

·论著·

# 术前血清丙氨酸氨基转移酶与天冬氨酸氨基转移酶比值对胃癌患者预后的影响

韩帮岭 汪亦民 薛英威

哈尔滨医科大学附属肿瘤医院胃肠外科 150081

通信作者:薛英威,Email:xyw801@163.com



扫码阅读电子版

**【摘要】** 目的 研究胃癌患者肝功能指标丙氨酸氨基转移酶和天冬氨酸氨基转移酶比值(LSR)与临床病理因素的关系及其对预测患者生存期的临床意义。方法 采用回顾性病例对照研究的方法。回顾性分析2007年1月至2010年12月期间在哈尔滨医科大学附属肿瘤医院胃肠外科行胃癌手术治疗、且术后病理及随访资料完整的891例进展期胃癌患者的临床资料。病例纳入标准:(1)术前明确诊断为胃癌,排除残胃癌及胃其他肿瘤;(2)术前未行新辅助治疗;(3)不合并其他严重疾病如急性冠心病、肝硬化、慢性肾衰等;(4)行胃癌根治术,排除姑息治疗或开腹探查病例;(5)术后病理资料完全,随访信息完整;(6)死亡原因与胃癌相关。取患者入院时采血结果,利用受试者工作特征曲线(ROC)分别对LSR、血红蛋白、淋巴结转移率、肿瘤最大直径、碱性磷酸酶、谷氨酰转氨酶、总胆红素和乳酸脱氢酶取最佳截点。根据LSR截点分组,分析LSR与临床病理因素之间的关系,对不同LSR组别进行总体生存率的比较。并将相关临床因素和LSR纳入单因素和多因素Cox生存分析。结果 LSR的ROC曲线最佳截点为1.43,LSR<1.43组682例,LSR≥1.43例209例。血红蛋白、淋巴结转移率、肿瘤长径、碱性磷酸酶、谷氨酰转氨酶、总胆红素和乳酸脱氢酶的ROC曲线最佳截点分别为130.2 g/L、18.0%、4.75 cm、68.1 U/L、16.55 U/L、5.58 μmol/L和135.8 U/L。LSR<1.43组与LSR≥1.43组患者比较,年龄( $\chi^2=4.412, P=0.036$ )、肿瘤浸润深度( $\chi^2=64.306, P<0.001$ )、组织学类型( $\chi^2=8.026, P=0.005$ )、碱性磷酸酶( $\chi^2=8.217, P=0.004$ )、谷氨酰转氨酶( $\chi^2=33.207, P<0.001$ )、总胆红素( $\chi^2=14.012, P<0.001$ )和乳酸脱氢酶( $\chi^2=63.630, P<0.001$ )的差异均有统计学意义。LSR<1.43组和LSR≥1.43组1、3、5年生存率分别为70.8%、31.3%、25.0%和64.9%、24.4%、11.3%,两组比较差异有统计学意义( $\chi^2=10.140, P=0.001$ )。单因素分析显示,年龄、血红蛋白水平、肿瘤TNM分期、肿瘤浸润深度、淋巴结转移率、淋巴结转移、组织学类型、肿瘤长径、谷氨酰转氨酶、总胆红素和LSR是影响胃癌患者预后的相关因素(均 $P<0.05$ );多因素分析显示,肿瘤TNM分期( $HR=1.605, 95\%CI: 1.332\sim1.936, P<0.001$ )、肿瘤浸润深度( $HR=1.299, 95\%CI: 1.168\sim1.445, P<0.001$ )、淋巴结转移率( $HR=2.400, 95\%CI: 1.873\sim3.076, P<0.001$ )、淋巴结转移( $HR=1.263, 95\%CI: 1.106\sim1.478, P=0.007$ )、肿瘤长径( $HR=1.375, 95\%CI: 1.134\sim1.669, P=0.001$ )和LSR( $HR=1.427, 95\%CI: 1.190\sim1.711, P<0.001$ )是影响胃癌患者预后的独立危险因素。结论 LSR是胃癌患者预后的独立危险因素,且检测简单易行,是胃癌预后的潜在标志物。因此,在术前综合治疗阶段,应尽可能恢复和提高肝功能状态有助于改善胃癌患者预后,延长患者生存时间。

**【关键词】** 胃肿瘤; 肝功能; 丙氨酸氨基转移酶; 天冬氨酸氨基转移酶; 预后

**基金项目:**哈尔滨市科技局应用技术研究与开发项目(2017RAXXJ054);哈尔滨医科大学附属肿瘤医院优秀学科(Nn10计划)培育项目(Nn10PY2017-03)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2020.01.011

## Effect of preoperative serum alanine aminotransferase and asparagine aminotransferase ratio on prognosis of patients with gastric cancer

Han Bangling, Wang Yimin, Xue Yingwei

Department of gastrointestinal surgery, Harbin medical university cancer hospital, Harbin 150081, China

Corresponding author: Xue Yingwei, Email: xyw801@163.com

**【Abstract】 Objective** To study the relationship of liver function index alanine aminotransferase

and aspartate aminotransferase ratio (LSR) with clinicopathological factors in patients with gastric cancer and its clinical significance in predicting the survival of patients. **Methods** A retrospective case-control study was used. Retrospective analysis was conducted on 891 patients with advanced gastric cancer who underwent gastric cancer surgery at the Gastrointestinal Surgery Department of Harbin Medical University Cancer Hospital from January 2007 to December 2010, having complete postoperative clinicopathological and follow-up data. Case inclusion criteria: (1) preoperative definite diagnosis of gastric cancer, residual gastric cancer and other gastric tumors were excluded; (2) no neoadjuvant therapy before surgery; (3) no other serious diseases such as acute coronary heart disease, cirrhosis, chronic renal failure, etc.; (4) radical gastrectomy was performed, palliative treatment or open laparotomy cases were excluded; (5) complete postoperative pathological data, complete follow-up information; (6) cause of death was associated with gastric cancer. Blood examination was performed during hospitalization. The best cut-off points of LSR, hemoglobin, lymph node metastasis rate, maximum diameter of tumors, alkaline phosphatase, glutamyl transpeptidase, total bilirubin and lactate dehydrogenase were obtained by using receiver operating characteristic curve(ROC). Patients were divided into two groups according to best LSR cut-off points. The relationship between LSR and clinicopathological factors was analyzed, and the overall survival rate of different LSR groups was compared. Relevant clinical factors and LSR were included in the univariate and multivariate survival analysis using the Cox method. **Results** The best cut-off point of LSR in ROC curve was 1.43, and 682 cases in LSR<1.43 group, 209 cases in LSR≥1.43 group. The best cut-off points of hemoglobin, lymph node metastasis rate, maximum diameter of tumors, alkaline phosphatase, glutamyl transpeptidase, total bilirubin and lactate dehydrogenase were 130.2 g/L, 18.0%, 4.75 cm, 68.1 U/L, 16.55 U/L, 5.58 μmol/L and 135.8 U/L, respectively. Between patients with LSR<1.43 and LSR≥1.43, age ( $\chi^2=4.412$ ,  $P=0.036$ ), depth of tumor invasion ( $\chi^2=64.306$ ,  $P<0.001$ ), histological type ( $\chi^2=8.026$ ,  $P=0.005$ ), alkaline phosphatase ( $\chi^2=8.217$ ,  $P=0.004$ ), glutamyl transpeptidase ( $\chi^2=33.207$ ,  $P<0.001$ ), total bilirubin ( $\chi^2=14.012$ ,  $P<0.001$ ) and lactate dehydrogenase ( $\chi^2=63.630$ ,  $P<0.001$ ) were significantly different. The 1-, 3- and 5-year survival rates of LSR<1.43 group and LSR≥1.43 group were 70.8%, 31.3%, 25.0% and 64.9%, 24.4%, 11.3% respectively, whose difference was significant ( $\chi^2=10.140$ ,  $P=0.001$ ). Univariate analysis showed that age, hemoglobin, TNM stage, depth of invasion, lymph node metastasis rate, lymph node metastasis, histological type, maximum diameter of tumors, glutamyl transferase, total bilirubin and LSR were associated with overall survival of gastric cancer (all  $P<0.05$ ). Multivariate analysis showed that tumor TNM stage (HR=1.605, 95%CI: 1.332 to 1.936,  $P<0.001$ ), tumor invasion depth (HR=1.299, 95%CI: 1.168 to 1.445,  $P<0.001$ ), lymph node metastasis rate (HR=2.400, 95%CI: 1.873 to 3.076,  $P<0.001$ ), lymph node metastasis (HR=1.263, 95%CI: 1.106 to 1.478,  $P=0.007$ ), maximum tumor diameter (HR=1.375, 95%CI: 1.134 to 1.669,  $P=0.001$ ), and LSR (HR=1.427, 95%CI: 1.190 to 1.711,  $P<0.001$ ) were independent risk factors for the prognosis of patients with gastric cancer. **Conclusions** LSR is an independent risk factor for the prognosis of gastric cancer patients, and the detection is simple and easy. It is a potential marker for the prognosis of gastric cancer. Therefore, in the preoperative comprehensive management stage, it should be possible to restore and improve the liver function in order to obtain a better prognosis of gastric cancer and prolong the survival time of patients.

**【Key words】** Stomach neoplasms; Liver function; Alanine aminotransferase; Aspartate aminotransferase; Prognosis

**Fund program:** Harbin Science and Technology Bureau Applied Technology Research and Development Project (2017RAXXJ054); Nn10 program of Harbin Medical University Cancer Hospital (Nn10PY2017-03)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2020.01.011

胃癌发病率和病死率均较高,发展中国家 70% 以上的新发和死亡病例发生在中国,男女比例约为 2:1<sup>[1]</sup>。在过去的几十年中,胃癌外科治疗技术和辅助治疗方面均取得了很大进展,但其预后仍不理

想。为了延长患者的生存期,在为患者制定综合治疗方案时,会考虑与癌症风险相关并预测生存期的敏感性和特异性因素。血清丙氨酸氨基转移酶 (alanine aminotransferase, ALT) 和天冬氨酸氨基转

移酶(aspartate aminotransferase, AST)是人体内主要的循环酶,主要由肝脏合成,在健康成年人中的半衰期大约为 18 h 和 36 h<sup>[2]</sup>。转氨酶通常被认为是肝功能指标,然而,除了肝脏产生外,谷草转氨酶还在其他组织中产生,如心脏、肌肉等<sup>[3]</sup>。血清 ALT 活性长期以来被用作炎性标记物来评估与多种病因(包括肝炎、肿瘤、肝硬化和酒精)有关的肝损伤,并且血清中的 ALT/AST 比值(alanine aminotransferase/aspartate aminotransferase ratio, LSR)水平一般被认为是一个更好的肝损伤预测指标<sup>[4]</sup>。一些研究已经证实,肝功能指标可以成为更好的预后生物标志物<sup>[5-6]</sup>。为了检测 LSR 与胃癌预后的关系,本研究回顾了 2007—2010 年期间,在哈尔滨医科大学附属肿瘤医院胃肠外科行胃癌手术、且术后病理及随访资料齐全的 891 例进展期胃癌患者临床资料,研究 LSR 的影响因素,以及 LSR 对于预测胃癌生存期的临床意义。

## 资料与方法

### 一、研究对象

采用回顾性病例对照研究的方法。病例纳入标准:(1)术前明确诊断为胃癌,排除残胃癌及胃其他肿瘤;(2)术前未行新辅助治疗;(3)不合并其他严重疾病如急性冠心病、肝硬化、慢性肾衰等;(4)行胃癌切除术,排除姑息治疗或开腹探查病例;(5)术后病理资料完全,随访信息完整;(6)死亡原因与胃癌相关。

根据上述病例纳入标准,收集 2007 年 1 月至 2010 年 12 月期间,在哈尔滨医科大学附属肿瘤医院胃肠外科行胃癌手术治疗且术后病理及随访资料完整的进展期胃癌 891 例患者的临床资料。全组患者的病理分期采用第 8 版 UICC/AJCC 的 TNM 分期,肿瘤病理组织学分型采用世界卫生组织(WHO)消化系统肿瘤分类标准,分化型包括高-中分化腺癌,分化不良型包括低分化腺癌、黏液腺癌和印戒细胞癌<sup>[7]</sup>。本研究符合《赫尔辛基宣言》的要求,患者均获知情同意。

### 二、分析方法

取患者入院时采血结果,根据 LSR 截点分组,分析 LSR 与临床病理因素之间的关系,并对不同 LSR 组别进行总体生存率的比较。将相关临床因素和 LSR 纳入单因素和多因素生存分析。

计算 LSR(为 ALT 与 AST 的比值),并利用受试

者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)计算 LSR 的最佳截点。患者血红蛋白、淋巴结转移率、肿瘤长径、碱性磷酸酶、谷氨酰转氨酶、总胆红素和乳酸脱氢酶的最佳 ROC 截点分别为 130.2 g/L、18.0%、4.75 cm、68.1 U/L、16.55 U/L、5.58  $\mu\text{mol/L}$  和 135.8 U/L。

### 三、随访方法

采用电话、门诊、短信和微信结合的方式进行随访,每 3~6 个月随访 1 次。随访截止时间为 2017 年 12 月或患者死亡。

### 四、统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件对数据进行统计分析。采用 ROC 确定 LSR 最佳截点,根据 LSR 最佳截点值,将所有患者分为低 LSR 组和高 LSR 组。计数资料比较采用  $\chi^2$  检验;采用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线,并用 log-rank 法比较各组间的生存差异。采用 Cox 回归模型分析各临床病理指标对患者预后的影响。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、LSR 及其分组

LSR 最佳截点为 1.43,见图 1。全组可分成 LSR < 1.43 组(682 例)和 LSR  $\geq$  1.43 组(209 例)。

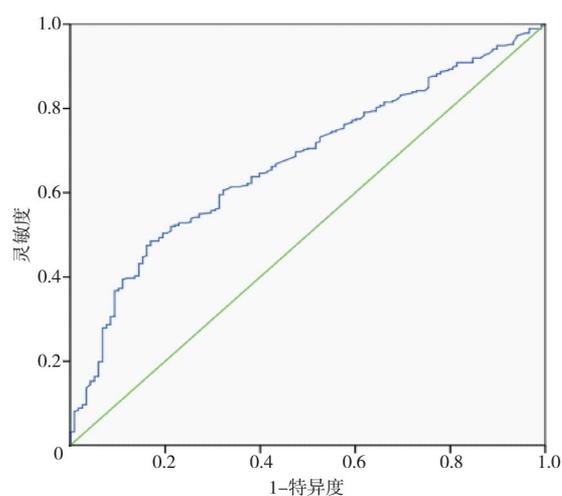


图1 血清丙氨酸氨基转移酶/天冬氨酸氨基转移酶比值(LSR)预测胃癌患者术后生存期的受试者工作特征曲线(ROC)

二、LSR < 1.43 组与 LSR  $\geq$  1.43 组患者临床病理资料的比较

与 LSR < 1.43 组相比,LSR  $\geq$  1.43 组患者年龄偏小( $P = 0.036$ ),肿瘤浸润深度较浅( $P < 0.001$ ),组织学分

化类型较差( $P=0.005$ ),碱性磷酸酶( $P=0.004$ )、谷氨酰转氨酶( $P<0.001$ )和总胆红素( $P<0.001$ )水平相对偏高,而乳酸脱氢酶( $P<0.001$ )水平偏低。两组患者的性别、血红蛋白水平、肿瘤TNM分期、淋巴结转移率、淋巴结转移和肿瘤长径的差异均没有统计学意义(均 $P>0.05$ )。见表1。

### 三、LSR<1.43组与LSR≥1.43组生存分析

截至2017年12月,全组891例胃癌患者死亡637例。LSR<1.43组患者1、3、5年生存率分别为70.8%、31.3%和25.0%,而LSR≥1.43组则分别为64.9%、24.4%和11.3%,两组比较,差异有统计学意义( $\chi^2=10.140, P=0.001$ )。见图2。

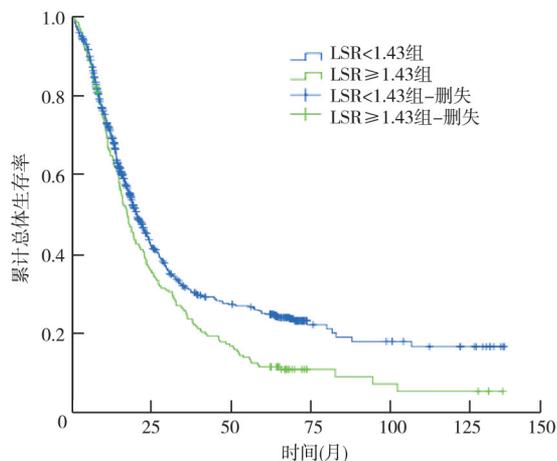


图2 血清丙氨酸氨基转移酶与天冬氨酸氨基转移酶比值(LSR)<1.43组与≥1.43组胃癌患者总体生存曲线的比较

### 四、预后因素分析

单因素分析显示,影响本组胃癌患者总体预后的因素包括年龄、血红蛋白水平、肿瘤TNM分期、肿瘤浸润深度、淋巴结转移情况及其转移率、肿瘤组织学类型、肿瘤长径、谷氨酰转氨酶、总胆红素和LSR。多因素分析显示,肿瘤TNM分期( $P<0.001$ )和浸润深度( $P<0.001$ )、淋巴结转移率( $P<0.001$ )、淋巴结转移( $P=0.007$ )、肿瘤长径( $P=0.001$ )和LSR( $P<0.001$ )是影响胃癌患者预后的独立危险因素。见表2。

### 讨 论

ALT和AST是生物代谢过程中的主要关键酶,其血清水平的变化已成为评估肝功能的常用标志物<sup>[8]</sup>。有报道表明,不同肝损伤后,其指标会增加,例如由酒精、药物、病毒或氧化应激引起的肝炎和肝硬化<sup>[4]</sup>。LSR是常规的实验室检查,早期的研究

表1 891例进展期胃癌患者血清丙氨酸氨基转移酶(ALT)与天冬氨酸氨基转移酶(AST)比值(LSR)<1.43组与≥1.43组临床病理资料的比较[例(%)]

临床病理因素	LSR<1.43组 (682例)	LSR≥1.43组 (209例)	$\chi^2$ 值	P值
性别			0.048	0.826
男	498(73.0)	151(72.2)		
女	184(27.0)	58(27.8)		
年龄(岁)			4.412	0.036
<60	261(31.7)	97(46.4)		
≥60	421(61.7)	112(53.6)		
血红蛋白(g/L)			0.022	0.881
<130.2	376(55.1)	114(54.5)		
≥130.2	306(44.9)	95(45.5)		
肿瘤TNM分期			7.275	0.064
I	53(7.8)	20(9.6)		
II	152(22.3)	30(14.4)		
III	432(63.3)	140(67.0)		
IV	45(6.6)	19(9.1)		
肿瘤浸润深度			64.306	<0.001
T <sub>2</sub>	51(7.5)	19(9.1)		
T <sub>3</sub>	113(16.6)	87(41.6)		
T <sub>4a</sub>	313(45.9)	52(24.9)		
T <sub>4b</sub>	205(30.1)	51(24.4)		
淋巴结转移率(%)			2.790	0.095
<18.0	309(45.3)	81(38.8)		
≥18.0	373(54.7)	128(61.2)		
淋巴结转移			0.119	0.989
N <sub>0</sub>	139(20.4)	42(20.1)		
N <sub>1</sub>	117(17.2)	34(16.3)		
N <sub>2</sub>	159(23.5)	50(23.9)		
N <sub>3</sub>	267(39.1)	83(39.7)		
肿瘤组织学类型			8.026	0.005
分化不良	537(78.7)	183(87.6)		
分化型	145(21.3)	26(12.4)		
肿瘤长径(cm)			0.313	0.576
<4.75	224(32.8)	73(34.9)		
≥4.75	458(67.2)	136(65.1)		
碱性磷酸酶(U/L)			8.217	0.004
<68.1	260(38.1)	57(27.3)		
≥68.1	422(61.9)	152(72.7)		
谷氨酰转氨酶(U/L)			33.207	<0.001
<16.55	272(39.9)	38(18.2)		
≥16.55	410(60.1)	171(81.8)		
总胆红素(μmol/L)			14.012	<0.001
<5.58	272(39.9)	39(18.7)		
≥5.58	410(60.1)	170(81.3)		
乳酸脱氢酶(U/L)			63.630	<0.001
<135.8	198(29.0)	124(59.3)		
≥135.8	484(71.0)	85(40.7)		

表 2 影响 891 例进展期胃癌患者预后的 Cox 单因素和多因素分析

临床因素	单因素分析		多因素分析	
	HR(95%CI)	P 值	HR(95%CI)	P 值
性别(男/女)	1.016(0.898~1.150)	0.369	-	-
年龄(岁, ≥64/<64)	1.212(1.088~1.350)	0.048	1.077(0.913~1.269)	0.380
血红蛋白(g/L, <130.2/≥130.2)	0.584(0.474~0.719)	<0.001	0.862(0.728~1.021)	0.086
肿瘤 TNM 分期(Ⅳ/Ⅲ/Ⅱ/Ⅰ)	2.310(2.129~2.506)	<0.001	1.605(1.332~1.936)	<0.001
肿瘤浸润深度(T <sub>1b</sub> /T <sub>1a</sub> /T <sub>2</sub> /T <sub>3</sub> )	1.693(1.564~1.831)	<0.001	1.299(1.168~1.445)	<0.001
淋巴结转移率(% , ≥18/<18)	3.054(2.714~3.437)	<0.001	2.400(1.873~3.076)	<0.001
淋巴结转移(N <sub>1</sub> /N <sub>2</sub> /N <sub>3</sub> /N <sub>0</sub> )	1.517(1.445~1.592)	<0.001	1.263(1.106~1.478)	0.007
肿瘤组织学类型(分化不良/分化型)	0.671(0.567~0.794)	<0.001	0.842(0.673~1.054)	0.133
肿瘤长径(cm, ≥4.75/<4.75)	2.204(1.956~2.482)	<0.001	1.375(1.134~1.669)	0.001
碱性磷酸酶(U/L, ≥68.1/<68.1)	0.979(0.880~1.089)	0.697	-	-
谷氨酰转氨酶(U/L, ≥16.55/<16.55)	0.817(0.727~0.917)	0.042	0.975(0.822~1.156)	0.770
总胆红素(μmol/L, ≥5.58/<5.58)	0.795(0.707~0.953)	0.027	1.122(0.883~1.426)	0.348
乳酸脱氢酶(U/L, ≥135.8/<135.8)	0.942(0.847~1.047)	0.784	-	-
LSR(≥1.43/<1.43)	1.879(1.531~2.307)	<0.001	1.427(1.190~1.711)	<0.001

注:LSR 为血清丙氨酸氨基转移酶/天冬氨酸氨基转移酶

已经注意到了 LSR 与恶性肿瘤如乳腺癌、胃癌、肝癌和其他癌症之间的关系<sup>[9-10]</sup>。最近研究表明,ALT 和  $\gamma$ -谷氨酰胺转氨酶水平升高可能增加致癌风险,已经发表了众多关于这些酶的基线水平与癌症风险之间关联的前瞻性研究<sup>[5,11-12]</sup>。但研究结果不一致,特别是对于 ALT。一些研究观察到,ALT 的循环水平与癌症风险呈正相关,但也有些研究显示呈逆相关<sup>[6]</sup>。进一步研究发现,ALT 与总体癌症之间的表达关系存在着地域差异,在欧洲人口中呈现逆向关联( $RR=0.96, 95\%CI:0.94\sim0.99$ ),在亚洲人群中呈现正向关联( $RR=1.65, 95\%CI:1.52\sim1.79$ )<sup>[13]</sup>。这些变化的原因尚不清楚,仍需要进一步研究。本研究结果显示,LSR 是胃癌预后的独立危险因素( $HR=1.427, 95\%CI:1.190\sim1.711, P<0.001$ )。

癌症是一种炎性改变状态,其中炎性细胞积极参与肿瘤的发生与发展,如肿瘤细胞增殖、脱落和迁移<sup>[14-15]</sup>。对于 LSR 与肿瘤关联的确切机制尚不清楚。有学者解释,LSR 水平的变化与亚临床炎性改变相关,这可能导致组织对一些非感染性疾病的持续损伤<sup>[16-17]</sup>。从 LSR 水平推论,可能是其影响一些涉及癌症发生的促炎介质并促进肿瘤侵袭和转移。然而,炎性改变与癌症之间的关系非常复杂,炎性因子在炎性反应过程中产生,包括趋化因子和细胞因子如白介素-6,它们可以向病灶部位募集炎性细胞,如中性粒细胞和单核巨噬细胞,并形成炎性反应微环境<sup>[18]</sup>。此外,作为有效的炎性介质,肿瘤坏

死因子和白介素-6 从激活的 T 细胞和活化的巨噬细胞中释放,可能导致对肝组织的持续损伤,从而影响 LSR 水平<sup>[19]</sup>。LSR 水平对胃癌影响的具体机制仍需要进一步研究。

在胃癌治疗过程中,需要预后相关生物标志物来评估癌症的发展和个体化治疗策略的调整。本研究结果显示,除肿瘤 TNM 分期、肿瘤浸润深度、淋巴结转移率和肿瘤长径为胃癌预后独立危险因素外,LSR 也是胃癌独立危险因素,具有重要临床意义。且 LSR 测试简单、价格低廉,可广泛用于临床辅助诊断和治疗。因此,在胃癌术前准备阶段,建议将 LSR 列为预后参考指标,积极保护和恢复肝功能,对于改善患者预后具有重要意义。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参 考 文 献

- [1] Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2018[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(1):7-30. DOI: 10.3322/caac.21442.
- [2] Karmen A, Wroblewski F, Ladue JS. Transaminase activity in human blood[J]. J Clin Invest, 1955, 34(1):126-131. DOI: 10.1172/JCI103055.
- [3] Pratt DS, Kaplan MM. Evaluation of abnormal liver - enzyme results in asymptomatic patients[J]. N Engl J Med, 2000, 342(17): 1266-1271. DOI: 10.1056/NEJM200004273421707.
- [4] MS Lin, HS Lin, CM Chung, et al. Serum aminotransferase ratio is independently correlated with hepatosteatosis in patients with HCV: a cross-sectional observational study[J]. BMJ Open, 2015, 5(9):e008797. DOI: 10.1136/bmjopen-2015-008797.

- [5] Zhang JP, Wang HB, Lin YH, et al. Lactate dehydrogenase is an important prognostic indicator for hepatocellular carcinoma after partial hepatectomy[J]. *Transl Oncol*, 2015, 8(6):497-503. DOI: 10.1016/j.tranon.2015.11.006.
- [6] Liu X, Sun X, Liu J, et al. Preoperative C - reactive protein/ albumin ratio predicts prognosis of patients after curative resection for gastric cancer[J]. *Transl Oncol*, 2015, 8(4):339-345. DOI: 10.1016/j.tranon.2015.06.006.
- [7] Sano T, Coit DG, Kim HH, et al. Proposal of a new stage grouping of gastric cancer for TNM classification: International Gastric Cancer Association staging project [J]. *Gastric Cancer*, 2016, Feb20. DOI:10.1007/s10120-016-0601-9.
- [8] Rahmanovic E, Rifatbegovic Z. Recovery of liver function after surgical procedure of penetrative and nonpenetrative liver injury [J]. *Med Arch*, 2012, 66(3): 166-168. DOI: 10.5455/medarh.2012.66.166-168.
- [9] Liu X, Meng QH, Ye Y, et al. Prognostic significance of pretreatment serum levels of albumin, LDH and total bilirubin in patients with non - metastatic breast cancer [J]. *Carcinogenesis*, 2015, 36(2):243-248. DOI:10.1093/carcin/bgu247.
- [10] Chen SL, Li JP, Li LF, et al. Elevated preoperative serum alanine aminotransferase/aspartate aminotransferase (ALT/AST) ratio is associated with better prognosis in patients undergoing curative treatment for gastric adenocarcinoma[J]. *Int J Mol Sci*, 2016, 17(6):E911. DOI: 10.3390/ijms17060911.
- [11] Chen J, Zhou Y, Xu Y, et al. Low pretreatment serum globulin may predict favorable prognosis for gastric cancer patients [J]. *Tumor Biol*, 2016, 37(3):3905-3911. DOI:10.1007/s13277-015-3778-3.
- [12] Chung L, Moore K, Phillips L, et al. Novel serum protein biomarker panel revealed by mass spectrometry and its prognostic value in breast cancer[J]. *Breast Cancer Res*, 2014, 16(3):R63. DOI: 10.1186/bcr3676.
- [13] Kunutsor SK, Apekey TA, Van Hemelrijck M, et al. Gamma glutamyltransferase, alanine aminotransferase and risk of cancer: systematic review and meta - analysis [J]. *Int J Cancer*, 2015, 136(5):1162-1170. DOI: 10.1002/ijc.29084.
- [14] Gopal K, Gupta N, Zhang H, et al. Oxidative stress induces the acquisition of cancer stem - like phenotype in breast cancer detectable by using a Sox2 regulatory region - 2 (SRR2) reporter[J]. *Oncotarget*, 2016, 7(3): 3111-3127. DOI: 10.18632/oncotarget.6630.
- [15] Falfushynska HI, Gnatyshyna LL, Deneha HV, et al. Manifestations of oxidative stress and molecular damages in ovarian cancer tissue[J]. *Ukr Biochem J*, 2015, 87(5): 93-102. DOI: 10.1038/nm.3394.
- [16] Ahmadi-Abhari S, Luben RN, Wareham NJ, et al. Seventeen year risk of all-cause and cause-specific mortality associated with C-reactive protein, fibrinogen and leukocyte count in men and women: the EPIC-Norfolk study [J]. *Eur J Epidemiol*, 2013, 28(7):541-550. DOI:10.1007/s10654-013-9819-6.
- [17] Lee H, Shin DW, Lee TH, et al. Association between change in serum aminotransferase and mortality: a nationwide cohort study in Korea [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(12): e3158. DOI: 10.1097/MD.0000000000003158.
- [18] Mantovani A, Allavena P, Sica A, et al. Cancer - related inflammation [J]. *Nature*, 2008, 454(7203):436-444. DOI: 10.1038/nature07205.
- [19] Hoyos S, Granell S, Heredia N, et al. Influence of portal blood on the development of systemic inflammation associated with experimental acute pancreatitis [J]. *Surgery*, 2005, 137(2): 186-191. DOI: 10.1016/j.surg.2004.06.039.

(收稿日期:2018-05-11)

(本文编辑:卜建红)

**本文引用格式**

韩帮岭,汪亦民,薛英威.术前血清丙氨酸氨基转移酶与天冬氨酸氨基转移酶比值对胃癌患者预后的影响[J].中华胃肠外科杂志,2020, 23(1):65-70. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2020.01.011.

**·读者·作者·编者·****本刊“特别推荐论著”栏目征稿**

根据国际惯例(参考《向生物医学期刊投稿的统一要求》)和中华医学会杂志社“关于论文二次发表的声明”,让更多的读者了解我国的一些高质量的研究成果,本刊的“特别推荐论著”栏目,鼓励已在海外高水平期刊(影响因子3分以上)发表论文的二次发表,或有望在海外期刊发表论文的国内抢先发表。前者无须再进行同行评议,来稿请注明“二次发表”,并提供首次发表的论文复印件;后者来稿请注明“国内发表”,本刊亦会安排快速审稿。由于本刊系PubMed收录期刊,所以该栏目文章不会附以英文摘要,因而不会影响该研究成果今后在海外期刊的发表。欢迎广大作者踊跃投稿,与国内同道尽早分享自己的研究成果。