

2024,13(17):1413.

[17] HAJARE A D,DAGAR N,GAIKWAD A B. Klotho anti-aging protein:molecular mechanisms and therapeutic potential in diseases[J]. Mol Biomed,2025,6(1):19.

[18] ROSTAMZADEH F, YEGANEH-HAJAHMADI M, MO-OSAVI-SAEED Y. Klotho-gonadal hormone crosstalk in male and female reproduction[J]. Biol Reprod,2025,113(5):1044-1060.

[19] KUMAR N. Unveiling the emerging role of Klotho: a  
• 短篇论著 •

comprehensive narrative review of an anti-aging factor in human fertility[J]. Curr Protein Pept Sci,2025,26(2):105-112.

[20] BOURDON G,ESTIENNE A,CHEVALEYRE C,et al. The hepatokine FGF21 increases the human spermatozoa motility[J]. Front Endocrinol,2022,13:775650.

(收稿日期:2025-10-09 修回日期:2026-01-07)

## 血清 B7-H4、SLPI 水平对卵巢癌患者的诊断价值\*

赵俊哲,王乾印,万颜婕,丁鑫<sup>△</sup>  
青海红十字会医院妇科,青海西宁 810000

**摘要:**目的 探讨血清负性共刺激分子 B7(B7-H4)、分泌性白细胞蛋白酶抑制剂(SLPI)水平对卵巢癌患者的诊断价值。方法 选取 2021 年 3 月至 2024 年 3 月该院收治的 98 例卵巢癌患者为研究组,选取同期 66 例良性卵巢肿瘤患者为对照 A 组,70 例体检健康者为对照 B 组,收集整理所有受试者的一般临床资料。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测 3 组血清 B7-H4、SLPI 水平,并分析 B7-H4、SLPI 水平的差异,采用 Pearson 法分析研究组血清 B7-H4、SLPI 水平的相关性,Logistic 回归分析卵巢癌发生的影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 B7-H4、SLPI 水平对卵巢癌的临床诊断价值。结果 研究组的糖尿病和高血压患病率显著高于对照 A 组( $P < 0.05$ );对照 B 组、对照 A 组、研究组血清 B7-H4、SLPI、CA125、HE4 水平依次升高( $P < 0.05$ )。TNM III+IV 期患者血清 B7-H4、SLPI 水平高于 TNM I+II 期患者( $P < 0.05$ )。研究组血清 B7-H4 与 SLPI 呈正相关( $r = 0.565, P < 0.05$ ),糖尿病、高血压、B7-H4、CA125、HE4 和 SLPI 均为卵巢癌发生的影响因素( $P < 0.05$ )。血清 B7-H4、SLPI 和 CA125、HE4 诊断卵巢癌的曲线下面积(AUC)为 0.809、0.794、0.835、0.838, B7-H4、SLPI 联合诊断评估的 AUC 为 0.893,显著高于 B7-H4、SLPI、CA125、HE4 单独诊断( $Z_{二者联合-B7-H4} = 2.018, Z_{二者联合-SLPI} = 2.333, Z_{二者联合-CA125} = 2.079, Z_{二者联合-HE4} = 1.987, P = 0.044, 0.020, 0.038, 0.047$ )。结论 卵巢癌患者血清 B7-H4、SLPI 水平对比良性卵巢肿瘤患者明显升高, B7-H4 和 SLPI 联合检测对卵巢癌具有一定诊断价值。

**关键词:** 良恶性卵巢肿瘤; 负性共刺激分子 B7 同源体 4; 分泌性白细胞蛋白酶抑制剂; 诊断

**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2026.10.022

**文章编号:**1673-4130(2026)10-1267-05

**中图法分类号:**R446.1;R737.31

**文献标志码:**A

卵巢癌在妇科恶性肿瘤中的死亡率居于首位<sup>[1]</sup>。由于卵巢体积偏小,卵巢癌初始临床症状不明显,一经发现诊治多已处于中晚期,治疗难度大<sup>[2-3]</sup>。但目前常用的血清标志物在早期卵巢癌检测中的准确度较低<sup>[4]</sup>。因此需要积极寻找其他准确可靠的血清标志物用于卵巢癌早期的诊断。负性共刺激分子 B7 同源体 4(B7-H4)在卵巢肿瘤中异常表达,主要被定位于卵巢肿瘤细胞的细胞膜和细胞质<sup>[5]</sup>。分泌性白细胞蛋白酶抑制剂(SLPI)可促进肿瘤细胞的迁移和侵袭功能,参与肿瘤的发生与发展<sup>[6]</sup>。目前关于 B7-H4 和 SLPI 联合检测卵巢癌发生的相关研究甚少,本研究旨在分析卵巢癌患者血清 B7-H4、SLPI 水平,探究其对临床诊断卵巢癌的价值,为早期发现卵巢癌提

供新的方向。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2021 年 3 月至 2024 年 3 月在本院确诊的卵巢癌患者 98 例作为研究组,其中 TNM I 期患者 22 例,II 期患者 30 例,III 期患者 25 例,IV 期患者 21 例;选择同期在本院确诊的 66 例良性卵巢肿瘤患者为对照 A 组,70 例体检健康者为对照 B 组。纳入标准:(1)卵巢肿瘤良恶性诊断符合《卵巢癌中西医结合诊疗指南》中相关诊断标准<sup>[7]</sup>,且经病理确诊;(2)首发卵巢肿瘤;(3)有完善的辅助检查记录;(4)未合并其他恶性肿瘤。排除标准:(1)肝、肾疾病;(2)携带传染性疾病;(3)心脑血管等恶性疾病;(4)入组前服用免疫抑制剂及糖皮质激素等。本研究获得伦理

\* 基金项目:青海省卫生健康系统重点课题(2022-wjzdx-84)。

<sup>△</sup> 通信作者, E-mail:303443984@qq.com。

委员会批准及参与者知情后实施,伦理批号:L202012006。

**1.2 方法** 采集 3 组受试者空腹静脉血 5 mL, 4 °C 3 500 r/min 离心 10 min, 分离上清并置于 -80 °C 保存待检测。使用酶联免疫吸附试验(ELISA)对两组血清 B7-H4、SLPI 水平进行检测。B7-H4 ELISA 检测试剂盒购自上海赛培森生物科技有限公司(SPS-10150, 48T), SLPI ELISA 检测试剂盒购自上海西格生物科技有限公司(XG-E989320, 96T), B7-H4、SLPI 水平检测步骤按照试剂盒说明书操作。利用赛默飞世尔科技公司的多功能酶标仪(型号: Varioskan™ LUX)在 450 nm 波长依序测量吸光度(A)值。以标准物的浓度为横坐标, A 值为纵坐标, 绘制 B7-H4、SLPI 的标准曲线, 根据样品的 A 值由标准曲线计算血清 B7-H4、SLPI 水平。每检测重复 3 次, 以平均值为各样本的最终浓度。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS25.0 统计软件进行数

据分析, 经正态性检验, 计量数据(年龄、B7-H4 和 SLPI 水平)符合正态分布, 以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较使用单因素方差分析或 *t* 检验; 计数资料(糖尿病、高血压、贫血、绝经和生育)以例数或百分率表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验。采用 Pearson 相关性分析 B7-H4 与 SLPI 水平的关系, 采用 Logistic 回归分析发生卵巢癌的影响因素, 采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 B7-H4、SLPI 水平对临床妇科卵巢癌的诊断价值。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 研究组、对照 A 组和对照 B 组临床特征及血清 B7-H4、SLPI 水平比较** 3 组受试者的年龄、贫血、绝经与生育情况比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ); 与对照 A 组比较, 研究组的糖尿病、高血压占比显著升高( $P < 0.05$ ), 对照 B 组、对照 A 组、研究组血清 B7-H4、SLPI、CA125、HE4 水平依次升高( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 研究组与对照组患者临床特征及血清 B7-H4、SLPI 水平比较 [ $\bar{x} \pm s$  或  $n(\%)$ ]

临床特征	研究组( $n=98$ )	对照 A 组( $n=66$ )	对照 B 组( $n=70$ )	$F/\chi^2$	$P$
年龄	52.33±8.65	50.58±6.14	51.72±7.13	1.059	0.348
糖尿病					
有	17(17.35)	3(4.55)	—	6.036	0.014
无	81(82.65)	63(95.45)	—		
高血压					
有	35(35.71)	11(16.67)	—	7.090	0.008
无	63(64.29)	55(83.33)	—		
贫血					
有	5(5.10)	1(1.52)	—	0.602	0.438
无	93(94.90)	65(98.48)	—		
绝经					
是	62(63.27)	39(59.09)	38(54.29)	1.369	0.504
否	36(36.73)	27(40.91)	32(45.71)		
生育					
有	92(93.88)	64(96.97)	61(87.14)	5.196	0.074
无	6(6.12)	2(3.03)	9(12.86)		
病理类型					
浆液性腺癌	26	—	—		
黏液性腺癌	23	—	—		
内膜性腺癌	19	—	—		
其他	30	—	—		
B7-H4( $\mu\text{g/L}$ )	65.84±14.86	46.67±8.97	30.18±5.31	213.292	<0.001
SLPI( $\text{ng/mL}$ )	2.79±0.47	2.31±0.32	1.83±0.22	139.437	<0.001
CA125( $\text{U/L}$ )	91.28±31.25	45.73±19.68	31.08±8.76	154.832	<0.001
HE4( $\text{pmol/L}$ )	109.74±43.59	57.69±23.46	41.33±11.95	109.187	<0.001

注: —表示无数据。

**2.2 不同病理类型患者血清 B7-H4、SLPI 水平比较** 不同病理类型患者血清 B7-H4、SLPI 比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 2。

表 2 不同病理类型患者血清 B7-H4、SLPI 水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	B7-H4( $\mu\text{g/L}$ )	SLPI( $\text{ng/mL}$ )
浆液性腺癌	26	70.87 $\pm$ 13.98	2.65 $\pm$ 0.43
黏液性腺癌	23	64.09 $\pm$ 15.11	2.86 $\pm$ 0.49
内膜性腺癌	19	68.15 $\pm$ 14.29	2.72 $\pm$ 0.45
其他	30	61.36 $\pm$ 16.43	2.90 $\pm$ 0.47
$F/\chi^2$		2.095	1.693
$P$		0.106	0.174

**2.4 不同临床分期患者血清 B7-H4、SLPI 水平比较** TNM III+IV 期患者血清 B7-H4、SLPI 水平高于 TNM I+II 期( $P<0.05$ )。见表 3。

表 3 不同临床分期患者血清 B7-H4、SLPI 水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

TNM 分期	n	B7-H4( $\mu\text{g/L}$ )	SLPI( $\text{ng/mL}$ )
I+II 期	52	56.25 $\pm$ 12.65	2.53 $\pm$ 0.41
III+IV 期	46	76.68 $\pm$ 12.72	3.08 $\pm$ 0.54
$t$		7.122	5.716
$P$		<0.001	<0.001

**2.3 血清 B7-H4 水平与 SLPI 水平的相关性分析** 血清 B7-H4 水平与 SLPI 水平呈正相关( $r=0.565$ ,  $P<0.05$ )。见图 1。

**2.4 Logistic 回归分析卵巢癌发生的影响因素** 采用 Logistic 回归分析卵巢癌发生的影响因素,以患者

是否发生卵巢癌为因变量(发生=1,未发生=0),以患者糖尿病(是=0,否=1)、高血压(是=0,否=1)、B7-H4 水平(连续变量)、SLPI 水平(连续变量)、CA125(连续变量)、HE4(连续变量)为自变量。结果表明,糖尿病、高血压、B7-H4、CA125、HE4 和 SLPI 均会影响卵巢癌的发生( $P<0.05$ )。见表 4。

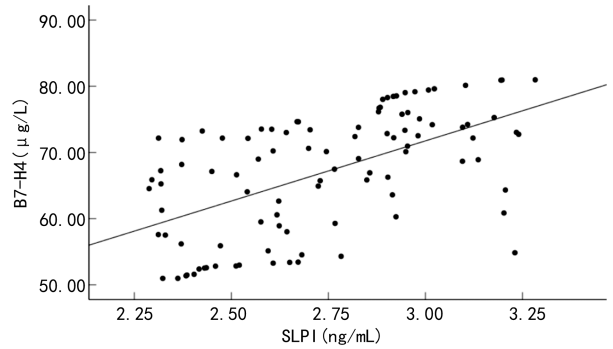


图 1 血清 B7-H4 与 SLPI 水平的相关性分析

**2.5 血清 B7-H4、SLPI 水平对卵巢癌的诊断价值** 以患者是否发生卵巢癌为状态变量(发生=1,未发生=0),以血清 B7-H4、SLPI 水平为检验变量,绘制 ROC 曲线。血清 B7-H4 诊断卵巢癌的曲线下面积(AUC)为 0.809,灵敏度、特异度分别为 71.4%、83.3%;血清 SLPI 的 AUC 为 0.794,灵敏度、特异度分别为 72.4%、86.4%;二者联合评估的 AUC 值为 0.893,灵敏度、特异度分别为 70.4%、97.0%。B7-H4、SLPI 二者联合检测的评估结果的 AUC 高于 B7-H4、SLPI、CA125、HE4 单独检测( $Z_{\text{二者联合-B7-H4}}=2.018$ ,  $Z_{\text{二者联合-SLPI}}=2.333$ ,  $Z_{\text{二者联合-CA125}}=2.079$ ,  $Z_{\text{二者联合-HE4}}=1.987$ ,  $P=0.044, 0.020, 0.038, 0.047$ )。见表 5 和图 2。

表 4 Logistic 回归分析卵巢癌发生的影响因素

因素	回归系数	标准误	Wald $\chi^2$	$P$	OR	95%CI
糖尿病	1.338	0.471	8.075	0.004	3.813	1.515~9.598
高血压	1.107	0.369	8.999	0.003	3.025	1.468~6.235
B7-H4	1.443	0.485	8.854	0.003	4.234	1.636~10.954
SLPI	1.111	0.334	11.062	0.001	3.037	1.578~5.845
CA125	0.990	0.357	7.689	0.006	2.691	1.337~5.417
HE4	1.083	0.383	8.003	0.005	2.995	1.395~6.260

表 5 血清 B7-H4、SLPI 水平对卵巢癌的诊断价值

变量	AUC	截断值	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数
B7-H4	0.809	55.90 $\mu\text{g/L}$	0.743~0.875	71.4	83.3	0.547
SLPI	0.794	2.59 $\text{ng/mL}$	0.725~0.864	72.4	86.4	0.588
二者联合	0.893	—	0.845~0.940	70.4	97.0	0.684
CA125	0.835	70.19 U/L	0.769~0.888	64.3	89.4	0.537
HE4	0.838	79.30 $\text{pmol/L}$	0.772~0.891	79.6	83.3	0.629

注:—表示无数据。

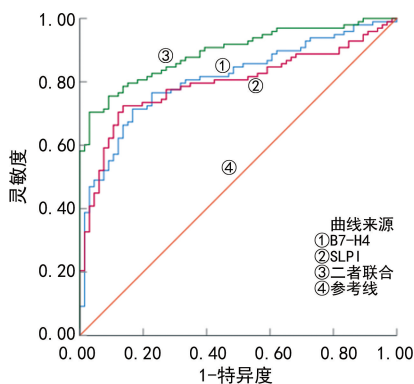


图2 血清 B7-H4、SLPI 水平诊断卵巢癌的 ROC 曲线

### 3 讨论

卵巢癌作为一种严重的生殖系统恶性肿瘤,对全球女性健康产生威胁。由于卵巢癌早期临床症状不明显,无有效的早期筛查手段,且发病较为隐匿,大部分确诊时已到达晚期,预后效果差,存活率低,这些都导致卵巢癌的死亡率上升<sup>[8]</sup>。目前使用的组织病理学检测方法周期过长且对患者造成的创伤过大,使用效能不高<sup>[9]</sup>。采用 CT 和超声等影像学进行诊断时对体积小的肿瘤灵敏度有待提高<sup>[10]</sup>。因此,探究一种可以在早期发现卵巢恶性肿瘤的检测手段,对改善卵巢癌患者的预后效果以及提高存活率有重要的临床意义。

B7-H4 在乳腺癌肿瘤细胞中异常表达,与肿瘤患者的不良预后和高复发率有关系,可作为肿瘤诊断的标志物<sup>[11]</sup>。血清中 B7-H4 因子主要通过负调控 T 细胞免疫反应,影响肿瘤细胞的增殖、迁移、和侵袭<sup>[12-13]</sup>。张石丰等<sup>[14]</sup>的研究表明,可溶性 B7-H4 在肺肿瘤组织中的蛋白表达率明显高于正常肺组织,非小细胞肺癌死亡患者的肿瘤组织中可溶性 B7-H4 蛋白表达率均高于生存患者,这表明高表达的可溶性 B7-H4 会影响非小细胞肺癌患者的预后生存。另有研究表明,B7-H4 在卵巢癌中表现出高表达水平,与肿瘤进展、耐药性和不良预后密切相关,可作为评估患者免疫反应的生物标志物<sup>[15]</sup>。YAN 等<sup>[16]</sup>的研究表明,B7-H4 在结肠癌组织中的阳性表达率高于正常组织,与患者临床病理相关,并且 B7-H4 高表达会增加患者预后死亡风险。严攀等<sup>[17]</sup>研究表明,卵巢癌组血清 B7-H4 水平明显高于良性组,Ⅲ+Ⅳ期卵巢癌患者血清 B7-H4 水平明显高于 I+II 期患者。本研究也表明,研究组血清 B7-H4 水平显著高于对照 A 组,TNM Ⅲ+Ⅳ期患者血清 B7-H4 水平高于 TNM I+II 期患者,Logistic 分析表明 B7-H4 为卵巢癌患者发展成恶性肿瘤的影响因素,血清 B7-H4 诊断卵巢癌的 AUC 为 0.809,灵敏度、特异度分别为 71.4%、83.3%。本结果与上述研究一致,均表明血清中 B7-H4 水平在多种癌症发展进程中发挥作用,说明其水平可作为评估卵巢癌患者病情进展的重要指标。

SLPI 在卵巢癌、胃癌及结肠癌等多种恶性肿瘤中表达上调<sup>[18-19]</sup>。胃癌患者组织中 SLPI 表达明显高于正常组织,且 SLPI 的过表达通常与更具侵略性的转移性疾病相关<sup>[20]</sup>。SUN 等<sup>[21]</sup>的研究结果显示,与对照者相比,卵巢癌患者早期、晚期疾病患者的血清 SLPI 表达显著提高,另 SLPI 在晚期癌症患者的血清中高表达,表明 SLPI 蛋白水平与卵巢癌患者的不良预后相关,因此可能有效地作为卵巢癌的预后生物标志物。另有相关的卵巢癌研究表明,卵巢癌患者血清 SLPI 水平明显高于良性对照组与健康对照组,且良性对照组血清 SLPI 水平明显高于健康对照组;卵巢癌 I~II 期患者血清 SLPI 水平明显低于 III~IV 期患者,说明该指标可能与卵巢癌患者的病情进展有关<sup>[22]</sup>。本研究也表明,研究组血清 SLPI 水平显著高于对照 A 组,TNM Ⅲ+Ⅳ期患者血清 SLPI 水平高于 TNM I+II 期患者,logistic 分析表明 SLPI 为卵巢癌发生的影响因素,血清 SLPI 诊断卵巢癌的 AUC 为 0.794,灵敏度、特异度分别为 72.4%、86.4%。本结果与上述研究一致,说明 SLPI 水平可为评估卵巢癌病情进展提供参考依据。

另外,本研究的 Logistic 分析表明高血压和糖尿病也是卵巢癌发生的影响因素。童露瑶等<sup>[23]</sup>的研究结果表明,女性卵巢癌患者空腹血糖、收缩压、舒张压水平高于非卵巢癌患者。本研究分析了血清 B7-H4、SLPI 水平联合诊断卵巢癌的 AUC 为 0.893,灵敏度、特异度分别为 70.4%、97.0%,高于二者单独检测诊断的 AUC,提示 B7-H4、SLPI 水平联合检测可对临床诊断卵巢癌有重要参考价值。王梓媛等<sup>[24]</sup>研究发现,血清人 G 蛋白偶联胆汁酸受体 1、微管相关蛋白轻链 3、肝素结合性表皮生长因子三者联合诊断卵巢癌的 AUC 为 0.893,特异度为 94.13%,本研究 B7-H4、SLPI 二者联合的 AUC 与其一致,但特异度较高,进一步提示 B7-H4、SLPI 二者联合检测或许可为临床辅助诊断卵巢癌的发生提供依据。本研究还表明,卵巢癌患者血清 B7-H4 水平与 SLPI 水平呈正相关,提示 B7-H4 与 SLPI 可能相互作用影响卵巢癌的发生与发展,这或许是因为 B7-H4、SLPI 均可通过调控细胞增殖、生长周期促进细胞侵袭和免疫逃逸<sup>[14,20]</sup>,二者相互作用,参与卵巢癌的发生发展,但具体的调控机制还需进一步验证。

综上所述,卵巢癌患者血清 B7-H4、SLPI 表达均上调,且血清中 B7-H4 与 SLPI 水平呈正相关,二者联合检测对卵巢癌具有一定诊断价值,有望成为诊断卵巢癌患者的生物学指标之一。本研究样本量较少且样本来源单一,仍需要大量样本来进行验证;本研究仅选取血清进行检测,未对病灶组织部位进行检测;缺少对患者的持续跟踪,无法验证卵巢癌患者血清中 B7-H4、SLPI 水平的变化;由于血清中 B7-H4、SLPI 水平对卵巢癌的作用机制尚不清楚,因此仍

需进行更深入层次的探究。

## 参考文献

- [1] LIANG L, ZHANG Y, LI C, et al. Plasma cfDNA methylation markers for the detection and prognosis of ovarian cancer[J]. *eBioMedicine*, 2022, 83: 104222.
- [2] NUNES S C, SOUSA J, SILVA F, et al. Peripheral blood serum NMR metabolomics is a powerful tool to discriminate benign and malignant ovarian tumors[J]. *Metabolites*, 2023, 13(9): 989.
- [3] ŠAFANDA A, KENDALL BÁRTŮ M, MICHÁLKOVÁ R, et al. The role of stathmin expression in the differential diagnosis, prognosis, and potential treatment of ovarian sex cord-stromal tumors[J]. *Diagn Pathol*, 2024, 19(1): 118.
- [4] ZHANG R, SIU M K Y, NGAN H Y S, et al. Molecular biomarkers for the early detection of ovarian cancer[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(19): 12041.
- [5] 凌佳怡, 谢芳, 杜婷, 等. 免疫检查点分子 PD-L1 和 B7-H4 在卵巢癌组织中的表达及意义[J]. *现代免疫学*, 2023, 43(1): 36-41.
- [6] MONGKOLPATHUMRAT P, PIKWONG F, PHUTIYOTHIN C, et al. The secretory leukocyte protease inhibitor (SLPI) in pathophysiology of non-communicable diseases; evidence from experimental studies to clinical applications[J]. *Heliyon*, 2024, 10(2): e24550.
- [7] 卢雯平, 白萍, 田小飞, 等. 卵巢癌中西医结合诊疗指南[J]. *中国医药*, 2024, 19(5): 641-648.
- [8] LI Y K, ZENG T, GUAN Y, et al. Validation of ESM1 related to ovarian cancer and the biological function and prognostic significance[J]. *Int J Biol Sci*, 2023, 19(1): 258-280.
- [9] BARRENADA L, LEDGER A, DHIMAN P, et al. AD-NEX risk prediction model for diagnosis of ovarian cancer; systematic review and meta-analysis of external validation studies[J]. *Bmjmed*, 2024, 3(1): e000817.
- [10] YANG Q, ZHANG H, MA P Q, et al. Value of ultrasound and magnetic resonance imaging combined with tumor markers in the diagnosis of ovarian tumors[J]. *World J Clin Cases*, 2023, 11(31): 7553-7561.
- [11] KIM N I, PARK M H, CHO N, et al. Comparison of the clinicopathologic features and T-cell infiltration of B7-H3 and B7-H4 expression in triple-negative breast cancer subtypes [J]. *Appl Immunohistochem Mol Morphol*, 2022, 30(4): 246-256.
- [12] WANG J Y, WANG W P. B7-H4, a promising target for immunotherapy[J]. *Cell Immunol*, 2020, 347: 104008.
- [13] CHI J, LIU Y, YANG L, et al. Silencing of B7H4 represses the development of oral squamous cell carcinoma through promotion of M1 macrophage polarization[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2022, 80(8): 1408-1423.
- [14] 张石丰, 陈艳乐, 余耀华, 等. 可溶性 B7-H4 蛋白、溴结构域蛋白 4、S100 钙结合蛋白 A4 在非小细胞肺癌中的表达及与患者预后的关系[J]. *癌症进展*, 2022, 20(3): 278-281.
- [15] ZHOU L, DUAN Y, FU K, et al. The role of B7-H4 in ovarian cancer immunotherapy: current status, challenges, and perspectives[J]. *Front Immunol*, 2024, 15: 1426050.
- [16] YAN X, HONG B, FENG J, et al. B7-H4 is a potential diagnostic and prognostic biomarker in colorectal cancer and correlates with the epithelial-mesenchymal transition [J]. *BMC Cancer*, 2022, 22(1): 1053.
- [17] 严攀, 范文涛, 宋晓艳, 等. 超声血流参数变化与卵巢癌患者临床分期及血清 B7H4、TK-1 的关系[J]. *中国性科学*, 2023, 32(9): 103-107.
- [18] LUO W, JI X, TAN X Y, et al. SLPI as a dedifferentiation biomarker in BRAFV600E-mutant papillary thyroid cancer[J]. *Endocr Connect*, 2025, 14(8): e250349.
- [19] NUGTEREN S, SAMSOM J N. Secretory Leukocyte Protease Inhibitor (SLPI) in mucosal tissues: protects against inflammation, but promotes cancer[J]. *Cytokine Growth Factor Rev*, 2021, 59: 22-35.
- [20] XU J, LV S, MENG W, et al. LCN2 mediated by IL-17 affects the proliferation, migration, invasion and cell cycle of gastric cancer cells by targeting SLPI[J]. *Cancer Manag Res*, 2020, 12: 12841-12849.
- [21] SUN L, KE M, WANG X, et al. FAPhigh  $\alpha$ -SMA<sup>low</sup> cancer-associated fibroblast-derived SLPI protein encapsulated in extracellular vesicles promotes ovarian cancer development via activation of PI3K/AKT and downstream signaling pathways [J]. *Mol Carcinog*, 2022, 61(10): 910-923.
- [22] 袁彩萍, 史博. 血清 HE4、CA125、SLPI 水平及 ROMA 指数对卵巢癌的诊断价值[J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(9): 1262-1264.
- [23] 童露瑶, 雷理仪, 陈军, 等. 代谢综合征及其组分与卵巢癌发病风险的关系[J]. *实用医学杂志*, 2022, 38(10): 1280-1285.
- [24] 王梓媛, 王芝, 张咏梅. 血清人 G 蛋白偶联胆汁酸受体 1 微管相关蛋白轻链 3 及肝素结合性表皮生长因子诊断卵巢癌的价值分析[J]. *中国妇幼保健*, 2023, 38(21): 4126-4129.

(收稿日期: 2025-10-08 修回日期: 2026-01-04)