

# 术前系统性免疫炎症指数与C反应蛋白 对肝细胞癌切除术后患者生存及预后的预测价值

李龙阳<sup>1</sup> 王隽颖<sup>2</sup> 刘晓刚<sup>3</sup>

1. 华北理工大学临床医学院, 河北唐山 063000; 2. 华北理工大学护理与康复学院, 河北唐山 063000;

3. 河北省唐山市工人医院肝胆外二科, 河北唐山 063000

**[摘要]** 目的 探讨术前系统性免疫炎症指数(SII)与C反应蛋白(CRP)对肝细胞癌(HCC)切除术后患者预后及生存的预测价值,为临床风险评估提供依据。方法 回顾性分析2015年9月至2022年5月河北省唐山市工人医院238例术后病理诊断为HCC患者的临床资料,采用受试者操作特征(ROC)曲线确定术前SII和CRP的临界值,分析SII和CRP与HCC切除术后患者预后及生存的相关性。结果 术后总体复发率为59.7%。ROC分析显示,SII预测早期复发的曲线下面积(AUC)为0.905( $P<0.05$ ),临界值为396.16;CRP的AUC为0.721( $P<0.05$ ),临界值为3.33 mg/L。Kaplan-Meier曲线显示,高SII与高CRP患者的生存期显著下降,不同风险患者生存情况log-rank检验比较,差异有统计学意义( $P<0.01$ )。在Cox多因素回归分析中,SII是预后的独立危险因素( $HR=3.750$ , 95%CI:2.647~5.311,  $P<0.05$ )。结论 术前SII对HCC切除术后早期复发具有可靠预测价值,可作为独立预后指标,而CRP不是独立预后指标。但术前高水平SII、CRP患者,术后复发率升高,生存期显著下降。

**[关键词]** 系统性免疫炎症指数;C反应蛋白;肝细胞癌;生存;预后

**[中图分类号]** R735.7 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-7210(2026)03(c)-0052-06

DOI: 10.20047/j.issn1673-7210.25101822

## Predictive value of preoperative systemic immune-inflammatory index and C-reactive protein for the survival and prognosis of patients after resection of hepatocellular carcinoma

LI Longyang<sup>1</sup> WANG Junying<sup>2</sup> LIU Xiaogang<sup>3</sup>

1. Clinical Medical College, North China University of Technology, Hebei Province, Tangshan 063000, China; 2. College of Nursing and Rehabilitation, North China University of Technology, Hebei Province, Tangshan 063000, China; 3. the Second Department of Hepatobiliary Surgery, Tangshan Workers' Hospital, Hebei Province, Tangshan 063000, China

**[Abstract] Objective** To explore the predictive value of preoperative systemic immune-inflammatory index (SII) and C-reactive protein (CRP) in the prognosis and survival of patients with hepatocellular carcinoma (HCC) after resection, providing a basis for clinical risk assessment. **Methods** The clinical data of 238 patients with postoperative pathological diagnosis of HCC in Tangshan Workers' Hospital, Hebei Province from September 2015 to May 2022 were retrospectively analyzed. The cut-off values of preoperative SII and CRP were determined by receiver operating

**[基金项目]** 河北省医学科学研究课题计划项目(20251216)。

**[作者简介]** 李龙阳(1999.11-),男,华北理工大学临床医学院2023级外科学专业在读硕士研究生;研究方向:肝胆外科。

**[通讯作者]** 刘晓刚(1965.7-),男,硕士,主任医师,河北省唐山市工人医院肝胆外二科主任;研究方向:肝胆外科。

characteristic (ROC) curve, and the correlation between SII and CRP and the prognosis and survival of HCC patients after resection were analyzed. **Results** The overall postoperative recurrence rate was 59.7%. ROC analysis showed that the area under the curve (AUC) of SII for predicting early recurrence was 0.905 ( $P<0.05$ ), with a cut-off value of 396.16; the AUC of CRP was 0.721 ( $P<$

0.05), with a cut-off value of 3.33 mg/L. Kaplan-Meier curves showed that the survival period of patients with high SII and high CRP patients were significantly decreased, and the log-rank test showed statistically significant differences among different risk patient groups ( $P < 0.01$ ). In the Cox multivariate regression analysis, SII was an independent risk factor for prognosis (HR=3.750, 95%CI: 2.647-5.311,  $P < 0.05$ ). **Conclusion** Preoperative SII has reliable predictive value for early recurrence after HCC resection and can be used as an independent prognostic indicator, while CRP is not an independent prognostic indicator. However, patients with high levels of SII and CRP before surgery have an increased recurrence rate and a significantly shorter survival period after surgery.

**[Key words]** Systemic immune-inflammatory index; C-reactive protein; Hepatocellular carcinoma; Survival; Prognosis

肝细胞癌(hepatocellular carcinoma, HCC)的全球发病率和死亡率均位居前列。在中国,HCC是第五大常见的恶性肿瘤,也是第三大致命肿瘤<sup>[1]</sup>。对HCC患者实施根治性切除术后,患者总体5年生存率仅为25%~50%,尚未达到理想水平<sup>[2]</sup>。肿瘤TNM分期预测患者的预后具有明显的不足<sup>[3]</sup>。HCC的发生、发展与慢性炎症微环境及机体抗肿瘤免疫反应密切相关<sup>[4]</sup>。系统性免疫炎症指数(systemic immune-inflammation index, SII)可综合评估机体炎症与免疫状态,其水平升高与HCC术后复发风险增加及生存率降低显著相关<sup>[5-6]</sup>。C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)水平升高与术后并发症及不良预后密切相关<sup>[7-8]</sup>。综合性评估SII和CRP等指标,可能对预测HCC切除术后患者预后及生存具有一定的临床价值。为此,本研究旨在探讨SII与CRP在HCC切除术后患者的预后及生存中的价值,为临床风险评估提供一定的依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析2015年9月至2022年5月河北省唐山市工人医院238例术后病理诊断为HCC患者的临床资料。本研究已经河北省唐山市工人医院伦理委员会批准(2025伦审研第042号)。

1.1.1 纳入标准 ①患者初次就诊,接受根治性肝切除术,手术切缘阴性,术后病理学检查明确诊断为HCC<sup>[9]</sup>; ②年龄>20岁; ③Child-Pugh分级为A或B级。

1.1.2 排除标准 ①合并其他原发肿瘤; ②合并严重全身感染性疾病; ③严重器官功能不全:肝功能Child-Pugh C级、肾功能不全(肾小球滤过率<30 ml/min)、心功能NYHA分级为Ⅲ~Ⅳ级; ④合并血液系统疾病; ⑤术前接受过化疗、放疗、靶向治疗或免疫治疗; ⑥随访资料不完整。

### 1.2 研究方法

1.2.1 数据收集 通过河北省唐山市工人医院电子病历收集238例患者临床资料与相关实验室指标。SII是由外周血血小板计数、中性粒细胞计数与淋巴细胞

计数计算得出的复合炎症指数,具体计算公式为: $SII = \text{血小板计数} \times \text{中性粒细胞计数} / \text{淋巴细胞计数}$ ,术后通过CT或MRI诊断术后HCC患者有无肝内肿瘤复发或者有无远处器官肿瘤转移,典型的肝癌复发在增强CT上可表现为“快进快出”的特征,如果增强CT难以诊断,可通过MRI进行判断,MRI对软组织分辨率高,能更清晰地显示复发肿瘤的内部结构、包膜及是否有微小的子灶或血管侵犯<sup>[10]</sup>。

1.2.2 术后随访 对术后HCC患者进行为期3年的随访,根据患者影像学检查结果,评估患者有无复发,并记录术后患者的生存时间。随访时间从患者术后第1天开始,直至随访3年或患者期间死亡为随访结束,以电话的方式进行随访,随访频率为每3个月1次。患者生存期<11个月或者术后肿瘤复发则视为预后不良。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS 27.0统计学软件进行数据分析。计量资料用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较采用 $t$ 检验;计数资料用例数表示,比较采用 $\chi^2$ 检验。绘制受试者操作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,计算曲线下面积(area under the curve, AUC),结合约登(Youden)指数确定SII和CRP的临界值。根据临界值和高小清等<sup>[11]</sup>的研究结果及临床经验对HCC患者进行评分,高SII与高CRP各为1分,反之为0分,评分结果相加为最终风险评分。根据风险评分分为3组,0分为低风险患者,1分为中风险患者,2分为高风险患者。分析不同SII和CRP水平及不同评分与HCC切除术后患者预后及生存的相关性。利用Kaplan-Meier法绘制生存曲线,直观展示不同组别生存差异,组间差异采用log-rank检验。将变量进行多重共线性分析,采用Cox比例风险模型评估各相关因素对患者预后的影响。以 $P < 0.05$ 为差异统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 SII与CRP临界值的确认

ROC曲线分析显示,SII预测早期复发的AUC为

0.905 (95%CI: 0.865~0.945), 临界值为 396.16 ( $P < 0.05$ ); CRP 为 0.721 (95% CI: 0.655~0.786), 临界值为 3.33 mg/L ( $P < 0.05$ )。根据 SII 与 CRP 临界值, 分为低 SII 组 ( $SII \leq 396.16$ , 109 例) 和高 SII 组 ( $SII > 396.16$ , 129 例), 以及低 CRP 组 ( $CRP \leq 3.33$  mg/L, 113 例) 和高 CRP 组 ( $CRP > 3.33$  mg/L, 125 例)。见图 1。

2.2 术前 SII 和 CRP 与 HCC 患者临床特征的关系

238 例患者中男 170 例, 女 68 例; 年龄 40~85 岁。不同 SII 与 CRP 水平分组患者性别、年龄、乙型肝炎表面抗原 (hepatitis B surface antigen, HbsAg)、Child-Pugh 分级、甲胎蛋白 (alpha-fetoprotein, AFP)、吸烟史、饮酒史、白蛋白、丙氨酸转氨酶 (alanine aminotransferase, ALT)、天冬氨酸转氨酶 (aspartate aminotransferase, AST) 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。不同 SII 与 CRP 水平分组患者术后肝内复发及 T、N 分期比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 1、2。

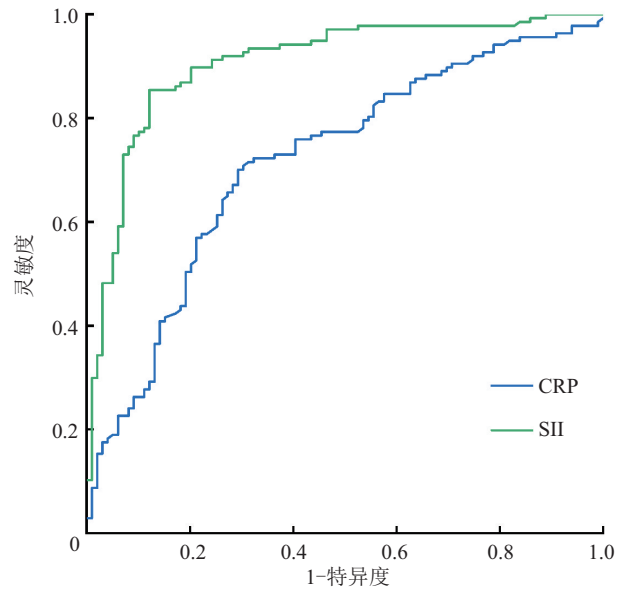
2.3 术前 SII 和 CRP 与 HCC 患者术后生存时间的分析

纳入的 238 例 HCC 患者中, 总体生存时间为 3~28 个月, 中位生存时间为 11 个月。Kaplan-Meier 生存曲线结果显示, 低 SII 组 HCC 患者的中位生存时间为 15 个月 (95%CI: 14.256~15.744), 高 SII 组 HCC 患者的中位生存时间为 9 个月 (95%CI: 8.442~9.558); 两组生存曲线比较, 差异有统计学意义 ( $\log\text{-rank } \chi^2 = 95.450, P < 0.001$ )。低 CRP 组 HCC 患者的中位生存时间为 14 个月 (95%CI: 12.734~15.266), 高 CRP 组 HCC 患者的中位生存时间为 9 个月 (95%CI: 7.728~

10.272); 两组生存曲线比较, 差异有统计学意义 ( $\log\text{-rank } \chi^2 = 17.090, P < 0.001$ )。见图 2、3。

2.4 不同风险的 HCC 患者进行术后生存时间分析

Kaplan-Meier 生存曲线结果显示, 低风险 HCC 患者中位生存时间为 15 个月 (95%CI: 14.00~16.00)、中风险 HCC 患者为 11 个月 (95%CI: 9.267~12.733)、高风险 HCC 患者的中位生存时间分别为 7 个月 (95%CI: 7.231~8.769); 不同风险患者生存曲线比较, 差异有统计学意义 ( $\log\text{-rank } \chi^2 = 69.442, P < 0.001$ )。见图 4。



SII: 系统性免疫炎症指数; CRP: C 反应蛋白; HCC: 肝细胞癌; ROC: 受试者操作特征。

图 1 术前 SII 与 CRP 评估 HCC 患者术后生存预后的 ROC 曲线

表 1 术前 SII 与 HCC 患者临床特征的关系 (例)

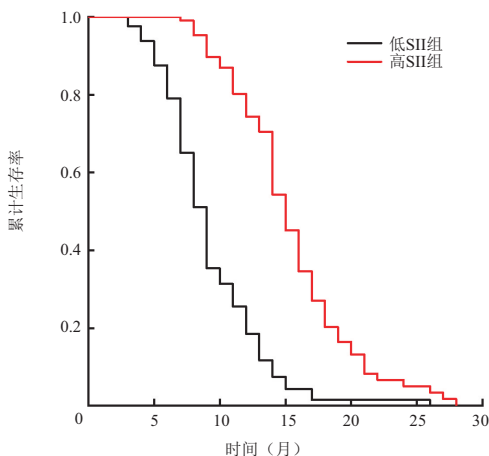
项目	例数	低 SII 组 (109 例)	高 SII 组 (129 例)	$\chi^2$ 值	P 值	项目	例数	低 SII 组 (109 例)	高 SII 组 (129 例)	$\chi^2$ 值	P 值
性别				0.677	0.411	白蛋白 (g/L)				0.141	0.707
男	170	75	95			$\leq 40$	152	71	81		
女	68	34	34			$> 40$	86	38	48		
年龄 (岁)				0.033	0.855	ALT (U/L)				0.592	0.441
$\leq 60$	75	35	40			$\leq 40$	118	57	61		
$> 60$	163	74	89			$> 40$	120	52	68		
HbsAg				0.000	0.987	AST (U/L)				1.423	0.233
阳性	168	77	91			$\leq 40$	121	60	61		
阴性	70	32	38			$> 40$	117	49	68		
Child-Pugh 分级				0.907	0.361	术后肝内复发				123.736	$< 0.001$
A 级	104	44	60			是	138	21	117		
B 级	134	65	69			否	100	88	12		
AFP (ng/ml)				0.058	0.810	T 分期				74.803	$< 0.001$
$\leq 20$	129	60	69			I ~ II	111	84	27		
$> 20$	109	49	60			III ~ IV	127	25	102		
饮酒史				0.114	0.735	N 分期				27.190	$< 0.001$
是	136	61	75			N <sub>0</sub>	181	100	81		
否	102	48	54			N <sub>1</sub>	57	9	48		
吸烟史				0.022	0.883						
是	167	77	90								
否	71	32	39								

注 SII: 系统性免疫炎症指数; CRP: C 反应蛋白; HbsAg: 乙型肝炎表面抗原; AFP: 甲胎蛋白; ALT: 丙氨酸转氨酶; AST: 天冬氨酸转氨酶。

表2 术前CRP与HCC患者临床特征的关系(例)

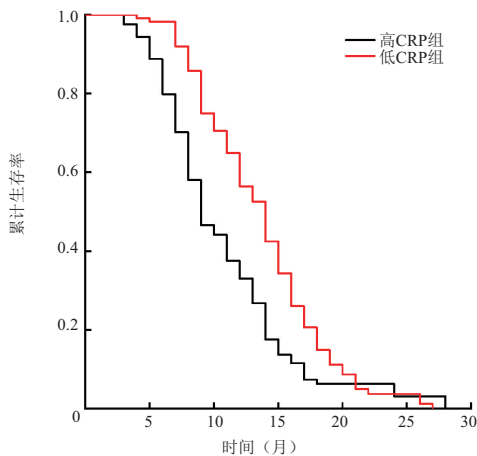
项目	例数	低CRP组(113例)	高CRP组(125例)	$\chi^2$ 值	P值	项目	例数	低CRP组(113例)	高CRP组(125例)	$\chi^2$ 值	P值
性别				0.677	0.286	白蛋白(g/L)				0.100	0.752
男	170	77	93			≤40	152	71	81		
女	68	36	32			>40	86	42	44		
年龄(岁)				0.151	0.698	ALT(U/L)				2.447	0.118
≤60	75	37	38			≤40	118	50	68		
>60	163	76	87			>40	120	63	57		
HbsAg				0.047	0.828	AST(U/L)				2.002	0.157
阳性	168	79	89			≤40	121	52	69		
阴性	70	34	36			>40	117	61	56		
Child-Pugh 分级				0.180	0.671	术后肝内复发				38.263	<0.001
A 级	104	51	53			是	138	42	96		
B 级	134	62	72			否	100	71	29		
AFP(ng/ml)				0.004	0.949	T 分期				66.322	<0.001
≤20	129	61	68			I ~ II	111	84	27		
>20	109	52	57			III ~ IV	127	29	98		
饮酒史				0.170	0.680	N 分期				20.990	<0.001
是	136	63	73			N <sub>0</sub>	181	101	80		
否	102	50	52			N <sub>1</sub>	57	12	45		
吸烟史				0.422	0.516						
是	167	77	90								
否	71	36	35								

注 SII: 系统性免疫炎症指数; CRP: C 反应蛋白; HbsAg: 乙型肝炎表面抗原; AFP: 甲胎蛋白; ALT: 丙氨酸转氨酶; AST: 天冬氨酸转氨酶。



SII: 系统性免疫炎症指数; HCC: 肝细胞癌。

图2 不同SII水平的HCC患者术后Kaplan-Meier生存曲线

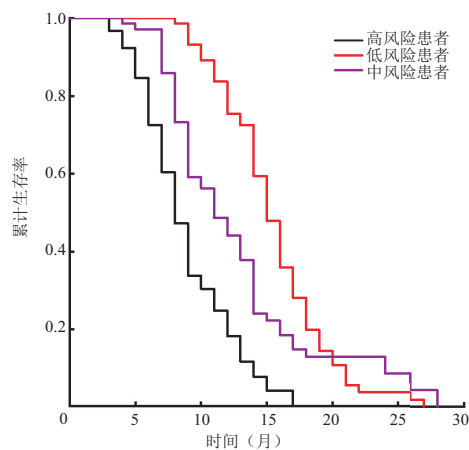


CRP: C 反应蛋白; HCC: 肝细胞癌。

图3 不同CRP水平的HCC患者术后Kaplan-Meier生存曲线

2.5 术前SII和CRP与HCC患者术后预后的比例风险模型

术后总体复发率为59.7%。通过将SII、CRP、AFP、饮酒史、吸烟史、白蛋白、ALT、AST、T分期纳入Cox比例风险模型中进行分析,自变量赋值方式为AFP(≤20 ng/ml=0、>20 ng/ml=1),饮酒史(是=0、否=1),吸烟史(是=0、否=1),白蛋白(≤40 g/L=0、>40 g/L=1),ALT(≤40 U/L=0、>40 U/L=1),AST(≤40 U/L=0、>40 U/L=1),T分期(I ~ II 期=0、III ~ IV 期=1),SII(≤396.16=0、>396.16=1),CRP(≤3.33 mg/L=0、>3.33 mg/L=1)。多重共线性分析结果显示,各自变量方差膨胀因子<5,容差>0.2,变量间不存在共线性。结果显示,SII是影响患者预后的危险因素(P<0.05)。见表3。



HCC: 肝细胞癌。

图4 不同风险的HCC患者Kaplan-Meier生存曲线

表3 对HCC患者术后生存预后的影响因素Cox回归分析

项目	单因素分析			多重共线性		多因素分析		
	P值	HR值	95%CI	方差膨胀因子	容忍度	P值	HR值	95%CI
AFP	0.815	1.033	0.787~1.356					
饮酒史	0.388	0.887	0.676~1.164					
吸烟史	0.851	0.972	0.722~1.308					
白蛋白	0.050	1.324	1.000~1.754					
ALT	0.529	1.091	0.832~1.430					
AST	0.208	1.190	0.908~1.560					
T分期	<0.001	2.210	1.677~2.911	2.361	0.424	0.276	1.240	0.842~1.825
SII	<0.001	4.149	3.077~5.594	2.036	0.491	<0.001	3.750	2.647~5.311
CRP	<0.001	1.744	1.328~2.290	1.858	0.538	0.536	1.123	0.778~1.622

注 AFP:甲胎蛋白;SII:系统性免疫炎症指数;CRP:C反应蛋白;ALT:丙氨酸转氨酶;AST:天冬氨酸转氨酶。

### 3 讨论

基于一项2021年英国生物样本库的一项研究显示,炎症反应通过多重分子机制诱导肿瘤细胞激活增殖、促进免疫逃逸、抵抗细胞凋亡及侵袭转移<sup>[12]</sup>。SII整合了外周血血小板计数、中性粒细胞计数与淋巴细胞计数。中性粒细胞具有抑制T细胞功能,免疫抑制性中性粒细胞含有大量精氨酸酶I,可降解微环境中的L-精氨酸,而L-精氨酸是T细胞增殖与功能维持的必需物质,从而抑制T细胞增殖,中性粒细胞可在转移部位对循环肿瘤细胞形成包裹,进而促进肿瘤细胞的外渗及转移灶的形成<sup>[13-14]</sup>。中性粒细胞各级颗粒的动员,或其吸引的趋化因子及其受体,在肿瘤转移的促进过程中发挥重要作用<sup>[15-16]</sup>。机体血小板的活性增强能够推动循环肿瘤细胞在血管内皮表面的黏附与停滞过程,还可通过释放血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)、血小板衍生生长因子(platelet-derived growth factor, PDGF)等多种关键生长因子,诱导肿瘤组织新血管的生成,进而为肿瘤的持续增殖与进展提供必要的营养支持,增进肿瘤的T分期,这也证实SII升高可预测肿瘤术后患者较差的预后及较早的肿瘤复发<sup>[17]</sup>。本研究结果与李萱萱等<sup>[18]</sup>的研究论述与结果一致。

现有研究表明,血清CRP水平升高与癌症发病率增加存在关联,且高水平血清CRP亦是癌症患者预后不良的重要生物学标志物<sup>[19]</sup>。通常情况下,HCC临床分期越晚,肿瘤负荷越重,往往易造成肝细胞结构性损伤及功能障碍,进而促使肝细胞合成并分泌CRP的能力显著增强<sup>[20]</sup>。HCC患者常伴随肿瘤相关代谢紊乱,此类代谢异常可通过激活机体应激反应通路及免疫炎症网络,进一步诱导CRP水平升高<sup>[21]</sup>。当机体CRP水平升高时,可诱发并加重机体系统性炎症反应;该炎症反应又能通过调控肿瘤微环境,促进肿瘤细胞增殖、增强肿瘤细胞侵袭能力、诱导肿瘤新生血管形成,加速HCC的生长与远处转移<sup>[22-23]</sup>。上述病理过程形成恶性循环,持续重塑有利于肿瘤存活与增殖

的内环境,同理也增进肿瘤的T分期,进一步推动HCC病情进展。

综上所述,术前SII对HCC切除术后早期复发具有可靠预测价值,可作为独立预后指标,而CRP不是独立预后指标,临床上可优先选择SII作为预测HCC患者预后的指标。但高SII水平与高CRP水平患者术后早期复发风险显著增高,3年内存活率也明显降低,两者联合有助于早期识别高危患者,为个体化治疗策略的制订提供参考。本研究存在一定的局限性:单中心、回顾性研究,缺乏大规模前瞻性研究验证;各研究报告中SII和CRP相关指标缺乏统一标准,有待未来开展多中心前瞻性研究以进一步论证。

**利益冲突声明:** 本文所有作者均声明不存在利益冲突。

#### [参考文献]

- 严永锋,张亚琴,樊春笋,等. 1992—2021年全球及中国乙型肝炎病毒相关肝癌发病和死亡趋势及年龄-时期-队列模型分析[J]. 中国肿瘤, 2025, 34(9): 698-705.
- 夏晓露,肖玉玲,邱培,等. 肝癌根治性切除术后复发的高危因素分析[J]. 实用癌症杂志, 2020, 35(11): 1875-1878.
- 江敏芝. 三种常见肝癌分期对肝细胞癌肝切除患者预后预测价值的比较[D]. 宜昌: 三峡大学, 2024.
- DONNE R, LUJAMBIO A. The liver cancer immune micro-environment: therapeutic implications for hepatocellular carcinoma [J]. Hepatology, 2023, 77(5): 1773-1796.
- DING P, YANG J, WU J, et al. Combined systemic inflammatory immune index and prognostic nutrition index as chemosensitivity and prognostic markers for locally advanced gastric cancer receiving neoadjuvant chemotherapy: a retrospective study [J]. BMC Cancer, 2024, 24(1): 1014.
- 李肖芸,宋华勇. NLR比值、SII水平与肝细胞癌患者根治术后感染及复发的关系研究[J]. 临床研究, 2025, 33(6): 16-19.
- 刘款,李佳兴,马超,等. 糖尿病和高敏C反应蛋白水平影响消化系统恶性肿瘤发生风险的前瞻性队列研究[J]. 中华消化外科杂志, 2025, 24(1): 93-102.
- AGR A, WU Y. Editorial: biology of C-reactive protein [J]. Front Immunol, 2024, 15: 1445001.

(下转第76页)

- 化酶活性的影响[J]. 食品科技, 2025, 50(10): 139-147.
- [4] 陈莹, 赵庆春, 胡北, 等. 高效液相色谱法同时测定运动一号泡腾片中3种维生素的含量[J]. 中南药学, 2020, 18(2): 261-264.
- [5] 申奥. 洋葱提取物补充剂缓解运动性疲劳及提高运动能力的作用研究[D]. 沈阳: 沈阳医学院, 2025.
- [6] 贾瑞真. 联合使用左旋肉碱、泛酸、辅酶 $Q_{10}$ 对小鼠运动性疲劳的影响及其机制研究[D]. 扬州: 扬州大学, 2021.
- [7] 钱宇航, 叶喜德, 冯小龙, 等. 层次分析法-熵权法结合Box-Behnken响应面法优化姜炭炮制工艺[J]. 药学前沿, 2025, 29(11): 1838-1845.
- [8] 潘淑娟, 龙利, 杨会, 等. Box-Behnken响应面法优化艾纳香提取物颗粒剂的成型工艺[J]. 华西药学杂志, 2025, 40(6): 672-676.
- [9] 肖娟, 李江, 黄梅, 等. 基于Box-Behnken响应面法优化泽兰合剂制备工艺[J]. 中国医药导报, 2025, 22(5): 36-41. (收稿日期: 2025-09-18)  
(修回日期: 2026-02-11)
- [10] 杨浩宇, 汪忆晗, 胡治远. 茯砖茶泡腾片制备工艺研究[J]. 中外食品工业, 2025(16): 42-45.
- [11] 姜海波, 秦国昭, 刘雨薇, 等. 星点设计-效应面法优化桦褐孔菌泡腾片的制备工艺及其质量评价[J]. 黑龙江中医药, 2023, 52(4): 378-382.
- [12] 郑彩美, 王育婷, 黄华花, 等. 响应面设计优化野菊花泡腾片的制备工艺[J]. 食品工业, 2023, 44(1): 38-41.
- [13] 查晓彤, 裴宇芳, 马瑞雪, 等. 枸杞叶黄酮泡腾片的配方优化及抗氧化活性研究[J]. 食品与发酵工业, 2024, 50(1): 155-162.
- [14] 李月婵, 操俊, 庄林, 等. 三联益生菌复合发酵枸杞泡腾片的工艺优化及质量检测[J]. 食品研究与开发, 2022, 43(19): 109-116.

(上接第56页)

- [9] 樊嘉, 王征. 从《原发性肝癌诊疗指南(2024年版)》更新看我国肝癌综合治疗新进展[J]. 中国实用外科杂志, 2024, 44(9): 984-987.
- [10] 隋虎, 毛佳, 李海军. CT和MRI增强影像学表现对HBV相关肝癌的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2025, 23(6): 109-112.
- [11] 高小青, 姜胜攀, 李军, 等. 肝细胞癌切除术后早期复发和转移的危险因素分析及Nomogram模型构建[J]. 国际消化病杂志, 2023, 43(5): 339-347.
- [12] NOST T H, ALCALA K, URB I, *et al.* Systemic inflammation markers and cancer incidence in the UK Biobank [J]. *Eur J Epidemiol*, 2021, 36(8): 841-848.
- [13] DE FONSEKA D, ARNOLD D T, MORLRY A J, *et al.* Lymphocyte predominance in blood, pleural fluid, and tumour stroma; a prognostic marker in pleural mesothelioma [J]. *BMC Pulm Med*, 2022, 22(1): 173.
- [14] 张维佳, 张琳华, 朱敦皖. 中性粒细胞在癌症进展与治疗中作用的研究进展[J]. 国际生物医学工程杂志, 2023, 46(5): 390-396.
- [15] JAL S, PON A, DI MITRI D, *et al.* Neutrophil diversity and plasticity in tumour progression and therapy [J]. *Nat Rev Cancer*, 2020, 20(9): 485-503.
- [16] XUE R, ZHANG Q, CAO Q, *et al.* Liver tumour immune microenvironment subtypes and neutrophil heterogeneity [J]. *Nature*, 2022, 612(7938): 141-147.
- [17] ZHOU L, ZHANG Z, TIAN Y, *et al.* The critical role of platelet in cancer progression and metastasis [J]. *Eur J Med Res*, 2023, 28(1): 385.
- [18] 李莹莹, 王新乐, 王昕, 等. NLR, PLR和SII与肝胆外科疾病[J]. 临床与病理杂志, 2025, 45(3): 354-364.
- [19] SIN B, GOY A, PAT B C. C-reactive protein: clinical relevance and interpretation [J]. In: *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025. PMID: 2872 2873.*
- [20] LEV T, WAS A. C-reactive protein velocity (CRPV) as a new biomarker for the early detection of acute infection/inflammation [J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(15): 8100.
- [21] ZHU M, MA Z, ZHANG X, *et al.* C-reactive protein and cancer risk: a pan-cancer study of prospective cohort and Mendelian randomization analysis [J]. *BMC Med*, 2022, 20(1): 301.
- [22] 任珊, 任敏玮, 戴文斌. C反应蛋白基因多态性与肿瘤发生发展关系的研究进展[J]. 中国医药导报, 2022, 19(13): 59-63.
- [23] LI Z, LI J, BAI X, *et al.* Tumor microenvironment as a complex milieu driving cancer progression: a mini review [J]. *Clin Transl Oncol*, 2025, 27(5): 1943-1952. (收稿日期: 2025-10-27)  
(修回日期: 2025-12-13)