

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.04.014
文章编号: 1005-8982 (2026) 04-0084-07

临床研究·论著

局部进展期胃癌患者根治性切除术后的 预后因素分析及模型构建*

白荣荣^{1,2}, 项双双^{1,2}, 宋宇¹

(1. 苏州大学附属张家港医院 肿瘤科, 江苏 苏州 215600; 2. 苏州大学苏州医学院,
江苏 苏州 215123)

摘要: **目的** 分析行根治性切除术的局部进展期胃癌 (LAGC) 患者预后因素并构建预后模型。**方法** 回顾性分析2015年1月—2018年12月于苏州大学附属张家港医院行胃癌根治性切除术的186例LAGC患者的临床病理资料。随访5年, 根据随访情况将研究对象分为生存组 (112例) 和死亡组 (74例)。采用多因素Cox回归分析筛选影响LAGC患者预后的影响因素并构建列线图模型。**结果** 生存组年龄、肿瘤直径小于死亡组, 低/中低肿瘤分化程度占比低于死亡组, 临床肿瘤Ⅱ期占比高于死亡组, 中性粒细胞与淋巴细胞比值 (NLR) 低于死亡组 ($P < 0.05$)。多因素一般Cox回归分析发现, 年龄大 [$\hat{HR}=1.054$ (95% CI: 1.014, 1.096)]、肿瘤直径大 [$\hat{HR}=1.416$ (95% CI: 1.117, 1.794)]、临床分期Ⅲ期 [$\hat{HR}=3.474$ (95% CI: 1.671, 7.221)] 和NLR高 [$\hat{HR}=2.598$ (95% CI: 1.529, 4.414)] 是LAGC患者根治性切除术后的危险因素 ($P < 0.05$), 肿瘤分化程度高或中高 [$\hat{HR}=0.339$ (95% CI: 0.163, 0.705)] 是LAGC患者根治性切除术后的保护因素 ($P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示, 联合检测的曲线下面积为0.821, 敏感性为70.3% (95% CI: 0.585, 0.803), 特异性为86.6% (95% CI: 0.789, 0.923)。高年龄组生存率低于低年龄组 ($P < 0.05$), 肿瘤直径较大组生存率低于肿瘤直径较小组 ($P < 0.05$), 低/中分化程度组生存率高于高/中分化程度组 ($P < 0.05$), 临床分期Ⅱ期组生存率高于临床分期Ⅲ期组 ($P < 0.05$), 高NLR组生存率低于低NLR组 ($P < 0.05$)。**结论** 年龄、肿瘤直径、肿瘤分化程度、临床分期和NLR是LAGC患者预后的影响因素, 且年龄、肿瘤直径、肿瘤分化程度、临床分期和NLR联合检测对LAGC患者预后价值较高。

关键词: 局部进展期胃癌; 肿瘤直径; 临床分期; 预后模型; 列线图

中图分类号: R735.2

文献标识码: A

Prognostic factor analysis and model construction after curative resection in patients with locally advanced gastric cancer*

Bai Rong-rong^{1,2}, Xiang Shuang-shuang^{1,2}, Song Yu¹

(1. Department of Oncology, Affiliated Zhangjiagang Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215600, China; 2. Suzhou Medical College of Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215123, China)

Abstract: Objective To analyze prognostic factors and construct a prognostic model for patients with locally advanced gastric cancer (LAGC) who underwent curative resection. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinicopathological data of 186 LAGC patients who underwent curative resection at Affiliated Zhangjiagang Hospital of Soochow University between January 2015 and December 2018. Patients in the training cohort were followed up for 5 years and were subsequently classified into a survival group ($n = 112$) and a death

收稿日期: 2025-06-05

* 基金项目: 江苏省卫生健康委科研项目 (No: Z2023057); 苏州市临床重点病种诊疗技术专项项目 (No: LCZX202119)

[通信作者] 宋宇, E-mail: sy5449@163.com

group ($n = 74$) according to follow-up outcomes. Multivariable Cox proportional hazards regression analysis was performed to identify prognostic factors for LAGC, and a nomogram model was constructed based on the identified variables. **Results** Compared with the death group, patients in the survival group were younger, had smaller tumor diameters, a lower proportion of low/poor tumor differentiation, a higher proportion of clinical stage II disease, and lower neutrophil-to-lymphocyte ratios (NLR) (all $P < 0.05$). Multivariable Cox proportional hazards regression analysis identified older age [$\hat{HR} = 1.054$ (95% CI: 1.014, 1.096)], larger tumor diameter [$\hat{HR} = 1.416$ (95% CI: 1.117, 1.794)], clinical stage III disease [$\hat{HR} = 3.474$ (95% CI: 1.671, 7.221)], and elevated NLR higher [$\hat{HR} = 2.598$ (95% CI: 1.529, 4.414)] as independent risk factors for prognosis after curative resection in patients with LAGC (all $P < 0.05$). In contrast, well or moderately differentiated tumors [$\hat{HR} = 0.339$ (95% CI: 0.163, 0.705)] were identified as a protective factor ($P < 0.05$). Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis showed that the combined detection achieved an area under the curve (AUC) of 0.821, with a sensitivity of 70.3% (95% CI: 0.585, 0.803) and a specificity of 86.6% (95% CI: 0.789, 0.923). Patients in the older age group had lower survival rates than those in the younger age group ($P < 0.05$). Similarly, patients with larger tumor diameters exhibited lower survival rates compared with those with smaller tumors ($P < 0.05$). Patients with lowly or moderately differentiated tumors showed higher survival rates than those with high or moderately high differentiation ($P < 0.05$). Survival was higher in patients with clinical stage II disease compared with stage III ($P < 0.05$). Additionally, patients with elevated NLR had lower survival rates than those with lower NLR ($P < 0.05$). **Conclusion** Age, tumor diameter, tumor differentiation, clinical stage, and NLR are factors affecting the prognosis of LAGC patients. Additionally, the combination of these indicators exhibits higher predictive value for the prognosis of the patients.

Keywords: locally advanced gastric cancer; tumor diameter; clinical stage; prognostic model; nomogram

胃癌(gastric cancer, GC)尤其是胃腺癌,因其高度侵袭性及预后较差而备受关注^[1]。近年来,随着幽门螺杆菌的根除治疗和GC诊疗水平的提升,GC发病率已显著下降,但仍位列全球常见恶性肿瘤的第5位,癌症相关病死率第3位,全球新发病例约有一半发生在中国^[2]。有研究显示,GC发病率和病死率在中国癌症统计数据中分别位居第2和第3位,造成我国公共卫生和经济巨大压力^[3]。早期GC患者经根治性切除后,治愈率可达90%以上^[4]。然而,早期GC的临床表现缺乏特异性且症状隐匿,导致检出率低,80%~90%患者在诊断时已发展为局部进展期胃癌(locally advanced gastric cancer, LAGC),错失最佳手术治疗时机^[5]。

基于肿瘤浸润深度(T)、区域淋巴结转移(N)和远处转移(M)情况的TNM分期,历来被视为预后的金标准^[6]。然而,临床实践中数据证据表明,即使TNM分期相同,患者预后仍差异显著,这主要源于GC的分子异质性^[7]。因此,单纯依赖TNM分期系统预后和指导个体化治疗方案存在局限性。近年来,随着列线图模型在癌症预测中日益普及和发展,相较于传统的TNM分期系统,列线图模型能整合多个独立危险因素,提供更精确的预后评估,尤其在某些癌症中表现优于TNM分期^[8-9]。本研究利用实际临床数据,构建并验证了一种列线

图模型,旨在预测LAGC患者根治性手术后的预后。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2015年1月—2018年12月于苏州大学附属张家港医院行胃癌根治性切除术的262例LAGC患者的临床病理资料。纳入标准:①经组织病理诊断确诊GC;②行GC根治性切除术前临床TNM分期为II、III期;③围手术期无急性炎症及严重出血;④完整的临床病理资料。排除标准:①术前行新辅助治疗;②确诊GC时罹患第二原发肿瘤;③确诊时已发生远处转移;④术前合并其他感染性疾病、血液系统疾病、自身免疫性疾病等可能影响炎症指标的疾病;⑤临床病理资料丢失;⑥失访。本研究获医院伦理委员会审批通过(No: ZJGYLL-2019-01-LW019)。

1.2 方法

通过医院病案管理系统收集患者入院时临床资料,包括:①一般资料。年龄、性别、体质量指数、肿瘤部位、肿瘤直径、肿瘤分化程度、临床肿瘤分期。②实验室检查指标。患者于清晨空腹进行静脉血采集,使用自动化血液分析仪(深圳迈瑞医疗国际股份有限公司)检测白细胞计数(white blood cell

count, WBC)、淋巴细胞计数(lymphocyte count, LY)、中性粒细胞计数(neutrophil count, NE)、血红蛋白含量(hemoglobin content, HGB)和血小板(Platelet, PLT);使用全自动生化分析仪(深圳迈瑞医疗国际股份有限公司)、采用速率法检测丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)水平,采用溴甲酚绿法检测白蛋白(Albumin, ALB)水平,采用过氧化物酶法检测甘油三酯(Triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)水平;使用全自动化学发光免疫分析仪、采用化学发光免疫分析法检测糖类抗原 19-9(carbohydrate antigen 19-9, CA19-9)、癌胚抗原(carcinoembryonic antigen, CEA)、糖类抗原 72-4(carbohydrate antigen 72-4, CA72-4)水平;使用全自动凝血分析仪,采用免疫比浊法检测D-二聚体(D-dimer, D-D)、纤维蛋白原降解产物(fibrinogen degradation products, FDP)水平。中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil-to-lymphocyte ratio, NLR)=NE/LY。

1.3 随访与评估

本研究通过定期门诊复查与主动电话联系相结合的方式随访。随访起始日期为患者接受根治性切除术后,并持续5年。术后前2年,每3个月随访1次,术后第3~5年,每6个月随访1次。随访内容包括详细询问病史,进行全面的体格检查,复查血常规、生化指标,并根据临床指征每6~12个月进行1次腹部增强CT或胸腹盆增强CT检查,以评估肿瘤复发或转移情况。根据随访情况将研究对象分为生存组(5年随访期结束时仍然存活,112例)和死亡组(5年随访期内因GC或其相关并发症死亡,74例),所有患者的生存状态与事件发生时间均由2名以上研究人员独立核对确认。

1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 25.0和R 4.0.5统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)或中位数和四分位数间距M(P_{25} , P_{75})表示,比较用 t 检验或秩和检验;影响因素的分析采用一般Cox回归模型;构建列线图;绘制临床决策曲线;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线;采用Kaplan-Meier法绘制生存曲线,比较用Log-rank χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 生存组与死亡组临床资料比较

生存组与死亡组年龄、肿瘤直径、肿瘤分化程度、临床分期、NLR比较,经 t/χ^2 检验,差异均有统计学意义($P<0.05$);生存组年龄、肿瘤直径小于死亡组,低/中低肿瘤分化程度占比低于死亡组,临床肿瘤Ⅱ期占比高于死亡组,NLR低于死亡组。生存组与死亡组性别、体质量指数、肿瘤部位、WBC、LY、NE、HGB、PLT、ALT、AST、ALB、TG、TC、CA19-9、CEA、CA72-4、D-D、FDP比较,经 t/χ^2 检验,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

2.2 影响LAGC患者根治性切除术后远期预后的多因素一般Cox回归分析

以LAGC患者远期预后情况(生存=0,死亡=1)作为因变量,肿瘤分化程度(低/中低=0,高/中高=1),临床分期(Ⅱ期=0,Ⅲ期=1),年龄(实际值),肿瘤直径(实际值),NLR(实际值)作为自变量。多因素一般Cox回归分析发现,年龄大[$\hat{H}R=1.054$ (95% CI: 1.014, 1.096)]、肿瘤直径大[$\hat{H}R=1.416$ (95% CI: 1.117, 1.794)]、临床分期Ⅲ期[$\hat{H}R=3.474$ (95% CI: 1.671, 7.221)]和NLR高[$\hat{H}R=2.598$ (95% CI: 1.529, 4.414)]是LAGC患者根治性切除术后的危险因素($P<0.05$),肿瘤分化程度高或中高[$\hat{H}R=0.339$ (95% CI: 0.163, 0.705)]是LAGC患者根治性切除术后的保护因素($P<0.05$)。见表2。

2.3 各指标单独或联合检测对LAGC患者的预后价值分析

ROC曲线分析结果显示,联合检测的曲线下面积为0.821;敏感性为70.3%(95% CI: 0.585, 0.803);特异性为86.6%(95% CI: 0.789, 0.923)。见表3和图1。

2.4 LAGC患者根治性切除术后预后列线图

基于Cox回归分析建立预测LAGC患者根治性切除术后预后的列线图,包括5个变量:年龄、肿瘤直径、肿瘤分化程度、临床分期、NLR,其中NLR在列线图中权重较高,表明在风险预测中起重要作用。见图2。

2.5 各因素LAGC患者的生存曲线分析

根据截断值将患者分为高年龄组与低年龄组、肿瘤直径较大组与肿瘤直径较小组、低/中分化程度组与高/中分化程度组、临床分期Ⅱ期组与临床分期Ⅲ期组、高NLR组与低NLR组。高年龄组与低年龄

表1 生存组与死亡组一般资料比较

组别	n	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	男/女/例	体质量指数/ ($\text{kg}/\text{m}^2, \bar{x} \pm s$)	肿瘤部位 例(%)		
					贲门/胃底	胃体	胃窦/幽门
生存组	112	60.26 ± 8.53	78/34	22.31 ± 2.92	22(19.64)	34(30.36)	56(50.00)
死亡组	74	66.12 ± 9.38	53/21	21.89 ± 2.87	15(20.27)	23(31.08)	36(48.65)
t/ χ^2 /Z值		4.407	0.084	0.967		0.033	
P值		0.000	0.772	0.335		0.984	

组别	肿瘤直径/(cm, $\bar{x} \pm s$)	肿瘤分化程度 例(%)		临床分期 例(%)		WBC/($\times 10^9/\text{L}, \bar{x} \pm s$)	LY/($\times 10^9/\text{L}, \bar{x} \pm s$)	NE/($\times 10^9/\text{L}, \bar{x} \pm s$)
		低/中低	高/中高	II期	III期			
生存组	4.68 ± 1.39	34(30.36)	78(69.64)	67(59.82)	45(40.18)	6.45 ± 1.82	1.60 ± 0.42	4.08 ± 1.12
死亡组	5.63 ± 1.67	40(54.05)	34(45.95)	25(33.78)	49(66.22)	6.75 ± 2.02	1.54 ± 0.37	4.26 ± 1.17
t/ χ^2 /Z值	4.207		10.445		12.085	1.053	0.999	1.054
P值	0.000		0.001		0.000	0.294	0.319	0.293

组别	HGB/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	PLT/($\times 10^9/\text{L}, \bar{x} \pm s$)	ALT/[u/L, M(P_{25} , P_{75})]	AST/[u/L, M(P_{25} , P_{75})]	ALB/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	TG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	TC/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	CA19-9/(u/mL, $\bar{x} \pm s$)
死亡组	118.49 ± 16.24	253.37 ± 45.79	24.51(19.31, 31.82)	28.04(23.13, 33.42)	38.12 ± 4.96	1.39 ± 0.37	4.49 ± 0.87	19.84 ± 5.77
t/ χ^2 /Z值	1.494	1.152	1.038	1.145	1.552	0.917	0.654	1.566
P值	0.137	0.251	0.277	0.269	0.122	0.360	0.514	0.119

组别	CEA/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$)	CA72-4/(u/mL, $\bar{x} \pm s$)	D-D/(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	FDP/($\mu\text{g}/\text{mL}, \bar{x} \pm s$)	NLR ($\bar{x} \pm s$)
死亡组	2.98 ± 0.84	6.52 ± 1.92	0.60 ± 0.16	2.51 ± 0.69	2.47 ± 0.89
t/ χ^2 /Z值	1.079	1.044	0.867	1.428	4.548
P值	0.282	0.298	0.387	0.155	0.000

表2 多因素Cox回归分析影响LAGC患者预后的因素

自变量	b	S_b	Wald χ^2 值	P值	HR值	95% CI	
						下限	上限
年龄	0.053	0.020	6.952	0.008	1.054	1.014	1.096
肿瘤直径	0.348	0.121	8.270	0.004	1.416	1.117	1.794
肿瘤分化程度	-1.082	0.374	8.370	0.004	0.339	0.163	0.705
临床分期	1.245	0.373	11.130	0.001	3.474	1.671	7.221
NLR	0.955	0.270	12.468	0.000	2.598	1.529	4.414

表3 各指标单独或联合检测对LAGC患者根治性切除术后的预后价值分析参数

因素	截断值	曲线下面积	95% CI		敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
年龄	67岁	0.625	0.552	0.695	47.3	0.356	0.593	75.9	0.669	0.835
肿瘤直径	6.66 cm	0.636	0.563	0.705	29.7	0.197	0.415	92.9	0.864	0.969
肿瘤分化程度		0.618	0.545	0.689	54.1	0.451	0.657	69.6	0.602	0.780
临床分期		0.630	0.556	0.700	66.2	0.543	0.768	59.8	0.501	0.690
NLR	2.656	0.717	0.646	0.780	52.7	0.407	0.644	88.4	0.810	0.937
联合		0.821	0.758	0.873	70.3	0.585	0.803	86.6	0.789	0.923

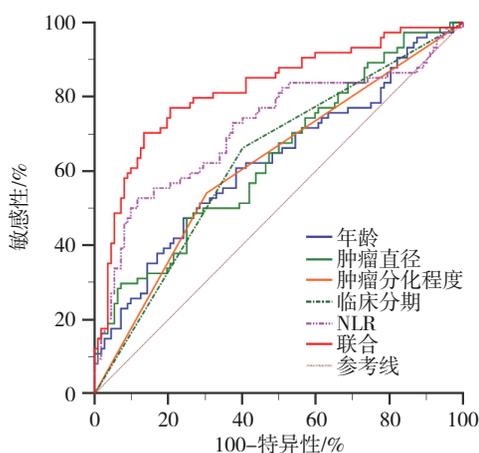


图1 各指标单独或联合对LAGC患者根治性切除术后预后的ROC曲线

组生存曲线比较,经Log-rank χ^2 检验,差异有统计学

意义($\chi^2=3.784, P=0.046$);高年龄组生存率低于低年龄组。肿瘤直径较大组与肿瘤直径较小组生存曲线比较,经Log-rank χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2=15.311, P=0.000$);肿瘤直径较大组生存率低于肿瘤直径较小组。低/中分化程度组与高/中分化程度组生存曲线比较,经Log-rank χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2=5.521, P=0.019$);低/中分化程度组生存率高于高/中分化程度组。临床分期II期组与临床分期III期组生存曲线比较,经Log-rank χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2=9.025, P=0.003$);临床分期II期组生存率高于临床分期III期组。高NLR组与低NLR组生存曲线比较,经Log-rank χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2=36.929, P=0.000$);高NLR组生存率低于低NLR组。见图3。

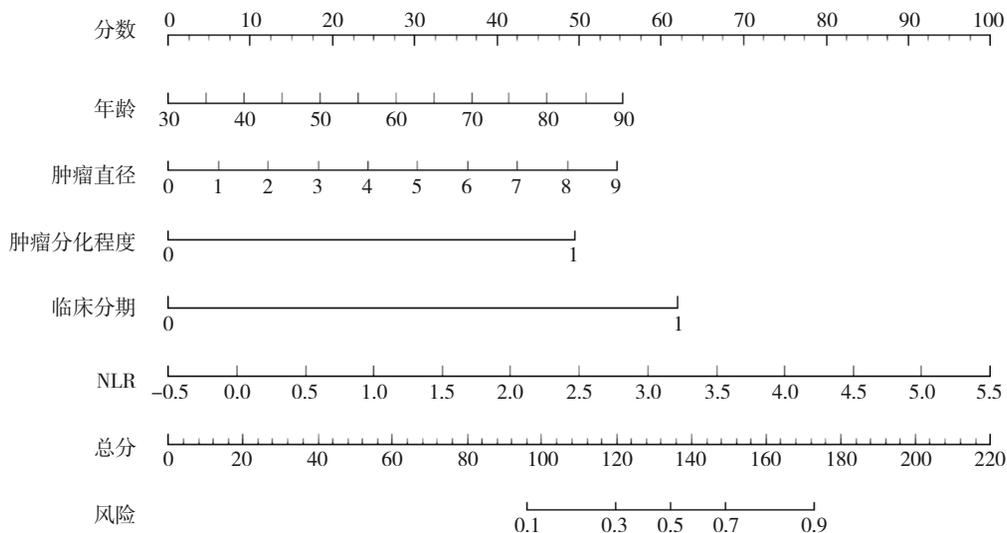


图2 LAGC患者根治性切除术后预后的列线图

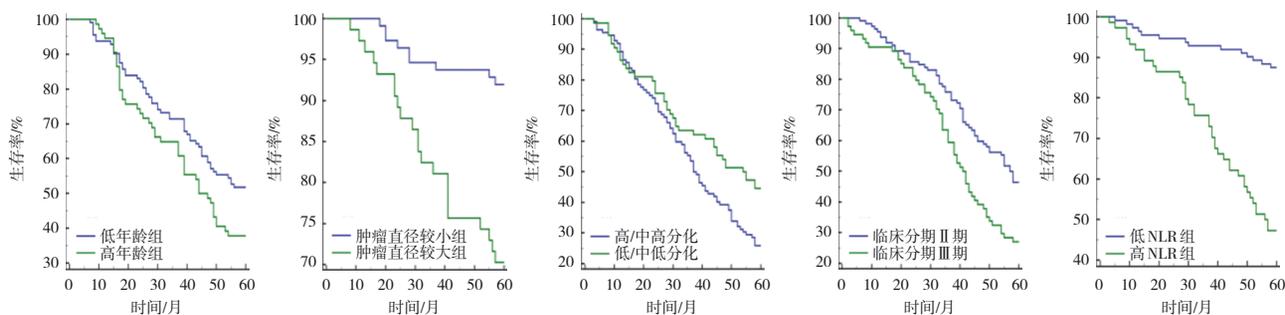


图3 各组生存曲线

3 讨论

随着医疗水平提升,我国约80% GC患者确诊时已是进展期,治疗效果欠佳^[5]。列线图作为预测工具,有助于个体化分析。尽管国内外已有研究探讨

GC预后因素并建立列线图模型^[9-11],但鉴于种族和地理差异,国外因素是否适用于我国LAGC患者尚无定论。本研究采用真实世界数据,候选预后因素包括手术病理、临床特征及术前血液检查等。通过多因素一般Cox风险回归筛选出预后因素,构建预

测根治性切除术LAGC患者预后列线图模型。

本文通过多因素一般Cox回归分析确定了影响LAGC患者预后的影响因素:年龄大、肿瘤直径大、肿瘤分化程度高、临床分期高、NLR高。从临床生理机制层面,老年患者(尤其是死亡组中占比更高的高龄群体)普遍存在免疫功能自然衰退现象,如中性粒细胞吞噬能力下降、淋巴细胞增殖活性减弱,导致机体对肿瘤细胞的免疫监视与清除能力降低,更易出现肿瘤复发或转移。同时,老年患者常合并心血管疾病、糖尿病等基础疾病,不仅会增加GC术后并发症(如感染、吻合口瘘)的发生概率,还可能因身体耐受度差而无法完成标准的术后辅助治疗(如足量化疗、靶向治疗)^[12-13]。此外,老年患者肿瘤进展往往更具隐匿性,早期复发或转移的临床症状易被基础疾病表现掩盖,导致病情延误,增加死亡风险。

相关研究显示,肿瘤直径越大提示肿瘤细胞增殖周期更长、累积突变负荷更高,更易突破胃壁黏膜层、肌层甚至浆膜层,侵犯周围邻近组织,导致局部病变范围扩大,增加手术切除难度,还可能因术中无法彻底清除病灶而残留微小癌灶,为术后复发埋下隐患^[14]。较大直径的肿瘤往往伴随更活跃的血管生成与淋巴道侵袭能力,肿瘤细胞更易通过淋巴循环发生区域淋巴结转移。而淋巴结转移状态是GC预后的关键负面指标,转移率升高会导致患者术后3年内复发风险上升,增加死亡率。肿瘤直径较大时,其内部可能出现缺氧、坏死等微环境改变,增强肿瘤细胞耐药性,降低新辅助化疗疗效,使肿瘤难以在术前有效缩小,影响手术切除效果与术后辅助治疗敏感性,导致患者3年生存期缩短、死亡率增加。叶振君等^[15]研究显示,肿瘤直径较大是进展期GC患者远期预后的相关危险因素,与本研究结果一致。

本研究结果发现,肿瘤分化程度是LAGC患者根治性切除术后远期预后的相关危险因素,与王童博等^[16]的研究一致。高分化肿瘤细胞形态、功能更接近正常胃黏膜细胞,增殖速度较慢、异型性低,局部侵犯胃壁深层(肌层、浆膜层)速度较缓,对周围组织破坏程度较轻,易通过新辅助化疗实现肿瘤缩小、降低分期,术后3年内复发风险明显降低^[17]。而低分化肿瘤细胞呈高度异型性,增殖失控、分裂活跃,能快速突破胃壁屏障侵犯邻近器官(如胰腺、横结肠),还因细胞间黏附力下降、侵袭相关蛋白表达升高,更易早期发生区域淋巴结转移甚至微小远处

转移(如肝、腹膜隐匿转移)。ELHANANI等^[20]等研究发现,Ⅲ期LAGC患者因肿瘤侵犯范围广、淋巴结转移负荷高,新辅助化疗难以有效控制病变进展,手术完整切除肿瘤及清扫受累淋巴结难度也明显增加,更易出现术后肿瘤残留,且术后3年内局部复发、区域淋巴结转移甚至远处转移(如肝转移、腹膜转移)概率远高于Ⅱ期患者。还有研究显示,Ⅲ期LAGC常伴随肿瘤侵犯胃壁更深且区域淋巴结转移范围更广、数量更多,虽无明确远处转移,但较Ⅱ期更易存在隐匿性远处微转移风险^[19]。本研究结果发现,临床分期Ⅲ期是LAGC患者预后的危险因素,与上述研究结果一致。

近年来,肿瘤微环境的相关研究已成为热点,有研究表明肿瘤细胞周围基质的改变或基质与肿瘤细胞之间的相互作用可能与患者预后有关^[20]。肿瘤细胞的全身炎症反应促进中性粒细胞的浸润,通过分泌肿瘤坏死因子、白细胞介素和血管内皮生长因子等促进肿瘤进展^[21]。NLR是综合了中性粒细胞和淋巴细胞计数的炎症指标,既往也有研究也证实了高NLR值与多种实体肿瘤患者的预后不良相关^[22]。本研究同样得出高NLR患者与较差的预后相关,通过多因素一般Cox回归分析,得出NLR是影响LAGC患者预后独立危险因素。

进一步绘制ROC曲线发现,年龄、肿瘤直径、肿瘤分化程度、临床分期、NLR联合对LAGC患者预后的曲线下面积值较大,表明年龄、肿瘤直径、肿瘤分化程度、临床分期、NLR联合对LAGC预后价值较高。年龄反映患者生理储备与治疗耐受性,肿瘤直径反映肿瘤局部生长规模与侵犯潜力,肿瘤分化程度聚焦细胞生物学行为(如增殖、凋亡能力),临床分期可综合评估肿瘤局部浸润深度、区域淋巴结转移及远处转移情况,NLR反映全身炎症微环境状态。单项检测仅能反映单一维度风险信息,联合检测可有效减少单一指标因信息覆盖不全导致误判情况,精准识别不同预后风险患者群体,提升预测敏感性与特异性。

综上所述,年龄、肿瘤直径、肿瘤分化程度、临床分期和NLR是LAGC患者预后的影响因素,且年龄、肿瘤直径、肿瘤分化程度、临床分期和NLR联合检测对LAGC患者预后价值较高。本研究存在以下局限性:首先,作为一项回顾性研究,可能存在选择偏倚和信息偏倚;其次,研究样本量较小且纳入的

预后因素不够全面,可能影响模型的预测效能;最后,研究对象均来自单一医疗中心,且仅进行了内部验证而缺乏外部验证队列,这可能会限制模型的普适性和临床推广价值。未来需要通过多中心、大样本的前瞻性研究进一步验证和完善本模型的预测性能。

参 考 文 献 :

- [1] SANTOS G O D, NUNES W A, JÚNIOR W F, et al. Molecular profile of gastric adenocarcinoma, relevant epidemiological factors - systematic review and meta-analysis relating sex with epstein-barr virus and unstable microsatellites subtypes[J]. *Asia Pac J Clin Oncol*, 2024, 20(1): 109-118.
- [2] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global cancer statistics 2020: globocan estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(3): 209-249.
- [3] XIA C, DONG X, LI H, et al. Cancer statistics in china and united states, 2022: profiles, trends, and determinants[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2022, 135(5): 584-590.
- [4] SHI Y, FAN H, LI L, et al. The value of machine learning approaches in the diagnosis of early gastric cancer: a systematic review and Meta-analysis[J]. *World J Surg Oncol*, 2024, 22(1): 40.
- [5] BAO Z, DU J, ZHENG Y, et al. Deep learning or radiomics based on ct for predicting the response of gastric cancer to neoadjuvant chemotherapy: a meta-analysis and systematic review[J]. *Front Oncol*, 2024, 14: 1363812.
- [6] DÍAZ DEL ARCO C, ESTRADA MUÑOZ L, SÁNCHEZ PERNAUTE A, et al. Prognostic role of the log odds of positive lymph nodes in western patients with resected gastric cancer: a comparison with the 8th edition of the tnm staging system[J]. *Am J Clin Pathol*, 2024, 161(2): 186-196.
- [7] RÖCKEN C. Predictive biomarkers in gastric cancer[J]. *J Cancer Res Clin Oncol*, 2023, 149(1): 467-481.
- [8] KUWATA T. Molecular classification and intratumoral heterogeneity of gastric adenocarcinoma[J]. *Pathol Int*, 2024, 74(6): 301-316.
- [9] 郑自文,周昊,刘波,等. 预测进展期胃癌病人新辅助化疗后PCR列线图模型的建立与评价[J]. *青岛大学学报(医学版)*, 2022, 58(1): 95-99.
- [10] WANG Q, SHEN K, FEI B, et al. Development and validation of a nomogram to predict cancer-specific survival of elderly patients with unresected gastric cancer who received chemotherapy[J]. *Sci Rep*, 2024, 14(1): 9008.
- [11] CAI Z, LIN H, LI Z, et al. A clinicopathologic feature-based nomogram for preoperative estimation of splenic hilar lymph node metastasis in advanced proximal gastric cancer without invasion of the greater curvature[J]. *Surgery*, 2024, 176(1): 100-107.
- [12] FISCHER L E, STINTZING S, von WEIKERSTHAL L F, et al. Efficacy of folfiri plus cetuximab vs folfiri plus bevacizumab in 1st-line treatment of older patients with ras wild-type metastatic colorectal cancer: an analysis of the randomised trial fire-3[J]. *Br J Cancer*, 2022, 127(5): 836-843.
- [13] LI B T, SMIT E F, GOTO Y, et al. Trastuzumab deruxtecan in her2-mutant non-small-cell lung cancer[J]. *N Engl J Med*, 2022, 386(3): 241-251.
- [14] FENG H, ZHENG J, ZHENG C, et al. The probability of Lymph node metastasis with a tumor size larger than and smaller than 4 cm is different in stages T1-T3 of Siewert type II adenocarcinoma of esophagogastric junction: A Population-Based Study[J]. *J Cancer*, 2021, 12(22): 6873.
- [15] 叶振君,邓明辉. 影响老年进展期胃癌患者化疗远期预后的危险因素分析[J]. *中国医药*, 2019, 14(8): 1200-1203.
- [16] 王童博,周红,张晓杰,等. 新辅助治疗胃癌病理完全缓解的影响因素及预后分析[J]. *中国医学科学院学报*, 2021, 43(4): 571-578.
- [17] 吴春松,朱鹏武,陈好,等. 影响胃癌患者术后3年生存率的因素探讨[J]. *中国医师杂志*, 2019, 21(10): 1537-1539.
- [18] van VELZEN M J M, BRAEMER M, NIEUWENHUIJZEN G A P, et al. Incidence, stage, treatment, and survival of noncardia gastric cancer[J]. *JAMA network open*, 2023, 6(8): e2330018-e2330018.
- [19] 中国抗癌协会胃癌专业委员会. 局部进展期胃癌围手术期治疗中国专家共识(2021版)[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2021, 24(9): 741-748.
- [20] ELHANANI O, BEN-URI R, KEREN L. Spatial profiling technologies illuminate the tumor microenvironment[J]. *Cancer Cell*, 2023, 41(3): 404-420.
- [21] YANG S, LI S. Development of prognostic predictive model with neutrophil-lymphocyte ratio (nlr) in patients with gastric signet ring carcinoma[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(1): e28043.
- [22] MOUCHLI M, REDDY S, GERRARD M, et al. Usefulness of neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) as a prognostic predictor after treatment of hepatocellular carcinoma. review article[J]. *Ann Hepatol*, 2021, 22: 100249.

(李科 编辑)

本文引用格式: 白荣荣,项双双,宋宇. 局部进展期胃癌患者根治性切除术后的预后因素分析及模型构建[J]. *中国现代医学杂志*, 2026, 36(4): 84-90.

Cite this article as: BAI R R, XIANG S S, SONG Y. Prognostic factor analysis and model construction after curative resection in patients with locally advanced gastric cancer[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(4): 84-90.