

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.10.010

NLR、PLR 和 SII 对三阴性乳腺癌患者根治术后复发转移的预测价值*

丁 典¹, 李冠林², 廉奇鑫³1. 黑龙江省佳木斯市中心医院肿瘤科, 黑龙江佳木斯 154002; 2. 南方医科大学第二临床医学院
顺德校区, 广东佛山 528305; 3. 佳木斯大学临床医学院, 黑龙江佳木斯 154003

摘要:目的 探讨炎症复合指标[中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)、系统性免疫炎症指数(SII)]对三阴性乳腺癌(TNBC)患者根治术后复发转移的预测价值。方法 选取 2022 年 1 月至 2024 年 3 月佳木斯市中心医院收治的 170 例女性 TNBC 患者作为研究对象, 术后通过门诊随访 2 年, 根据随访期间是否复发转移将患者分为复发转移组(发生复发转移)与未复发转移组(未发生复发转移)。收集并比较患者基线资料, 术前检测中性粒细胞计数、淋巴细胞计数及血小板计数并计算 NLR、PLR、SII; 采用 Cox 回归分析 TNBC 患者根治术后复发转移的影响因素; 绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 NLR、PLR、SII 对 TNBC 患者根治术后复发转移的预测效能。结果 复发转移组 53 例, 未复发转移组 117 例。复发转移组 NLR、PLR、SII 及 TNM 分期Ⅲ期比例、有淋巴结转移比例均高于未复发转移组($P < 0.001$)。多因素 Cox 回归分析结果显示: TNM 分期Ⅲ期、有淋巴结转移及 NLR、PLR、SII 升高均是 TNBC 患者根治术后复发转移的危险因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示: NLR、PLR、SII 单独及 3 项联合预测患者根治术后复发转移的曲线下面积(AUC)分别为 0.694、0.722、0.735、0.847, 3 项联合预测的 AUC 大于 NLR、PLR、SII 单独预测($Z = 2.952, 2.623, 1.969$, 均 $P < 0.05$)。结论 TNBC 患者 NLR、PLR、SII 升高是 TNBC 患者根治术后复发转移的危险因素, 3 项联合对于 TNBC 患者根治术后复发转移具有较高的预测价值。

关键词:三阴性乳腺癌; 中性粒细胞与淋巴细胞比值; 血小板与淋巴细胞比值; 系统性免疫炎症指数; 复发转移; 预测

中图分类号: R446.1; R737.9

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2026)10-1365-06

Predictive value of NLR, PLR and SII for recurrence and metastasis after radical surgery
in patients with triple-negative breast cancer*

DING Dian¹, LI Guanli², LIAN Qixin³1. Department of Oncology, Jiamusi Municipal Central Hospital, Jiamusi, Heilongjiang 154002,
China; 2. Shunde Campus, Second Clinical Medical College, Southern Medical University,
Foshan, Guangdong 528305, China; 3. School of Clinical Medicine, Jiamusi
University, Jiamusi, Heilongjiang 154003, China

Abstract: Objective To investigate the predictive value of inflammatory composite indicators [neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), systemic immune-inflammation index (SII)] for postoperative recurrence and metastasis in the patients with triple-negative breast cancer (TNBC). **Methods** A total of 170 female TNBC patients admitted and treated in Jiamusi Municipal Central Hospital from January 2022 to March 2024 were selected as the study subjects. The postoperative follow-up was conducted through outpatient reexamination for 2 years. According to whether the recurrence or metastasis occurred during the follow-up period, the patients were divided into the recurrence and metastasis group (recurrence or metastasis occurrence) and non-recurrence and metastasis group (without recurrence or metastasis occurrence). The baseline data of the patients were collected and compared. The neutrophil count, lymphocyte count and platelet count were detected before operation. The NLR, PLR and SII were calculated. The Cox regression was used to analyze the influencing factors of the recurrence and metastasis after radical surgery in TNBC patients. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive efficiency of the NLR, PLR and SII for the recurrence and metastasis after radical surgery in TNBC patients. **Results** There

* 基金项目: 黑龙江省卫生健康委科研课题(20230404080178)。

作者简介: 丁典, 女, 主治医师, 主要从事肿瘤综合治疗方向的研究。

引用格式: 丁典, 李冠林, 廉奇鑫. NLR、PLR 和 SII 对三阴性乳腺癌患者根治术后复发转移的预测价值[J]. 检验医学与临床, 2026, 23

were 53 cases in the recurrence and metastasis group and 117 cases in the non-recurrence and metastasis group. The proportions of NLR, PLR, SII and TNM stage III, and lymph node metastasis in the recurrence and metastasis group were all higher than those in the non-recurrence and metastasis group ($P < 0.001$). The Cox regression analysis results showed that the TNM stage III, lymph node metastasis and increased NLR, PLR and SII all were the risk factors for recurrence and metastasis after radical surgery in TNBC patients ($P < 0.05$). The ROC curve analysis results showed that the areas under curves (AUCs) of NLR, PLR and SII alone and 3-item combination for predicting recurrence and metastasis after radical operation in TNBC patients were 0.694, 0.722, 0.735 and 0.847, respectively, the AUC of the 3-item combination prediction was greater than that of NLR, PLR, SII alone ($Z = 2.952, 2.623, 1.969; P < 0.05$). **Conclusion** The increased NLR, PLR and SII are the risk factors for recurrence and metastasis after radical surgery in TNBC patients, and the 3-item combination has a higher predictive value for recurrence and metastasis after radical surgery in TNBC patients.

Key words: triple-negative breast cancer; neutrophil-to-lymphocyte ratio; platelet-to-lymphocyte ratio; systemic immune inflammation index; recurrence and metastasis; prediction

三阴性乳腺癌(TNBC)是乳腺癌的特殊亚型,雌激素受体、孕激素受体和原癌基因 HER-2 表达均为阴性,因此临床无法通过常规的内分泌治疗和靶向治疗有效控制病情^[1-2]。目前临床治疗 TNBC 主要以根治性手术及辅助放化疗等为主,由于 TNBC 具有较强的侵袭性,远处转移风险较高,即使患者进行根治性切除,术后仍有较高的复发转移风险^[3-4]。疾病进展阶段肿瘤细胞扩散加速,治疗难度增加,严重影响患者生活质量的同时大幅缩短生存时间^[5]。因此有效评估 TNBC 患者术后复发转移风险对于术后治疗方案的制订及预后的改善意义重大。

近年来,肿瘤微环境在肿瘤疾病进展中的作用逐渐受到广泛关注,而肿瘤微环境中的炎症反应在癌细胞的增殖、迁移、免疫逃逸等多种生物学行为中发挥重要作用^[6-7]。炎症参与调控肿瘤微环境,中性粒细胞、淋巴细胞是参与该过程的重要炎症细胞^[8]。中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)、系统性免疫炎症指数(SII)等炎症复合指标能够反映机体免疫炎症状态并影响肿瘤进展,且具有操作简便、可重复性强等优势^[9-10]。既往研究证实,乳腺癌患者 NLR、PLR、SII 均异常,且与乳腺癌临床病理特征关系密切^[11]。现有研究已初步探讨 NLR、PLR 及 SII 对肝癌、直肠癌等多种癌症复发转移的预测价值^[12-13],且 ZHOU 等^[14]研究证实,SII 与乳腺癌的临床病理特征和化疗反应存在明显的相关性。目前关于炎症复合指标联合评价 TNBC 患者术后复发转移预测效能的研究较少。本研究拟评估其 NLR、PLR、SII 对 TNBC 患者根治术后复发转移的预测效能,以为辅助治疗的个体化决策提供依据,进而降低患者术后复发转移风险并改善患者预后。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 1 月至 2024 年 3 月佳木斯市中心医院收治的 170 例女性 TNBC 患者作为研究对象。纳入标准:(1)术后病理检查确诊为 TN-

BC^[15];(2)TNM 分期为 I ~ III 期;(3)年龄 > 18 岁;(4)均为单侧乳腺病灶;(5)均接受并完成根治性手术(乳房切除+腋窝淋巴结处理);(6)预计生存时间 > 6 个月;(7)临床资料完整。排除标准:(1)确诊时已发生远处转移;(2)复发性乳腺癌;(3)处于孕期或哺乳期;(4)患有其他乳腺疾病;(5)患有免疫系统疾病或血液系统疾病;(6)患有自身炎症性疾病;(7)入组前 3 个月内使用免疫抑制剂或者 1 个月内接受抗感染/抗炎治疗;(8)患有急性感染;(9)患有精神类疾病。剔除标准:(1)随访过程中死亡或失访者;(2)主动退出研究。本研究经佳木斯市中心医院医学伦理委员会审核批准(2022-120)。所有患者或其家属均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 炎症复合指标 所有患者术前清晨空腹采集外周静脉血 2 mL,置于 EDTA-K₂ 抗凝管中,在采集后 2 h 内采用 Sysmex XN-9000 型全自动血细胞分析仪(日本希森美康公司)进行血常规检测。根据血常规结果计算 NLR、PLR 和 SII: $NLR = \text{中性粒细胞计数} / \text{淋巴细胞计数}$, $PLR = \text{血小板计数} / \text{淋巴细胞计数}$, $SII = \text{中性粒细胞计数} \times \text{血小板计数} / \text{淋巴细胞计数}$ 。

1.2.2 基线资料收集 从佳木斯市中心医院电子病历系统收集患者基线资料,包括年龄、体质指数(BMI)、绝经情况、肿瘤最大径(< 2 cm/≥ 2 cm)、TNM 分期(I ~ II 期/III ~ IV 期)、病灶位置(左侧/右侧)、淋巴结转移(有/无)、分化程度(低分化/中高分化)、病灶数量(单发/多发)及术前新辅助化疗(有/无)等信息。

1.2.3 术后复发转移评估及分组 术后通过门诊随访 2 年,术后每 3 个月复查 1 次。复查内容包括:体格检查、肿瘤标志物、乳腺及腋窝淋巴结超声,必要时可进行胸部 CT、骨扫描、颅脑 MRI 等影像学检查,可疑复发、转移病灶可经穿刺或手术获取组织标本,进行病理检查以明确诊断。复发转移判定标准:(1)局部复发,即影像学结果(超声、CT 或 MRI)提示患者锁

骨、腋下或胸部发现新病灶,并经穿刺或手术进行病理检查证实;(2)远处转移,影像学结果(如 CT、MRI、骨扫描或 PET-CT 等)提示患者脑、肝、肺及骨等处发现病灶^[15]。随访终点事件:(1)术后复发转移(局部复发或远处转移);(2)随访期满。根据随访结局,将患者分为复发转移组(发生复发转移)与未复发转移组(未发生复发转移)。

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计软件进行数据处理。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料以例数、百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用 Cox 回归分析 TNBC 患者根治术后复发转移的影响因素,采用 Schoenfeld 残差检验对 Cox 比例风险模型的比例风险(PH)假设进行验证;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 NLR、PLR、SII 对 TNBC 患者根治术后复发转移的预测效能,曲线下面积(AUC)的比较采用 DeLong 检验。检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 复发转移组和未复发转移组 NLR、PLR、SII 比较 患者随访率为 100%,随访期间 53 例患者发生复发转移(复发转移组),117 例患者未发生复发转移(未复发转移组),术后复发转移率为 31.18%。复发转移组 NLR、PLR、SII 均高于未复发转移组($P<0.001$)。

见表 1。

2.2 复发转移组和未复发转移组基线资料比较 复发转移组 TNM 分期 III 期比例和有淋巴结转移比例均高于未复发转移组($P<0.05$);2 组年龄、BMI、绝经情况、肿瘤最大径、病灶位置、分化程度、病灶数量、术前新辅助化疗情况比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 1 复发转移组和未复发转移组 NLR、PLR、SII 比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	NLR	PLR	SII
复发转移组	53	3.35±0.71	149.33±18.26	803.95±135.65
未复发转移组	117	2.47±0.59	117.82±12.54	539.56±110.26
<i>t</i>		8.442	13.077	13.452
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

2.3 Cox 回归分析 NLR、PLR、SII 对 TNBC 患者根治术后复发转移的影响 以 TNBC 患者根治术后是否复发转移(否=0,是=1)和生存时间(*t*)为因变量,TNM 分期(I~II 期=0,III 期=1)、淋巴结转移(无=0,有=1),NLR(连续变量)、PLR(连续变量)和 SII(连续变量)为自变量,进行 Cox 回归分析。结果显示:TNM 分期 III 期、有淋巴结转移及 NLR、PLR、SII 升高均是 TNBC 患者根治术后复发转移的危险因素($P<0.05$)。见表 3。

表 2 复发转移组和未复发转移组基线资料比较[$\bar{x} \pm s$ 或 *n*(%)]

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	BMI	绝经	肿瘤最大径		TNM 分期	
					<2 cm	≥2 cm	I~II 期	III 期
未复发转移组	117	47.95±6.83	23.15±1.89	51(43.59)	61(52.14)	56(47.86)	74(63.25)	43(36.75)
复发转移组	53	48.67±7.14	23.34±2.06	30(56.60)	33(62.26)	20(37.74)	18(33.96)	35(66.04)
<i>t</i> / χ^2		-0.620	0.590	3.179	3.033		12.599	
<i>P</i>		0.536	0.556	0.075	0.082		<0.001	

组别	<i>n</i>	病灶位置		有淋巴结转移	分化程度		病灶数量		有术前新辅助化疗
		左侧	右侧		低分化	中高分化	单发	多发	
未复发转移组	117	69(58.97)	48(41.03)	38(32.48)	72(61.54)	45(38.46)	91(77.78)	26(22.22)	21(17.95)
复发转移组	53	29(54.72)	24(45.28)	31(58.49)	39(73.58)	14(26.42)	35(66.04)	18(33.96)	16(30.19)
<i>t</i> / χ^2		0.271		10.235	2.336		2.621		3.209
<i>P</i>		0.603		0.001	0.126		0.105		0.073

表 3 Cox 回归分析 TNBC 患者根治术后复发转移的影响因素

因素	β	SE	Wald χ^2	<i>P</i>	HR	HR 的 95%CI
TNM 分期	0.765	0.297	6.630	0.010	2.149	1.200~3.850
淋巴结转移	0.695	0.256	7.370	0.007	2.004	1.210~3.310
NLR	0.625	0.272	5.280	0.022	1.868	1.096~3.184
PLR	0.605	0.261	5.373	0.020	1.831	1.098~3.054
SII	0.711	0.271	6.883	0.009	2.036	1.197~3.463

型的 PH 假设,结果显示各变量均 $P>0.05$,风险比不随时间变化,均满足 PH 假设。见表 4。

表 4 PH 假设的 Schoenfeld 残差检验结果

因素	χ^2	<i>df</i>	<i>P</i>
TNM 分期	1.205	1	0.272
淋巴结转移	0.893	1	0.345
NLR	0.452	1	0.501
PLR	0.389	1	0.533
SII	0.612	1	0.434
全局检验	2.854	5	0.723

采用 Schoenfeld 残差检验验证 Cox 比例风险模

2.4 NLR、PLR、SII 单独及 3 项联合对 TNBC 患者根治术后复发转移的预测价值 以 TNBC 患者根治术后是否复发转移(否=0,是=1)为状态变量,NLR、PLR、SII 单独及 3 项联合为检验变量,绘制 ROC 曲线。分析结果显示:NLR、PLR、SII 单独及 3 项联合

预测患者根治术后复发转移的 AUC 分别为 0.694、0.722、0.735、0.847,3 项联合预测的 AUC 大于 NLR、PLR、SII 单独预测($Z=2.952, 2.623, 1.969$, 均 $P<0.05$)。见表 5。

表 5 NLR、PLR、SII 单独及 3 项联合对 TNBC 患者根治术后复发转移的预测效能

指标	最佳截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	AUC	AUC 的 95%CI	P	约登指数
NLR	2.87	78.43	70.59	0.694	0.619~0.762	<0.001	0.490
PLR	126.73	80.39	67.23	0.722	0.648~0.787	<0.001	0.476
SII	677.59	72.55	80.67	0.735	0.662~0.800	<0.001	0.532
3 项联合	—	88.24	83.19	0.847	0.784~0.897	<0.001	0.714

注:—表示无数据。

3 讨 论

TNBC 是乳腺癌中预后较差的亚型,侵袭性强,术后局部复发及远处转移风险高^[16]。TNBC 术后复发转移是多因素调控的过程,肿瘤微环境炎症反应在其中发挥关键作用,多种炎症标志物参与其调控机制^[17-18]。NLR、PLR、SII 是基于外周血中性粒细胞、淋巴细胞及血小板计数衍生的新型炎症复合指标。NAKAMOTO 等^[19]研究证实,SII 和淋巴结转移是预测结直肠癌根治术后复发的影响因素。HOPPE 等^[20]研究显示,NLR、PLR、SII 是颅底软组织肉瘤术后复发转移的影响因素,并与患者生存情况密切相关。基于上述背景推测,NLR、PLR、SII 在 TNBC 患者根治术后复发转移中可能发挥类似的预测作用,故本研究对此进行分析。

本研究中 170 例 TNBC 患者有 53 例发生根治术后复发转移,根治术后复发转移率为 31.18%,提示 TNBC 根治术后仍有部分患者发生复发转移。NLR、PLR、SII 是反映全身炎症状态的非特异性间接指标。本研究结果显示,复发转移组 NLR、PLR、SII 高于非复发转移组,且 NLR、PLR、SII 升高是 TNBC 患者根治术后复发转移的危险因素。NLR、PLR 和 SII 升高通常提示系统性炎症反应增强及先天免疫激活。具体而言,NLR 升高反映了中性粒细胞过度激活与淋巴细胞减少的失衡状态^[21-22];PLR 升高提示血小板增多及淋巴细胞抑制。淋巴细胞通过细胞免疫、诱导肿瘤细胞凋亡等多种途径清除肿瘤细胞,在抗肿瘤免疫中起关键作用^[23]。TNBC 根治术后,肿瘤微环境中的中性粒细胞通过释放活性氧、白细胞介素(IL)-6、肿瘤坏死因子(TNF)- α 等促炎性细胞因子,抑制细胞毒性 T 细胞和 NK 细胞活性,削弱抗肿瘤免疫监视,无法有效清除肿瘤细胞,导致肿瘤细胞逃逸,增加复发转移风险^[24]。TNBC 患者往往因肿瘤细胞产生血小板生成素导致血小板增多。而血小板计数升高可通过以下机制促进术后复发转移:一方面血小板可分泌血管内皮生长因子(VEGF)等促进血管生成,为转移灶

提供营养支持^[25];另一方面,血小板通过黏附分子与循环肿瘤细胞(CTC)形成聚集体,抵抗血流剪切力;同时,中性粒细胞胞外诱捕网(NETs)通过纤维网络捕获 CTC,协同促进 CTC 在循环系统的存活及远处器官定植,增加复发转移风险^[26]。SII 升高综合反映了血小板、中性粒细胞协同激活及淋巴细胞耗竭,与肿瘤微环境中促炎性细胞因子的过表达相关,直接促进肿瘤细胞增殖、远处定植及复发转移^[27]。

本研究 ROC 曲线分析结果显示,NLR、PLR、SII 联合预测 TNBC 患者根治术后复发转移的 AUC 为 0.847,大于各指标单独预测的 AUC,提示 3 项联合对 TNBC 患者根治术后复发转移具有更高的预测效能。胡传朋等^[28]研究显示,术前外周血 NLR、PLR 对 $cT_{1-2}N_0M_0$ 乳腺癌患者腋窝淋巴结转移同样具有良好的预测效能,预测的 AUC 分别为 0.723、0.713,与本研究中 NLR、PLR 预测的 AUC(0.694、0.722)存在差异,可能是受到乳腺癌分型及临床分期的影响。另外,本研究预测事件的结局包括腋窝淋巴结转移和远端转移,因此 AUC 存在差异。

本研究结果显示,复发转移组 TNM 分期 III 期比例和有淋巴结转移比例均高于未复发转移组,TNM 分期 III 期、有淋巴结转移也是 TNBC 患者根治术后复发转移的危险因素。其原因为淋巴结转移与肿瘤细胞的侵袭能力及微环境改变密切相关,而 TNM 分期 III 期表明肿瘤已突破局部浸润并发生区域淋巴结转移,提示肿瘤细胞通过血管或淋巴系统扩散至远处器官^[29-30]。因此,临床在关注患者 NLR、PLR、SII 的同时需结合 TNM 分期、淋巴结转移状况可辅助评估 TNBC 患者术后复发转移风险,有利于临床制订个体化辅助治疗策略,降低患者术后复发转移风险,改善患者生存结局。

综上所述,TNBC 患者 NLR、PLR、SII 升高是 TNBC 患者根治术后复发转移的危险因素,3 项联合对于 TNBC 患者根治术后复发转移具有较高的预测价值。但本研究为单中心研究,且样本量较小,可能

对研究结果造成偏倚,且本研究随访时间有限,未对 TNBC 患者术后长期预后进行随访,未来可进行多中心、大样本研究,并通过长期随访,深入分析 NLR、PLR、SII 与 TNBC 患者术后预后的关系。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献 丁典:负责研究设计、研究实施、论文撰写与最终审核;李冠林:负责统计分析、数据汇总;廉奇鑫:负责数据收集、负责文献调研。

参考文献

- [1] VALLURI A R, CARTER G J, ROBRAHN I, et al. Triple-negative breast cancer: radiologic-pathologic correlation [J]. *J Breast Imaging*, 2025, 7(3):331-344.
- [2] WANG X, LI X, DONG T, et al. Global biomarker trends in triple-negative breast cancer research: a bibliometric analysis [J]. *Int J Surg*, 2024, 110(12):7962-7983.
- [3] LUO Y, CHEN X, LV R, et al. Breast-conserving surgery versus modified radical mastectomy in T₁₋₂N₀₋₁M₀ stage breast cancer: a propensity score matching analysis [J]. *Breast Cancer*, 2024, 31(5):979-987.
- [4] CHU Z, ZHENG W, FU W, et al. Implanted microneedles loaded with sparflaxacin and zinc-manganese sulfide nanoparticles activates immunity for postoperative triple-negative breast cancer to prevent recurrence and metastasis [J]. *Adv Sci (Weinh)*, 2025, 12(16):e2416270.
- [5] 彭祖祥, 钟晓蓉, 王竹, 等. 复发转移性三阴乳腺癌患者进展后生存特征分析 [J]. *四川大学学报 (医学版)*, 2016, 47(4):541-546.
- [6] 王海龙, 王运昌, 张芳, 等. 超声引导下穿刺活检及 NLR, PLR 对乳腺癌腋窝淋巴结转移的诊断价值 [J]. *实用癌症杂志*, 2023, 38(11):1891-1894.
- [7] 郭向阳, 苗立峰, 张国琛. 血清外泌体 SUMO1P3 和 MALAT1 对三阴性乳腺癌患者术后复发转移的预测价值 [J]. *临床肿瘤学杂志*, 2024, 29(6):561-565.
- [8] CHENG H W, WANG T, YU G C, et al. Prognostic role of the systemic immune-inflammation index and pan-immune inflammation value for outcomes of breast cancer: a systematic review and Meta-analysis [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2024, 28(1):180-190.
- [9] CHU B, CHEN Y, PAN J. Prognostic significance of systemic immune inflammation index for ovarian cancer: an updated systematic review and Meta-analysis [J]. *J Ovarian Res*, 2025, 18(1):41.
- [10] GUAN R, WAN L, ZHUANG C. The association between systemic inflammation and the prostate cancer: based on the national health and nutrition examination survey and mendelian randomization analysis [J]. *Urol J*, 2025, 22(3):139-146.
- [11] 赵跃, 吴风云, 袁淑环, 等. 术前 NLR、PLR、SII 与乳腺癌临床病理特征的关系 [J]. *中国现代普通外科进展*, 2021, 24(2):151-154.
- [12] YU L, ZHENG S, YANG J, et al. Association between the systemic immune inflammation index and recurrence or metastasis after interventional therapy in patients with primary liver cancer: a retrospective cohort study [J]. *J Gastrointest Oncol*, 2023, 14(2):780-788.
- [13] LIN Y, YOU Z, LIN Z, et al. Association of clinicopathological factor with lymph node metastasis in rectal cancer patients: a retrospective cohort study [J]. *BMC Gastroenterol*, 2025, 25(1):358.
- [14] ZHOU Y, GUO X, SHEN L, et al. Predictive significance of systemic immune-inflammation index in patients with breast cancer: a retrospective cohort study [J]. *Onco Targets Ther*, 2023, 16:939-960.
- [15] 中国抗癌协会乳腺癌专业委员会. 中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2015 版) [J]. *中国癌症杂志*, 2015, 25(9):63.
- [16] KARAALI C, EMIROĞLU M, DEĞİRMENCI M, et al. The clinical and pathological characteristics that differentiate cases with "low estrogen receptor expression" from triple-negative breast cancer [J]. *Eur J Breast Health*, 2023, 20(1):19-24.
- [17] REN K, HE J, QIU Y, et al. A neutrophil-mediated carrier regulates tumor stemness by inhibiting autophagy to prevent postoperative triple-negative breast cancer recurrence and metastasis [J]. *Acta Biomater*, 2022, 6(145):185-199.
- [18] 刘宇莹, 魏思雨, 樊丽颖, 等. 全身炎症反应指数、血清 TK1、CRP/ALB 比值与三阴性乳腺癌患者术后复发转移的关系 [J]. *现代生物医学进展*, 2024, 24(18):3470-3474.
- [19] NAKAMOTO S, OHTANI Y, SAKAMOTO I, et al. Systemic immune-inflammation index predicts tumor recurrence after radical resection for colorectal cancer [J]. *Tohoku J Exp*

Med, 2023, 261(3): 229-238.

- [20] HOPPE M, GERSEY Z C, MUTHIAH N, et al. The utility of inflammatory biomarkers in predicting overall survival and recurrence in skull base chordoma [J]. Neurosurg Focus, 2024, 56(5): E16.
- [21] GU Q, ZHAO J, LIU Y, et al. Association between the systemic immune-inflammation index and the efficacy of neoadjuvant chemotherapy, prognosis in HER2 positive breast cancer; a retrospective cohort study [J]. Gland Surg, 2023, 12(5): 609-618.
- [22] WANG C, FAN S, GU D, et al. Effect of ultrasound-guided transverse abdominal plane block on neutrophil-to-lymphocyte ratio, platelet-to-lymphocyte ratio, and systemic immune inflammation index in patients undergoing radical resection of endometrial carcinoma [J]. PLoS One, 2024, 19(12): e0315175.
- [23] 程杨, 陈小彬, 魏志鸿, 等. 术前淋巴细胞与 C 反应蛋白比值在预测胆囊癌术后复发中的应用及其临床价值 [J]. 中国普通外科杂志, 2023, 32(02): 190-199.
- [24] LIU X, YAN G, PANG J, et al. The systemic immune-inflammation index is a predictor of chemotherapy sensitivity and disease-free survival in patients with hormone receptor-positive human epidermal growth factor receptor 2-negative breast cancer [J]. Clin Breast Cancer, 2025, 25(2): e190-e195.
- [25] GRUPINSKA J, BUDZYN M, JANOWSKI J, et al. Potential of the postoperative lymphocyte-to-monocyte and monocyte-to-red blood cell ratio in predicting locoregional and distant metastases after breast cancer resection: retrospective study [J]. Adv Med Sci, 2024, 69(1): 103-112.
- [26] SONG D, LI X, ZHANG X. Expression and prognostic value of ratios of platelet lymphocyte, neutrophil lymphocyte and lymphocyte monocyte in breast cancer patients [J]. Am J Transl Res, 2022, 14(5): 3233-3239.
- [27] 许星月, 郭依琳, 王璐, 等. 术前炎症免疫营养指标预测子宫颈癌淋巴结转移列线图模型构建及验证 [J]. 实用妇产科杂志, 2024, 40(8): 645-650.
- [28] 胡传朋, 杨俊, 汪俊, 等. 术前外周血 NLR PLR 对 cT₁₋₂N₀M₀ 乳腺癌腋窝淋巴结转移的预测价值 [J]. 安徽医学, 2022, 43(2): 191-195.
- [29] DOGAN I, AYDIN E, KHANMAMMADOV N, et al. Long-term outcomes and predictors of recurrence in node-negative early stage breast cancer patients [J]. J Cancer Res Clin Oncol, 2023, 149(16): 14833-14841.
- [30] 狄淑群, 潘华, 狄挺松, 等. 浸润性乳腺癌改良根治术后化疗患者复发转移的影响因素及预测模型建立 [J]. 医学研究与战创伤救治, 2024, 37(2): 166-171.

(收稿日期: 2025-09-17 修回日期: 2026-03-11)

(编辑: 陈秋莲 廖薇薇)

(上接第 1364 页)

- [24] 谢玉生, 黄蓉蓉, 刘昭晴, 等. 基于收益与损失信息框架的健康教育在糖尿病高危足患者中的应用研究 [J]. 中华护理杂志, 2025, 60(11): 1336-1343.
- [25] 张啸虎, 肖耀东, 梁子怡, 等. 自发性脑出血患者术后短期预后的影响因素及预测模型的构建 [J]. 临床神经外科杂志, 2025, 22(1): 55-60.
- [26] BI S S, TALUKDER M, SUN X T, et al. Cerebellar injury induced by cadmium via disrupting the heat-shock response [J]. Environ Sci Pollut Res Int, 2023, 30(9): 22550-22559.
- [27] 王壮壮, 段虎斌. 热休克蛋白 47 在胶质瘤中的研究进展 [J]. 肿瘤研究与临床, 2022, 34(11): 873-876.
- [28] WYCZECHOWSKA D, HARCH P G, MULLENIX S, et al. Serum microRNAs associated with concussion in football players [J]. Front Neurol, 2023, 14: 1155479.
- [29] EPISTOLIO S, DAZIO G, ZAED I, et al. Clinical relevance and interplay between miRNAs in influencing glioblastoma multiforme prognosis [J]. Cells, 2024, 13(3): 276.

(收稿日期: 2025-06-28 修回日期: 2026-03-24)

(编辑: 陈秋莲 廖薇薇)