

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.09.013

文章编号: 1005-8982 (2026) 09-0086-06

临床研究·论著

## 不同分子亚型乳腺癌患者肿瘤浸润淋巴细胞水平 与新辅助化疗预后的关系\*

王峰霞<sup>1</sup>, 谢铭<sup>2</sup>, 霍敏<sup>1</sup>, 白文辉<sup>1</sup>

(青海红十字医院 1.乳腺科, 2.外科, 青海 西宁 810000)

**摘要: 目的** 探讨不同分子亚型乳腺癌患者肿瘤浸润淋巴细胞(TIL)水平与新辅助化疗预后的关系。  
**方法** 回顾性选取2023年6月—2024年11月在青海红十字医院接受新辅助化疗并手术的153例女性乳腺癌患者的临床资料。记录患者的分子亚型[Luminal型、人表皮生长因子受体2(HER2)阳性型、三阴性乳腺癌(TNBC)],并根据TILs比例将患者分为低(<10%)、中(10%~50%)、高(>50%)3组。术后随访1年,将出现复发或死亡的患者归为预后不良组,其余为预后良好组,采用单因素分析和多因素一般Logistic回归模型分析TILs水平与预后的关系。**结果** 低TILs组、中TILs组和高TILs组乳腺癌不同分子亚型构成比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。预后不良组与预后良好组淋巴结转移率、TILs水平构成和分型构成比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );预后不良组患者淋巴结转移率、TILs水平中高占比和ER2阳性型及TNBC型占比均高于预后良好组。多因素一般Logistic回归分析结果显示:淋巴结转移[ $\hat{OR}=2.933(95\%CI:1.358,6.334)$ ]、TILs水平等级高[ $\hat{OR}=8.228(95\%CI:1.759,38.482)$ ]、HER2阳性型[ $\hat{OR}=2.511(95\%CI:1.093,5.956)$ ]和TNBC分型[ $\hat{OR}=7.949(95\%CI:2.929,21.571)$ ]均为患者预后不良的危险因素( $P<0.05$ )。**结论** TNBC患者的TILs水平显著升高,且TILs水平升高是乳腺癌患者新辅助化疗后预后不良的独立风险因素。

**关键词:** 乳腺癌; 分子亚型; 肿瘤浸润淋巴细胞; 新辅助化疗; 预后

**中图分类号:** R737.9

**文献标识码:** A

## Relationship between tumor-infiltrating lymphocyte levels and neoadjuvant chemotherapy prognosis in breast cancer patients with different molecular subtypes\*

Wang Feng-xia<sup>1</sup>, Xie Ming<sup>2</sup>, Huo Min<sup>1</sup>, Bai Wen-hui<sup>1</sup>

(1. Department of Breast Surgery, 2. Department of General Surgery; Qinghai Red Cross Hospital, Xining, Qinghai 810000, China)

**Abstract: Objective** This study aims to explore the relationship between tumor-infiltrating lymphocyte (TIL) levels and neoadjuvant chemotherapy prognosis in breast cancer patients with different molecular subtypes.  
**Methods** A retrospective collection was conducted on the clinical data of 153 female breast cancer patients who received neoadjuvant chemotherapy followed by surgery in our hospital from June 2023 to November 2024. The molecular subtypes (Luminal, HER2-positive, triple-negative breast cancer) were recorded, and patients were divided into low (< 10%), medium (10% - 50%), and high (> 50%) TILs level groups based on the proportion of TILs. Patients were followed up for one year postoperatively; those with recurrence or death were classified into the poor prognosis group, and the others into the good prognosis group. The relationship between TILs levels and

收稿日期: 2025-12-18

\* 基金项目: 青海省自然科学基金(2022-ZJ-912); 医药卫生科技项目(202024-wjzdx-120)

[通信作者] 白文辉, E-mail: baicat515@126.com

prognosis was analyzed. **Results** Comparison of the different molecular subtypes of breast cancer among the low, moderate, and high TILs groups showed a statistically significant difference ( $P < 0.05$ ). Comparison of lymph node metastasis rate, TILs level composition, and molecular subtype composition between the poor prognosis group and the good prognosis group revealed statistically significant differences by the chi-square test ( $P < 0.05$ ). The lymph node metastasis rate, the proportion of moderate-to-high TILs levels, and the proportions of HER2-positive and TNBC subtypes were higher in the poor prognosis group than in the good prognosis group. Logistic regression analysis results indicated that lymph node metastasis [ $\hat{OR} = 2.933$  (95% CI: 1.358, 6.334)], high TILs level [ $\hat{OR} = 8.228$  (95% CI: 1.759, 38.482)], HER2-positive subtype [ $\hat{OR} = 2.511$  (95% CI: 1.093, 5.956)], and TNBC subtype [ $\hat{OR} = 7.949$  (95% CI: 2.929, 21.571)] were all risk factors for poor patient prognosis ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** TILs levels are significantly elevated in triple-negative breast cancer patients, and higher TILs levels are an independent risk factor for poor prognosis after neoadjuvant chemotherapy in breast cancer patients.

**Keywords:** breast cancer; molecular subtype; tumor-infiltrating lymphocytes; neoadjuvant chemotherapy; prognosis

乳腺癌是全球范围内女性最常见的恶性肿瘤,其发病率持续攀升,且发病年龄呈现年轻化趋势,已成为严重威胁女性生命健康的重大公共卫生问题<sup>[1]</sup>。乳腺癌的发生、发展涉及复杂的分子生物学机制,与环境、遗传因素及肿瘤微环境密切相关,其中免疫系统在肿瘤演变过程中发挥着关键的调控作用<sup>[2]</sup>。随着分子分型技术的发展,乳腺癌被划分为Luminal型、人表皮生长因子受体2(human epidermal growth factor receptor 2, HER2)阳性型及三阴性乳腺癌(triple-negative breast cancer, TNBC)等不同亚型,各亚型在生物学行为、治疗反应及预后方面存在显著差异<sup>[3]</sup>。新辅助化疗是局部晚期乳腺癌综合治疗的重要策略,能够实现肿瘤降期、提高手术切除率与保乳率,并改善患者长期预后<sup>[4]</sup>。肿瘤浸润淋巴细胞(tumor infiltrating lymphocyte, TIL)是存在于肿瘤实质与间质中的异质性淋巴细胞群,其数量与密度反映了机体对肿瘤抗原的免疫应答强度,是评估肿瘤免疫微环境状态的重要指标,其水平与治疗反应及预后密切相关<sup>[5]</sup>。尽管目前研究已聚焦于寻找可量化、敏感的标志物以精准评估新辅助化疗疗效,避免无效治疗延误病情<sup>[6]</sup>,但TILs在不同分子亚型乳腺癌中对新辅助化疗疗效及预后的影响尚未形成明确共识,其潜在作用机制亦需进一步阐明。因此,深入探讨不同分子亚型乳腺癌TILs水平与新辅助化疗预后的关联,明确其在各亚型中的预后价值,对于完善新辅助化疗疗效评估体系、推动个体化治疗决策具有重要的临床意义。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析2023年6月—2024年11月在青海红十字医院接受新辅助化疗并行手术治疗的153例女性乳腺癌患者的临床资料。纳入标准:①病理组织学检查确诊为原发性乳腺癌<sup>[7]</sup>;②拟接受或已完成新辅助化疗;③有完整的基线临床资料、新辅助化疗方案记录、手术前后影像学及病理学报告,且患者依从性良好;④经免疫组织化学检测或基因检测明确分子亚型;⑤精神及认知功能正常,能够理解并配合完成研究相关的沟通、检查及随访。排除标准:①合并其他部位恶性肿瘤;②合并自身免疫性疾病或正在使用免疫抑制剂;③合并严重的心、肝、肾功能障碍,无法耐受标准方案的新辅助化疗;④在新辅助化疗开始前,已针对当前乳腺癌接受过放疗、内分泌治疗、靶向治疗或免疫治疗等其他系统性或局部抗肿瘤治疗。本研究经医院医学伦理委员会批准同意(KY-2025-12)。

### 1.2 研究方法

**1.2.1 新辅助化疗方案** 所有患者的新辅助化疗方案均依据《中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2021年版)》<sup>[7]</sup>并结合患者具体情况进行制订。主要方案如下:①以蒽环类联合紫杉类为基础的方案:AC-T方案(多柔比星/表柔比星联合环磷酰胺序贯多西他赛/紫杉醇)或TAC方案(多西他赛联合多柔比星及环磷酰胺)。②联合靶向治疗:对于HER2阳性型患者,在化疗基础上联合抗HER2靶向药物曲妥珠单抗进行治疗。所有患者均完成至少6个周期的新辅助化疗,并在治疗过程中及治疗结束后定

期进行临床评估与安全性监测。

**1.2.2 乳腺癌分子亚型判定** 依据免疫组织化学检测结果将乳腺癌分为 3 种分子亚型:①Luminal 型:雌激素受体(estrogen receptor, ER)和/或孕激素受体(progesterone receptor, PR)呈阳性,HER2 呈阴性。Ki-67 表达水平不参与此亚型划分。②HER2 阳性型:ER、PR 均呈阴性,HER2 呈阳性;③TNBC: ER、PR 及 HER2 均呈阴性。

**1.2.3 TILs 评估与分组** 依据国际肿瘤浸润淋巴细胞工作组 2014 年推荐标准<sup>[8]</sup>的评定方法进行 TILs 评估。选取肿瘤细胞浸润最显著的间质区域作为靶视野,严格排除血管腔内细胞、坏死区、活检穿刺道及肿瘤周边的正常乳腺组织或原位癌成分。TILs 定义为肿瘤间质内浸润的单个核炎症细胞(主要包括淋巴细胞、浆细胞等,不包括中性粒细胞)占间质总面积的百分比。不评估肿瘤细胞内的 TILs。在 400 倍高倍视野下,由两名经过专门培训、5 年以上乳腺病理诊断经验的病理医师独立进行双盲评估。每位医师在每张切片上选择 5 个最具代表性的高倍视野进行 TILs 百分比评估,计算其平均值作为该医师的评估结果。计算两名医师评估结果的一致性。若组内相关系数 $\geq 0.8$ ,则取两人评估结果的平均值作为最终 TILs 水平。若一致性较低,则由两位医师在多头显微镜下共同复阅切片,通过协商讨论达成共识。根据最终 TILs 百分比将患者分为:低 TILs 组(TILs  $< 10\%$ )、中 TILs 组(TILs  $10\% \sim 50\%$ )、高 TILs 组(TILs  $> 50\%$ ),分别为 105 例、38 例、10 例。

**1.2.4 预后随访与分组** 患者术后均接受了为期 1 年的随访,随访终点事件定义为:任何部位的肿瘤复发(包括局部复发、区域复发及远处转移)或任何原因导致的死亡。根据随访结果,将其分为预后不良组(随访期间出现复发或死亡)和预后良好组(随访期间未出现复发或死亡),分别为 61 例和 92 例。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。计量资料以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较用  $t$  检验;计数资料以构成比或率( $\%$ )表示,比较用  $\chi^2$  检验;影响因

素的分析采用多因素一般 Logistic 回归模型。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 低、中、高 TILs 组乳腺癌不同分子亚型构成比较

低、中、高 TILs 组乳腺癌不同分子亚型构成比较,经  $\chi^2$  检验,差异有统计学意义( $\chi^2 = 14.207, P = 0.011$ )。见表 1。

表 1 低、中、高 TILs 组乳腺癌不同分子亚型构成比较 例

组别	<i>n</i>	Luminal 型	HER2 阳性型	TNBC 型
低 TILs 组	105	48	40	17
中 TILs 组	38	15	14	9
高 TILs 组	10	2	1	7

### 2.2 影响新辅助化疗预后的单因素分析

预后不良组与预后良好组的年龄、体质量指数、肿瘤大小构成和分期构成比较,经  $t/\chi^2$  检验,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。预后不良组与预后良好组的淋巴结转移率、TILs 水平构成和分型构成比较,经  $\chi^2$  检验,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );预后不良组患者淋巴结转移率、TILs 水平中高占比和 ER2 阳性型及 TNBC 型占比均高于预后良好组。见表 2。

### 2.3 影响新辅助化疗预后的多因素一般 Logistic 回归分析

以患者的预后情况(预后良好=0,预后不良=1)为因变量,将淋巴结转移(否=0,是=1)、TILs 水平(低=0 0、中=1 0、高=0 1)和分型(Luminal 型=0 0,HER2 阳性型=1 0,TNBC 型=0 1)为自变量,进行多因素一般 Logistic 回归分析,结果显示:淋巴结转移 [ $\hat{OR} = 2.933$  (95% CI: 1.358, 6.334)]、TILs 水平等级高 [ $\hat{OR} = 8.228$  (95% CI: 1.759, 38.482)]、HER2 阳性型 [ $\hat{OR} = 2.511$  (95% CI: 1.093, 5.956)] 和 TNBC 分型 [ $\hat{OR} = 7.949$  (95% CI: 2.929, 21.571)] 均为患者预后不良的危险因素( $P < 0.05$ )。见表 3。

表2 新辅助化疗预后不良的单因素分析

组别	n	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	体质量指数/(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	肿瘤大小 例(%)		淋巴结转移 例(%)	分期 例(%)	
				<2 cm	≥2 cm		II期	III期
预后不良组	61	59.93 ± 6.67	23.23 ± 3.41	33(54.10)	28(45.90)	41(67.21)	29(47.54)	32(52.46)
预后良好组	92	60.15 ± 7.04	23.44 ± 3.68	57(61.96)	35(38.04)	40(43.48)	39(42.39)	53(57.61)
t/χ <sup>2</sup> 值		0.317	0.117		0.935	8.294		0.394
P值		0.751	0.907		0.334	0.004		0.53

  

组别	TILs水平 例(%)			分型 例(%)		
	低	中	高	Luminal型	HER2阳性型	TNBC型
预后不良组	34(55.74)	20(32.79)	7(11.48)	14(22.95)	25(40.98)	22(36.07)
预后良好组	71(77.17)	18(19.57)	3(3.26)	51(55.43)	30(32.61)	11(11.96)
t/χ <sup>2</sup> 值		8.825			19.711	
P值		0.012			0.000	

表3 影响新辅助化疗预后的多因素一般 Logistic 回归分析参数

因素	b	S <sub>b</sub>	Wald χ <sup>2</sup> 值	P值	OR值	95% CI	
						下限	上限
淋巴结转移	1.076	0.393	7.502	0.006	2.933	1.358	6.334
TILs水平(以低水平为参照组)			10.270	0.006			
中	0.964	0.431	4.996	0.025	2.621	1.126	6.102
高	2.107	0.787	7.169	0.007	8.228	1.759	38.482
分型(以Luminal型为参照组)			16.668	0.000			
HER2阳性型	0.937	0.433	4.688	0.030	2.551	1.093	5.956
TNBC型	2.073	0.509	16.567	0.000	7.949	2.929	21.571

### 3 讨论

不同分子亚型乳腺癌患者 TILs 水平与新辅助化疗预后的关联,这主要归因于肿瘤免疫微环境与肿瘤生物学特性的相互作用机制,这一领域已成为乳腺癌研究的重点方向<sup>[9]</sup>。从既往研究来看,TILs 作为肿瘤组织内的异质性免疫细胞群体,是宿主免疫系统对肿瘤抗原产生应答的重要标志,可通过免疫识别激活、直接杀伤肿瘤细胞、分泌细胞因子调控免疫网络、重塑肿瘤微环境等多种途径参与抗肿瘤进程<sup>[10-11]</sup>。同时,乳腺癌细胞也会通过多种免疫逃逸机制削弱 TILs 的抗肿瘤功能,两者的动态平衡直接影响肿瘤的进展轨迹与治疗反应<sup>[12]</sup>。而乳腺癌分子亚型的分型差异赋予了肿瘤不同的生物学特征,其中 TNBC 型乳腺癌因缺乏激素受体和 HER2 表达,通常具有更高的免疫原性<sup>[13]</sup>,既往研究多提示其 TILs 浸润水平显著高于 Luminal 型和 HER2 阳性型,这种亚型特异性的 TILs 分布特征,可能与不同亚型肿瘤对免疫微环境的塑造能力差异密切相关<sup>[14]</sup>。关

于 TILs 水平与新辅助化疗预后的关联,既往研究结论虽存在一定差异,但普遍认为 TILs 可作为反映肿瘤免疫状态的潜在标志物,其水平高低可能与治疗敏感性、预后结局存在关联,尤其在 TNBC 和 HER2 阳性乳腺癌中,TILs 的预后预测价值备受关注<sup>[15-16]</sup>。基于上述理论基础与研究背景,深入厘清不同分子亚型乳腺癌患者 TILs 水平的分布规律,明确其与新辅助化疗预后的内在关联及调控机制,对于完善乳腺癌预后评估体系、优化个体化新辅助治疗策略具有重要意义,而本研究的开展正是为了进一步验证并阐明这一科学问题,以期为临床实践提供更可靠的理论支撑。

本研究 153 例患者中,TILs 低、中、高组分别为 105 例、38 例、10 例,且明确 TNBC 患者 TILs 水平高于 Luminal 型和 HER2 阳性型,这一结果也符合肿瘤免疫微环境与分子亚型生物学特性的内在关联。TNBC 因缺乏 ER、PR 及 HER2 等明确分子靶标,无法通过激素或靶向治疗调控,其自身恶性程度高、侵

袭性强的生物学特征使其更易产生肿瘤特异性抗原,进而激发机体免疫应答,吸引更多TILs浸润至肿瘤组织,这也是其TILs水平显著高于其他亚型的关键原因<sup>[17-18]</sup>。而Luminal型乳腺癌依赖激素信号调控,肿瘤细胞增殖相对平缓,免疫原性较弱,难以有效诱导免疫细胞浸润,因此TILs水平较低<sup>[19]</sup>。值得关注的是,尽管TNBC患者TILs浸润水平更高,但临床中其预后仍相对较差,这可能与TNBC肿瘤微环境中存在的复杂免疫抑制机制密切相关。肿瘤组织中可能富集调节性T细胞、肿瘤相关巨噬细胞等免疫抑制细胞,这些细胞可分泌抑制性细胞因子,削弱TILs直接杀伤肿瘤细胞、调控免疫网络的抗肿瘤功能,形成高浸润但低效能的免疫状态<sup>[20-21]</sup>。本研究多因素一般Logistic回归分析进一步证实,除TNBC分型外,淋巴结转移及TILs水平均为患者预后不良的独立危险因素,这一多因素分析结果从统计学层面揭示了乳腺癌预后的复杂调控网络。从机制协同作用来看,TNBC本身高侵袭性的生物学特性为肿瘤转移奠定了基础,而淋巴结转移作为肿瘤进展的重要标志,进一步加剧了病情恶化风险;与此同时,高TILs水平所伴随的高浸润但低效能免疫状态无法有效抑制肿瘤进展,反而可能因免疫微环境紊乱加速肿瘤侵袭转移<sup>[22]</sup>。谢芳等<sup>[23]</sup>曾探讨TILs在不同分子亚型乳腺癌新辅助化疗中的作用,认为TILs比例是新辅助化疗反应的独立预测因子,且高TILs比例预示疗效更佳,该结论在TNBC患者中尤为明显,这与本研究结论存在一定差异,原因可能在于研究侧重点与评估指标的不同。谢芳等的研究聚焦TILs对新辅助化疗疗效的预测价值,评估指标可能为肿瘤降期、病理完全缓解率等治疗反应相关指标;而本研究重点探讨TILs与术后1年复发、死亡等远期预后结局的关联,且通过多因素一般Logistic回归分析排除了淋巴结转移等混杂因素的影响,明确了TILs水平对预后的独立作用。此外,本研究中TNBC患者虽TILs水平更高,但可能因肿瘤微环境中存在免疫抑制细胞富集、抑制性细胞因子分泌等情况,导致高TILs浸润无法转化为有效抗肿瘤效应,反而可能伴随肿瘤侵袭性增强,最终影响预后。这一结果提示临床预后评估需整合分子分型、淋巴结转移状态及TILs水平等多维度指标,尤其对于TNBC合并淋巴结转移且TILs水平较

高的高危人群,应制订更为强化的个体化治疗策略,同时针对TILs功能缺陷这一关键靶点,探索免疫调节剂联合化疗等协同治疗方案,以打破免疫抑制状态、降低不良预后风险<sup>[21,24]</sup>,这也为本研究结果向临床转化提供了明确的方向。此外,相较于既往国内多为回顾性且缺乏亚型亚组分析的研究,本研究通过多因素一般Logistic回归分析明确了各风险因素的独立作用,进一步提升了研究结论的可靠性与临床参考价值,为完善乳腺癌预后评估体系提供了有力的统计学支撑。

综上所述,TNBC患者TILs水平显著高于其他分子亚型,且TILs水平、TNBC分型及淋巴结转移均为乳腺癌患者新辅助化疗后预后不良的独立危险因素。临床中可将TILs水平与分子分型联合作为预后评估指标,指导高危人群个体化治疗方案制订,同时需注意TILs评估需严格遵循标准化流程以保障结果可靠性。本研究存在样本量相对有限、随访时间较短及未深入探究TILs亚群功能等不足。而且机制探讨仍较表浅,虽提出免疫抑制性微环境可能影响TILs功能,但缺乏直接实验数据验证,且研究在临床转化层面的突破有限。未来的研究可以围绕以下几个方向深入:在扩大样本量、开展多中心验证的基础上,可进一步对TILs进行功能亚群分析,并结合免疫检查点等关键分子的表达检测,以深入揭示TILs影响预后的具体免疫学机制。还可整合TILs水平、分子分型及其他关键临床病理特征,构建并验证一个能够更精准预测新辅助化疗疗效或长期预后的多因素联合模型,以推动TILs从生物标志物向临床实用工具的转化。

#### 参 考 文 献 :

- [1] KISS Z, KOCSIS J, NIKOLÉNYI A, et al. Opposite trends in incidence of breast cancer in young and old female cohorts in Hungary and the impact of the Covid-19 pandemic: a nationwide study between 2011-2020[J]. *Front Oncol*, 2023, 13: 1182170.
- [2] LAYER N, BUNSE L, VENKATARAMANI V. Neural deception: breast cancer co-opts neuronal mechanisms to evade the immune system[J]. *Cancer Cell*, 2024, 42(6): 936-938.
- [3] 华蕊, 林俐, 戴春燕, 等. 超声成像特征及超声血流参数鉴别Luminal型与三阴型乳腺癌的价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2025, 35(16): 21-27.
- [4] GHASEMI F, BRACKSTONE M. The impact of neoadjuvant versus adjuvant chemotherapy on survival outcomes in locally advanced breast cancer[J]. *Curr Oncol*, 2024, 31(10): 6007-6016.

- [5] WU R R, HORIMOTO Y, OSHI M, et al. Emerging measurements for tumor-infiltrating lymphocytes in breast cancer[J]. *Jpn J Clin Oncol*, 2024, 54(6): 620-629.
- [6] ILGUN A S, AKTEPE F, GONULLU O, et al. The effect of neoadjuvant chemotherapy on tumor-infiltrating lymphocytes in patients with breast cancer[J]. *Future Oncol*, 2022, 18(29): 3289-3298.
- [7] 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(2021年版)[J]. *中国癌症杂志*, 2021, 31(10): 954-1040.
- [8] KOJIMA Y A, WANG X H, SUN H X, et al. Reproducible evaluation of tumor-infiltrating lymphocytes (TILs) using the recommendations of International TILs Working Group 2014[J]. *Ann Diagn Pathol*, 2018, 35: 77-79.
- [9] LV D, FEI Y J, CHEN H L, et al. Crosstalk between T lymphocyte and extracellular matrix in tumor microenvironment[J]. *Front Immunol*, 2024, 15: 1340702.
- [10] HU J D, JIN M L, FENG W H, et al. Clinical and fundamental research progressions on tumor-infiltrating lymphocytes therapy in cancer[J]. *Vaccines (Basel)*, 2025, 13(5): 521.
- [11] 赵善东, 郑梦, 王燕, 等. 肿瘤浸润淋巴细胞(TILs)免疫疗法在实体瘤治疗中的研究进展[J]. *现代肿瘤医学*, 2023, 31(21): 4055-4061.
- [12] BAO R C, QU H T, LI B F, et al. The role of metabolic reprogramming in immune escape of triple-negative breast cancer[J]. *Front Immunol*, 2024, 15: 1424237.
- [13] DEES S, GANESAN R, SINGH S, et al. Bispecific antibodies for triple negative breast cancer[J]. *Trends Cancer*, 2021, 7(2): 162-173.
- [14] 周思成, 梁丽, 李东, 等. 早期三阴性乳腺癌 CPS、TILs 水平及其对新辅助治疗疗效预测价值研究[J]. *中国实用外科杂志*, 2024, 44(3): 335-340.
- [15] VALENZA C, TAURELLI SALIMBENI B, SANTORO C, et al. Tumor infiltrating lymphocytes across breast cancer subtypes: current issues for biomarker assessment[J]. *Cancers (Basel)*, 2023, 15(3): 767.
- [16] ZHOU Y, TIAN Q, WANG B Y, et al. The prognostic significance of TILs as a biomarker in triple-negative breast cancer: what is the role of TILs in TME of TNBC?[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2021, 25(7): 2885-2897.
- [17] LIU W J, XU J, CHEN L, et al. Discovery of a novel BCL-2 inhibitor GW806742X for the treatment of TNBC[J]. *Biochem Pharmacol*, 2025, 237: 116925.
- [18] YIN L, DUAN J J, BIAN X W, et al. Triple-negative breast cancer molecular subtyping and treatment progress[J]. *Breast Cancer Res*, 2020, 22(1): 61.
- [19] HERMIDA-PRADO F, XIE Y T, SHERMAN S, et al. Endocrine therapy synergizes with SMAC mimetics to potentiate antigen presentation and tumor regression in hormone Receptor-Positive breast cancer[J]. *Cancer Res*, 2023, 83(19): 3284-3304.
- [20] MUKOHARA F, IWATA K, ISHINO T, et al. Somatic mutations in tumor-infiltrating lymphocytes impact on antitumor immunity[J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2024, 121(35): e2320189121.
- [21] 贺松, 李娇娇, 张斌, 等. 分析 NAC 治疗乳腺癌的 MRI 成像变化及其参数对预测浸润性乳腺癌 TILs 水平的效能[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2023, 21(7): 87-89.
- [22] TAKADA K, KASHIWAGI S, ASANO Y, et al. Prediction of lymph node metastasis by tumor-infiltrating lymphocytes in T1 breast cancer[J]. *BMC Cancer*, 2020, 20(1): 598.
- [23] 谢芳, 马骞, 吴玲玲, 等. 肿瘤浸润淋巴细胞在不同分子亚型乳腺癌新辅助化疗中的作用[J]. *实用医学杂志*, 2021, 37(17): 2243-2246.
- [24] UL AIN N, ISHAQ S, ISLAM M K, et al. Association of Tumor-Infiltrating lymphocytes (TILs) with pathological complete response to neoadjuvant therapy in breast cancer[J]. *Cureus*, 2025, 17(11): e96076.

(张蕾 编辑)

**本文引用格式:** 王峰霞, 谢铭, 霍敏, 等. 不同分子亚型乳腺癌患者肿瘤浸润淋巴细胞水平与新辅助化疗预后的关系[J]. *中国现代医学杂志*, 2026, 36(9): 86-91.

**Cite this article as:** WANG F X, XIE M, HUO M, et al. Relationship between tumor-infiltrating lymphocyte levels and neoadjuvant chemotherapy prognosis in breast cancer patients with different molecular subtypes[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(9): 86-91.