

· 短篇论著 ·

# 血清 SFRP4、sB7-H3 对老年胆道结石术后继发急性胆管炎的预测价值

丁琪<sup>1</sup>, 王娟<sup>2</sup>, 范作娜<sup>3</sup>, 刘志东<sup>4△</sup>

青岛市胶州中心医院: 1. 肝胆外科; 2. 妇科; 3. 急诊科; 4. 临床药学科, 山东青岛 266300

**摘要:**目的 探究老年胆道结石术后血清分泌型卷曲相关蛋白(SFRP4)、可溶性 B7 同源体 3(sB7-H3)水平对其继发急性胆管炎(AC)的预测价值。方法 选取 2022 年 10 月至 2024 年 6 月在该院进行手术的胆道结石患者 124 例为研究对象。根据患者继发 AC 情况分为未继发 AC 组(88 例)、继发 AC 组(36 例);根据 AC 患者病情将其分为轻度 AC 组(22 例);中、重度 AC 组(14 例)。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测术后第 2 天血清 SFRP4、sB7-H3 水平与炎症因子[肿瘤坏死因子(TNF- $\alpha$ )]、C 反应蛋白(CRP)和降钙素原(PCT)水平。血清 SFRP4、sB7-H3 水平与炎症因子的相关性分析采用 Pearson 法;通过相对危险度评估不同血清 SFRP4、sB7-H3 水平对 AC 患者病情加重的风险;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 SFRP4、sB7-H3 水平对胆道结石患者术后继发 AC 的预测价值。结果 继发 AC 组胆总管直径、结石数目 $\geq 2$  个占比、白细胞(WBC)、TNF- $\alpha$ 、CRP、PCT、SFRP4、sB7-H3 水平高于未继发 AC 组( $P < 0.05$ )。血清 SFRP4、sB7-H3 水平与 TNF- $\alpha$ 、CRP、PCT 水平均呈正相关( $P < 0.05$ )。中、重度 AC 组患者血清 SFRP4、sB7-H3 水平高于轻度 AC 组( $P < 0.05$ )。血清 SFRP4、sB7-H3 高水平对继发 AC 患者病情由轻度转变为中、重度的相对危险度是血清 SFRP4、sB7-H3 低水平的 3.125、3.185 倍( $P < 0.05$ )。血清 SFRP4、sB7-H3 水平单独预测胆道结石术后 AC 发生的曲线下面积(AUC)分别为 0.835、0.784,二者联合预测的 AUC 为 0.908,优于单独预测( $P < 0.05$ )。结论 血清 SFRP4、sB7-H3 水平在继发 AC 患者体内升高,二者与 TNF- $\alpha$ 、CRP、PCT 水平呈正相关,联合检测可较好地预测患者胆道结石术后继发 AC 的情况。

**关键词:**老年; 胆道结石; 急性胆管炎; 分泌型卷曲相关蛋白; 可溶性 B7 同源体 3; 预测

**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2026.07.022

**中图法分类号:**R575.7;R730.43

**文章编号:**1673-4130(2026)07-0892-05

**文献标志码:**A

胆道结石作为消化系统常见的良性梗阻性疾病,在老年人群中具有较高的发病率和复发率,目前临床手术干预可取得显著疗效<sup>[1]</sup>。但术后并发症风险仍不容忽视,包括结石残留、胆管机械性损伤等易引发相关并发症,如急性胆管炎(AC)<sup>[2]</sup>。AC 作为胆道结石术后典型并发症,AC 的发生与胆道微环境改变、术后胆汁淤积及潜在感染灶密切相关,是一类高病死率的全身炎症反应疾病<sup>[3]</sup>。因此预测胆道结石术后 AC 发生情况,尽早控制病情,是临床上亟待解决的问题之一。分泌型卷曲相关蛋白(SFRP4)是一种可溶性分泌蛋白,属于分泌型卷曲相关蛋白家族,SUN 等<sup>[4]</sup>研究通过高通量测序和生物信息学全面分析发现,SFRP4 在胆道结石患者胆囊中特异性表达。提示 SFRP4 可能参与胆道结石疾病的发生发展,结合其已知的炎症调节功能,推测其可能与术后 AC 的发生发展存在潜在关联。可溶性 B7 同源体 3(sB7-H3)作为 B7-CD28 超家族关键免疫调节分子,近期研究显示其在胆道炎性疾病原发性胆汁性胆管炎(PBC)患者血清中表达上调,且与该患者长期预后存在显著相关性<sup>[5]</sup>。提示 sB7-H3 可能与 AC 的发生也存在联系。但目前鲜见二者与老年胆道结石术后 AC 发生情况

的研究,因此本研究试探索老年胆道结石患者血清 SFRP4、sB7-H3 水平与其术后 AC 发生的关系以及临床价值,以期为老年胆道结石患者的预后的改善以及 AC 的诊治提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2022 年 10 月至 2024 年 6 月在本院进行手术的胆道结石患者 124 例,其中男 35 例,女 89 例,年龄 60~80 岁。纳入标准:(1)经 CT 或腹部超声确诊为胆道结石<sup>[6]</sup>;(2)手术顺利完成;(3)患者及其家属知情同意且临床资料完整;(4)患者精神状态好,可以沟通交流患者。排除标准:(1)合并其他恶性肿瘤患者;(2)肝、肾等脏器损伤患者;(3)入院时合并 AC 患者;(4)入院 3 月有抗菌药物治疗史患者;(5)因其他原因退出本研究患者。本研究已通过本院医学伦理委员会批准[胶中伦审论文第(20220614-038)号]。

## 1.2 方法

**1.2.1 血清指标检测** 采集本研究所有胆道结石患者术后第 2 天空腹肘静脉血 6 mL,经实验室离心处理后用于血清指标的检测。(1)血清 SFRP4、sB7-H3、肿瘤坏死因子(TNF- $\alpha$ )水平均通过酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒检测,试剂盒分别来自江莱生物

△ 通信作者, E-mail:liuzhidong8888@.163.com。

科技有限公司(JL14657)、华美生物工程有限公司(CSB-E14285h)、杭州联科生物技术股份有限公司(EK182)(2)C 反应蛋白(CRP)和降钙素原(PCT)分别通过免疫透射比浊法以及电化学发光全自动免疫分析系统测定;(3)白细胞计数(WBC)则通过全自动血细胞分析仪检测。

**1.2.2 临床分组** 参考朱岩举等<sup>[6]</sup>研究结果,将本研究患者继发 AC 情况分为未继发 AC 组(88 例)、继发 AC 组(36 例);参考孙建贺等<sup>[7]</sup>研究判断 AC 患者病情,并将其分为轻度 AC 组(22 例);中、重度 AC 组(14 例)。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS26.0 以及 MedCalc 统计学软件进行数据分析。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验;血清 SFRP4、sB7-H3 水平与炎症因子水平相关性分析采用 Pearson 法;通过相对危

险度评估不同血清 SFRP4、sB7-H3 水平对 AC 患者病情加重的风险;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 SFRP4、sB7-H3 水平对胆道结石患者术后继发 AC 的预测价值。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 未继发 AC 组与继发 AC 组患者一般资料与血清 SFRP4、sB7-H3 水平比较** 与未继发 AC 组比较,继发 AC 组患者胆总管直径、结石数目  $\geq 2$  个占比、WBC、TNF- $\alpha$ 、CRP、PCT、SFRP4、sB7-H3 水平较高( $P < 0.05$ );两组其他一般资料如生活习惯、基础疾病、结石直径、结石性状、发生部位等比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

**2.2 血清 SFRP4、sB7-H3 水平与炎症因子水平相关性** 血清 SFRP4、sB7-H3 水平与 TNF- $\alpha$ 、CRP、PCT 水平均呈正相关( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 1 未继发 AC 组与继发 AC 组患者一般资料与血清 SFRP4、sB7-H3 水平对比 [ $\bar{x} \pm s$  或  $n(\%)$ ]

项目	未继发 AC 组( $n=88$ )	继发 AC 组( $n=36$ )	$\chi^2/t$	<i>P</i>
年龄(岁)	68.52±7.13	71.14±7.56	1.825	0.070
性别			0.005	0.943
男	25(28.41)	10(27.78)		
女	63(71.59)	26(72.22)		
生活习惯				
抽烟			2.722	0.099
是	37(42.05)	21(58.33)		
否	51(57.95)	15(41.67)		
饮酒			0.455	0.500
是	24(27.27)	12(33.33)		
否	64(72.73)	24(66.67)		
熬夜			0.070	0.792
是	31(36.36)	15(38.89)		
否	57(64.77)	21(58.33)		
基础疾病				
高血压			0.532	0.466
是	45(51.14)	21(58.33)		
否	43(48.86)	15(41.67)		
糖尿病			2.532	0.112
是	26(29.55)	16(44.44)		
否	62(70.45)	20(55.56)		
高血脂			0.397	0.529
是	29(32.95)	14(38.89)		
否	59(67.05)	22(61.11)		
胆总管直径(mm)	10.21±2.32	12.52±2.35	5.014	<0.001
结石数目(个)			3.865	0.049
<2	56(63.64)	16(44.44)		

续表 1 未继发 AC 组与继发 AC 组患者一般资料与血清 SFRP4、sB7-H3 水平对比[ $\bar{x} \pm s$  或  $n(\%)$ ]

项目	未继发 AC 组( $n=88$ )	继发 AC 组( $n=36$ )	$\chi^2/t$	$P$
$\geq 2$	32(36.36)	20(55.56)		
结石直径(mm)			2.698	0.100
<10	41(46.59)	11(30.56)		
$\geq 10$	47(53.41)	25(69.44)		
结石性状			2.425	0.298
泥沙样	33(37.50)	9(25.00)		
块状	43(48.86)	19(52.78)		
混合	12(13.64)	8(22.22)		
发生部位			3.016	0.221
胆囊结石	38(43.18)	10(27.78)		
肝外胆管结石	27(30.68)	12(33.33)		
肝内胆管结石	23(26.14)	14(38.89)		
WBC( $\times 10^9/L$ )	12.52 $\pm$ 2.36	15.86 $\pm$ 2.45	7.075	<0.001
TNF- $\alpha$ (pg/mL)	25.23 $\pm$ 5.12	38.64 $\pm$ 5.20	13.179	<0.001
CRP(mg/mL)	23.36 $\pm$ 5.12	68.57 $\pm$ 9.26	34.730	<0.001
PCT(ng/mL)	0.35 $\pm$ 0.11	2.62 $\pm$ 0.70	29.704	<0.001
SFRP4(ng/mL)	1.69 $\pm$ 0.22	2.00 $\pm$ 0.21	7.215	<0.001
sB7-H3(ng/mL)	20.01 $\pm$ 5.04	26.55 $\pm$ 6.53	6.068	<0.001

表 2 血清 SFRP4、sB7-H3 水平与 TNF- $\alpha$ 、CRP、PCT 水平的相关性

因子	TNF- $\alpha$		CRP		PCT	
	$r$	$P$	$r$	$P$	$r$	$P$
SFRP4	0.493	<0.001	0.502	<0.001	0.487	<0.001
sB7-H3	0.485	<0.001	0.474	<0.001	0.499	<0.001

**2.3 继发 AC 组不同病情患者血清 SFRP4、sB7-H3 水平比较** 与轻度 AC 组相比,中、重度 AC 组血清 SFRP4、sB7-H3 水平更高( $P<0.05$ )。见表 3。

表 3 继发 AC 组不同病情患者血清 SFRP4、sB7-H3 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	$n$	SFRP4(ng/mL)	sB7-H3(ng/mL)
轻度 AC 组	22	1.80 $\pm$ 0.21	23.64 $\pm$ 6.27
中、重度 AC 组	14	2.32 $\pm$ 0.24	31.13 $\pm$ 6.55
$t$		6.853	3.435
$P$		<0.001	0.002

表 4 不同血清 SFRP4、sB7-H3 水平对继发 AC 组患者病情加重的相对危险度[ $n(\%)$ ]

指标	中、重度 AC 组( $n=14$ )	轻度 AC 组( $n=22$ )	相对危险度(95%CI)	$\chi^2$	$P$
SFRP4			3.125(1.202~8.122)	6.756	0.009
高水平	10(71.43)	6(27.27)			
低水平	4(28.57)	16(72.73)			
sB7-H3			3.185(1.353~7.495)	7.882	0.005
高水平	9(64.29)	4(18.18)			
低水平	5(35.71)	18(81.82)			

**2.4 不同血清 SFRP4、sB7-H3 水平对继发 AC 患者病情加重的相对危险度分析** 以继发 AC 组患者血清 SFRP4、sB7-H3 水平均值为界限,将血清 SFRP4、sB7-H3 水平高于均值记为高水平,低于均值记为低水平。血清 SFRP4、sB7-H3 高水平对继发 AC 患者病情由轻度转变为中、重度的相对危险度是血清 SFRP4、sB7-H3 低水平的 3.125、3.185 倍( $P<0.05$ )。见表 4。

**2.5 血清 SFRP4、sB7-H3 水平对患者胆道结石术后继发 AC 的预测价值** 血清 SFRP4、sB7-H3 水平单独预测胆道结石术后 AC 发生的曲线下面积(AUC)分别为:0.835(95%CI:0.758~0.896)、0.784(95%CI:0.701~0.853),灵敏度分别为:83.33%、66.67%,特异度分别为:72.73%、81.82%。二者联合预测的 AUC 为 0.908(95%CI:0.842~0.952),灵敏度为 80.56%,特异度为 88.64%,整体价值优于单独预测( $Z_{二者联合-SFRP4} = 2.612$ 、 $Z_{二者联合-sB7-H3} = 3.109$ , $P = 0.009$ 、 $P = 0.002$ )。见表 5。

表 5 血清 SFRP4、sB7-H3 水平对患者胆道结石术后继发 AC 的预测价值

指标	截断值	AUC	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数
SFRP4	1.81 ng/mL	0.835	0.758~0.896	83.33	72.73	0.561
sB7-H3	24.01 ng/mL	0.784	0.701~0.853	66.67	81.82	0.485
二者联合	—	0.908	0.842~0.952	80.56	88.64	0.692

注：—表示无数据。

### 3 讨 论

SFRP4 是 Wnt 信号通路的关键调节因子,与多种疾病的发生发展密切相关。LI 等<sup>[8]</sup>研究发现,当启动子甲基化降低 SFRP4 会过度表达,从而可以竞争性拮抗 SFRP1,促进胃癌 Wnt 通路激活和肿瘤进展。2024 年一项研究指出,在 2 型糖尿病患者体内,血清 SFRP4 水平与促炎分子[CRP、白细胞介素(IL)-6、IL-1β 和 IL-8]水平呈正相关,与抗炎分子 IL-10 呈负相关<sup>[9]</sup>。提示 SFRP4 水平升高可能与疾病炎症反映存在联系。本研究结果显示,血清 SFRP4 水平在胆道结石术后继发 AC 患者体内升高,且与 TNF-α、CRP、PCT 水平均呈正相关。提示 SFRP4 参与 AC 的过程,且可能与炎症反应有关。TNF-α、CRP、PCT 均是重要的感染指标,在 AC 患者体内水平升高,是反映该患者炎症反应及感染情况的指标<sup>[10-11]</sup>。REHMAN 等<sup>[12]</sup>研究指出,SFRP4 也是一种损害胰岛素分泌的炎症介质,可通过调节 IL-6 发挥作用。研究指出,AKT 和 p38 通路激活 TGF-β1-Smad2/3,从而促进 IL-6 的产生,高 IL-6 水平会导致小鼠肌成纤维细胞活化并加重胆道纤维化<sup>[13]</sup>。促炎细胞 TNF-α 和 IL-6 的抑制能够减轻巨噬细胞激活和炎症反应,提示 TNF-α 和 IL-6 对免疫反应具有一定调节作用<sup>[14]</sup>。猜测 SFRP4 可能与 TNF-α 共同作用促进 IL-6 的分泌,通过调节免疫反应参与 AC 的发生。虽然目前鲜见研究分析 SFRP4 与 CRP、PCT 水平变化的直接关系,但从以上结果可以推测 SFRP4 可能通过炎症反应参与 AC 的发生。本研究结果显示,中、重度 AC 组血清 SFRP4 水平高于轻度 AC 组,且高水平的 SFRP4 患者发生重度 AC 的风险是低水平患者的 3.125 倍。这表明 SFRP4 水平升高可能会影响 AC 患者病情发展,猜测 SFRP4 可能是影响 AC 病情发展的影响因素。

B7-H3 是免疫调节配体的 B7 家族的成员,并且是在体外促进 T 细胞应答的共刺激分子,sB7-H3 是 B7-H3 的可溶形式<sup>[15]</sup>。研究指出 sB7-H3 可通过免疫应答调控网络参与多种疾病的治疗与预后<sup>[16-18]</sup>。LIU 等<sup>[19]</sup>研究发现,恶性胆道狭窄患者胆汁中 sB7-H3 水平升高,可能是该疾病的生物标志物,且高水平的胆汁 sB7-H3 与患者不良临床结局相关。提示 sB7-H3 水平变化可能与胆道疾病关系密切。本研究发现,血清 sB7-H3 水平在胆道结石术后继发 AC 患者体内升高,且与 TNF-α、CRP、PCT 水平均呈正相关。

猜测 sB7-H3 可能通过与炎症微环境参与 AC 发生。ZHANG 等<sup>[20]</sup>研究发现,T 细胞在内的免疫细胞介导的免疫炎症反应与 AC 的发生与进展关系密切。研究发现,B7-H3 还可以在体外和自身免疫性疾病模型中充当 T 细胞共刺激蛋白,通过降低 T 细胞和自然杀伤(NK)细胞的细胞毒活性来抑制癌症的抗肿瘤免疫<sup>[21]</sup>。猜测 sB7-H3 可能通过调节 T 细胞与 NK 细胞活性参与 AC 的发生。此外本研究结果显示,中、重度 AC 组血清 sB7-H3 水平高于轻度 AC 组,且高水平的 sB7-H3 是低水平患者病情加重的 3.185 倍。提示高水平的 sB7-H3 往往代表更剧烈的炎症反应与免疫反应,可能是 AC 患者病情进展的生物标志物。

本研究结果显示,胆道结石术后继发 AC 患者胆总管直径、结石数目≥2 个占比大于未继发 AC 患者。这可能是扩张的胆管胆汁流动性降低,促进细菌增殖,进而增加感染概率,此外结石作为感染灶,结石数量多在术中可能清除不彻底,术后残留结石可能持续释放细菌导致 AC 的发生。提示在临床诊治过程中,应监测此类胆管直径变化及结石复发,及时处理高危因素避免 AC 的发生。进一步 ROC 曲线分析发现,血清 SFRP4、sB7-H3 水平预测 AC 的 AUC 分别为 0.835、0.784。与已知因子 CA19-9、CA50 的 AUC (0.742、0.843)相比价值相当<sup>[6]</sup>。SFRP4、sB7-H3 二者联合预测的 AUC 为 0.908,高于二者单独预测。表明血清 SFRP4、sB7-H3 联合预测胆道结石术后继发 AC 的价值较高,可作为辅助临床预测 AC 的生物指标。本研究作为单中心前瞻性研究,虽然预先设定了统一的纳入排除标准、手术操作规范和术后管理流程,并在基线资料上进行了组间比较显示均衡,但仍可能存在未能完全测量或控制的混杂因素,如不同手术方式(腹腔镜 vs. 开腹)的具体操作细节差异、围术期抗菌药物使用策略(尽管有指南,但具体执行如时机、剂量可能有个体差异)、术中胆汁培养结果(阳性/阴性及菌种)、术中出血量、结石清除程度的细微差别等。这些因素可能对术后 AC 的发生风险产生影响。此外,基于术后早期预警的临床需求和本阶段研究的可行性考量,本研究血清标志物检测仅在术后第 2 天单一时间点进行,未来研究将动态监测术后多个关键时间点的指标变化,为确定最佳的临床采样窗口、理解标志物动态演变规律及提升预警价值提供更详细的指导。

综上所述,胆道结石术后患者血清 SFRP4、sB7-

H3 水平在继发 AC 患者体内升高,且随着 AC 患者的病情而变化。二者高水平影响 AC 患者病情加重的相对危险度高,与 TNF- $\alpha$ 、CRP、PCT 水平呈正相关。此外,二者联合预测胆道结石术后患者继发 AC 的价值高于单独预测,可能是该疾病的生物标志物。

## 参考文献

- [1] PENG J, ZHANG Y, LING Q, et al. Case report of overlapping pyloric obstruction due to dichlorvos poisoning and cholelithiasis with choledocholithiasis[J]. *Am J Case Rep*, 2024, 25(1): e943101.
- [2] CHANG Y R, WU C H, CHEN H W, et al. Optimal timing of cholecystectomy for patients with concurrent acute cholecystitis and acute cholangitis after successful biliary drainage by interventional endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(21): 6603-6607.
- [3] FLORESCU V, PÄRVULETU R, ARDELEAN M, et al. The emergency endoscopic treatment in acute cholangitis[J]. *Chirurgia (Bucur)*, 2021, 116(1): 42-50.
- [4] SUN Y, XU C, LUO J, et al. Comprehensive analysis of differential long non-coding RNA and messenger RNA expression in cholelithiasis using high-throughput sequencing and bioinformatics[J]. *Front Genet*, 2024, 15(1): 1375019.
- [5] 吕心路, 曹磊, 顾洁, 等. 血清可溶性 B7-H3 在原发性胆汁性胆管炎患者中的表达水平及临床预后评价[J]. *临床检验杂志*, 2022, 40(1): 19-22.
- [6] 朱岩举, 周建, 冯明, 等. 胆道结石术后继发急性胆管炎与血清 CA19-9、CA50 表达的相关性[J]. *医学理论与实践*, 2023, 36(23): 4069-4071.
- [7] 孙建贺, 赵鑫. 血清 CA199, HMGB1 和 PCT 检测对胆总管结石继发急性胆管炎的预测价值探讨[J]. *中国实验诊断学*, 2023(12): 1413-1417.
- [8] LI H, ZHAO J, SUN J et al. Demethylation of the SFRP4 promoter drives gastric cancer progression via the wnt pathway[J]. *Mol Cancer Res*, 2022, 20(9): 1467-1471.
- [9] SÁNCHEZ-POZOS K, GRANADOS-SILVESTRE M A, NIETO-VELÁZQUEZ N G, et al. Role of secreted frizzled-related protein 4 in prediabetes and type 2 diabetes: a cross sectional study[J]. *BMC Endocr Disord*, 2024, 24(1): 78-82.
- [10] 王者超, 冯华国, 唐均成, 等. 血必净对胆道结石合并急性胆管炎患者炎症因子水平的影响研究[J]. *重庆医学*, 2020, 49(24): 4062-4065.
- [11] 李春林, 卢建利. LC 联合腹腔镜下胆总管切开取石术治疗胆总管结石伴急性胆管炎合并胆囊结石的临床疗效观察[J]. *河北医学*, 2023, 29(12): 2044-2049.
- [12] REHMAN A, BUKHARI SA, CHAUHDARY Z, et al. Effect of resveratrol and quercetin on SFRP4 as a biomarker of diabetes: In silico and in vivo studies[J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2025, 761(1): 151748-151752.
- [13] WANG Y, ZHANG X, WANG X, et al. Clonorchis sinensis aggravates biliary fibrosis through promoting IL-6 production via toll-like receptor 2-mediated AKT and p38 signal pathways[J]. *PLoS Negl Trop Dis*, 2023, 17(1): 1-19.
- [14] ALHAMEDI A, DEMIROZ AKBULUT T, BAYKAN S, et al. Salvia argentea L. extract inhibits the production of NO, and pro-inflammatory cytokines (IL-1 $\beta$ , IL-6, and TNF- $\alpha$ ), alleviates the inflammatory response of LPS-induced macrophages cells, and reduces the CRP level on carrageenan-induced paw edema[J]. *Inflammopharmacology*, 2025, 33(11): 6753-6770.
- [15] AZUMA T, SATO Y, OHNO T, et al. Serum soluble B7-H3 is a prognostic marker for patients with non-muscle-invasive bladder cancer[J]. *PLoS One*, 2020, 15(12): 1-13.
- [16] LI Y, XU L, LI J, et al. Diagnostic and prognostic value of serum soluble B7-H3 in nonsmall cell lung cancer[J]. *Anticancer Drugs*, 2024, 35(5): 426-432.
- [17] GENOVA C, TASSO R, ROSA A, et al. Prognostic role of soluble and extracellular vesicle-associated PD-L1, B7-H3 and B7-H4 in non-small cell lung cancer patients treated with immune checkpoint inhibitors[J]. *Cells*, 2023, 12(6): 832-839.
- [18] ZHOU Y, TIAN J, SHEN Y, et al. sB7-H4 is a diagnostic biomarker in epithelial ovarian cancer and correlates to platinum resistance[J]. *Clin Exp Immunol*, 2025, 219(1): 1-12.
- [19] LIU Y, CHENG C, BAI L, et al. Value of bile soluble B7H3 for the diagnosis of malignant biliary strictures: Results of a retrospective study[J]. *Surg Oncol*, 2019, 28(1): 195-200.
- [20] ZHANG H, WANG N, XU Y et al. Comparative analysis of peripheral blood immunoinflammatory landscapes in patients with acute cholangitis and its secondary septic shock using single-cell RNA sequencing[J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2023, 686(1): 149178-149182.
- [21] LIU H J, DU H, KHABIBULLIN D, et al. mTORC1 up-regulates B7-H3/CD276 to inhibit antitumor T cells and drive tumor immune evasion[J]. *Nat Commun*, 2023, 14(1): 1214-1218.

(收稿日期: 2025-08-25 修回日期: 2025-11-25)