

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.20.011

文章编号: 1005-8982 (2026) 20-0071-06

临床研究·论著

外周血PLR和CA19-9/GGT对肝癌根治性切除术后复发的预测价值*

秦蜀, 马恭萍, 罗鸣, 杨晋, 杜毅超, 李波

(西南医科大学附属医院 肝胆外科, 四川 泸州 646000)

摘要: **目的** 分析外周血血小板/淋巴细胞比值 (PLR)、糖类抗原/γ-谷氨酰转氨酶 (CA19-9/GGT) 比值与肝癌根治性切除术后复发的关系。**方法** 选取2020年6月—2023年6月在西南医科大学附属医院行肝癌根治性切除手术的患者103例, 并进行为期1年的随访, 按随访情况分为复发组 (52例) 和非复发组 (51例), 术前检测两组患者外周血PLR和CA19-9/GGT比值, 影响患者术后复发的因素采用多因素一般Logistic回归分析, 以受试者工作特征 (ROC) 曲线分析其对肝癌根治性切除术后复发的预测价值。**结果** 复发组微血管侵犯率、术后甲胎蛋白 (AFP) 未转阴率、发现方式为症状、肿瘤包膜不完整率、PLR及CA19-9/GGT比值均高于未复发组 ($P < 0.05$)。多因素一般Logistic回归分析结果显示, PLR水平高 [$\hat{OR} = 1.059$ (95% CI: 1.029, 1.090)]、CA19-9/GGT比值高 [$\hat{OR} = 9.027$ (95% CI: 3.252, 26.069)]、微血管侵犯 [$\hat{OR} = 3.819$ (95% CI: 1.112, 13.121)]、术后AFP未转阴 [$\hat{OR} = 4.630$ (95% CI: 1.299, 16.499)]、发现方式为症状 [$\hat{OR} = 4.115$ (95% CI: 1.143, 14.807)]、肿瘤包膜不完整 [$\hat{OR} = 4.101$ (95% CI: 1.045, 16.091)] 均为肝癌根治性切除术后复发的危险因素 ($P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示, PLR水平和CA19-9/GGT比值联合预测肝癌患者术后复发的曲线下面积为0.881, 敏感性为73.11% (95% CI: 0.587, 0.840), 特异性为92.16% (95% CI: 0.803, 0.975)。**结论** 外周血PLR和CA19-9/GGT比值与肝癌根治性切除术后复发有关, 术前测定外周血PLR和CA19-9/GGT比值可预测肝癌术后复发的情况。

关键词: 肝癌; 术后复发; 血小板与淋巴细胞比值; 癌胚抗原与γ-谷氨酰转氨酶比值; 预测价值

中图分类号: R735.7

文献标识码: A

Predictive value of peripheral blood PLR and the CA19-9/GGT ratio for recurrence after radical resection of hepatocellular carcinoma*

Qin Shu, Ma Gong-ping, Luo Ming, Yang Jin, Du Yi-chao, Li Bo

(Department of Hepatobiliary Surgery, Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China)

Abstract: **Objective** To analyze the associations of the peripheral blood platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and carbohydrate antigen 19-9-to-gamma-glutamyl transferase ratio (CA19-9/GGT) with recurrence after radical resection of hepatocellular carcinoma (HCC). **Methods** A total of 103 patients who underwent radical resection of HCC at the Affiliated Hospital of Southwest Medical University between June 2020 and June 2023 were followed for 1 year. According to follow-up outcomes, the patients were divided into a recurrence group ($n = 52$) and a non-recurrence group ($n = 51$). Preoperative peripheral blood PLR and CA19-9/GGT were measured in both groups.

收稿日期: 2026-04-21

* 基金项目: 四川省财政科技计划项目 (2025ZNSFSC1685)

[通信作者] 李波, E-mail: liboer2002@126.com

Multivariable logistic regression was used to analyze factors associated with postoperative recurrence, and receiver operating characteristic (ROC) curves were used to evaluate the predictive value of PLR and CA19-9/GGT. **Results** The recurrence group had higher rates of microvascular invasion, postoperative alpha-fetoprotein (AFP) negativity, symptomatic detection, and complete tumor capsule, as well as higher PLR and CA19-9/GGT values, than the non-recurrence group ($P < 0.05$). Multivariable logistic regression showed that elevated PLR [$\hat{OR} = 1.059$ (95% CI: 1.029, 1.090)], elevated CA19-9/GGT [$\hat{OR} = 9.027$ (95% CI: 3.252, 26.069)], microvascular invasion [$\hat{OR} = 3.819$ (95% CI: 1.112, 13.121)], failure of AFP to become negative postoperatively [$\hat{OR} = 4.630$ (95% CI: 1.299, 16.499)], symptomatic detection [$\hat{OR} = 4.115$ (95% CI: 1.143, 14.807)], and an incomplete tumor capsule [$\hat{OR} = 4.101$ (95% CI: 1.045, 16.091)] were risk factors for recurrence after radical resection of HCC ($P < 0.05$). The combination of PLR and CA19-9/GGT predicted postoperative recurrence with an area under the ROC curve of 0.881, a sensitivity of 73.11% (95% CI: 0.587, 0.840), and a specificity of 92.16% (95% CI: 0.803, 0.975). **Conclusion** Peripheral blood PLR and CA19-9/GGT are associated with recurrence after radical resection of HCC. Preoperative measurement of these indices may help predict postoperative recurrence.

Keywords: hepatocellular carcinoma; postoperative recurrence; platelet-to-lymphocyte ratio; carbohydrate antigen 19-9-to-gamma-glutamyl transferase ratio; predictive value

作为全球范围内最常见的恶性肿瘤之一,肝细胞癌(hepatocellular carcinoma, HCC)在所有恶性肿瘤中发病率位居第6位,病死率高居第3位^[1]。根治性切除术是目前早期HCC患者获得潜在治愈机会的主要治疗手段,但术后5年复发率仍高达50%~70%。因此,寻找可早期预警复发风险的生物标志物,对优化术后监测策略、指导个体化辅助治疗具有重要意义。目前,HCC术后复发的预测主要依赖病理分期、肿瘤生物学特征及血清甲胎蛋白水平等指标^[2-3]。但传统指标存在明显局限性:病理分期无法动态评估宿主微环境对复发的影响;甲胎蛋白(Alpha-fetoprotein, AFP)的敏感性和特异性较低,且在部分良性肝病中也可能出现升高。近年来,基于外周血炎症标志物和代谢相关指标构建的新型预测模型逐渐受到关注,这类指标能够无创、动态地反映机体免疫状态与肿瘤代谢特征的相互作用^[4]。血小板/淋巴细胞比值(platelet-to-lymphocyte ratio, PLR)作为一种综合性炎症指标,通过整合血小板介导的促肿瘤作用与淋巴细胞相关的免疫监视功能,在多种实体瘤的预后评估中展现出独特价值^[5]。糖类抗原19-9(carbohydrate antigen 19-9, CA19-9)在胆管细胞癌中特异性较高,而在HCC中,CA19-9也可因肿瘤侵犯胆管或肝脏代谢紊乱出现升高^[6]。值得注意的是,单独使用CA19-9或 γ -谷氨酰转移酶(gamma-glutamyl transferase, GGT)预测HCC复发的敏感性不足,而两者的比值(CA19-9/GGT)在胰腺癌研究中已显示出对肿瘤负荷和预后的良好指示作用^[7-8]。该比值可能通过平衡肿瘤分泌特性与宿主

代谢状态,更精准地反映HCC的侵袭性生物学行为。本研究旨在分析PLR、CA19-9/GGT与肝癌根治性切除术后复发的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2020年6月—2023年6月西南医科大学附属医院收治的肝癌根治性切除手术患者103例,依据复发情况分为复发组和未复发组。其中男性55例,女性48例,平均年龄(58.27 ± 7.16)岁。本研究经医院医学伦理委员会审批通过(KY2025313),患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①经病理确诊为HCC并接受根治性切除术的患者^[9];②术前1周内完成外周血常规、CA19-9及GGT检测,数据完整可计算PLR和CA19-9/GGT比值;③术后规律随访1年,且随访期间每3个月接受影像学检查(增强CT/MRI)及AFP监测;④无严重心肺功能障碍。

1.2.2 排除标准 ①合并其他原发性恶性肿瘤(如胆管癌、结直肠癌)或转移性肝癌;②存在自身免疫系统方面的疾病(如系统性红斑狼疮)、活动性感染(如艾滋病)或严重肝外疾病(如终末期肾病);③急诊手术、姑息性切除术或术中证实存在肉眼可见的血管侵犯或远处转移;④术后接受可能影响复发评估的辅助治疗如抗血管生成药物等,但允许术后预防性经导管动脉化疗栓塞术(须记录为协变量)。

1.3 检测方法

术前对所有入组患者于清晨空腹状态下采集 4 mL 肘静脉外周血样本,样本采集后 30 min 内完成分装处理。血常规通过全自动血细胞分析仪(深圳市帝迈生物公司,粤械注准 20222221493,DH76CRP)检测,分别获取血小板计数(platelet count, PLT)和淋巴细胞绝对值(absolute lymphocyte count, LYM),计算 PLT 与 LYM 的比值,即 PLR;CA19-9 水平用全自动化学发光免疫分析仪(粤械注准 20242220337,深圳迈瑞生物医疗公司,CL-2600i)检测,全自动生化分析仪(浙械注准 20242221983,嘉兴凯实生物科技公司,QS800-P)检测 GGT 浓度,计算 CA19-9/GGT 比值。

1.4 随访

本研究采用回顾性研究,对所有术后患者实施系统性随访管理,自术后第 1 个月起,每 3 个月通过三级医院影像中心完成腹部增强 CT 或动态增强 MRI,同时采用盲法独立评估是否存在新发病灶(定义:肝内新发结节≥1 cm 且动脉期强化,或原有手术切缘出现进展性强化灶);同步检测 AFP 并判定 AFP 转阴情况(转阴定义为血清 AFP 降至<25 ng/mL);同步检测 CA19-9(临界值≥37 u/mL)及肝功能指标[丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)及白蛋白(Albumin, ALB)],综合判断肿瘤复发情况。截至 2024 年 6 月,累计完成 12 个月完整随访数据采集。最终依据影像学复查结果及肿瘤标志物动态变化将患者分为复发组(52 例)与未复发组(51 例)。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 25.0 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;计数资料以构成比或率(%)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;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic curve, ROC)曲线。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

复发组与未复发组年龄、性别构成、TNM 分期构成、饮酒率、吸烟率、HBeAg 阳性率、HBsAg 阳性率、肝硬化率、Child-Pugh 分级构成、肿瘤数目构成、微卫星灶率、肿瘤直径和家族史率比较,经 t/χ^2 检验,差异均无统计学意义($P>0.05$);复发组与未复发组微血管侵犯率、术后 AFP 转阴率、发现方式构成和肿瘤包膜完整率比较,经 χ^2 检验,差异均有统计学意义($P<0.05$),复发组微血管侵犯率、术后 AFP 未转阴率、发现方式为症状和肿瘤包膜不完整率均高于未复发组。见表 1。

2.2 两组术前 PLR、CA19-9/GGT 比值比较

复发组与未复发组术前 PLR 水平和 CA19-9/GGT 比值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P<0.05$);复发组术前 PLR 水平和 CA19-9/GGT 比值均高于未复发组。见表 2。

2.3 影响 HCC 术后复发的多因素一般 Logistic 回归分析

以肝癌根治性切除术后是否复发(否=0,是=1)

表 1 两组一般资料比较

组别	<i>n</i>	年龄/(岁, $\bar{x}\pm s$)	男/女/例	TNM 分期 例(%)		饮酒 例(%)	
				Ⅱ期	Ⅲ期	是	否
复发组	52	58.64±7.47	28/24	23(44.23)	29(55.77)	24(46.15)	28(53.85)
未复发组	51	57.89±7.54	27/24	26(50.98)	25(49.02)	26(50.98)	25(49.02)
t/χ^2 值		0.507	0.008	0.470		0.240	
P 值		0.613	0.927	0.493		0.624	

组别	吸烟 例(%)		HBeAg 例(%)		HBsAg 例(%)		肝硬化 例(%)	
	是	否	阳性	阴性	阳性	阴性	有	无
复发组	20(38.46)	32(61.54)	15(28.85)	37(71.15)	29(55.77)	23(44.23)	20(38.46)	32(61.54)
未复发组	21(41.18)	30(58.82)	13(25.49)	38(74.51)	34(66.67)	17(33.33)	21(41.18)	30(58.82)
t/χ^2 值	0.079		0.146		1.287		0.079	
P 值	0.778		0.702		0.257		0.778	

续表 1

组别	Child-Pugh 分级 例(%)		肿瘤数目 例(%)		微卫星灶 例(%)		肿瘤直径/(cm, $\bar{x} \pm s$)	家族史 例(%)	
	A 级	B 级	单发	多发	是	否		是	否
复发组	31(59.62)	21(40.38)	35(67.31)	17(32.69)	29(55.77)	23(44.23)	4.98 ± 0.78	7(13.46)	45(86.54)
未复发组	28(54.90)	23(45.10)	27(52.94)	24(47.06)	19(37.25)	32(62.75)	4.93 ± 0.86	5(9.80)	46(90.20)
t/χ^2 值	0.234		2.218		3.547		0.309	0.335	
P 值	0.629		0.136		0.060		0.758	0.563	

组别	微血管侵犯 例(%)		术后 AFP 转阴 例(%)		发现方式 例(%)		肿瘤包膜完整 例(%)	
	是	否	是	否	症状	体检	是	否
复发组	27(51.92)	25(48.08)	19(36.54)	33(63.46)	36(69.23)	16(30.77)	11(21.15)	41(78.85)
未复发组	16(31.37)	35(68.63)	30(58.82)	21(41.18)	25(49.02)	26(50.98)	22(43.14)	29(56.86)
t/χ^2 值	4.471		5.127		4.355		5.715	
P 值	0.034		0.024		0.037		0.017	

表 2 两组术前 PLR、CA19-9/GGT 比值比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	PLR/(pg/mL)	CA19-9/GGT 比值
复发组	52	147.28 ± 25.66	3.11 ± 0.27
未复发组	51	123.67 ± 24.75	2.84 ± 0.22
<i>t</i> 值		4.751	5.550
P 值		0.000	0.000

为因变量，PLR 水平（实测值）、CA19-9/GGT 比值（实测值）、微血管侵犯（否=0，是=1）、术后 AFP 转阴（是=0，否=1）、发现方式（体检=0，症状=1）、肿瘤包膜完整（是=0，否=1）为自变量，进行多因素一般 Logistic 回归分析，结果显示：PLR 水平高[$\hat{OR} = 1.059$ （95% CI：1.029，1.090）]、CA19-9/GGT 比值高[$\hat{OR} = 9.027$ （95% CI：3.252，26.069）]、微血管侵犯[$\hat{OR} = 3.819$ （95% CI：1.112，13.121）]、术后 AFP 未转阴[$\hat{OR} = 4.630$ （95% CI：1.299，16.499）]、发现方式为症状[$\hat{OR} = 4.115$ （95% CI：1.143，14.807）]、肿瘤包膜不完整[$\hat{OR} = 4.101$ （95% CI：1.045，16.091）]均为肝癌根治性切除术后复发的危险因素（ $P < 0.05$ ）。见表 3。

表 3 影响 HCC 术后复发的多因素一般 Logistic 回归分析参数

自变量	<i>b</i>	<i>S_b</i>	Wald χ^2	P 值	$\hat{OR}$ 值	95% CI	
						下限	上限
PLR 水平	0.057	0.015	14.440	0.000	1.059	1.029	1.090
CA19-9/GGT 比值	2.220	0.531	17.479	0.000	9.027	3.252	26.069
微血管侵犯	1.340	0.630	4.524	0.033	3.819	1.112	13.121
术后 AFP 转阴	1.532	0.648	5.589	0.018	4.630	1.299	16.499
发现方式	1.415	0.653	4.696	0.030	4.115	1.143	14.807
肿瘤包膜完整	1.411	0.697	4.098	0.043	4.101	1.045	16.091

2.4 术前 PLR、CA19-9/GGT 比值及各影响因素对 HCC 术后复发的预测价值

将 PLR 水平、CA19-9/GGT 比值作为自变量，进行多因素一般 Logistic 回归分析，得到联合检测概率 $\text{logit}(P) = -24.710 + 0.053 \times \text{PLR 水平} + 1.928 \times \text{CA19-9/}$

GGT 比值。ROC 曲线结果显示，PLR 水平和 CA19-9/GGT 比值联合预测 HCC 患者术后复发的曲线下面积（area under the curve, AUC）是 0.881，敏感性为 73.11%（95% CI：0.587，0.840），特异性为 92.16%（95% CI：0.803，0.975）。见表 4 和图 1。

表 4 术前 PLR、CA19-9/GGT 比值及各影响因素对肝癌介入术后早期复发的预测效能分析

指标	AUC	95% CI		敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI	
		下限	上限		下限	上限		下限	上限
微血管侵犯	0.603	0.493	0.712	51.92	0.378	0.658	68.63	0.540	0.805
术后 AFP 转阴	0.611	0.502	0.721	63.46	0.489	0.760	58.82	0.442	0.721
发现方式	0.601	0.491	0.711	69.23	0.547	0.801	50.98	0.368	0.650
肿瘤包膜完整	0.610	0.501	0.719	78.85	0.649	0.885	43.14	0.296	0.577
PLR 水平	0.747	0.653	0.841	67.31	0.528	0.793	72.54	0.580	0.837
CA19-9/GGT 比值	0.785	0.696	0.873	63.52	0.489	0.762	82.42	0.686	0.911
PLR 和 CA19-9/GGT 比值联合检测	0.881	0.816	0.946	73.11	0.587	0.840	92.16	0.803	0.975

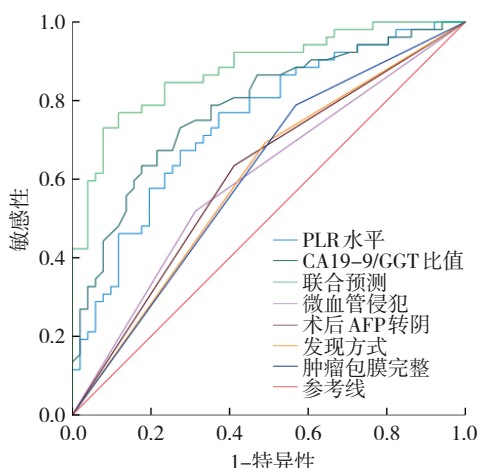


图 1 术前 PLR、CA19-9/GGT 比值及各影响因素预测肝癌术后复发的 ROC 曲线

3 讨论

HCC 作为全球范围内高发且恶性程度较高的肿瘤之一,其根治性切除术后的复发问题仍是临床面临的重大挑战。尽管手术技术的进步提高了肿瘤的局部控制率,但术后早期复发仍是导致患者预后不良的主要因素之一^[10-11]。近年来,随着对肿瘤微环境及炎症免疫机制的深入研究,外周血中炎症相关指标及肿瘤标志物的联合应用逐渐成为预测肝癌复发的研究热点^[12-14]。本研究通过分析 PLR 及 CA19-9/GGT 与肝癌根治性切除术后复发的关系,发现两者联合检测对术后早期复发具有较高的预测价值,为临床制订个体化术后管理方案提供了参考依据。

本研究中,术后 1 年内复发组患者的术前 PLR 水平及 CA19-9/GGT 比值均高于未复发组。赵双强等^[15]发现,高 PLR 水平与肝癌患者术后血管侵犯及微转移密切相关,可能通过促进肿瘤相关炎症反应加速术后残留癌细胞的增殖。CA19-9 作为胆管细

胞分化的标志物,其水平升高常提示肿瘤侵袭性增强,GGT 水平则与肝内氧化应激及微环境重塑相关^[16-17]。本研究中 CA19-9/GGT 比值的升高,可能综合反映了肿瘤的生物行为及肝脏功能状态,从而更敏感地预测复发风险。PLR 作为反映全身炎症状态与免疫稳态的关键指标,其水平升高可通过多维度机制参与肝癌术后复发的病理进程^[18]。从血小板角度分析,活化后可分泌多种促瘤因子,其中转化生长因子- β 不仅诱导肿瘤细胞上皮-间质转化 (EMT),增强其迁移能力,还可通过激活 Smad 通路促进肿瘤微环境中成纤维细胞的活化,加速纤维化基质形成,为残留癌细胞提供“庇护所”^[19]。此外,血小板可通过表面整合素与循环肿瘤细胞结合并形成聚集体,一方面帮助循环肿瘤细胞逃避自然杀伤细胞的识别,另一方面还能促进其黏附到血管壁,并完成远处定植^[20]。从淋巴细胞角度而言,PLR 水平升高往往伴随淋巴细胞绝对计数的减少,尤其是 CD8⁺ 细胞毒性 T 细胞和自然杀伤细胞的比例下降,导致免疫监视功能显著削弱^[21]。就 CA19-9/GGT 比值而言,其升高的生物学意义可从分子机制与微环境调控两方面阐释。CA19-9 作为一种唾液酸化的 Lewis 抗原,不仅能与肿瘤细胞表面黏附分子结合,促进癌细胞与血管内皮细胞的相互作用,加速血行转移,还可诱导 EMT 相关转录因子的表达,使肿瘤细胞获得侵袭表型^[22]。CA19-9 高表达与肿瘤干细胞标志物呈正相关,提示其可能通过维持干细胞特性增强肿瘤的复发潜能^[23-24]。GGT 通过分解细胞外谷胱甘肽生成半胱氨酸,为肿瘤细胞提供抗氧化物质,缓解氧化应激对其增殖的抑制;另一方面,GGT 介导的谷胱甘肽代谢可促进微环境中活性氧的积累,激活 NF- κ B 通路,诱导促炎因子的释放,形成慢性炎症状态,进而促进血管生成和免疫逃逸^[8]。因

此, CA19-9/GGT 比值不仅整合了肿瘤细胞的恶性特征与肝脏代谢紊乱, 还揭示了微环境中氧化还原失衡、免疫抑制及纤维化进程的交互作用, 为术后复发提供了多维预警信号。本研究进一步探讨了 PLR 和 CA19-9/GGT 比值及各影响因素对 HCC 术后复发的预测价值, PLR 水平、CA19-9/GGT 比值及二者联合预测肝癌术后复发的 AUC 分别为 0.747、0.785、0.881, 表明 PLR 水平、CA19-9/GGT 比值对肝癌术后复发有一定的预测价值。

综上所述, 术前外周血 PLR 及 CA19-9/GGT 比值与肝癌根治性切除术后早期复发密切相关, 两者联合检测可有效识别高危复发人群。这一发现不仅深化了对肝癌复发机制的理解, 也为临床优化术后管理策略提供了重要参考。未来需通过多中心、大样本研究验证其临床价值。

参 考 文 献 :

- [1] Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2024, 74(3): 229-263.
- [2] Badwei N. Molecular clues for prediction of hepatocellular carcinoma recurrence after liver transplantation[J]. J Clin Exp Hepatol, 2023, 13(5): 804-812.
- [3] Lu M T, Qu Q, Xu L, et al. Prediction for aggressiveness and postoperative recurrence of hepatocellular carcinoma using gadoxetic acid-enhanced magnetic resonance imaging[J]. Acad Radiol, 2023, 30(5): 841-852.
- [4] Xin Y J, Liu N, Peng G, et al. The prognostic value of peripheral blood inflammatory markers in hepatocellular carcinoma treated with Lenvatinib combined with PD-1 inhibitors[J]. J Hepatocell Carcinoma, 2025, 12: 135-147.
- [5] Öcal O, Kimm M A, Hoang T P T, et al. Predictive value of platelet-to-lymphocyte and neutrophil-to-lymphocyte ratio in HCC treated with sorafenib and radioembolization[J]. JHEP Rep, 2024, 6(4): 100995.
- [6] 郭丹, 崔大鹏, 韩帅, 等. GPC-1 和 CA19-9 在肝内胆管细胞癌组织中表达与预后的关系[J]. 中西医结合肝病杂志, 2023, 33(7): 606-609.
- [7] Lü S C, Wang J, Huang M X, et al. CA19-9 level to serum γ -glutamyltransferase as a potential prognostic biomarker in patients with pancreatic head carcinoma[J]. Cancer Manag Res, 2021, 13: 4887-4898.
- [8] 陈红旭, 庄宏宇, 胡博, 等. 血清铁、CA19-9/GGT 比值与肝细胞癌微血管侵犯、术后复发和预后的关系[J]. 中西医结合肝病杂志, 2024, 34(7): 600-604.
- [9] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 原发性肝癌诊疗规范(2019年版)[J]. 临床肝胆病杂志, 2020, 36(2): 277-292.
- [10] 江振辉, 胡晓川, 吴文明, 等. 肝癌术后预后列线图的建立和验证[J]. 肝胆胰外科杂志, 2023, 35(11): 649-659.
- [11] 李明蔚, 高见, 翟相威, 等. 基于术前人 B-淋巴细胞趋化因子 1 检测的肝细胞癌患者肝切除术后复发预测模型的构建及分析[J]. 临床肝胆病杂志, 2021, 37(4): 823-828.
- [12] 汪啸弘, 鲍浩宇, 高之心, 等. 肿瘤标志物与血清指标水平对肝癌根治术后生存复发的预测价值研究[J]. 肝胆外科杂志, 2024, 32(5): 358-364.
- [13] 彭国庆, 王小梅, 王瑞, 等. 术前炎症标志物评估肝细胞癌手术预后价值的研究进展[J]. 肝脏, 2023, 28(9): 1123-1126.
- [14] 高月, 贺艳艳, 张慧, 等. 血浆热休克蛋白 90 α 联合血清 circDUSP16 对肝细胞肝癌介入治疗预后的预测价值[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(18): 101-106.
- [15] 赵双强, 梁好迪, 吴胜源, 等. 基于四种炎症指标的肝癌合并微血管侵犯影响因素探讨[J]. 肿瘤基础与临床, 2023, 36(3): 226-231.
- [16] Ermiah E, Eddfair M, Abdulrahman O, et al. Prognostic value of serum CEA and CA19-9 levels in pancreatic ductal adenocarcinoma[J]. Mol Clin Oncol, 2022, 17(2): 126.
- [17] Akyuva Y, Nur G, Deveci H A, et al. Oxidative stress and biochemical alterations in patients with head and multiple organ traumas[J]. Turk Neurosurg, 2023, 33(5): 855-861.
- [18] 李聪, 孙一博, 武凤, 等. 术前 NETs 和 PLR 对肝癌肝移植术后早期复发的预测价值: 基于多中心队列的列线图模型构建与验证[J]. 肝胆胰外科杂志, 2026, 38(6): 419-426.
- [19] Lee J H, Massagué J. TGF- β in developmental and fibrogenic EMTs[J]. Semin Cancer Biol, 2022, 86(Pt 2): 136-145.
- [20] Lin D F, Shen L S, Luo M, et al. Circulating tumor cells: biology and clinical significance[J]. Signal Transduct Target Ther, 2021, 6(1): 404.
- [21] Boscolo-Rizzo P, D'alessandro A, Polesel J, et al. Different inflammatory blood markers correlate with specific outcomes in incident HPV-negative head and neck squamous cell carcinoma: a retrospective cohort study[J]. BMC Cancer, 2022, 22(1): 243.
- [22] 赵全能, 李炙莲, 崔学丽, 等. 血清 CA19-9 评估原发性肝细胞癌微血管侵犯[J]. 西部医学, 2021, 33(12): 1840-1843.
- [23] Vargas C V F, Ceolin L, Scheffel R S, et al. The tissue expression pattern of CA 19.9 is associated with oncological features in medullary thyroid carcinoma[J]. Endocrine, 2020, 70(3): 544-551.
- [24] Zhang J, Qi Y P, Ma N, et al. Overexpression of epcam and CD133 correlates with poor prognosis in dual-phenotype hepatocellular carcinoma[J]. J Cancer, 2020, 11(11): 3400-3406.

(龚仪 编辑)

本文引用格式: 秦蜀, 马恭萍, 罗鸣, 等. 外周血 PLR 和 CA19-9/ GGT 对肝癌根治性切除术后复发的预测价值[J]. 中国现代医学杂志, 2026, 36(20): 71-76.

Cite this article as: Qin S, Ma G P, Luo M, et al. Predictive value of peripheral blood PLR and the CA19-9/GGT ratio for recurrence after radical resection of hepatocellular carcinoma[J]. China Journal of Modern Medicine, 2026, 36(20): 71-76.