

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.13.012
文章编号: 1005-8982 (2024) 13-0085-06

临床研究·论著

乳腺癌患者血清NLR、CA199水平与诺丁汉预后指数的关系研究*

蔡秋妍, 凌雨, 张晓洁, 陈璟
(淮安市中医院 检验科, 江苏 淮安 223003)

摘要: 目的 探讨乳腺癌患者血清中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、糖类抗原(CA199)水平、诺丁汉预后指数(NPI)之间的关系, 以及在乳腺癌预后评估中的应用价值。**方法** 回顾性分析2017年6月—2021年6月在淮安市中医院确诊的72例乳腺癌患者的临床资料, 根据NPI将患者分为低风险组(16例)、中风险组(34例)及高风险组(22例), 比较3组患者血清NLR、CA199水平及NPI的差异。对患者进行24个月的随访。采用多因素一般Logistic回归模型分析导致预后不良的影响因素。绘制受试者工作特征曲线分析血清NLR、CA199水平及NPI对乳腺癌预后不良的预测价值。**结果** 3组血清NLR、CA199水平比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), 高风险组血清NLR、CA199水平均高于低风险组和中风险组($P < 0.05$)。预后不良组的TNM分期、淋巴结转移、NPI、NLR及CA199水平与预后良好组比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素一般Logistic回归分析结果显示, TNM分期晚期、淋巴结发生转移、高NPI、高NLR和高CA199水平是乳腺癌患者预后不良的独立危险因素($P < 0.05$)。血清NLR、CA199、NPI三者联合预测乳腺癌患者预后不良的曲线下面积为0.922(95% CI: 0.812, 0.999), 敏感性为86.7%(95% CI: 0.695, 1.000), 特异性为98.2%(95% CI: 0.948, 1.000)。**结论** 乳腺癌患者的血清NLR、CA199、NPI之间存在关系, 可作为评估乳腺癌预后的有用工具。

关键词: 乳腺癌; NLR; CA199; 诺丁汉预后指数; 关系

中图分类号: R737.9

文献标识码: A

Study on the relationship between serum NLR, CA199 levels and nottingham prognostic index in breast cancer patients*

Cai Qiu-yan, Ling Yu, Zhang Xiao-jie, Chen Jing
(Department of Laboratory, Huai'an Traditional Chinese Medicine Hospital,
Huai'an, Jiangsu 223003, China)

Abstract: Objective To investigate the correlation between serum neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and carbohydrate antigen 199 (CA199) levels with the Nottingham Prognostic Index (NPI) in breast cancer patients, in order to assess the applicative value of these biomarkers in the prognosis of breast cancer. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 72 breast cancer patients diagnosed at Huai'an Traditional Chinese Medicine Hospital from June 2017 to June 2021. Patients were divided into three groups based on the NPI index, and the correlation between serum NLR and CA199 levels with NPI scores was compared. Additionally, a 24 month follow-up analysis was performed to identify risk factors leading to poor prognosis. The predictive value of serum NLR and CA199 levels for poor prognosis in breast cancer was analyzed using the receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** Significant differences in serum NLR and CA199 levels were found

收稿日期: 2024-01-08

*基金项目: 江苏省自然科学基金(No: BK20221424)

[通信作者] 陈璟, E-mail: 15051212170@163.com; Tel: 13776701670

among the three groups ($P < 0.05$). The high-risk group had higher serum NLR and CA199 levels compared to the low-risk and medium-risk groups ($P < 0.05$). Compared to the good prognosis group, the poor prognosis group had statistically significant differences in TNM stage, lymph node metastasis, NPI, NLR, and CA199 levels ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that advanced TNM stage, lymph node metastasis, high NPI, high NLR, and high CA199 levels were independent risk factors for poor prognosis in breast cancer patients ($P < 0.05$). The area under the ROC curve (AUC) for the combined prediction of poor prognosis using serum NLR, CA199 levels, and NPI was 0.922 (95% CI: 0.812, 0.999), with a sensitivity of 86.7% (95% CI: 0.695, 1.000) and specificity of 98.2% (95% CI: 0.948, 1.000). **Conclusion** There is a significant correlation between serum NLR and CA199 levels with NPI scores in breast cancer patients, indicating their utility as tools for assessing the prognosis of breast cancer.

Keywords: breast cancer; neutrophil-to-lymphocyte ratio; CA199; nottingham prognostic index; correlation

乳腺癌作为全球女性中最常见的癌症类型之一,其发病率在全球范围内不断上升,成为公共卫生问题的重点^[1]。乳腺癌患者的治疗效果和长期生存率受多种因素的影响,包括肿瘤的生物特征、病理分期、患者的整体健康状况,以及治疗方法的选择等^[2]。为了更精准地评估乳腺癌患者的预后,诺丁汉预后指数(nottingham prognostic index, NPI)被广泛用于临床实践中,该指数综合了肿瘤大小、淋巴结转移情况及组织学分级来预测患者的生存概率^[3]。近年来,血清中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)和糖类抗原CA199(carbohydrate antigen 199, CA199)作为肿瘤生物标志物,在乳腺癌的诊断和预后评估中显示出重要的临床价值。NLR作为反映身体炎症状态和免疫反应的指标,已在多种癌症中显示出其与患者预后之间的相关性^[4]。而CA199作为一种常见的肿瘤标志物,与肿瘤的负荷和扩散密切相关,常被用于监测癌症的治疗反应和复发情况^[5]。因此,本研究旨在分析乳腺癌患者血清NLR、CA199水平及NPI之间的关系,旨在通过这些生物标志物为临床医师提供更全面的预后信息,进而指导更加个体化和精准的治疗决策。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究选取2017年6月—2021年6月淮安市中医院收治的72例乳腺癌患者。纳入标准:①符合《中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2015版)》^[6]中乳腺癌诊断标准,并通过乳腺组织病理学检查确诊;②具有完整的临床资料和随访记录;③患者及家属签署知情同意书。排除标准:①患有其他类型

恶性肿瘤或严重慢性疾病;②近期接受过化疗、放疗或其他可能影响血液指标的治疗;③合并有重大心脏疾病、肝功能异常、脑血管疾病等严重疾病;④合并有严重免疫缺陷或传染病;⑤孕期或哺乳期妇女。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 收集患者的年龄、性别,以及具体的临床指标,包含绝经状态、肿瘤大小、美国麻醉师协会分级(American Society of Anesthesiologists Classification, ASA)、TNM分期,以及病例类型、有无远处转移、有无淋巴结转移、有无三阴性乳腺癌。采集患者空腹状态下的外周静脉血,检测白细胞计数(white blood cell count, WBC)、血小板计数(platelet count, PLT)、CA199水平并计算NLR。

1.2.2 分组及判定标准^[7] NPI用于评估乳腺癌患者预后,综合了肿瘤大小、淋巴结状态及组织学分级3个因素。①肿瘤大小以厘米为单位量度;②淋巴结状态根据受累淋巴结的数量进行评分;③组织学分级则依据肿瘤的分化程度分为1~3级。淋巴结状态计分:无转移计1分,1~3个转移计2分,4个及以上转移计3分。组织学分级计分:低级别(良好分化)计1分,中级别(中等分化)计2分,高级别(差分化)计3分。NPI=肿瘤大小 $\times 0.2$ +淋巴结状态得分+组织学分级得分。据NPI将乳腺癌患者为低风险组(NPI < 3.4, 16例)、中等风险组(NPI 3.4~5.4, 34例)及高风险组(NPI > 5.4, 22例)。

1.2.3 血清NLR、Ca199水平检测 使用EDTA抗凝管采集患者2 mL静脉血液样本,采用全自动血细胞分析仪(深圳迈瑞生物有限公司)定量分析

血液中的中性粒细胞和淋巴细胞数量, 计算两者的比值。使用促凝管采集患者 5 mL 静脉血液样本, 3 000 r/min 离心 10 min, 采用化学发光免疫分析技术测定患者血清 CA199 水平。

1.2.4 预后分组 对所有患者进行 24 个月的随访, 患者每 3 个月接受影像学检查, 在此期间统计并记录病死、肿瘤复发及远处转移。出现上述情况的患者为预后不良组, 无上述情况的患者为预后良好组。本研究预后不良 15 例 (20.83%), 其中病死 3 例, 复发 7 例, 远处转移 5 例。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 27.0 统计软件。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 *t* 检验; 计数资料以率 (%) 表示, 比较用 χ^2 检验; 影响因素的分析采用多因素一般 Logistic 回归模型; 采用 R3.4.3 软件绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组血清 NLR、CA199 水平比较

高风险组、中风险组及低风险组血清 NLR、CA199 水平比较, 经方差分析, 差异均有统计学意义 (P < 0.05); 高风险组患者的血清 NLR、CA199 水平平均高于低风险组和中风险组。见表 1。

2.2 乳腺癌不同预后患者的临床资料比较

预后不良组和预后良好组患者在年龄、有无

表 1 3 组血清 NLR、CA199 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	NLR	Ca199/(u/mL)
低风险组	16	2.18 ± 0.22	74.46 ± 15.65
中风险组	34	2.34 ± 0.42	91.80 ± 26.91
高风险组	22	2.57 ± 0.51	106.27 ± 31.59
F 值		4.271	6.679
P 值		0.018	0.002

绝经、肿瘤大小、ASA 分级、病例类型、有无远处转移、有无三阴性乳腺癌比较, 经 χ^2 或 *t* 检验, 差异均无统计学意义 (P > 0.05), 两组 TNM 分期、淋巴结转移、NPI、NLR 及 CA199 水平比较, 差异均有统计学意义 (P < 0.05)。见表 2。

2.3 乳腺癌患者发生预后不良的影响因素分析

将乳腺癌患者是否发生预后不良作为因变量 (否 = 0, 是 = 1), 将 TNM 分期 (I、II = 0, III、IV = 1)、淋巴结转移 (无 = 0, 有 = 1)、NPI (< 3.4 = 0, 3.4 ~ 5.4 = 1, > 5.4 = 2)、NLR 及 CA199 水平作为自变量, 进行多因素一般 Logistic 回归分析, 结果显示: TNM 分期晚期 [$\hat{O}R = 21.819$ (95% CI: 1.275, 373.294)], 淋巴结发生转移 [$\hat{O}R = 16.103$ (95% CI: 1.172, 221.276)], 高 NPI [$\hat{O}R = 5.849$ (95% CI: 1.059, 32.308)], 高 NLR 水平 [$\hat{O}R = 474.442$ (95% CI: 2.780, 80 958.344)] 及高 CA199 水平 [$\hat{O}R = 1.049$ (95% CI: 1.002, 1.098)] 是乳腺癌患者发生预后不良的独立危险因素 (P < 0.05)。见表 3。

表 2 不同预后患者的临床资料比较 例 (%)

组别	n	年龄 例 (%)		绝经 例 (%)		肿瘤大小 例 (%)	
		< 60 岁	≥ 60 岁	无	有	< 2 cm	≥ 2 cm
预后不良组	15	7(46.67)	8(53.33)	4(26.67)	11(73.33)	3(20.00)	12(80.00)
预后良好组	57	35(61.40)	22(38.60)	20(35.09)	37(64.91)	25(43.86)	32(56.14)
χ^2/t 值		1.061		0.379		2.846	
P 值		0.303		0.538		0.092	

组别	ASA 分级 例 (%)			TNM 分期 例 (%)		病例类型 例 (%)		远处转移 例 (%)		淋巴结转移 例 (%)	
	I 级	II 级	III 级	I、II	III、IV	原位癌	浸润性癌	无	有	无	有
预后不良组	5(33.33)	7(46.67)	3(20.00)	2(13.33)	13(86.67)	2(13.33)	13(86.67)	5(33.33)	10(66.67)	3(20.00)	12(80.00)
预后良好组	24(42.11)	25(43.86)	8(14.03)	30(52.63)	27(47.37)	22(38.60)	35(61.40)	24(42.11)	33(57.89)	36(63.16)	21(36.84)
χ^2/t 值	0.524			7.427		3.411		0.380		8.909	
P 值	0.769			0.006		0.065		0.538		0.003	

续表 2

组别	三阴性乳腺癌 例(%)		NPI 例(%)			NLR ($\bar{x} \pm s$)	CA199/(u/mL, $\bar{x} \pm s$)
	无	有	< 3.4	3.4~5.4	> 5.4		
预后不良组	6(40.00)	9(60.00)	1(6.67)	4(26.67)	10(66.67)	2.62 ± 0.41	108.25 ± 34.91
预后良好组	37(64.91)	20(35.09)	15(26.32)	30(52.63)	12(21.05)	2.18 ± 0.20	85.40 ± 17.86
χ^2/t 值	3.064		11.845			5.919	3.525
P 值	0.080		0.003			0.000	0.001

表 3 乳腺癌患者发生预后不良的多因素一般 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S _b	Wald χ^2	P 值	OR	95% CI	
						下限	上限
TNM 分期	3.083	1.449	4.528	0.033	21.819	1.275	373.294
淋巴结转移	2.779	1.337	4.321	0.038	16.103	1.172	221.276
NPI	1.766	0.872	4.103	0.043	5.849	1.059	32.308
NLR	6.162	2.622	5.522	0.019	474.442	2.780	80 958.344
CA199	0.048	0.023	4.158	0.041	1.049	1.002	1.098
常量	-25.854	7.986	10.481	0.001	-	-	-

2.4 血清 NLR、CA199、NPI 预测乳腺癌患者预后不良的价值

ROC 曲线分析结果显示,血清 NLR、CA199、NPI 三者联合预测乳腺癌患者预后不良的曲线下

面积 (area under the curve, AUC) 为 0.922 (95% CI: 0.812, 0.999), 敏感性为 86.7% (95% CI: 0.695, 1.000), 特异性为 98.2% (95% CI: 0.948, 1.000)。见表 4 和图 1。

表 4 血清 NLR、CA199 水平及 NPI 预测乳腺癌患者预后不良的效能分析

指标	约登指数	截断值	敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI		AUC	95% CI	
				下限	上限		下限	上限		下限	上限
NPI	0.456	-	66.7	0.428	0.905	78.9	0.684	0.895	0.746	0.603	0.888
NLR	0.680	2.46	73.3	0.510	0.957	94.7	0.889	1.000	0.829	0.667	0.991
CA199	0.428	87.88	86.7	0.695	1.000	56.1	0.433	0.690	0.729	0.567	0.890
三者联合	0.849	-	86.7	0.695	1.000	98.2	0.948	1.000	0.922	0.812	0.999

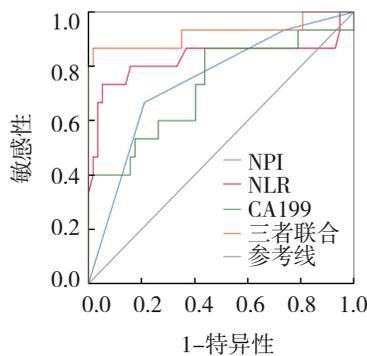


图 1 NLR、CA199、NPI 及三者联合预测乳腺癌患者预后不良的 ROC 曲线

3 讨论

乳腺癌是全球女性健康领域面临的主要挑战之一,其发病机制复杂,涉及多种生物学和分子机制,包括激素水平变化、遗传因素、生活方式及免疫反应等^[8-9]。乳腺癌的早期阶段可能无明显症状,但随着疾病的进展,患者可能出现肿块、乳腺形态改变等临床表现^[10]。王丽等^[11]研究指出,血清 CA199 水平与乳腺癌的严重程度和预后紧密相关,甚至在早期阶段也可能有助于疾病诊断。此外,乳腺癌患者常伴有并发症,如心血管疾病,增加了临床治疗的复杂性和挑战^[12]。目前,治疗

乳腺癌的主要策略包括手术切除、放疗、化疗及内分泌治疗等,但对患者的生活方式管理和定期监测也非常重要^[13-14]。OSITELU 等^[15]研究表明,乳腺癌患者发生心血管事件的风险较高,这种较高的风险可归因于肿瘤本身,以及治疗过程中复杂的相互作用。在乳腺癌的诊断和预后评估中,尽管利用影像学检查和病理学检查是常规方法,但这些方法在早期乳腺癌的检测上存在局限性^[16]。因此,开发早期、非侵入性且敏感的生化指标对于提高乳腺癌的早期检测和预后评估显得尤为关键^[17]。倪晓鸽等^[18]研究表明,NLR 和 CA199 作为早期生物标志物具有研究潜力,在临床能够方便快捷地检测到,同时提供了关于疾病进程和预后的准确信息。因此,未来研究的重点应放在识别和验证这些潜在的生化指标上,以弥补目前在早期乳腺癌诊断和预后评估中存在的差距。

在乳腺癌的病理进程中,NLR 作为炎症反应的一个指标,可以反映机体免疫状态与肿瘤相关的炎症环境。SHARMA 等^[19]研究表明,NLR 的升高与肿瘤诱导的骨髓生成性反应密切相关,这种反应促进中性粒细胞的释放,而淋巴细胞的相对减少可能反映了免疫应答的抑制状态。中性粒细胞能够通过分泌促炎和血管生成因子如血管内皮生长因子来促进肿瘤的血管形成,从而为肿瘤的生长和转移提供必要条件^[20]。CA199 是一种糖类抗原,其水平升高通常与胰腺癌、肝癌等肿瘤相关^[21]。在乳腺癌中,CA199 水平的升高可能与肿瘤细胞的异常糖蛋白表达有关,这种异常表达与细胞黏附、转移及免疫逃逸等过程密切相关^[22]。CA199 通过影响细胞间相互作用和信号传导,可能促进肿瘤细胞的侵袭和转移。因此,血清 CA199 水平的升高可能反映了肿瘤负荷和恶性程度的增加。根据 NPI 对患者预后进行分组,不同风险程度的患者血清 NLR、CA199 水平比较有差异,表明上述指标可能共同参与了肿瘤的发展与预后过程,该结论与李镇伽等^[23]研究一致。具体而言,NLR 的升高可能反映了肿瘤的免疫逃逸和系统性炎症状态,而 CA199 的升高可能指示肿瘤的代谢活性和转移潜力。这些生物标志物的联合分析为乳腺癌的风险分层和预后评估提供了有价值的生物学信息,有助于临床决策和个性化治疗

策略的制定。本研究中 TNM 分期晚期、淋巴结发生转移、高 NPI、高 NLR 及高 CA199 水平是乳腺癌患者预后不良的独立危险因素。这些因素的共同特点是能够反映肿瘤的生物学行为和宿主的免疫状态。TNM 分期和淋巴结转移直接关联肿瘤的大小、侵袭性和远处转移的潜力,体现肿瘤的解剖学扩散程度^[24]。NPI 通过整合肿瘤大小、淋巴结转移情况及肿瘤细胞分化程度这 3 个关键参数,能够全面地反映肿瘤的侵袭性和患者的总体疾病负担。其中,肿瘤大小直接指示肿瘤的生长速率和潜在的侵袭能力;淋巴结状态则揭示肿瘤是否已经开始通过淋巴系统进行转移,这是评估远处转移风险的关键因素;肿瘤细胞的分化程度则反映肿瘤的生物学行为,低分化程度往往与更高的恶性潜力和较差的预后相关。这 3 个维度的联合考虑,使 NPI 成为一个强有力的预后评估工具,能够准确地区分高风险和低风险患者,为临床治疗决策提供重要依据^[25]。因此,上述独立危险因素的识别有助于精准地评估患者的预后,从而为临床治疗决策提供重要依据。ROC 曲线分析结果显示,血清 NLR、CA199、NPI 三者相结合预测乳腺癌患者预后不良的 AUC 为 0.922,表明其具有更强的区分能力。这种多参数联合分析更全面地捕捉了肿瘤的生物学特性,从而提高乳腺癌预后不良的预测准确性。

综上所述,本研究表明在乳腺癌患者的血清 NLR、CA199 及 NPI 与疾病的高风险程度及不良预后紧密相关。血清 NLR、CA199 及 NPI 在乳腺癌预后评估中显示出高度的诊断效能,是预测乳腺癌预后的重要生物标志物。

参 考 文 献 :

- [1] GUO F J, KUO Y F, BERENSON A B. Breast cancer incidence by stage before and after change in screening guidelines[J]. *Am J Prev Med*, 2019, 56(1): 100-108.
- [2] 杨晶菁,鞠俊萍,张宇,等. 对比增强能谱乳腺摄影对乳腺癌新辅助化疗的效果评估及与分期和分子分型的关系研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(19): 80-84.
- [3] 胡亮武,陈洪亮,周文强,等. 乳腺癌动态增强 MRI 征象特征及病灶周围血管征与诺丁汉预后指数的相关性[J]. *实用肿瘤杂志*, 2023, 38(3): 281-285.
- [4] CHOUCAIR K, NEBHAN C, CORTELLINI A, et al. Characterization of age-associated, neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and systemic immune-inflammatory index (SII) as

- biomarkers of inflammation in geriatric patients with cancer treated with immune checkpoint inhibitors: impact on efficacy and survival[J]. *Cancers (Basel)*, 2023, 15(20): 5052.
- [5] JIAO X S M, PENG T, LIANG Z W, et al. Lateral flow immunoassay based on time-resolved fluorescence microspheres for rapid and quantitative screening CA199 in human serum[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(17): 9991.
- [6] 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): 692-754.
- [7] LEE A H S, ELLIS I O. The Nottingham prognostic index for invasive carcinoma of the breast[J]. *Pathol Oncol Res*, 2008, 14(2): 113-115.
- [8] MCCARTHY A M, MANNING A K, HSU S, et al. Breast cancer polygenic risk scores are associated with short-term risk of poor prognosis breast cancer[J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2022, 196(2): 389-398.
- [9] WENDT C, MARGOLIN S. Identifying breast cancer susceptibility genes - a review of the genetic background in familial breast cancer[J]. *Acta Oncol*, 2019, 58(2): 135-146.
- [10] GINSBURG O, YIP C H, BROOKS A, et al. Breast cancer early detection: a phased approach to implementation[J]. *Cancer*, 2020, 126 Suppl 10(Suppl 10): 2379-2393.
- [11] 王丽, 马张艳, 朗晓林. 彩色多普勒超声联合血清 CA199 和 CA153 对乳腺癌的诊断价值[J]. *中国妇幼保健*, 2021, 36(4): 964-966.
- [12] JONCZYK M M, FISHER C S, BABBITT R, et al. Surgical predictive model for breast cancer patients assessing acute postoperative complications: the breast cancer surgery risk calculator[J]. *Ann Surg Oncol*, 2021, 28(9): 5121-5131.
- [13] 朱巧俐, 苗伊鸣, 陈小松. I ~ III期三阴性乳腺癌病人接受保乳手术或乳房切除术的预后分析[J]. *外科理论与实践*, 2023, 28(4): 371-377.
- [14] 曹晓珊. 三阳性乳腺癌内分泌治疗联合靶向治疗的研究进展[J]. *中国癌症杂志*, 2023, 33(3): 288-292.
- [15] OSITELU K, TREVINO A, TONG A, et al. Challenges in cardiovascular imaging in women with breast cancer[J]. *Curr Cardiol Rep*, 2023, 25(10): 1247-1255.
- [16] JUNG L, HUWER S I, TARAN F A, et al. Diagnostic performance of additional imaging tests for staging purposes in a bicentric German series of low-risk early breast cancer patients[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2024, 309(4): 1475-1481.
- [17] 何瑞红, 李立, 钱伟军. DCE-MRI、多 b 值 DWI 结合 CA153、CEA 对乳腺癌及肿块型浆细胞性乳腺炎的鉴别诊断价值研究[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2023, 21(6): 89-92.
- [18] 倪晓鸽, 朱琳娜, 房玉珠, 等. 经阴道三维超声联合 CA125、CA199、NLR 及 PLR 检测对绝经后子宫内癌的诊断效能[J]. *现代生物医学进展*, 2023, 23(9): 1771-1775.
- [19] SHARMA B R, KANNEGANTI T D. NLRP3 inflammasome in cancer and metabolic diseases[J]. *Nat Immunol*, 2021, 22(5): 550-559.
- [20] QI F F, ZUO Z J, HU K S, et al. VEGF-A in serum protects against memory impairment in APP/PS1 transgenic mice by blocking neutrophil infiltration[J]. *Mol Psychiatry*, 2023, 28(10): 4374-4389.
- [21] LIN S J, WANG Y L, PENG Z Y, et al. Detection of cancer biomarkers CA125 and CA199 via terahertz metasurface immunosensor[J]. *Talanta*, 2022, 248: 123628.
- [22] ZENG P J, LI H, CHEN Y L, et al. Serum CA199 levels are significantly increased in patients suffering from liver, lung, and other diseases[J]. *Prog Mol Biol Transl Sci*, 2019, 162: 253-264.
- [23] 李镇伽, 马睿锐, 王从俊, 等. 肝内胆管癌围手术期外周血 NLR 和 PLR 对患者预后的预测价值[J]. *中国肿瘤生物治疗杂志*, 2021, 28(6): 605-610.
- [24] 李尧, 廖薇薇, 雷迅, 等. 基于 TNMG 分期的乳腺癌患者的预后比较研究[J]. *检验医学与临床*, 2023, 20(5): 594-599.
- [25] DIETZEL M, SCHULZ-WENDTLAND R, ELLMANN S, et al. Automated volumetric radiomic analysis of breast cancer vascularization improves survival prediction in primary breast cancer[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 3664.

(张西倩 编辑)

本文引用格式: 蔡秋妍, 凌雨, 张晓洁, 等. 乳腺癌患者血清 NLR、CA199 水平与诺丁汉预后指数的关系研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(13): 85-90.

Cite this article as: CAI Q Y, LING Y, ZHANG X J, et al. Study on the relationship between serum NLR, CA199 levels and nottingham prognostic index in breast cancer patients[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(13): 85-90.