

乳腺癌患者外周血炎症免疫相关指标与临床病理特征及预后的相关性分析

史立晖, 张腾, 梁秋, 梅丽娟

(北京市通州区妇幼保健院 乳腺外科, 北京, 101100)

摘要: **目的** 探讨乳腺癌患者外周血炎症免疫相关指标与临床病理特征及预后的相关性。**方法** 将北京市通州区妇幼保健院乳腺外科收治的144例乳腺癌患者纳入肿瘤组, 44例乳腺非典型增生患者纳入癌前病变组, 131例乳腺增生患者纳入乳腺增生组。比较3组中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)、淋巴细胞与单核细胞比值(LMR)。随访3年进行预后评估。根据NLR、PLR、LMR水平不同, 将肿瘤组患者分为低NLR组(<2.12 , 67例)、高NLR组(≥ 2.12 , 77例), 低PLR组(<133.21 , 65例)、高PLR组(≥ 133.21 , 79例), 低LMR组(<5.05 , 80例)、高LMR组(≥ 5.05 , 64例)。分析NLR、PLR、LMR与乳腺癌患者临床病理特征及预后的相关性。**结果** 肿瘤组NLR高于癌前病变组及乳腺增生组, PLR高于乳腺增生组, LMR低于乳腺增生组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 癌前病变组的NLR与PLR高于乳腺增生组, LMR低于乳腺增生组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。不同绝经情况、增殖细胞核抗原(Ki-67)患者的PLR水平比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。不同绝经情况患者的LMR水平比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。随访3年, 肿瘤组患者预后不良5例, 预后良好139例。低NLR组与高NLR组、低PLR组与高PLR组、低LMR组与高LMR组的预后不良率比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。Logistic回归分析结果显示, NLR升高、PLR升高是肿瘤患者预后不良的危险因素, LMR升高是保护因素。**结论** 乳腺癌患者外周血炎症免疫相关指标存在异常变化, NLR升高、PLR升高是预后不良的危险因素, LMR升高是保护因素。

关键词: 中性粒细胞与淋巴细胞比值; 血小板与淋巴细胞比值; 淋巴细胞与单核细胞比值; 乳腺癌; 肿瘤标志物; 免疫指标; 临床病理特征; 癌前病变

中图分类号: R 737.9; R 446.11; R 392.1 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2025)06-075-05 DOI: 10.7619/jcmp.20245649

Correlations of peripheral blood inflammatory and immune-related indicators with clinicopathological features and prognosis in breast cancer patients

SHI Lihui, ZHANG Teng, LIANG Qiu, MEI Lijuan

(Department of Breast Surgery, Maternity and Child Healthcare Hospital of Tongzhou District of Beijing, Beijing, 101100)

Abstract: Objective To investigate correlations of peripheral blood inflammatory and immune-related indices with clinicopathological features and prognosis in breast cancer patients. **Methods** A total of 144 breast cancer patients admitted to the Breast Surgery Department of Maternity and Child Healthcare Hospital of Tongzhou District of Beijing were included in cancer group, 44 patients with atypical breast hyperplasia were included in precancerous lesion group, and 131 patients with breast hyperplasia were included in breast hyperplasia group. The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), and lymphocyte-to-monocyte ratio (LMR) were compared among the three groups. A three-year follow-up was conducted for prognosis assessment. Based on different NLR, PLR, and LMR levels, the cancer group was divided into low NLR group (<2.12 , 67 patients), high NLR group (≥ 2.12 , 77 patients), low PLR group (<133.21 , 65 patients), high PLR group (≥ 133.21 , 79 patients), low LMR group (<5.05 , 80 patients), and high LMR group (≥ 5.05 , 64 patients). The correlations of NLR, PLR, and LMR with clinicopathological features and prognosis in breast cancer patients were analyzed. **Results** NLR in the cancer group was higher

than that in the precancerous lesion group and breast hyperplasia group, the PLR was higher than that in the breast hyperplasia group, and the LMR was lower than that in the breast hyperplasia group ($P < 0.05$). NLR and PLR in the precancerous lesion group were higher and LMR was lower than those in the breast hyperplasia group ($P < 0.05$). PLR between patients with different menopausal statuses and Ki-67 levels showed statistically significant differences ($P < 0.05$). LMR between patients with different menopausal status also showed a statistically significant difference ($P < 0.05$). After a three-year follow-up, 5 patients in the cancer group had a poor prognosis and 139 had a good prognosis. Poor prognosis rates between the low NLR and high NLR groups, low PLR and high PLR groups, and low LMR and high LMR groups showed statistically significant differences ($P < 0.05$). Logistic regression analysis results indicated that increased NLR and PLR were risk factors for poor prognosis in cancer patients, while increased LMR was a protective factor. **Conclusion** Peripheral blood inflammatory and immune-related indicators in breast cancer patients exhibit abnormal changes. Increased NLR and PLR are risk factors for poor prognosis, while increased LMR is a protective factor.

Key words: neutrophil-to-lymphocyte ratio; platelet-to-lymphocyte ratio; lymphocyte-to-monocyte ratio; breast cancer; tumor markers; immune indicators; clinicopathological features; precancerous lesions

乳腺癌是女性常见的恶性肿瘤之一,其发生与发展涉及多种生物学过程^[1]。近年来,随着针对肿瘤免疫微环境相关研究的不断深入,中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)以及淋巴细胞与单核细胞比值(LMR)等外周血炎症免疫相关指标在乳腺癌中的潜在作用逐渐受到重视,这些指标不仅反映宿主对肿瘤的免疫反应状态,还可能成为预测乳腺癌临床病理特征和预后的新生物标志物^[2-3]。外周血作为直接反映机体内环境变化的窗口,可通过检测血清炎症免疫相关指标揭示乳腺癌患者免疫状态,且指标变化也在一定程度上影响肿瘤生长、侵袭和转移^[4]。本研究系统性分析乳腺癌患者外周血炎症免疫相关指标与临床病理特征及预后的相关性,旨在为乳腺癌免疫治疗和预后评估提供新思路和方法。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采取横断面研究法将 2018 年 12 月—2020 年 6 月北京市通州区妇幼保健院乳腺外科收治的 144 例女性乳腺癌患者纳入肿瘤组,年龄 25 ~ 82 岁,平均(53.54 ± 12.11)岁,病变为左侧 75 例,右侧 69 例。将 44 例乳腺非典型增生患者纳入癌前病变组,年龄 24 ~ 79 岁,平均(54.48 ± 12.06)岁,病变为左侧 23 例,右侧 21 例。将 131 例乳腺增生患者

纳入乳腺增生组,年龄 25 ~ 80 岁,平均(53.15 ± 11.9)岁,病变为左侧 66 例,右侧 65 例。3 组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。本研究通过医院伦理委员会审批(2023-TZFY-007-01)。纳入标准:① 年龄 33 ~ 82 岁者;② 满足乳腺癌诊断标准者;③ 对本研究知晓,并自愿加入者。排除标准:① 有主要脏器疾病者;② 有全身免疫性疾病者;③ 合并血液病者;④ 有凝血功能障碍者;⑤ 患有传染病者;⑥ 有精神疾病者;⑦ 患有其他癌症者;⑧ 依从性差者。

1.2 方法

3 组均行 NLR、PLR、LMR 检测。晨起空腹采集肘部静脉血 5 mL, 3000 r/min 离心 5 min, 取上清液,使用 MINDRAY 全自动血液分析仪(BC5390、BC7500 迈瑞公司,中国)测定中性粒细胞、淋巴细胞、血小板、单核细胞计数,计算 NLR、PLR、LMR。收集肿瘤组患者临床资料,包括年龄(<45 岁/≥45 岁)、绝经情况(未绝经/已绝经)、病变侧位(左侧/右侧)、肿瘤直径(<2 cm/≥2 cm)、癌症类型(原位癌/浸润癌)、分化程度(高分化/中分化/低分化)、淋巴结(无转移/转移)、雌激素受体(ER)(阴性/阳性)、孕激素受体(PR)(阴性/阳性)、人表皮生长因子受体 2(HER-2)(阴性/阳性)、增殖细胞核抗原(Ki-67)(≤20%/>20%)。对肿瘤组患者随访 3 年,进行预后评估,复发转移患者纳入预后不良组,其余

患者纳入预后良好组。

1.3 观察指标

① 比较 3 组 NLR、PLR、LMR 水平。② 比较肿瘤组患者不同临床病理特征情况下的 NLR、PLR、LMR 水平。③ 比较肿瘤组不同 NLR、PLR、LMR 水平下的预后情况。④ 采用 Logistic 回归分析探讨 NLR、PLR、LMR 水平与预后的相关性。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件对数据进行处理。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,行 χ^2 检验;计量资料以

$(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较行 t 检验,多组比较采用单因素方差分析; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组 NLR、PLR、LMR 水平比较

肿瘤组 NLR 高于癌前病变组及乳腺增生组,PLR 高于乳腺增生组,LMR 低于乳腺增生组,差异有统计学意义($P < 0.05$);癌前病变组的 NLR 与 PLR 高于乳腺增生组,而 LMR 则低于乳腺增生组,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 3 组 NLR、PLR、LMR 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	NLR	PLR	LMR
肿瘤组	144	2.12 ± 0.57	133.21 ± 27.32	5.05 ± 1.04
癌前病变组	44	1.92 ± 0.44*	132.11 ± 25.17	4.95 ± 1.19
乳腺增生组	131	1.80 ± 0.35*#	120.75 ± 20.06*#	5.38 ± 1.00*#

NLR: 中性粒细胞与淋巴细胞比值; PLR: 血小板与淋巴细胞比值; LMR: 淋巴细胞与单核细胞比值。

与肿瘤组比较, * $P < 0.05$; 与癌前病变组比较, # $P < 0.05$ 。

2.2 肿瘤组患者不同临床病理特征情况下的

NLR、PLR、LMR 水平比较

不同临床病理特征患者的 NLR 水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。不同年龄、病变侧位、肿瘤直径、癌症类型、分化程度、淋巴结转

移、ER、PR、HER-2 患者的 PLR 水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);不同绝经情况、Ki-67 患者的 PLR 水平比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。不同绝经情况患者的 LMR 水平比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 2 肿瘤组不同临床病理特征患者 NLR、PLR、LMR 比较($\bar{x} \pm s$)

临床病理特征	分类	NLR	<i>t/F</i>	<i>P</i>	PLR	<i>t/F</i>	<i>P</i>	LMR	<i>t/F</i>	<i>P</i>
年龄	<45 岁(<i>n</i> = 34)	2.10 ± 0.58	0.457	0.648	132.46 ± 27.53	0.537	0.592	5.14 ± 1.02	0.635	0.526
	≥45 岁(<i>n</i> = 110)	2.15 ± 0.55			135.94 ± 27.28			5.01 ± 1.05		
绝经情况	未绝经(<i>n</i> = 52)	2.10 ± 0.57	0.635	0.526	138.33 ± 27.68	2.705	0.007	4.00 ± 1.02	6.113	<0.001
	已绝经(<i>n</i> = 92)	2.16 ± 0.53			125.73 ± 26.37			5.13 ± 1.09		
病变侧位	右侧(<i>n</i> = 75)	2.11 ± 0.56	0.313	0.754	133.16 ± 27.29	0.020	0.984	5.02 ± 1.06	0.346	0.730
	左侧(<i>n</i> = 69)	2.14 ± 0.59			133.25 ± 27.36			5.08 ± 1.02		
肿瘤直径	<2cm(<i>n</i> = 78)	2.08 ± 0.52	1.320	0.188	132.52 ± 27.25	0.241	0.809	5.18 ± 1.00	1.227	0.221
	≥2cm(<i>n</i> = 66)	2.20 ± 0.57			133.63 ± 27.84			4.97 ± 1.05		
癌症类型	原位癌(<i>n</i> = 34)	2.03 ± 0.53	1.807	0.072	132.52 ± 27.34	0.234	0.815	5.27 ± 1.14	1.785	0.076
	浸润癌(<i>n</i> = 110)	2.24 ± 0.61			133.78 ± 27.47			4.90 ± 1.03		
分化程度	高分化(<i>n</i> = 48)	1.99 ± 0.48	1.592	0.207	127.34 ± 26.23	1.700	0.186	5.34 ± 1.17	1.313	0.272
	中分化(<i>n</i> = 66)	2.10 ± 0.55			131.58 ± 26.94			5.10 ± 1.06		
	低分化(<i>n</i> = 30)	2.21 ± 0.59			138.83 ± 27.31			4.95 ± 1.00		
淋巴结转移	无转移(<i>n</i> = 108)	2.05 ± 0.53	1.143	0.254	131.79 ± 27.04	0.490	0.624	5.09 ± 1.02	0.302	0.763
	转移(<i>n</i> = 36)	2.17 ± 0.59			134.36 ± 27.89			5.03 ± 1.07		
ER	阴性(<i>n</i> = 35)	2.07 ± 0.55	0.787	0.432	132.04 ± 27.22	0.417	0.677	5.11 ± 1.03	0.496	0.620
	阳性(<i>n</i> = 109)	2.16 ± 0.60			134.29 ± 27.95			5.01 ± 1.04		
PR	阴性(<i>n</i> = 45)	2.09 ± 0.53	0.583	0.560	132.57 ± 27.16	0.255	0.799	5.10 ± 1.09	0.374	0.709
	阳性(<i>n</i> = 99)	2.15 ± 0.59			133.84 ± 27.94			5.03 ± 1.02		
HER-2	阴性(<i>n</i> = 93)	2.05 ± 0.52	1.280	0.202	131.79 ± 26.55	0.477	0.633	5.25 ± 1.07	1.805	0.073
	阳性(<i>n</i> = 51)	2.17 ± 0.57			134.04 ± 27.93			4.92 ± 1.01		
Ki-67	≤20%(<i>n</i> = 65)	2.08 ± 0.54	0.833	0.406	126.47 ± 27.11	2.348	0.020	5.13 ± 1.06	0.930	0.353
	>20%(<i>n</i> = 79)	2.16 ± 0.60			137.34 ± 28.08			4.97 ± 1.00		

ER: 雌激素受体; PR: 孕激素受体; HER-2: 人表皮生长因子受体 2。

2.3 肿瘤组不同 NLR、PLR、LMR 水平患者预后情况比较

根据 NLR、PLR、LMR 水平不同,将肿瘤组患

者分为低 NLR 组(< 2.12 , 67 例)、高 NLR 组(≥ 2.12 , 77 例),低 PLR 组(< 133.21 , 65 例)、高 PLR 组(≥ 133.21 , 79 例),低 LMR 组(< 5.05 ,

80 例)、高 LMR 组(≥ 5.05 , 64 例)。随访 3 年, 肿瘤组患者预后不良 5 例, 预后良好 139 例。低 NLR 组与高 NLR 组、低 PLR 组与高 PLR 组、低

LMR 组与高 LMR 组的预后不良率比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 肿瘤组不同 NLR、PLR、LMR 水平患者预后情况比较 [$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	预后不良($n=5$)	预后良好($n=139$)	χ^2	<i>P</i>
低 NLR 组	67	0	67(100.00)	4.507	0.034
高 NLR 组	77	5(6.49)	72(93.51)		
低 PLR 组	65	0	65(100.00)	4.262	0.039
高 PLR 组	79	5(6.33)	74(93.67)		
低 LMR 组	80	5(6.25)	75(93.75)	4.144	0.042
高 LMR 组	64	0	64(100.00)		

2.4 NLR、PLR、LMR 水平与预后的相关性

以肿瘤组患者预后不良为因变量, 以 NLR、PLR、LMR 水平为自变量, 赋值为 1 = 升高、0 = 降

低进行 Logistic 回归分析。结果显示, NLR 升高、PLR 升高是肿瘤患者预后不良的危险因素, 而 LMR 升高是保护因素, 见表 4。

表 4 影响患者预后的 Logistic 回归分析

变量名	β	SE	Wald	<i>P</i>	OR	95% CI
NLR 升高	0.638	0.389	6.363	0.001	1.747	1.323 ~ 2.368
PLR 升高	0.692	0.403	6.914	0.005	1.830	1.285 ~ 2.292
LMR 升高	-0.119	0.735	5.285	0.011	0.592	0.245 ~ 0.893

3 讨论

乳腺癌与外周血炎症免疫存在密切联系^[5]。炎症反应可促进受损组织修复和损伤部位的细胞增殖, 帮助机体抵抗外来病原体, 但过度炎症反应会促进肿瘤进展^[6-7]。NLR 反映了机体内炎症状态和免疫功能的状态^[8]。乳腺癌患者 NLR 通常较高, 高 NLR 与乳腺癌的恶性程度和预后不良相关。潘婉婉等^[9]研究发现, 完全缓解组 NLR 值低于无缓解组, 表明 NLR 较低的患者对新辅助化疗响应更好。PLR 也是一个炎症和免疫状态的指标, 乳腺癌患者的 PLR 越高, 提示预后越差^[10-11]。LMR 可反映机体免疫系统状态, LMR 越高表明免疫系统对肿瘤的免疫反应越强, 这与乳腺癌的高分化程度相关, 因为高分化肿瘤通常对免疫治疗响应更佳^[12]。

本研究结果显示, 3 组 NLR、PLR、LMR 水平存在明显差异, 揭示了不同病理状态下免疫应答的复杂性, 提示 NLR、PLR、LMR 作为乳腺疾病进展和诊断的生物标志物可能具有一定潜在价值, 这可能与不同疾病状态下免疫系统的激活和调节机制有关。乳腺癌组 NLR 和 PLR 最高, 乳腺增生组最低, 乳腺增生组 LMR 最高, 提示随着疾病进展, 机体炎症状态和免疫功能失衡程度加剧^[13]。

肿瘤组 NLR 和 PLR 的升高, 反映了肿瘤相关炎症反应和血小板活化, 而 LMR 的降低, 表明淋巴细胞在肿瘤微环境中的消耗或功能障碍。本研究结果显示, 不同绝经状态、Ki-67 表达水平患者的 PLR 水平存在显著差异, 可能与绝经后女性体内激素水平变化影响血小板和淋巴细胞分布及活性有关。Ki-67 可评估细胞增殖活性, 其高表达通常与肿瘤高增殖率和不良预后相关, 故 Ki-67 水平较高的患者炎症状态更明显, 免疫失衡更严重, 导致 PLR 水平升高^[14-16]。不同绝经情况患者的 LMR 水平比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 可能与绝经后女性激素水平变化影响淋巴细胞和单核细胞分布及活性有关。

肿瘤组患者预后评估结果显示, 预后不良 5 例, 预后良好 139 例, 提示当前治疗策略在大多数患者中取得良好效果, 但乳腺癌进展仍具有复杂性, 需持续治疗与监测。高 NLR 组、高 PLR 组、低 LMR 组患者预后不良率较高, 揭示了较高的 NLR、PLR 和较低的 LMR 可能导致预后较差。分析原因在于 NLR 和 PLR 的升高反映了机体对肿瘤的炎症反应增强, 从而促进肿瘤生长和转移, 增加复发、转移与死亡风险; NLR 升高和 PLR 升高也表明机体免疫应答失衡, 导致机体对肿瘤的免疫监视和清除能力下降, 从而增加病死率^[17]。

LMR降低表明淋巴细胞数量减少。淋巴细胞是机体免疫系统的重要组成部分,数量减少会导致机体对肿瘤的免疫监视和清除能力下降^[18-20]。此外,LMR降低也与单核细胞数量增加有关。单核细胞在肿瘤微环境中具有促进肿瘤生长和转移的作用,进一步增加患者死亡风险^[21]。Logistic回归分析结果显示,NLR升高、PLR升高是肿瘤组患者预后不良的危险因素,LMR升高是保护因素,与王慧等^[22]报道基本一致。此研究结果进一步证实了NLR、PLR、LMR与患者预后的关系。

综上所述,乳腺癌患者外周血炎症免疫相关指标存在异常变化,NLR升高、PLR升高是预后不良的危险因素,LMR升高是保护因素。本研究存在样本量少、随访时间短的不足,可能导致研究数据偏倚。因此,后续研究有待增加样本量、延长随访时间,开展更全面、系统的分析,以提高研究结果的准确性与可靠性。

参考文献

[1] GARCÍA-GONZÁLEZ D, ROMERO-ELÍAS M, ÁLVAREZ-BUSTOS A, *et al.* Cancer-related fatigue and circulating biomarkers in breast cancer survivors[J]. *Biol Res Nurs*, 2024, 26(2): 270-278.

[2] FARIA S S, GIANNARELLI D, CORDEIRO DE LIMA V C, *et al.* Development of a prognostic model for early breast cancer integrating neutrophil to lymphocyte ratio and clinical-pathological characteristics[J]. *Oncologist*, 2024, 29(4): e447-e454.

[3] INOUE Y, FUJISHIMA M, ONO M, *et al.* Clinical significance of the neutrophil-to-lymphocyte ratio in oligometastatic breast cancer[J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2022, 196(2): 341-348.

[4] 张元浩. 外周血炎症指标在三阴性乳腺癌中的表达及其与临床病理特征的相关性[D]. 河南: 郑州大学, 2023.

[5] PIVATTO JÚNIOR F, SANTOS Â B S, ENGLERT E F, *et al.* Monocyte-to-lymphocyte ratio as predictor of cancer therapy-related cardiotoxicity in patients with breast cancer: a pilot cohort study[J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2023, 200(3): 355-362.

[6] AU A V, SHENCORU S, UHLMANN L, *et al.* Predictive value of neutrophil-to-lymphocyte-ratio in neoadjuvant-treated patients with breast cancer[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2023, 307(4): 1105-1113.

[7] 孙雨露, 朱婷婷, 姚永忠. 外周血炎症指标对乳腺癌预后评估作用的研究进展[J]. *东南大学学报: 医学版*, 2023, 42(6): 960-964.

[8] TOKUNAGA E, MIYOSHI Y, DOZONO K, *et al.* Association of neutrophil-to-lymphocyte ratio and absolute lymphocyte count with clinical outcomes in advanced breast cancer in the

MONARCH 2 trial[J]. *Oncologist*, 2024, 29(3): e319-e329.

[9] 潘婉婉, 董孟浩, 余发智, 等. 外周血炎症指标 NLR、PLR、LMR 预测乳腺癌新辅助化疗疗效的价值[J]. *中华全科医学*, 2021, 19(9): 1442-1446.

[10] 王坤英, 张蓬杰, 苏兵, 等. 乳腺癌患者血常规及 PLR、NLR、LMR 特征分析[J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(1): 84-89.

[11] GONG Z, XIN R, LI L, *et al.* Platelet-to-lymphocyte ratio associated with the clinicopathological features and prognostic value of breast cancer: a meta-analysis[J]. *Int J Biol Markers*, 2022, 37(4): 339-348.

[12] 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.

[13] WIRA WIGUNA I G W, INDRANI REMITHA N P S, SADVIKA I G A S, *et al.* Pretreatment leukocyte count ratios as metastatic predictive factors in luminal type breast cancer[J]. *Asian Pac J Cancer Prev*, 2022, 23(5): 1595-1601.

[14] 孔涵. HER-2 阳性乳腺癌患者的 KI-67 表达与新辅助化疗敏感及预后的相关性[D]. 新疆: 新疆医科大学, 2023.

[15] 黄花英, 刘洋, 周莹, 等. TTF-1、Ki67 及 P63 蛋白在非小细胞肺癌中的表达及意义[J]. *检验医学与临床*, 2020, 17(20): 2941-2943, 2947.

[16] 游会婷, 晋茂生, 刘健. MRI 联合 CDK4、Ki-67 对早期宫颈癌淋巴结转移的预测价值[J]. *中华全科医学*, 2024, 22(1): 5-9.

[17] XIANG Y, ZHANG N, LEI H, *et al.* Neutrophil-to-lymphocyte ratio is a negative prognostic biomarker for luminal A breast cancer[J]. *Gland Surg*, 2023, 12(3): 415-425.

[18] KUSAMA H, KITAKA N, SOMA A, *et al.* Predictive factors for response to neoadjuvant chemotherapy: inflammatory and immune markers in triple-negative breast cancer[J]. *Breast Cancer*, 2023, 30(6): 1085-1093.

[19] 边桂凤, 李晓东, 贺松, 等. MRI-DWI-IVIM 多参数成像对浸润性乳腺癌新辅助化疗后浸润淋巴细胞水平的预测价值[J]. *中华全科医学*, 2024, 22(10): 1746-1749.

[20] 谭智慧, 田英慧, 苏雪英, 等. 新辅助化疗联合保乳手术治疗早期乳腺癌的临床疗效及对中性粒细胞与淋巴细胞比值和血小板与淋巴细胞比值的影响[J]. *中国临床医生杂志*, 2023, 51(6): 699-701.

[21] 徐维琳, 周树, 唐金海, 等. 淋巴细胞/单核细胞比值在乳腺癌新辅助化疗疗效评估中的预测价值研究[J]. *中国肿瘤外科杂志*, 2023, 15(1): 1-6.

[22] 王慧, 余嘉文, 朱晨, 等. NLR、PLR、LMR 与乳腺癌新辅助化疗疗效及预后的关系研究[J]. *现代生物医学进展*, 2023, 23(16): 3118-3122.

(本文编辑: 周冬梅 钱锋; 校对: 索晓灿)