

DOI: 10.3872/j.issn.1007-385x.2023.10.008

· 临床研究 ·

## 基于炎症反应评分系统构建胃癌患者预后的列线图预测模型

罗俊峰, 胡军, 李包根, 周文斌, 吕玉良(宜春市人民医院 普外科, 江西 宜春 336000)

**[摘要]** **目的:** 根据胃癌患者术前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)的表达水平构建炎症反应评分(IRS)系统, 分析IRS对胃癌患者术后预后的影响并构建列线图预测模型。 **方法:** 选取2016年1月至2020年1月宜春市人民医院普外科收治的211例胃癌患者的临床资料, 根据随访成功的198例患者术后3年生存状态分为死亡组( $n=93$ )和生存组( $n=105$ )。比较两组患者的一般临床资料, 多因素COX回归风险模型分析影响胃癌患者预后的独立风险因素, R语言rms包构建列线图预测模型。 **结果:** 两组胃癌患者肿瘤最大直径、病理分期、T分期、分化程度、神经侵犯、脉管侵犯、NLR、PLR、LMR比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。依据NLR、PLR、LMR-IRS(NPL-IRS)构建标准, 不同分值的胃癌患者OS率表现出一定的等级趋势差异( $\chi^2=61.129, P<0.01$ )。病理分期III期、分化程度低、脉管侵犯、NPL-IRS $>1$ 分是影响胃癌患者预后的独立危险因素( $P<0.05$ )。决策曲线分析显示, 风险阈值 $>0.16$ 时, 此预测模型可以提供显著额外的临床净收益。 **结论:** 基于病理分期III期、分化程度低、脉管侵犯、NPL-IRS $>1$ 分构建的列线图预测模型可以为胃癌患者预后评估提供重要的策略指导。

**[关键词]** 胃癌; 炎症; 预后; 列线图**[中图分类号]** R735.2; R730.43; 730.7 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-385x(2023)10-0902-06

## Construction of a nomogram prediction model for the prognosis of gastric cancer patients based on the inflammatory response marker scoring system

LUO Junfeng, HU Jun, LI Baogen, ZHOU Wenbin, LYU Yuliang (Department of General Surgery, Yichun People's Hospital, Yichun 336000, Jiangxi, China)

**[Abstract]** **Objective:** To construct the inflammatory response score (IRS) system according to the expression levels of neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and lymphocyte to monocyte ratio (LMR) in patients with gastric cancer before operation, and to analyze the influence of IRS on postoperative prognosis of patients with gastric cancer and construct a nomogram prediction model. **Methods:** The clinical data of 211 gastric cancer patients admitted to the Department of General Surgery of Yichun People's Hospital between January 2016 and January 2020 were collected, 198 among whom were successfully followed up. According to their survival status 3 years after surgery, these 198 patients were divided into the death group ( $n=93$ ) and the survival group ( $n=105$ ). The general clinical data of the two groups were compared. The independent risk factors affecting the prognosis of patients with gastric cancer were analyzed by multivariate COX regression risk model, and the nomogram prediction model was constructed by the R Package rms. **Results:** There were significant differences in maximum tumor diameter, pathological stage, T stage, differentiation degree, nerve invasion, vascular invasion, NLR, PLR and LMR between the 2 groups (all  $P<0.05$ ). According to the construction criteria of NLR, PLR and LMR-IRS (NPL-IRS), the OS rate of gastric cancer patients with different scores showed a certain grade trend difference ( $\chi^2=61.129, P<0.01$ ). Pathological stage III, low differentiation, vascular invasion, NPL-IRS $>1$  score were independent risk factors for the prognosis of gastric cancer patients ( $P<0.05$ ). Decision curve analysis showed that this predictive model could provide significant additional clinical net benefit at a risk threshold of  $>0.16$ . **Conclusion:** The nomogram prediction model based on pathological stage III, low differentiation, vascular invasion, and NPL-IRS $>1$  score can provide important strategic guidance for the prognosis assessment of gastric cancer patients.

**[Key words]** gastric cancer; inflammation; prognosis; nomogram

[Chin J Cancer Biother, 2023, 30(10): 902-907. DOI: 10.3872/j.issn.1007-385x.2023.10.008]

胃癌是一种常见的消化系统恶性肿瘤, 其在中国人群中的发病率约为30%, 且致病因素复杂多样<sup>[1]</sup>。尽管胃癌诊断与治疗方面取得了较大进展, 但患者预后较差, 其复发率和病死率均较高<sup>[2]</sup>。因此, 预测影响胃癌患者预后的高危因素、寻找有效简单的胃癌预后生

**[基金项目]** 江西省卫生健康委科技计划(No. 202140871); 江西省中医药管理局科技计划(No. 2022B719)**[作者简介]** 罗俊峰(1981—), 男, 硕士, 副主任医师, 主要从事消化系统肿瘤的临床治疗研究, E-mail: luojunfeng87@163.com**[通信作者]** 罗俊峰, E-mail: luojunfeng87@163.com

物标志物及并进行针对性治疗,对改善患者预后具有重要意义。研究<sup>[3]</sup>表明,肿瘤相关全身炎症反应、肿瘤相关因素、治疗方式等与胃癌患者预后密切相关。中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)、血小板与淋巴细胞比值(platelet to lymphocyte ratio, PLR)、淋巴细胞与单核细胞比值(lymphocyte to monocyte ratio, LMR)代表机体系统性炎症反应,在胃癌发生发展中起重要作用,且会影响胃癌患者的治疗效果,肿瘤-炎症反应相互作用可能是胃癌预后预测的新思路<sup>[4]</sup>。列线图(nomogram)模型是临床医学中常用的评估预测工具,可早期识别并评估疾病预后风险,协助医护人员做好干预措施<sup>[5]</sup>。目前,炎症反应评分(inflammatory response score, IRS)系统在胃癌中的相关研究较少,本研究旨在分析NLR、PLR、LMR对胃癌患者预后的影响,并结合NLR、PLR、LMR建立一种IRS(NLR PLR LMR-IRS, NPL-IRS)的预后评分系统,并基于此构建可以准确预测胃癌患者预后的列线图预测模型,为临床预防胃癌患者预后不良的发生提供参考依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般临床资料

选取2016年1月至2020年1月宜春市人民医院普外科收治的211例胃癌患者,成功随访198例,根据随访成功的患者术后3年生存状态分为死亡组( $n=93$ )和生存组( $n=105$ )。通过病历记录、电子病案等方式收集患者临床资料,包括年龄、性别、吸烟史、饮酒史、高血压史、糖尿病史、体质量指数(body mass index, BMI)、肿瘤位置、肿瘤最大直径、病理类型、病理分期、T分期、N分期、分化程度、术后化疗、神经侵犯、脉管侵犯等。病例纳入标准:(1)经病理学确诊为胃癌;(2)未发生远处转移;(3)首次接受胃癌根治性手术治疗,且符合手术相关诊治指征;(4)临床资料保存完整,随访信息完善。病例排除标准:(1)合并严重肝肾功能不全者;(2)术前合并免疫性疾病或急、慢性感染等可能影响炎性指标的疾病;(3)合并其他严重恶性肿瘤;(4)术前接受化疗等抗肿瘤治疗及输血治疗者;(5)认知障碍或精神异常者。

### 1.2 静脉血样本获取及检测

采集所有患者术前2 d时清晨空腹静脉血,采用酶联免疫吸附法检测中性粒细胞、淋巴细胞、血小板及单核细胞的数目,计算NLR、PLR和LMR。

### 1.3 病例随访

术后3年采用电话、门诊、在入院等方式进行随访。总生存(OS)时间按照从根治性手术时间到肿瘤相关死亡时间或末次随访时间计算。随访截止时间2023年1月31日,共随访211例,失访13例,随访率为93.84%。

## 1.4 统计学处理

采用SPSS 21.0统计软件进行处理。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间数据比较采用 $t$ 检验;计数资料比较采用 $\chi^2$ 检验。采用MedCalc软件绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,计算曲线下面积(AUC)。采用Kaplan-Meier分析法计算生存曲线,并通过Log-Rank检验比较其显著性。多因素COX回归风险模型分析筛选影响胃癌患者预后的独立危险因素。R语言rms包构建列线图预测模型,校正曲线对预测模型进行内部验证,决策曲线评估预测模型的预测效能。以 $P<0.05$ 或 $P<0.01$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组胃癌患者基线资料比较

198例胃癌患者术后随访时间8~36个月,平均随访( $29.14\pm 8.90$ )个月。随访末期,93例患者死亡,3年病死率为46.97%。分析两组胃癌患者的基线资料(表1)发现,患者的肿瘤最大直径、病理分期、T分期、分化程度、神经侵犯、脉管侵犯、NLR、PLR、LMR相比较差异均具有统计学意义(均 $P<0.05$ )。

### 2.2 胃癌患者NLR、PLR、LMR的ROC曲线分析

将表1有统计学差异的连续变量进行ROC曲线分析,结果(表2、图1)显示,NLR、PLR、LMR的AUC分别是0.747、0.764、0.735;最佳截断值分别为 $>2.46$ 、 $>162.96$ 、 $\leq 2.87$ 。分析结果表明,NLR、PLR、LMR对胃癌患者预后有良好的诊断价值,为后续数据分析提供了较为准确的划分数据。

### 2.3 胃癌患者NLR、PLR和LMP生存曲线分析

在OS率分析中,采用以死亡为研究终点的截断值进行分组。通过生存曲线分析结果(图2)显示,NLR $>2.46$ 、PLR $>162.96$ 、LMR $\leq 2.87$ 患者OS率低于NLR $\leq 2.46$ 、PLR $\leq 162.96$ 、LMR $>2.87$ 患者( $\chi^2=25.551$ 、36.986、34.357,均 $P<0.01$ )。分析结果表明,NLR $>2.46$ 、PLR $>162.96$ 、LMR $\leq 2.87$ 对胃癌患者OS有较好的预测价值,可以有效评估患者预后情况。

### 2.4 NPL-IRS构建标准及预后分析

根据诊断死亡的最佳截断值构建NPL-IRS(表3),结果显示,0分78例,死亡18例(23.08%);1分45例,死亡19例(42.22%);2分36例,死亡20例(55.56%);3分39例,死亡36例(92.31%)。不同分值的胃癌患者OS率表现出一定的等级趋势差异( $\chi^2=61.129$ , $P<0.01$ )。ROC曲线分析结果(图3)显示,NPL-IRS在诊断死亡方面的AUC为0.771[95%CI(0.707, 0.828)], $P<0.01$ ,最佳截断值为 $>1$ 分。分析结果表明,本研究构建的NPL-IRS对胃癌患者死亡的预测价值较好。

表1 两组胃癌患者的基线资料比较[n(%)]

临床指标	死亡组(N=93)	存活组(N=105)	t/χ <sup>2</sup>	P
年龄/岁	56.43±8.05	55.68±7.21	0.695	0.488
BMI/(kg·m <sup>2</sup> )	21.98±2.21	21.40±2.08	1.927	0.055
性别			0.401	0.527
男	59(63.44)	62(59.05)		
女	34(36.56)	43(40.95)		
吸烟史			0.402	0.526
有	17(18.28)	23(21.90)		
无	76(81.72)	82(78.10)		
饮酒史			2.703	0.100
有	32(34.41)	25(23.81)		
无	61(65.59)	80(76.19)		
高血压史			0.214	0.644
有	43(46.24)	52(49.52)		
无	50(53.76)	53(50.48)		
糖尿病史			1.724	0.189
有	25(26.88)	20(19.05)		
无	68(73.12)	85(80.95)		
肿瘤位置			0.305	0.858
胃底(上1/3)	16(17.20)	21(20.00)		
胃体(中1/3)	49(52.69)	52(49.52)		
胃窦(下1/3)	28(30.11)	32(30.48)		
肿瘤最大直径/cm			10.548	0.001
≥3	63(67.74)	47(44.76)		
<3	30(32.26)	58(55.24)		
病理类型			0.615	0.433
腺癌	72(77.42)	86(81.90)		
其他	21(22.58)	19(18.10)		
病理分期			6.726	0.010
I - II	46(49.46)	71(67.62)		
III	47(50.54)	34(32.38)		
T分期			6.994	0.008
T1-T2	24(16.13)	46(26.67)		
T3-T4	69(33.33)	59(32.38)		
N分期			1.699	0.637
N0	12(12.90)	18(17.15)		
N1	21(22.58)	26(24.76)		
N2	26(27.96)	31(29.52)		
N3	34(36.56)	30(28.57)		
分化程度			8.250	0.004
低分化	46(49.46)	31(29.53)		
中、高分化	47(50.54)	74(70.47)		
神经侵犯			7.420	0.006
有	63(67.74)	51(48.57)		
无	30(32.26)	54(51.43)		
脉管侵犯			24.327	<0.001
有	75(80.65)	49(46.67)		
无	18(19.35)	56(53.33)		
术后化疗			0.571	0.450
有	78(83.87)	92(87.62)		
无	15(16.13)	13(12.38)		
NLR	3.02±1.07	2.14±0.69	6.746	<0.001
PLR	172.31±49.87	127.01±34.24	7.358	<0.001
LMR	2.80±1.02	3.64±1.06	5.676	<0.001

表2 胃癌患者NLR、PLR、LMR的ROC曲线分析结果

变量	AUC	最佳截断值	约登指数	灵敏度/%	特异度/%	95% CI	P
NLR	0.747	2.46	0.368	63.44	73.33	0.680, 0.806	<0.001
PLR	0.764	162.96	0.403	52.69	87.62	0.699, 0.821	<0.001
LMR	0.735	2.87	0.387	63.44	75.24	0.668, 0.795	<0.001

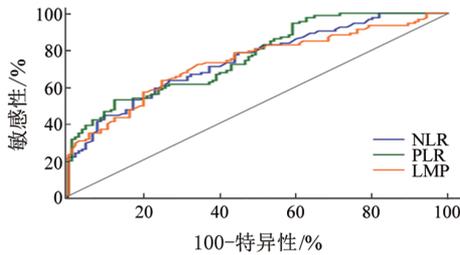


图1 NLR、PLR、LMR的ROC曲线

以患者生存情况为因变量(0=存活, 1=死亡,  $t$ =生存时间), 纳入肿瘤最大直径(赋值: 0=<3 cm, 1= $\geq$ 3 cm)、病理分期(赋值: 0= I - II 期, 1=III 期)、T 分期(赋值: 0=T1-T2, 1=T3-T4)、分化程度(赋值: 0=中、高分化, 1=低分化)、神经侵犯(赋值: 0=无, 1=有)、脉管侵犯(赋值: 0=无, 1=有)、NPL-IRS(赋值: 0= $\leq$ 1 分, 1= $>$ 1 分)。多因素COX回归风险模型分析结果(表4)显示, 病理分期III期、分化程度低、脉管侵犯、NPL-IRS>1分是影响胃癌患者预后的独立危险因素(均 $P<0.05$ )。

2.5 胃癌患者预后多因素COX回归风险模型分析

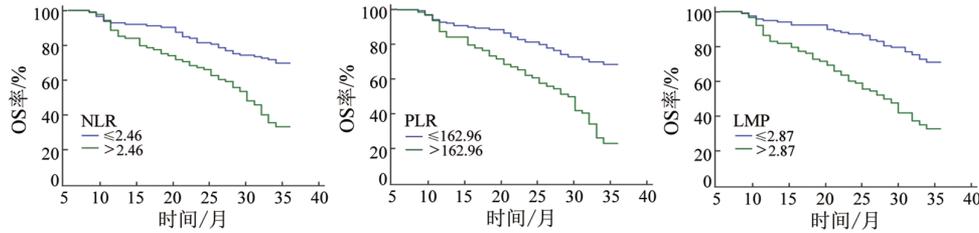


图2 不同NLR、PLR和LMR分组患者的生存曲线比较

表3 NPL-IRS构建标准

标准	NPL-IRS
满足 NLR $\leq 2.46$ 、PLR $\leq 162.96$ 、LMR $> 2.87$	0分
满足 NLR $> 2.46$ 、PLR $> 162.96$ 、LMR $\leq 2.87$ 中的1个标准	1分
满足 NLR $> 2.46$ 、PLR $> 162.96$ 、LMR $\leq 2.87$ 中的2个标准	2分
满足 NLR $> 2.46$ 、PLR $> 162.96$ 、LMR $\leq 2.87$ 中的3个标准	3分

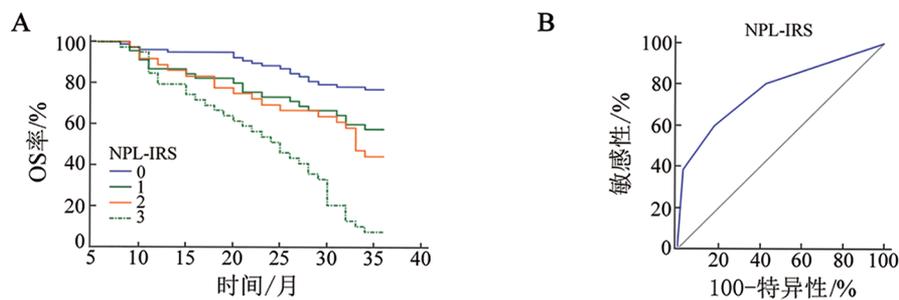


图3 NPL-IRS预后(A)及ROC曲线(B)分析

表4 胃癌患者预后多因素COX回归风险模型分析结果

变量	$\beta$	SE	Wald	OR(95% CI)	P
肿瘤最大直径	0.354	0.232	2.329	1.425(0.904, 2.247)	0.127
病理分期	0.816	0.212	14.766	2.261(1.491, 3.428)	<0.001
T分期	0.306	0.241	1.609	1.357(0.847, 2.176)	0.205
分化程度	0.593	0.213	7.759	1.810(1.192, 2.748)	0.005
神经侵犯	0.355	0.224	2.512	1.427(0.919, 2.214)	0.113
脉管侵犯	1.044	0.270	14.998	2.842(1.675, 4.821)	<0.001
NPL-IRS	1.065	0.216	24.199	2.900(1.897, 4.432)	<0.001

### 2.6 构建胃癌患者预后的列线图预测模型

根据多因素分析结果,以病理分期(III期)、分化程度(低)、脉管侵犯(有)、NPL-IRS(>1分)为预测因子,通过R语言rms包构建预测胃癌患者死亡的列线图预测模型(图4)。在实际临床应用中,首先临床医生可根据胃癌患者的个体情况,在图4中找到上述各项独立危险因素在“分数”上的分值;然后将各因素分值相加即可得到总分,并将其在“总分”标尺上读数;最后找到总分在“3年死亡风险值”数轴上对应的数值,即为该患者病死的风险系数。

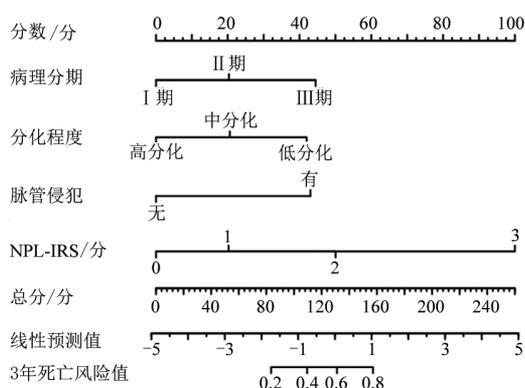


图4 胃癌患者预后的列线图预测模型

### 2.7 列线图预测模型校正曲线及临床净收益分析

经验证,本研究构建的列线图预测模型的C指数为0.870(0.821~0.919),校正曲线趋近于理想曲线, Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验结果(图5)表明,该模型预测胃癌患者死亡的概率与实际胃癌患者死亡的概率比较差异无统计学意义( $\chi^2=6.465, P=0.595 > 0.05$ );决策曲线结果(图6)显示,风险阈值>0.16时,此预测模型可以提供显著额外的临床净收益。

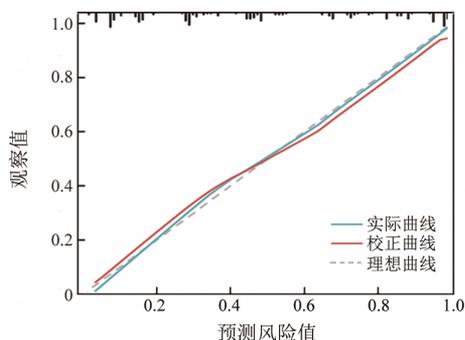


图5 列线图预测模型校正曲线图

## 3 讨论

胃癌是全球第四大最常见的恶性肿瘤和第二大最常见的癌症死亡原因,严重影响人们的生命健康

安全<sup>[6]</sup>。研究<sup>[7]</sup>表明,肿瘤相关的炎症反应是肿瘤微环境中重要的组成部分,也是肿瘤细胞增殖和迁移的潜在机制,影响患者的预后。最近的研究结果<sup>[8]</sup>发现,NLR、PLR、LMR作为全身炎症反应标志物,具有简便易取、客观经济、快速准确等优点,在胃癌中具有潜在的预后价值。本研究通过对198例胃癌患者的临床数据进行研究,发现胃癌患者3年病死率为46.97%,并基于病理分期III期、分化程度低、脉管侵犯、NPL-IRS>1分构建预测胃癌患者预后的列线图预测模型。决策曲线分析结果显示,本研究构建的列线图模型具有较好的一致性和临床实践性,能有效区分胃癌患者预后不良的高风险人群,指导医护人员准确识别高危患者,以提前进行有效的干预。

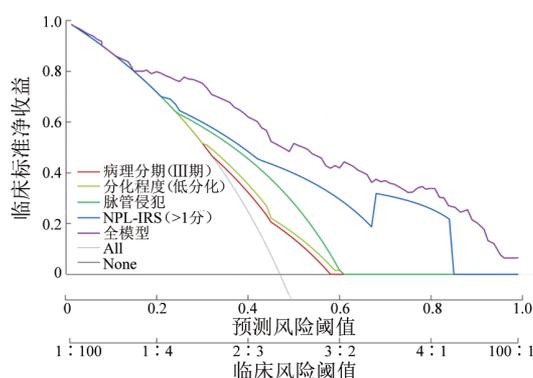


图6 列线图预测模型决策曲线图

本研究结果显示,病理分期III期、分化程度低及脉管侵犯是影响胃癌患者预后的独立危险因素,可显著增加患者死亡的风险。胃癌患者病理分期及分级是目前预测患者预后和指导治疗标准,然而它们只能反映肿瘤的生物行为且评估预后差异性很大。研究<sup>[9]</sup>表明,胃癌患者病理分期III期时术后5年OS率为18%~50%,该阶段的患者机体免疫能力明显较低,因而预后就越差。诸多研究<sup>[10-12]</sup>表明,胃癌分化程度与患者的生存预后有关,低分化胃癌通常提示具有较差的预后。胃壁富有血管、淋巴管,肿瘤细胞极易侵犯这些组织,导致淋巴结转移或远处转移,促使肿瘤的复发及预后不良。研究<sup>[13]</sup>表明,脉管侵犯是III期胃癌患者行根治术后预后不良的独立预测因子。

胃癌患者预后不仅与肿瘤临床病理特征相关,还与机体炎症反应相关。本研究结果显示,死亡组NLR、PLR明显高于存活组,而LMR明显低于存活组。这可能是淋巴细胞在肿瘤免疫监视中起重要作用,其数量减少可能削弱淋巴细胞介导的抗肿瘤细胞免疫应答<sup>[14]</sup>;中性粒细胞可能通过释放前列腺素E2放大炎症级联反应,抑制自然杀伤细胞活性,增加肿瘤细胞渗出和基质金属蛋白酶表达,从而促进肿

瘤发生及进展<sup>[15]</sup>;血小板是主要的血管内皮生长因子转运体,该生长因子促进肿瘤血管生成,并促进肿瘤细胞转移<sup>[16]</sup>。因此,NLR和PLR是中性粒细胞和血小板促肿瘤作用和淋巴细胞抗肿瘤免疫的综合指标。研究<sup>[17]</sup>表明,外周血PLR和NLR与III、IV期胃癌患者预后呈负相关。高单核细胞可诱导肿瘤细胞迁移和侵袭,并直接促进癌细胞增殖;低LMR与胃癌淋巴结转移呈正相关<sup>[18]</sup>。低LMR是胃癌患者术后预后的独立危险因素,预示患者会有较差的术后OS<sup>[19]</sup>。本研究Kaplan-Meier生存分析结果显示,高NLR、高PLR、低LMR的胃癌患者OS率较低,根据最佳截断值成功构建出NPL-IRS系统,通过COX回归风险模型分析显示,NPL-IRS>1分是胃癌患者死亡的独立危险因素。NPL-IRS是综合中性粒细胞、血小板、淋巴细胞和单核细胞计数的复合评分系统,能反映肿瘤免疫微环境状态和术前机体炎症反应活跃程度,可作为肿瘤分期和分级的额外补充。

预测模型是一种可视化的统计模型,其通过将数值概率与具有临床意义的变量相结合来预测不良反应的发生风险。本研究结果显示,病理分期、分化程度、脉管侵犯及NPL-IRS开发一种预测胃癌患者预后的风险预测模型。决策曲线分析预测模型预测胃癌患者的风险阈值>0.16时,提供显著附加临床净收益。因此,本研究构建的预测模型是一种可靠、客观的工具,可量化胃癌患者预后的风险。本研究仍存在一定的局限性,研究对象的数量和随访时间有限,未检测和分析胃癌患者术后NLR、PLR、LMR指标的变化,也未进行外部验证集验证等,这均需在后续研究中进一步探讨和完善,实现更精准的模型构建。

综上所述,病理分期III期、分化程度低、脉管侵犯、NPL-IRS>1分是胃癌患者行根治性手术后预后不良的独立危险因素,基于此构建的列线图预测模型为胃癌患者预后的防治提供了重要的策略指导。

## [参考文献]

- [1] MACHLOWSKA J, BAJ J, SITARZ M, *et al.* Gastric cancer: epidemiology, risk factors, classification, genomic characteristics and treatment strategies[J/OL]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(11): 4012[2023-05-04]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7312039/>. DOI: 10.3390/ijms21114012.
- [2] 黄一波,牛英群,黄国强,等. 基于时钟基因启动子区甲基化的胃癌患者预后预测模型的建立与验证[J]. *中华全科医学*, 2022, 20(1): 43-46. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002272.
- [3] 陈星宇,姚辉华,徐荣华,等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值及局部炎症反应与胃癌预后的关系[J]. *四川医学*, 2017, 38(10): 1120-1124. DOI: 10.16252/j.cnki.issn1004-0501-2017.10.004.
- [4] 唐嘉黛,谢琳,李蓉,等. 一种基于外周血炎症指标预测胃癌远处转移风险及预后的临床评分系统[J]. *现代肿瘤医学*, 2022, 30(22): 4108-4112. DOI: 10.3969/j.issn.1672-4992.2022.22.016.
- [5] 周锐,高卓维,黄华聪,等. 低分化和未分化胃癌患者预后影响因素分析及诺谟图模型构建[J]. *中国公共卫生*, 2023, 39(2): 158-163. DOI: 10.11847/zgggws1137689.
- [6] 李丽萍,贾筠,蔡永昌,等. SOX21在胃癌中的表达和甲基化状态及对体外胃癌细胞的作用[J]. *西部医学*, 2021, 33(9): 1284-1289, 1295. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3511.2021.09.007.
- [7] 陆通,房钰,刘浩楠,等. 基于术前PIV、NLR和CEA水平对胃癌根治术后预后列线图预测模型的构建及评价[J]. *现代肿瘤医学*, 2023, 31(10): 1869-1875. DOI: 10.3969/j.issn.1672-4992.2023.10.018.
- [8] ZHOU C M, WANG Y, YANG J J, *et al.* Predicting postoperative gastric cancer prognosis based on inflammatory factors and machine learning technology[J/OL]. *BMC Med Inform Decis Mak*, 2023, 23(1): 53[2023-05-04]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10067164/>. DOI: 10.1186/s12911-023-02150-2.
- [9] SEXTON R E, AL HALLAK M N, DIAB M, *et al.* Gastric cancer: a comprehensive review of current and future treatment strategies[J/OL]. *Cancer Metastasis Rev*, 2020, 39(4): 1179-1203[2023-05-04]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7680370/>. DOI: 10.1007/s10555-020-09925-3.
- [10] 吴维宇,汪力,张雪莲,等. 胃癌患者血清miR-515-3p水平与临床病理特征及预后的关系[J]. *国际消化病杂志*, 2021, 41(2): 113-117. DOI: 10.3969/j.issn.1673-534X.2021.02.010.
- [11] 李敏娜,路宁,王艺璇,等. 中青年与老年胃癌术后患者的临床病理特点和预后因素—基于SEER数据库的分析[J]. *现代肿瘤医学*, 2020, 28(14): 2467-2473. DOI: 10.3969/j.issn.1672-4992.2020.14.022.
- [12] 史玉雪,赵卫刚,钟少东,等. 126例青年胃癌临床特点及预后分析[J]. *安徽医科大学学报*, 2023(5): 867-871. DOI: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2023.05.028.
- [13] 许浩,胡碧川,邹伟,等. 行根治术的III期胃癌患者预后影响因素分析[J]. *癌变·畸变·突变*, 2023, 35(1): 30-36. DOI: 10.3969/j.issn.1004-616x.2023.01.006.
- [14] 汪圣毅,周浩,刘虎. 胃癌外周血淋巴细胞数关联因素的横断面研究[J]. *安徽医科大学学报*, 2023, 58(1): 151-155. DOI: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2023.01.025.
- [15] 杜炜玮,陈伟霞,马纯政. 血清NLR、TK1与晚期胃癌患者健脾扶正汤治疗预后的相关性[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2023, 15(1): 65-68. DOI: 10.3969/j.issn.1674-6929.2023.01.017.
- [16] 魏若愚,黎春红,叶进军. 胃癌ESD术后CA724、NLR、MLR、PLR水平与术后复发的关系[J]. *海南医学*, 2022, 33(18): 2337-2339. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2022.18.007.
- [17] 杨宁,张伟,钱峰,等. 外周血PLR和NLR与III、IV期胃癌患者化疗后预后相关性[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2023, 15(1): 52-55. DOI: 10.3969/j.issn.1674-6929.2023.01.014.
- [18] 赵成,纪澄华,马雷,等. 淋巴细胞与单核细胞比值和进展期胃癌淋巴结转移的相关性[J]. *中国现代普通外科进展*, 2022, 25(10): 825-828. DOI: 10.3969/j.issn.1009-9905.2022.10.019.
- [19] LIN J X, WANG Z K, HUANG Y Q, *et al.* Dynamic changes in pre- and postoperative levels of inflammatory markers and their effects on the prognosis of patients with gastric cancer[J/OL]. *J Gastrointest Surg*, 2021, 25(2): 387-396[2023-05-04]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7904717/>. DOI: 10.1007/s11605-020-04523-8.

[收稿日期] 2023-05-05

[修回日期] 2023-08-22

[本文编辑] 党瑞山