer. *International*

- Journal of Gynecological Cancer*, **35**, Article ID: 100019. <https://doi.org/10.1016/j.jgoc.2024.100019>
- [29] Si, Y., Song, N. and Ji, Y. (2024) Construction of a Nomogram Model for Predicting the Outcome of Debulking Surgery for Ovarian Cancer on the Basis of Clinical Indicators. *Frontiers in Oncology*, **14**, Article 1421247. <https://doi.org/10.3389/fonc.2024.1421247>
- [30] Onodera, T., Goseki, N. and Kosaki, G. (1984) [Prognostic Nutritional Index in Gastrointestinal Surgery of Malnourished Cancer Patients]. *Nihon Geka Gakkai Zasshi*, **85**, 1001-1005.
- [31] Fridman, W.H., Meylan, M., Pupier, G., Calvez, A., Hernandez, I. and Sautès-Fridman, C. (2023) Tertiary Lymphoid Structures and B Cells: An Intratumoral Immunity Cycle. *Immunity*, **56**, 2254-2269. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2023.08.009>
- [32] Yan, X., Xu, W., Yao, H., Wu, Z., Ning, J., Zhao, S., *et al.* (2026) Activation of T Cell-Intrinsic P53 by Acetylation Elicits Antitumor Immunity to Boost Cancer Immunotherapy. *Cancer Discovery*, **16**, 155-176. <https://doi.org/10.1158/2159-8290.cd-25-0649>
- [33] Xing, L., Chen, R., Qian, J., Ren, J. and Deng, X. (2022) A Comparison of Three Preoperative Nutritional Assessment Methods for Predicting Ovarian Cancer Patient Prognosis: Which Is Better? *Supportive Care in Cancer*, **30**, 5221-5229. <https://doi.org/10.1007/s00520-022-06941-7>
- [34] Miao, Y., Li, S., Yan, Q., Li, B. and Feng, Y. (2016) Prognostic Significance of Preoperative Prognostic Nutritional Index in Epithelial Ovarian Cancer Patients Treated with Platinum-Based Chemotherapy. *Oncology Research and Treatment*, **39**, 712-719. <https://doi.org/10.1159/000452263>
- [35] Ignacio De Ulfrbarri, J., González-Madroño, A., De Villar, N.G., *et al.* (2005) CONUT: A Tool for Controlling Nutritional Status. First Validation in a Hospital Population. *Nutrición Hospitalaria*, **20**, 38-45.
- [36] Dalmiglio, C., Brilli, L., Campanile, M., Ciuoli, C., Cartocci, A. and Castagna, M.G. (2022) CONUT Score: A New Tool for Predicting Prognosis in Patients with Advanced Thyroid Cancer Treated with TKI. *Cancers*, **14**, Article 724. <https://doi.org/10.3390/cancers14030724>
- [37] Shiihara, M., Higuchi, R., Izumo, W., Yazawa, T., Uemura, S., Furukawa, T., *et al.* (2021) Impact of the Controlling Nutritional Status Score on Severe Postoperative Complications of Pancreaticoduodenectomy for Pancreatic Cancer. *Langenbeck's Archives of Surgery*, **406**, 1491-1498. <https://doi.org/10.1007/s00423-021-02151-7>
- [38] Li, Y., Zhang, C., Ji, R., Lu, H., Zhang, W., Li, L., *et al.* (2020) Prognostic Significance of the Controlling Nutritional Status (CONUT) Score in Epithelial Ovarian Cancer. *International Journal of Gynecological Cancer*, **30**, 74-82. <https://doi.org/10.1136/ijgc-2019-000865>
- [39] Bekos, C., Grimm, C., Gensthaler, L., Bartl, T., Reinthaller, A., Schwameis, R., *et al.* (2022) The Pretreatment Controlling Nutritional Status Score in Ovarian Cancer: Influence on Prognosis, Surgical Outcome, and Postoperative Complication Rate. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*, **82**, 59-67. <https://doi.org/10.1055/a-1608-1309>
- [40] Peng, Q., Zhan, C., Shen, Y., Xu, Y., Ren, B., Feng, Z., *et al.* (2024) Blood Lipid Metabolic Biomarkers Are Emerging as Significant Prognostic Indicators for Survival in Cancer Patients. *BMC Cancer*, **24**, Article No. 1549. <https://doi.org/10.1186/s12885-024-13265-8>
- [41] Yang, W., Bai, Y., Xiong, Y., Zhang, J., Chen, S., Zheng, X., *et al.* (2016) Potentiating the Antitumor Response of CD8⁺ T Cells by Modulating Cholesterol Metabolism. *Nature*, **531**, 651-655. <https://doi.org/10.1038/nature17412>
- [42] Wang, A., He, Z., Cong, P., Qu, Y., Hu, T., Cai, Y., *et al.* (2021) Controlling Nutritional Status (CONUT) Score as a New Indicator of Prognosis in Patients with Hilar Cholangiocarcinoma Is Superior to NLR and PNI: A Single-Center Retrospective Study. *Frontiers in Oncology*, **10**, Article 593452. <https://doi.org/10.3389/fonc.2020.593452>
- [43] Hu, B., Yang, X., Xu, Y., Sun, Y., Sun, C., Guo, W., *et al.* (2014) Systemic Immune-Inflammation Index Predicts Prognosis of Patients after Curative Resection for Hepatocellular Carcinoma. *Clinical Cancer Research*, **20**, 6212-6222. <https://doi.org/10.1158/1078-0432.ccr-14-0442>
- [44] Chen, J., Jin, L., Luo, R., Zhang, X., Chen, Y., Han, Z., *et al.* (2025) Predictive Value of Preoperative Systemic Immune-Inflammation Index and Prognostic Nutrition Index in Patients with Epithelial Ovarian Cancer. *Journal of Ovarian Research*, **18**, Article No. 45. <https://doi.org/10.1186/s13048-025-01631-4>
- [45] Bektaş, O. and Bektaş, K. (2025) Prognostic Value of Systemic Inflammatory Markers in Predicting Neoadjuvant Platinum Response and Platinum Resistance in Advanced Epithelial Ovarian Cancer: A Peritoneal Cancer Index-Based Analysis. *Gynecologic Oncology*, **199**, 147-151. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2025.07.001>