

系统性炎症指标在卵巢癌中的研究进展

张晓露^{1*}, 刘芯瑜¹, 李红霞^{2#}

¹延安大学医学院, 陕西 延安

²延安大学附属医院妇科, 陕西 延安

收稿日期: 2025年3月8日; 录用日期: 2025年3月31日; 发布日期: 2025年4月9日

摘要

系统性炎症指标作为一类简便易得的生物标志物,在卵巢癌的诊断、预后评估和治疗中展现出重要价值。本文综述了近年来淋巴细胞与单核细胞比值(LMR)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)、系统性炎症反应指数(SIRI)、纤维蛋白原与白蛋白比值(FAR)以及系统性免疫炎症指数(SII)在卵巢癌中的研究进展。这些指标不仅与卵巢癌的分期、化疗反应和预后密切相关,还可作为卵巢癌辅助诊断的重要参考。然而,这些指标在临床应用中仍面临临界值不统一、特异性有限、缺乏前瞻性研究验证等问题。未来需要探索这些指标的生物学机制,建立标准化评估体系,并研究其在卵巢癌个体化治疗中的应用价值,以提高卵巢癌患者的生存率和生活质量。

关键词

卵巢癌, 炎症指标, 系统性免疫炎症指数

Research Advances in Systemic Inflammatory Indicators in Ovarian Cancer

Xiaolu Zhang^{1*}, Xinyu Liu¹, Hongxia Li^{2#}

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

²Department of Gynecology, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: Mar. 8th, 2025; accepted: Mar. 31st, 2025; published: Apr. 9th, 2025

Abstract

Systemic inflammatory indicators, as a category of readily accessible biomarkers, have demonstrated significant value in the diagnosis, prognostic evaluation, and treatment for ovarian cancer.

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 张晓露, 刘芯瑜, 李红霞. 系统性炎症指标在卵巢癌中的研究进展[J]. 临床个性化医学, 2025, 4(2): 835-842.
DOI: 10.12677/jcpm.2025.42250

This review summarizes recent advances in the study of lymphocyte-to-monocyte ratio (LMR), neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), systemic inflammatory response index (SIRI), fibrinogen-to-albumin ratio (FAR), and systemic immune-inflammation index (SII) in ovarian cancer. These indicators are not only closely associated with tumor staging, chemotherapy response, and prognosis but also serve as valuable adjuncts for auxiliary diagnosis. However, challenges remain in their clinical application, including inconsistent cutoff values, limited specificity, and a paucity of validation through prospective studies. Future research should focus on elucidating the biological mechanisms underlying these indicators, establishing standardized evaluation protocols, and exploring their potential in personalized treatment strategies to improve survival rates and quality of life for ovarian cancer patients.

Keywords

Ovarian Cancer, Inflammatory Indicators, Systemic Immune-Inflammation Index

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

卵巢癌是女性生殖系统常见的恶性肿瘤，其特点是具有显著的异质性、进展迅速和致命性极高，发病机制尚不明确。由于早期症状不明显，诊断时往往已处于晚期阶段，导致预后较差。随着医学研究的深入，炎症与肿瘤发生发展的密切关系逐渐被揭示。肿瘤微环境中的炎症细胞通过诱导肿瘤细胞增殖，促进血管生成和肿瘤细胞转移，抑制适应性免疫系统，改变机体对激素和化疗药物的反应，在肿瘤进展中发挥重要作用[1]。

系统性炎症作为机体对肿瘤的一种重要反应，在卵巢癌的发生、发展及预后中扮演着关键角色。系统性炎症指标包括中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、衍生的中性粒细胞与淋巴细胞比值(dNLR)、单核细胞与淋巴细胞比值(MLR)、中性粒细胞与血小板比值(NPR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)和系统性免疫炎症指数(SII)等[2]。在卵巢癌中，系统性炎症反应通常表现为中性粒细胞增多、淋巴细胞减少的特点。这种炎症微环境不仅影响肿瘤的形成，还与肿瘤的进展和转移密切相关[3]。系统性炎症反应的高水平往往预示着肿瘤较高的侵袭性和更差的预后，因此这些炎症指标也成为评估卵巢癌预后的重要工具。从分子机制角度看，卵巢癌中的系统性炎症涉及多种细胞因子、趋化因子和微粒的复杂网络[4]。这些分子相互作用，形成促进或抑制肿瘤生长的微环境。不同类型的卵巢癌可能呈现出不同的炎症反应特征，反映了肿瘤异质性与炎症响应的复杂关系。

2. 淋巴细胞与单核细胞比值(LMR)

卵巢癌是女性生殖系统常见的恶性肿瘤，其早期症状不明显，确诊时多已处于晚期阶段，预后较差。近年来，系统性炎症指标作为简单经济且易于获取的生物标志物，在卵巢癌的诊断、预后评估及治疗决策中显示出重要价值。淋巴细胞与单核细胞比值(LMR)作为一种系统性炎症指标，在卵巢癌中的应用受到广泛关注。

LMR被认为是机体促瘤炎症反应和抗肿瘤免疫反应的平衡指标，卵巢癌患者常常伴有淋巴细胞计数的相对减少，可能导致较强的促瘤炎症反应、较低的肿瘤免疫反应、肿瘤的进展和转移[5]。大规模荟萃分析显示，低 LMR 与卵巢癌患者总生存期(OS)和无进展生存期(PFS)缩短密切相关。此外，低 LMR 还与

高 G2/G3 组织学分级、晚期 FIGO 分期(III~IV 期)、高血清 CA-125 水平、恶性腹水存在和淋巴结转移等临床病理特征相关[6]。另一项荟萃分析进一步证实,低 LMR 预示卵巢癌患者的 OS 和 PFS 显著缩短,且与晚期临床分期、淋巴结转移早期发生、高 CA-125 水平、较大残余肿瘤和较差化疗敏感性显著相关[7]。

在多种炎症指标的比较研究中,LMR 与血小板中性粒细胞比值(PNR)相比其他炎症生物标志物,如中性粒细胞淋巴细胞比值(NLR)、血小板淋巴细胞比值(PLR)和系统免疫炎症指数(SII),展现出更优的预后指示作用。当 LMR 低于 3.39 时,卵巢癌患者的无复发生存期(RFS)显著降低。多变量分析证实 LMR 是卵巢癌患者 RFS 的独立预后指标[8]。LMR 的应用方式不仅限于外周血检测,也可在恶性体液中进行评估,这为晚期卵巢癌患者的预后评估提供了新思路。血液 LMR (bLMR)和恶性体液 LMR (mLMR)的组合评分(bmLMR)能更全面反映晚期卵巢癌患者的预后情况。多变量分析确认组织学分级、残余病灶状态和 bmLMR 评分是疾病进展的独立预测因素。bLMR 和 mLMR 的低组合值与卵巢癌患者的不良预后密切相关[9]。

在卵巢癌细胞减灭术的临床应用中,炎症指标展现出动态变化的特点。术前和术后 NLR、PLR 和 LMR 差异分析显示,术后 NLR 和 PLR 值增加而 LMR 值降低。术前系统性炎症生物标志物 NLR 和 PLR 可作为术后不良结局的预后预测因子,对临床过程管理具有重要指导意义[10]。

3. 中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)

卵巢癌是女性生殖系统常见恶性肿瘤,其早期诊断困难,预后不佳。随着对肿瘤微环境研究的深入,系统性炎症反应标志物在肿瘤发生发展中的作用日益受到重视。中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)作为一种简便易得的炎症指标,在卵巢癌预后评估中展现出重要价值。NLR 在恶性肿瘤的浸润和转移中发挥重要作用,NLR 比值升高则机体内抗肿瘤免疫活性降低,致使肿瘤免疫功能低下,增加肿瘤复发转移的风险。

NLR 在卵巢癌预后预测中的作用已在多项大型研究中得到证实。NLR 升高通常与慢性炎症和免疫激活有关,且其与肿瘤相关死亡风险密切相关,高水平的 NLR 可能增加卵巢癌患者化疗相关不良反应,从而影响预后[11]。一项包含 3854 名患者的荟萃分析发现,高水平的治疗前 NLR 与卵巢癌患者较差的总生存期(OS)和较短的无进展生存期(PFS)密切相关。此外,升高的 NLR 还与晚期 FIGO 分期、较高的血清 CA-125 水平、更广泛的腹水以及较差的化疗反应显著相关[12]。另一项包含 3467 例患者的荟萃分析同样支持高 NLR 对卵巢癌患者的 OS 和 PFS 具有不良预后影响[13]。

在铂类药物治疗的上皮性卵巢癌患者中,NLR 显示出预测化疗反应和预后的潜力。当 NLR > 3.02 时,预测铂类耐药的能力显著提高,较低 NLR 值(<3.02)的患者具有更长的 PFS 和 OS。多变量分析证实,NLR 与 PFS 和 OS 显著相关[14]。

在接受新辅助化疗(NACT)后间隔性减瘤手术(IDS)的晚期上皮性卵巢癌患者中,化疗反应评分(CRS)和 NLR 作为潜在的预后生物标志物具有互补作用。研究发现,CRS3 评分与延长的 PFS 显著相关,而高 NLR 与较差的 OS 显著相关。这种互补关系表明,联合使用这两种标志物可能提供更全面的预后评估[15]。最近一项包含 3862 例患者的系统性回顾和荟萃分析进一步证实了 NLR 作为卵巢癌早期预后标志物的价值。多变量研究表明,较高的 NLR 与较差的 PFS 和 OS 相关。同样,较高的血小板与淋巴细胞比值(PLR)也与不良预后相关。治疗前的 NLR 和 PLR 水平可能为卵巢癌患者的临床结局提供早期预警[16]。

4. 血小板与淋巴细胞比值(PLR)

卵巢癌是女性生殖系统常见的恶性肿瘤,由于早期症状不典型,多数患者确诊时已处于晚期阶段,

预后较差。血小板与淋巴细胞比值(PLR)作为一种简便易得的炎症指标,在卵巢癌诊断和预后评估中显示出潜在价值。

多项荟萃分析证实了 PLR 在卵巢癌预后评估中的重要作用。研究显示,PLR 升高与较差的总生存期和无进展生存期显著相关,恶性病例的 PLR 明显高于对照组。这表明 PLR 升高与卵巢癌患者的不良预后相关,可作为预后评估的有效标志物[17]。与此同时,另一项研究也发现,高 PLR 值的患者具有更短的生存期,多变量分析确认 PLR 是重要的独立预后因素,与肿瘤分期和术后残余肿瘤同等重要[18]。

在诊断应用方面,PLR 显示出区分卵巢良恶性肿瘤的潜力。大型研究表明,卵巢癌患者的 PLR 值显著高于健康对照组。PLR 在区分良性与恶性病变以及早期与晚期卵巢癌方面也表现出一定效用。虽然 PLR 具有成本效益和易获取性优势,但其诊断准确性属于中等水平,因此将 PLR 与其他诊断工具结合使用可能提高临床决策的准确性[19]。

然而,尽管 PLR 在卵巢癌中显示出价值,但其诊断准确性仍有限制。PLR 在卵巢癌患者中偏离健康对照组,可能指示疾病分期和化疗反应,但其敏感性和特异性仅处于中等水平。尽管如此,PLR 与中性粒细胞淋巴细胞比值(NLR)仍被认为是上皮性卵巢癌有前景的筛查和预后因素,只是临床应用的最佳临界值尚未统一确定[20]。

5. 系统性炎症反应指数(SIRI)

卵巢癌是女性生殖系统常见的恶性肿瘤,早期诊断困难,预后较差。近年来,炎症与肿瘤的关系日益受到重视,系统性炎症反应指数(SIRI)作为一种新型炎症指标,在卵巢癌的预后评估和治疗决策中显示出重要价值。

多项荟萃分析支持了 SIRI 在卵巢癌预后评估中的价值。研究显示,高 SIRI 与卵巢癌患者较差的总生存期和无进展生存期显著相关。亚组分析和敏感性分析均证实了这一结果,表明 SIRI 可能对卵巢癌预后具有独立影响[21]。另一项更新的荟萃分析也显示较高的 SIRI 是卵巢癌术后较差总生存期和无病生存期的显著预测因子。在基于不同条件的亚组分析中,大多数结果仍具有统计学意义[22]。

SIRI 与卵巢癌患者的临床特征密切相关。研究发现,死亡组患者的中性粒细胞和 SIRI 水平显著高于存活组,而淋巴细胞水平则明显低于存活组。高 SIRI 表达组中晚期和淋巴结转移患者的比例明显高于低表达组。多变量分析证实,SIRI 是卵巢癌患者 5 年生存期的独立预后因素之一。此外,SIRI 与血清 CA125、CA153 和 HE4 等肿瘤标志物呈正相关,但与 CA199、AFP 或 CEA 无相关性[23]。

在预测卵巢癌治疗效果方面,SIRI 也表现出重要价值。对 III 期卵巢癌患者的研究发现,与低 SIRI 组相比,高 SIRI 组患者新辅助化疗后的完全缓解率显著降低,疾病进展率增加。高 SIRI 组患者的无进展生存期较短,总生存率较低。多变量分析表明,较高的 SIRI 是新辅助化疗后卵巢癌患者死亡的危险因素。这表明高 SIRI 与新辅助化疗疗效不佳和不良预后相关[24]。在对各种炎症指标的比较研究中,不同指标显示出不同的预后价值。

6. 纤维蛋白原与白蛋白比值(FAR)

卵巢癌是女性生殖系统常见的恶性肿瘤,由于早期症状不明显,确诊时多已处于晚期阶段,预后较差。近年来,炎症与肿瘤发生发展的关系日益受到重视,纤维蛋白原与白蛋白比值(FAR)作为一种简便易得的炎症指标,在卵巢癌的诊断、治疗反应预测和预后评估中显示出潜在价值。

FAR 在预测卵巢癌对化疗反应方面表现出重要价值。针对卵巢透明细胞癌的研究发现,FAR 与铂类反应密切相关, $FAR \geq 12\%$ 是铂类耐药的独立危险因素[25]。类似地,对于进展期上皮性卵巢癌,白蛋白与纤维蛋白原比值(AFR,即 FAR 的倒数)同样显示出预测化疗反应的能力。多变量分析表明,化疗耐药

与 AFR 显著相关, 低术前 AFR (≤ 7.78) 与较差的生存期显著相关[26]。

FAR 在卵巢癌手术结局预测方面也展现出重要意义。研究发现, 较高的术前纤维蛋白原-白蛋白比值指数(FAR)与较高的腹水量和 CA125 水平相关。高 FAR 与较低的完全肿瘤切除率相关, 并在多变量模型中保持其预测价值, 独立于其他临床因素。同时, 较高的术前 FAR 水平预示着卵巢癌进展和淋巴结转移的可能性较高。FAR 似乎作为腹腔内肿瘤负荷较高的替代指标, 可能成为补充术前患者评估的重要血清生物标志物[27]。

在卵巢肿块的术前诊断中, FAR 与其他指标的联合应用受到关注。研究表明, CA125、HE4、系统免疫炎症指数(SII)、FAR 和预后营养指数(PNI)的组合显示出比单独使用任何一个或其他组合更高的诊断价值。较高的术前 FAR 水平预示着卵巢癌进展和淋巴结转移的可能性较高。在炎症相关标志物中, FAR 显示出比 PNI 和 SII 更好的应用价值[28]。

7. 系统性免疫炎症指数(SII)

卵巢癌是一种较难预测的恶性肿瘤, 由于其确诊困难加之治疗效果不佳, 大部分患者确诊时已是晚期, 肿瘤耐药性、复发、转移风险较高。近年来, 系统性炎症反应与肿瘤发生发展的关系日益受到重视。系统性免疫炎症指数(SII)作为一种新型炎症指标, 在卵巢癌的诊断、预后评估和治疗决策中展现出重要价值。

多项研究证实了 SII 在卵巢癌预后评估中的价值。一项包含 553 名上皮性卵巢癌患者的大型研究发现, 高 SII (≥ 612) 与晚期 FIGO 分期、淋巴结转移和肿瘤复发相关。多变量分析表明, SII 是无进展生存期和总生存期的独立预后指标。这些结果在发现队列和验证队列中均得到证实, 表明高 SII 与上皮性卵巢癌患者的不良生存相关[29]。类似地, 在尼日利亚拉各斯进行的另一项研究也发现, 治疗前 SII > 610.2 是无进展生存期减少的显著独立预测因子, 而 SII > 649.0 是 3 年总生存期减少的显著独立预测因子。这些发现表明, 高 SII 可能是潜在的预后指标, 对上皮性卵巢癌患者的个体化治疗具有参考价值[30]。

SII 在预测卵巢癌化疗反应方面也显示出重要价值。对晚期上皮性卵巢癌患者的研究表明, 亚最佳手术、淋巴细胞计数 $< 1440/\text{mm}^3$ 、SII ≥ 2350 和缺乏贝伐珠单抗治疗与化疗耐药性独立相关。升高的 SII 也被确定为无进展生存期和总生存期不良的危险因素。特别是, 高 SII 且未接受贝伐珠单抗治疗的患者与接受贝伐珠单抗治疗的患者相比, 化疗耐药性概率显著增高, 生存结局更差。这表明血常规参数和临床病理因素可作为晚期上皮性卵巢癌化疗耐药性的预测标志物, 而贝伐珠单抗治疗可能减轻高 SII 对化疗反应的不利影响[31]。

在卵巢癌早期诊断方面, SII 与其他炎症营养标志物的联合应用受到关注。研究比较了 CA125、HE4、SII、预后营养指数(PNI)、纤维蛋白原/白蛋白比值(FAR)、中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、血小板/淋巴细胞比值(PLR)和单核细胞/淋巴细胞比值(MLR)在卵巢癌诊断中的效能。所有标志物均显示出显著的诊断能力。此外, 逻辑回归分析发现, 包含多种炎症营养标志物的组合表现出显著更高的曲线下面积, 优于任何单一标志物[32]。

8. 讨论

系统性炎症指标在卵巢癌诊断和治疗中的价值日益凸显。作为一种简便易得、成本低廉的生物标志物, 这些指标通过常规血液检查即可获得, 为卵巢癌的早期诊断、治疗决策和预后评估提供了新的思路。随着对炎症与肿瘤关系理解的深入, 这些指标展现出广阔的应用前景。

中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)和淋巴细胞与单核细胞比值(LMR)在卵巢癌中的应用研究相对成熟。这些指标不仅与卵巢癌患者的生存期相关, 还能反映肿瘤的分期和对

化疗的敏感性。值得注意的是, 这些指标之间存在相互关联但又各具特点, 提示它们可能反映了肿瘤相关炎症的不同方面。多项研究显示, 将这些指标联合应用可能比单独使用任何一个指标提供更全面的信息。

纤维蛋白原与白蛋白比值(FAR)和系统性免疫炎症指数(SII)作为较新型的炎症指标, 也展现出显著的临床应用价值。FAR 与铂类耐药性的相关性提示其可能作为化疗反应的预测因子, 帮助临床医生为卵巢癌患者制定更精准的治疗方案。SII 在预测预后和化疗反应方面的优势, 尤其是其与贝伐珠单抗治疗效果的相关性, 为治疗策略的个体化提供了新的思路。

系统性炎症反应指数(SIRI)虽然研究相对较少, 但其在预测新辅助化疗效果方面的潜力值得关注。这一指标可能为晚期卵巢癌患者的治疗决策提供重要参考, 特别是在选择是否进行新辅助化疗方面。

系统性炎症指标获得容易且价格低, 作为早期诊断卵巢癌的因子, 有着经济、方便、可重复性强、患者依从性好等优点, 其在诊断、预后评估及治疗决策中具有重要潜力, 但单一指标的特异性有限, 需结合多指标或影像学、分子标志物以提高准确性。未来应探索多指标联合模型及临床个体化治疗策略, 为临床医师提供卵巢癌患者诊治的参考依据, 以改善患者生存率和生活质量。

参考文献

- [1] Tang, Z., Wang, Y., Wan, Y., Xie, Y., Li, S., Tao, D., *et al.* (2021) Apurinic/Apyrimidinic Endonuclease 1/Reduction-Oxidation Effector Factor-1 (APE1) Regulates the Expression of NLR Family Pyrin Domain Containing 3 (NLRP3) Inflammasome through Modulating Transcription Factor NF- κ B and Promoting the Secretion of Inflammatory Mediators in Macrophages. *Annals of Translational Medicine*, **9**, 145-145. <https://doi.org/10.21037/atm-20-7752>
- [2] Keskin, S. and Altin, D. (2021) Predictor Role of Systemic Inflammation in Ovarian Cancer. *Middle Black Sea Journal of Health Science*, **7**, 282-288. <https://doi.org/10.19127/mbsjohs.984093>
- [3] 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>
- [4] Santiago, A.E., Paula, S.O.C.D., Carvalho, A.T.D., Cândido, E.B., Furtado, R.D.S. and Silva Filho, A.L.D. (2023) Systemic Inflammatory Patterns in Ovarian Cancer Patients: Analysis of Cytokines, Chemokines, and Microparticles. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia/RBGO Gynecology and Obstetrics*, **45**, e780-e789. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1772590>
- [5] Tang, Y., Hu, H., Tang, F., Lin, D., Shen, R., Deng, L., *et al.* (2020) Combined Preoperative LMR and CA125 for Prognostic Assessment of Ovarian Cancer. *Journal of Cancer*, **11**, 3165-3171. <https://doi.org/10.7150/jca.42477>
- [6] Gong, J., Jiang, H., Shu, C., Hu, M., Huang, Y., Liu, Q., *et al.* (2019) Prognostic Value of Lymphocyte-to-Monocyte Ratio in Ovarian Cancer: A Meta-Analysis. *Journal of Ovarian Research*, **12**, Article No. 51. <https://doi.org/10.1186/s13048-019-0527-z>
- [7] Lu, C., Zhou, L., Ouyang, J. and Yang, H. (2019) Prognostic Value of Lymphocyte-To-Monocyte Ratio in Ovarian Cancer. *Medicine*, **98**, e15876. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000015876>
- [8] Song, Q., Xu, S., Wu, J., Ling, L., Wang, S., Shu, X., *et al.* (2023) The Preoperative Platelet to Neutrophil Ratio and Lymphocyte to Monocyte Ratio Are Superior Prognostic Indicators Compared with Other Inflammatory Biomarkers in Ovarian Cancer. *Frontiers in Immunology*, **14**, Article 1177403. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1177403>
- [9] Jeong, M.J., Yoon, Y.N., Kang, Y.K., Kim, C.J., Nam, H.S. and Lee, Y.S. (2023) A Novel Score Using Lymphocyte-To-Monocyte Ratio in Blood and Malignant Body Fluid for Predicting Prognosis of Patients with Advanced Ovarian Cancer. *Cancers*, **15**, Article 2328. <https://doi.org/10.3390/cancers15082328>
- [10] Akyol, D. and Özcan, F.G. (2025) The Effect of Preoperative Laboratory Values on Prognostic Factors Following Cytoreduction Surgery in Ovarian Cancer: Neutrophil Lymphocyte Ratio, Platelet Lymphocyte Ratio, and Lymphocyte Monocyte Ratio. *Medicine*, **104**, e41504. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000041504>
- [11] 张宁娟, 王东芳, 白利平. 血清指标 CA125, VEGF, 全血 NLR, MPV/PLT 与卵巢癌患者预后的相关性分析[J]. 宁夏医学杂志, 2024, 46(5): 408-412.
- [12] Huang, Q., Zhou, L., Zeng, W., Ma, Q., Wang, W., Zhong, M., *et al.* (2017) Prognostic Significance of Neutrophil-To-Lymphocyte Ratio in Ovarian Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Cellular Physiology and Biochemistry*, **41**, 2411-2418. <https://doi.org/10.1159/000475911>
- [13] Zhao, Z., Zhao, X., Lu, J., Xue, J., Liu, P. and Mao, H. (2018) Prognostic Roles of Neutrophil to Lymphocyte Ratio and

- Platelet to Lymphocyte Ratio in Ovarian Cancer: A Meta-Analysis of Retrospective Studies. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, **297**, 849-857. <https://doi.org/10.1007/s00404-018-4678-8>
- [14] Miao, Y., Yan, Q., Li, S., Li, B. and Feng, Y. (2016) Neutrophil to Lymphocyte Ratio and Platelet to Lymphocyte Ratio Are Predictive of Chemotherapeutic Response and Prognosis in Epithelial Ovarian Cancer Patients Treated with Platinum-Based Chemotherapy. *Cancer Biomarkers*, **17**, 33-40. <https://doi.org/10.3233/cbm-160614>
 - [15] Liontos, M., Andrikopoulou, A., Koutsoukos, K., Markellos, C., Skafida, E., Fiste, O., *et al.* (2021) Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Chemotherapy Response Score as Prognostic Markers in Ovarian Cancer Patients Treated with Neoadjuvant Chemotherapy. *Journal of Ovarian Research*, **14**, Article No. 148. <https://doi.org/10.1186/s13048-021-00902-0>
 - [16] 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>
 - [17] Ma, X., Sun, X., Yang, G., Yu, M., Zhang, G., Yu, J., *et al.* (2017) The Platelet-to-Lymphocyte Ratio as a Predictor of Patient Outcomes in Ovarian Cancer: A Meta-Analysis. *Climacteric*, **20**, 448-455. <https://doi.org/10.1080/13697137.2017.1326894>
 - [18] 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>
 - [19] Bizon, M., Olszewski, M., Krason, B., Kochanowicz, E., Safiejko, K., Borowka, A., *et al.* (2025) The Diagnostic Role of the Platelet-to-Lymphocyte Ratio in Ovarian Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Molecular Sciences*, **26**, Article 1841. <https://doi.org/10.3390/ijms26051841>
 - [20] Prodromidou, A., Andreakos, P., Kazakos, C., Vlachos, D.E., Perrea, D. and Pergialiotis, V. (2017) The Diagnostic Efficacy of Platelet-to-Lymphocyte Ratio and Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Ovarian Cancer. *Inflammation Research*, **66**, 467-475. <https://doi.org/10.1007/s00011-017-1026-6>
 - [21] Mao, H. and Yang, F. (2023) Prognostic Significance of Systemic Immune-Inflammation Index in Patients with Ovarian Cancer: A Meta-Analysis. *Frontiers in Oncology*, **13**, Article 1193962. <https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1193962>
 - [22] Chu, B., Chen, Y. and Pan, J. (2025) Prognostic Significance of Systemic Immune Inflammation Index for Ovarian Cancer: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Ovarian Research*, **18**, Article No. 41. <https://doi.org/10.1186/s13048-025-01626-1>
 - [23] Feng, J. and Wang, Q. (2023) Correlation of Systemic Immune-Inflammatory Response Index with Clinical Data in Patients with Malignant Ovarian Tumor. *American Journal of Translational Research*, **15**, 3309-3317.
 - [24] Wang, J., Yin, S. and Chen, K. (2022) Predictive Value of the Systemic Immune-Inflammation Index for the Efficacy of Neoadjuvant Chemotherapy and Prognosis in Patients with Stage III Ovarian Cancer—A Retrospective Cohort Study. *Gland Surgery*, **11**, 1639-1646. <https://doi.org/10.21037/gs-22-459>
 - [25] Chen, W., Shan, B., Zhou, S., Yang, H. and Ye, S. (2022) Fibrinogen/Albumin Ratio as a Promising Predictor of Platinum Response and Survival in Ovarian Clear Cell Carcinoma. *BMC Cancer*, **22**, Article No. 92. <https://doi.org/10.1186/s12885-022-09204-0>
 - [26] Yu, W., Ye, Z., Fang, X., Jiang, X. and Jiang, Y. (2019) Preoperative Albumin-to-Fibrinogen Ratio Predicts Chemotherapy Resistance and Prognosis in Patients with Advanced Epithelial Ovarian Cancer. *Journal of Ovarian Research*, **12**, Article No. 88. <https://doi.org/10.1186/s13048-019-0563-8>
 - [27] Postl, M., Danisch, M., Schrott, F., Kofler, P., Petrov, P., Aust, S., *et al.* (2024) The Predictive Value of the Fibrinogen-Albumin-Ratio Index on Surgical Outcomes in Patients with Advanced High-Grade Serous Ovarian Cancer. *Cancers*, **16**, Article 3295. <https://doi.org/10.3390/cancers16193295>
 - [28] Song, L., Qi, J., Zhao, J., *et al.* (2023) Diagnostic Value of CA125, HE4, Systemic Immune-Inflammation Index (SII), Fibrinogen-to-Albumin Ratio (FAR), and Prognostic Nutritional Index (PNI) in the Preoperative Investigation of Ovarian Masses. *Medicine*, **102**, e35240.
 - [29] Nie, D., Gong, H., Mao, X. and Li, Z. (2019) Systemic Immune-Inflammation Index Predicts Prognosis in Patients with Epithelial Ovarian Cancer: A Retrospective Study. *Gynecologic Oncology*, **152**, 259-264. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2018.11.034>
 - [30] Okunade, K.S., John-Olabode, S.O., Soibi-Harry, A.P., Okoro, A.C., Adejimi, A.A., Ademuyiwa, I.Y., *et al.* (2023) Prognostic Performance of Pretreatment Systemic Immune-Inflammation Index in Women with Epithelial Ovarian Cancer. *Future Science OA*, **9**, FSO897. <https://doi.org/10.2144/fsoa-2023-0108>
 - [31] Fu, Y., Lin, H., Ou, Y., Wu, C. and Fu, H. (2024) Bevacizumab as a Mitigating Factor for the Impact of High Systemic Immune-Inflammation Index on Chemorefractory in Advanced Epithelial Ovarian Cancer. *BMC Cancer*, **24**, Article No.

1377. <https://doi.org/10.1186/s12885-024-13087-8>
- [32] Song, L., Wu, Q., Bai, S., Zhao, J., Qi, J. and Zhang, J. (2024) Comparison of the Diagnostic Efficacy of Systemic Inflammatory Indicators in the Early Diagnosis of Ovarian Cancer. *Frontiers in Oncology*, **14**, Article 1381268. <https://doi.org/10.3389/fonc.2024.1381268>