

JIANG Yan¹, YANG Yuan-li¹, MA Yuan-wei¹, HUANG Gui-xiang² 1. Department of Gynecology, Ziyang Central Hospital, Ziyang 641300, China; 2. Department of Emergency, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital (Affiliated Hospital of University of Electronic Science and Technology of China), Chengdu 610072, China

【Corresponding author】 HUANG Gui-xiang

【Abstract】 **Objective** To explore the construction and application of a prognostic model combining ROMA index with preoperative detection of serum sCD276 and MUC1 in patients with epithelial ovarian cancer (EOC). **Methods** A total of 200 patients with pathologically confirmed EOC hospitalized and treated at the Department of Gynecology in our hospital from January 2020 to December 2022 were selected. A retrospective cohort study was performed. Demographic data, clinicopathologic characteristics, ROMA index and preoperative serum levels of sCD276 and MUC1 were collected. The patients were followed up until August 2025. The patients were divided into a favorable prognosis group ($n=98$) and an unfavorable prognosis group ($n=102$) according to 3-year progression-free survival (PFS) rate. The PFS of the favorable prognosis group was >3 years. The PFS of the unfavorable prognosis group was <3 years. Univariate Cox proportional hazards regression analysis was used to screen risk factors associated with 3 year PFS in the EOC patients. Key predictive indicators were selected and a combined model was constructed using Cox-LASSO regression analysis. In addition, a traditional model incorporating only clinicopathological indicators was also established. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis, calibration plots, Hosmer-Lemeshow goodness of fit test and decision curve analysis (DCA) were used to compare the predictive calibration and clinical utility between the two models. **Results** Univariate Cox analysis showed that International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) stage III-IV, poor differentiation, lymph node metastasis, presence of ascites, postoperative residual disease >1 cm, high ROMA index, elevated levels of sCD276 and MUC1 were all risk factors for 3-year PFS in EOC patients (all $P<0.05$). After Cox-LASSO regression screening, three clinicopathologic variables such as FIGO stage, lymph node metastasis and size of postoperative residual disease and three serological variables such as ROMA index, sCD276 and MUC1 were retained to construct the combined model. The model calculation formula was that combination risk score = $0.795 \times \text{FIGO stage} + 0.856 \times \text{lymph node metastasis} + 0.571 \times \text{postoperative residual disease size} + 0.029 \times \text{ROMA index} + 0.387 \times \text{sCD276} + 0.008 \times \text{MUC1}$. ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of the combined model for predicting 3-year PFS in EOC patients was 0.885 (95%CI = 0.835~0.937). The sensitivity was 92.00%. The specificity was 90.30%. Youden index was 0.675. All were significantly higher than 0.738 of the traditional model ($Z=4.256$, $P<0.001$). Calibration plots and the Hosmer-Lemeshow test ($\chi^2=5.872$, $P=0.664$) indicated good agreement between the predicted probabilities and observed outcomes for the combined model. DCA showed that, within a threshold probability range of 0.05~0.85, the net benefit of the combined model was consistently higher than that of the traditional model and the extreme strategies (treat all or treat none). Therefore, it has superior clinical applicability. **Conclusions** The combined prognostic model based on LASSO regression incorporating the ROMA index, preoperative serum sCD276 and MUC1 provides an excellent predictive performance for 3 year PFS in patients with EOC. Its calibration and clinical utility are superior to those of the traditional clinicopathologic model. The model may serve as a useful tool for individualized treatment planning and prognostic risk stratification in patients with EOC.

【Key words】 Epithelial ovarian cancer; LASSO regression; ROMA index; sCD276; MUC1; Prognostic evaluation

上皮性卵巢癌(epithelial ovarian cancer, EOC)作为致死率最高的妇科恶性肿瘤,其预后评估始终是临床管理的核心挑战^[1]。由于早期症状隐匿且缺乏敏感筛查手段,约 70%患者确诊时已进展至晚期(Ⅲ/Ⅳ期),尽管手术联合化疗可延长生存期,但患者 5 年生存率仍不足 30%^[2]。目前临床常用的预后指标如 FIGO 分期、病理类型等虽有一定参考价值,但难以全面反映肿瘤的生物行为及患者的预后风险^[3]。因此,寻找敏感性高、特异性强的血清学标志物,并构建多指标联合预测模型,已成为改善 EOC 预后评估的关键研究方向。近年来,血清肿瘤标志物在 EOC 诊断与预后中的应用受到广泛关注。ROMA 指数作为结合 CA125 和 HE4 的联合检测指标,已被证实可提高 EOC 风险预测的准确性,但其单独应用于预后评估的

效能仍有提升空间^[4]。同时,可溶性 CD276 (sCD276)作为免疫检查点分子,通过调控肿瘤微环境中的免疫抑制作用影响肿瘤进展;黏蛋白 1 (MUC1)则参与肿瘤细胞的侵袭与转移过程,二者在 EOC 患者血清中的表达水平与预后密切相关^[5,6]。然而,单一标志物的临床应用常受限于敏感性或特异性不足的问题,通过机器学习算法整合多指标构建联合模型,有望实现更精准的预后分层。LASSO 回归作为一种能有效处理多重共线性并进行特征选择的机器学习方法,已在医学预后模型构建中展现出优势,可通过压缩系数筛选关键预测因子,提高模型的稳定性与泛化能力^[7]。基于此,本研究拟通过 LASSO 回归方法整合 ROMA 指数、术前血清 sCD276 及 MUC1 水平,构建 EOC 预后评估联合模型,旨在探索其在 EOC 患者生存预测中的应用价值,为临床制定个体化治疗方案、改善患者预后提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究采用生存分析样本量估算方法,结合既往相关研究结果,假设联合模型预测

【基金项目】四川省科技厅科研基金资助项目(编号:2023YFS0092)

【通讯作者】黄贵祥

EOC 患者 3 年无进展生存期 (PFS) 的曲线下面积 (AUC) 为 0.85, 单一 ROMA 指数预测 AUC 为 0.72, 设定 $\alpha = 0.05$ (双侧检验), $\beta = 0.10$ (检验效能 80%), 暴露因素与结局事件关联强度 $OR = 2.3^{[8]}$ 。根据生存分析样本量计算公式: $n = [(Z\alpha/2\sqrt{2p(1-p)}) + Z\beta\sqrt{p_0(1-p_0) + p_1(1-p_1)}]^2 / (p_1 - p_0)^2$, 其中 p_0 为对照组事件发生率 (30%), p_1 为暴露组事件发生率 (55%), 计算得所需最小样本量为 172 例。考虑到随访失访率 (预计 10%), 最终扩大样本量至 200 例, 以确保研究效能。

本研究为回顾性队列研究, 选取 2020 年 1 月至 2022 年 12 月于资阳市中心医院妇科住院治疗并经手术病理确诊的 EOC 患者 200 例, 纳入标准: ①符合《NCCN 卵巢癌包括输卵管癌和原发腹膜癌临床实践指南》中相关诊断标准, 经病理组织学检查确诊为 EOC^[9]; ②年龄 ≥ 18 岁且 ≤ 80 岁, 具备完整的手术治疗指征并接受根治性手术或肿瘤细胞减灭术; ③术前未接受放化疗、靶向治疗、免疫治疗等任何抗肿瘤治疗; ④病历资料完整。排除标准: ①合并其他系统恶性肿瘤; ②合并严重肝肾功能衰竭、心力衰竭、凝血功能障碍等重大基础疾病; ③中途转院治疗或随访过程中失访; ④术前存在急性感染、自身免疫性疾病活动期等情况; ⑤术后 6 个月内失访或因非肿瘤相关原因死亡。年龄 32~78 岁 [53.17 $\pm$ 8.62) 岁]; FIGO 分期: I~II 期 42 例, III~IV 期 158 例; 病理类型: 浆液性癌 146 例, 黏液性癌 28 例, 子宫内膜样癌 18 例, 其他类型 8 例; 分化程度: 高分化 34 例, 中分化 82 例 (41.00%), 低分化 84 例。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 电子病历系统回顾性收集所有研究对象资料, 分为三类: ①人口学特征: 年龄、体重指数 (BMI)、绝经状态; ②临床病理特征: FIGO 分期、病理类型、分化程度、淋巴结转移情况、腹水形成情况、术后残余病灶大小。

1.2.2 血清样本采集与处理 所有 EOC 患者于术前 1 天清晨空腹时, 采集 5 ml 外周静脉血, 置于无抗凝剂真空采血管。室温静置 30 min 待血液自然凝固, 用高速冷冻离心机 (Sigma 3-18K), 以 3000 r/min (离心半径 8 cm) 离心 15 min, 分离上层血清。将血清分装至无菌 EP 管, 每管 1 ml, 迅速置于 -80℃

超低温冰箱保存, 避免反复冻融 (≤ 1 次), 以防蛋白降解影响检测。用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 检测血清 sCD276、MUC1 水平, 试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司; 血清 CA125、HE4 水平用电化学发光免疫分析法检测, 试剂盒及仪器购自罗氏, 检测后仪器自动生成 ROMA 指数。

1.2.3 分组方法 对所有 EOC 患者开展随访, 方式涵盖门诊复查、电话随访及住院病历查阅, 随访截止至 2025 年 8 月。依据 3 年无进展生存期 (PFS) 将患者分为预后良好组 (PFS ≥ 3 年) 与预后不良组 (PFS < 3 年)。明确 PFS 和总生存期 (OS) 的定义, 失访患者以末次随访时间为截尾数据用于统计分析。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 26.0 统计软件及 R 4.2.0 软件 (glmnet 包、pROC 包) 进行数据分析。计量资料符合正态分布以均数 $\pm$ 标准差表示, 组间比较采用 t 检验或方差分析; 不符合正态分布以中位数 (四分位数) 表示, 组间比较采用非参数秩和检验。计数资料以例数 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验。首先进行单因素 Cox 比例风险回归分析, 筛选与 EOC 患者 3 年 PFS 相关的潜在预测指标; 将筛选出的指标纳入 Cox-LASSO 回归模型, 采用 10 折交叉验证确定最优 λ 值, 压缩冗余指标并筛选关键预测因子, 构建 ROMA 指数、sCD276、MUC1 联合预测模型。采用 ROC 曲线分析计算 3 年 AUC 值, 比较联合模型与传统模型的预测效能, 通过 Z 检验比较联合模型与传统模型的 AUC 差异; 通过校准曲线及 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验评估模型预测值与实际结局的一致性; 采用决策曲线分析 (DCA) 评估模型在不同阈值概率下的临床净获益, 判断模型的临床实用性。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象随访结局及临床资料比较 随访截止时, 102 例患者出现疾病进展、复发或死亡 (PFS < 3 年), 纳入预后不良组; 98 例患者 PFS ≥ 3 年, 纳入预后良好组。两组 FIGO 分期、分化程度、淋巴结转移、腹水形成、术后残余病灶大小及 ROMA 指数、sCD276、MUC1 水平比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 而年龄、BMI、绝经状态、病理类型两组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 不同随访结局患者的一般临床资料比较

指标	预后良好组 ($n=98$)	预后不良组 ($n=102$)	统计量	P
年龄 (岁)	52.36 $\pm$ 8.74	53.96 $\pm$ 8.82	$t=1.288$	0.199
BMI (kg/m ²)	23.45 $\pm$ 3.12	24.18 $\pm$ 3.56	$t=1.539$	0.125
绝经状态 [n (%)]	已绝经 58(59.18)	72(70.59)	$\chi^2=2.857$	0.090

指标		预后良好组 (n=98)	预后不良组 (n=102)	统计量	P
FIGO 分期[n(%)]	未绝经	40(40.82)	30(29.41)	$\chi^2 = 13.094$	<0.001
	I ~ II 期	31(31.63)	11(10.78)		
	III ~ IV 期	67(68.37)	91(89.22)		
病理类型[n(%)]	浆液性癌	65(66.33)	81(79.41)	$\chi^2 = 6.461$	0.091
	黏液性癌	18(18.37)	10(9.80)		
	子宫内膜样癌	12(12.24)	6(5.88)		
	其他类型	3(3.06)	5(4.90)		
分化程度[n(%)]	高分化	22(22.45)	12(11.76)	$\chi^2 = 9.407$	0.009
	中分化	45(45.92)	37(36.27)		
	低分化	31(31.63)	53(51.96)		
淋巴结转移[n(%)]		28(28.57)	61(59.80)	$\chi^2 = 19.740$	<0.001
腹水形成[n(%)]		35(35.71)	63(61.76)	$\chi^2 = 13.572$	<0.001
术后残余病灶大小(cm)		0.85±0.62	2.76±1.38	$t = 12.538$	<0.001
ROMA 指数(%)		42.38±11.56	76.52±18.43	$t = 15.620$	<0.001
sCD276(ng/ml)		3.24±1.05	6.89±2.37	$t = 13.983$	<0.001
MUC1(U/ml)		125.68±32.45	278.92±56.71	$t = 23.329$	<0.001

2.2 单因素 Cox 比例风险回归分析结果 以 EOC 患者 3 年 PFS 为结局事件,将表 1 中差异有统计学意义的 8 项指标纳入单因素 Cox 比例风险回归分析,结果显示:FIGO 分期(III ~ IV 期)、低分化、淋巴

结转移、腹水形成、术后残余病灶>1 cm、高 ROMA 指数、高 sCD276 水平、高 MUC1 水平均为 EOC 患者 3 年 PFS 的危险因素($P<0.05$)。见表 2。

表 2 单因素 Cox 比例风险回归分析结果

变量	β 系数	SE	Wald χ^2	P	HR	95% CI
FIGO 分期	0.872	0.254	11.736	0.001	2.391	1.432~3.998
分化程度	0.564	0.187	10.925	0.001	1.758	1.246~2.483
淋巴结转移	0.915	0.276	10.862	0.001	2.497	1.246~4.243
腹水形成	0.783	0.245	10.368	0.001	2.188	1.325~3.607
术后残余病灶大小	0.625	0.198	10.053	0.001	1.868	1.274~2.742
ROMA 指数	0.032	0.010	10.240	0.001	1.033	1.013~1.053
sCD276	0.418	0.132	10.087	0.001	1.520	1.176~1.966
MUC1	0.009	0.003	11.562	0.001	1.009	1.004~1.014

2.3 Cox-LASSO 回归筛选关键预测指标及联合模型构建 将单因素 Cox 分析筛选出的 8 项指标纳入 R 4.2.0 软件的 glmnet 包进行 Cox-LASSO 回归分析,采用 10 折交叉验证最小化偏似然偏差,绘制 λ 值与偏似然偏差的关系曲线,见图 1。确定最优 λ 值:仅纳入临床病理指标的传统模型最优 λ 值为 0.023,纳入临床病理指标+血清标志物的联合模型最优 λ 值为 0.018;该 λ 值可在保证模型拟合度的前提下,最大程度压缩冗余指标系数趋近于 0,筛选核心预测因子。将 8 项指标纳入 Cox-LASSO 回归,以最优 $\lambda = 0.018$ 进行系数压缩,结果显示:分化程度、腹水形成的系数仍被压缩为 0,最终保留 FIGO 分期、淋巴结转移、术后残余病灶大小 3 项临床病理指标,及 ROMA 指数、sCD276、MUC1 3 项血清学指标;基于保留指标构建联合预

后模型,具体如下: $\text{Risk_score_联合} = 0.795 \times \text{FIGO 分期} + 0.856 \times \text{淋巴结转移} + 0.571 \times \text{术后残余病灶大小} + 0.029 \times \text{ROMA 指数} + 0.387 \times \text{sCD276} + 0.008 \times \text{MUC1}$ 。见表 3。

表 3 Cox-LASSO 回归筛选关键预测指标及联合模型构建

变量	单因素 Cox 原始 β 系数	LASSO 压缩 后系数	是否保留
FIGO 分期	0.872	0.795	是
分化程度	0.564	0.000	否
淋巴结转移	0.915	0.856	是
腹水形成	0.783	0.000	否
术后残余病灶大小	0.625	0.571	是
ROMA 指数	0.032	0.029	是
sCD276	0.418	0.387	是
MUC1	0.009	0.008	是

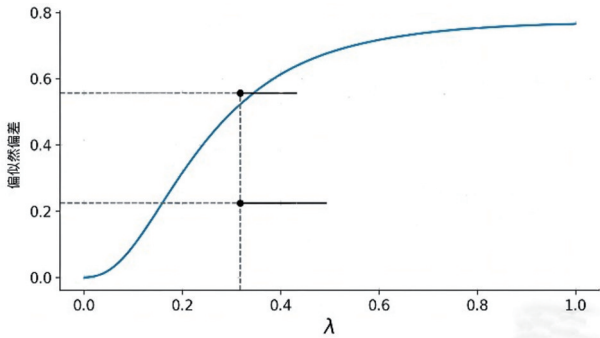


图 1 λ 值与伪似然偏差的关系曲线

2.4 联合模型与传统模型预测效能比较

2.4.1 ROC 曲线分析 联合模型预测 AUC (0.885,95%CI:0.835~0.937)、敏感度(92.00%)、

表 4 联合模型与传统模型预测效能

模型	AUC	95%CI	敏感度(%)	特异度(%)	约登指数	Z	P
传统模型	0.738	0.668~0.796	75.50	72.70	0.408	—	—
联合模型	0.885	0.835~0.937	92.00	90.30	0.675	4.256	<0.001

2.4.2 校准曲线与 Hosmer-Lemeshow 检验 校准曲线显示,联合模型预测 EOC 患者 3 年 PFS 的概率与实际发生概率拟合度良好,Hosmer-Lemeshow 检验结果显示 $\chi^2=5.872,P=0.664$,提示模型预测值与临床实际结局一致性佳。

2.4.3 决策曲线分析 DCA 结果显示,在预测 EOC 患者 3 年 PFS 的阈值概率范围内(0.05~0.85),联合模型的净获益曲线始终位于传统模型曲线之上,且明显高于“全部治疗”和“全部不治疗”两条极端曲线。当阈值概率在 0.10~0.70 临床常用决策区间内,联合模型净获益优势更为显著,提示在此范围内采用该联合模型评估 EOC 患者 3 年 PFS 风险,能有效平衡漏诊与过度干预的风险,为临床筛选高危患者、制定个体化治疗及随访方案提供更高的实用价值。

3 讨论

3.1 预后相关因素的临床意义 本次研究基线资料对比结果显示,FIGO 分期、分化程度、淋巴结转移、腹水形成、术后残余病灶大小及 ROMA 指数、sCD276、MUC1 水平在不同预后组间存在显著差异,与既往多数研究结论高度契合,进一步印证上述指标在 EOC 预后评估中的核心价值^[10,11]。①FIGO 分期是经典预后指标,分期越高肿瘤负荷越大、浸润越广,Ⅲ~Ⅳ期患者肿瘤易广泛转移,术后复发风险高。②淋巴结转移作为肿瘤远处扩散重要标志,提示肿瘤细胞已具备侵袭淋巴系统的能力,即便经过根治性手术,隐匿于淋巴循环中的癌细胞仍可能成为复发的原因之一^[12],与单因素 Cox 分析中淋巴结转移 HR 值达 2.497 的结果相呼应。③术后残余病

灶大小则直接决定了残留癌细胞的数量,当残余病灶>1 cm 时,癌细胞难以被后续化疗彻底清除,极易导致疾病快速进展^[13~15]。单因素 Cox 分析确认上述 8 项指标均为 EOC 患者 3 年 PFS 的危险因素,其中血清学指标预后价值值得重点探讨。

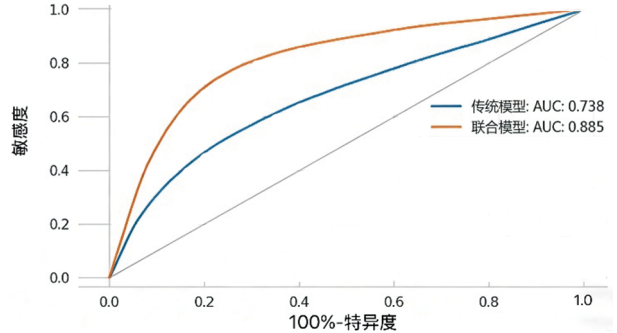


图 2 联合模型与传统模型的 ROC 曲线图

灶大小则直接决定了残留癌细胞的数量,当残余病灶>1 cm 时,癌细胞难以被后续化疗彻底清除,极易导致疾病快速进展^[13~15]。单因素 Cox 分析确认上述 8 项指标均为 EOC 患者 3 年 PFS 的危险因素,其中血清学指标预后价值值得重点探讨。

3.2 血清标志物的增益价值 ROMA 指数作为整合 CA125 与 HE4 的联合指标,已被证实在卵巢癌风险分层诊断中具有优于单一标志物的效能,而本研究发现高 ROMA 指数与不良预后密切相关,HR 值为 1.033^[16]。提示,ROMA 指数不仅能反映术前肿瘤的恶性程度,其水平高低还可预测肿瘤的侵袭转移潜能。sCD276 作为免疫检查点分子 B7-H3 的可溶性形式,本研究首次将其与 ROMA 指数、MUC1 联合用于 EOC 预后模型构建,结果显示高 sCD276 水平是不良预后的独立危险因素^[17],进一步证实免疫指标在 EOC 预后评估中的补充价值^[18]。MUC1 作为一种跨膜黏蛋白,其高表达可通过增强肿瘤细胞的黏附与侵袭能力,促进肿瘤扩散转移,本研究中 MUC1 每升高 1 U/ml,疾病进展风险增加 0.9%,与文献报道的 MUC1 通过激活 PI3K/Akt 信号通路促进卵巢癌细胞增殖的机制相符,为其作为 EOC 预后标志物提供了进一步的生物学依据^[19]。

3.3 LASSO 筛选与模型构建优势 Cox-LASSO 回归通过 10 折交叉验证筛选核心指标,最终剔除分化程度与腹水形成,最终保留 6 个关键变量构建联合模型,体现 LASSO 在处理多重共线性、优化模型结构中的优势。分化程度与腹水形成在模型中被压缩为 0,推测是因它们与其他指标共线性强。低分化肿瘤常伴 FIGO 晚期、淋巴结转移及腹水形成,腹

水也是晚期肿瘤负荷增加的表现,纳入核心指标后其额外预后价值被覆盖。LASSO 回归剔除冗余指标,使模型更简洁、泛化能力更强。从模型公式看,淋巴结转移系数最高,对 EOC 预后影响最显著,其次为 FIGO 分期,与临床认知相符^[20]。ROMA 指数、sCD276、MUC1 系数虽小,但构成肿瘤生物学行为评估维度,弥补了临床病理指标仅反映形态学特征的不足。

3.4 模型效能与临床应用价值 本研究临床特征+血清学标志物的组合模式,多维度评估肿瘤负荷、扩散范围、免疫状态及分子特征,为预后预测提供全面依据。模型效能验证优势明显,AUC 达 0.885,高于传统临床模型,敏感度 92.00%、特异度 90.30%,约登指数 0.675,鉴别能力优良。联合模型纳入的血清学标志物能更早反映肿瘤生物学变化,甚至在症状出现前提示进展风险,是其预测效能更优的核心原因。校准曲线与 Hosmer-Lemeshow 检验证实模型在本研究人群中可靠性高,不易过度拟合。DCA 结果从临床实用性角度验证了模型价值,在 0.05~0.85 阈值概率范围内,联合模型净获益始终高于传统模型及极端干预方案,更适用于临床上高危患者早期识别、随访强度分层及个体化治疗决策^[21,22]。

3.5 研究局限性 ①研究为单中心回顾性研究,存在选择偏倚风险;②随访以 3 年 PFS 为主,缺乏更长期结局;③未纳入后续治疗差异及多组学特征。故后续应开展多中心前瞻性验证,延长随访并整合分子分型、免疫微环境等数据,以进一步提升模型稳健性与可推广性。

综上,基于 LASSO 构建的“临床病理+ROMA+sCD276+MUC1”联合模型可显著提升 EOC 3 年 PFS 预测效能,兼具较好拟合度与临床实用性,适用于预后风险分层和个体化管理。后续需通过多中心验证、延长随访时间及整合多组学数据等方式完善研究,推动该模型在临床实践中的转化应用,最终改善 EOC 患者的预后管理水平。

【参考文献】

- [1] 周英萍,应璐琦,王杏茶,等. 老年上皮性卵巢癌预后列线图模型的构建与验证[J]. 实用妇产科杂志,2025,41(10):865-871.
- [2] 高霞,莫云路,王涛,等. 卵巢癌组织中 Vimentin、Calretinin 表达水平与患者病理特征及肿瘤复发的关系分析[J]. 成都医学院学报,2025,20(4):682-686.
- [3] 刘浚源,刘原,张涛,等. 糖类抗原 125 动力学变化在卵巢癌初次肿瘤细胞减灭术患者预后评估中的应用研究[J]. 中国实用妇科与产科杂志,2023,39(5):547-551.
- [4] 戴艳丽,李琳,代艳静,等. 血清 miRNA-92a 联合 ROMA 指数、肿瘤标记物水平在上皮性卵巢癌患者中的水平变化及预后的相关

- 分析[J]. 中国妇产科临床杂志,2023,24(5):509-511.
- [5] 蒋艳,黎雪梅,邹吴春,等. 血清可溶性 CD276 与晚期高级别浆液性卵巢癌预后及肿瘤免疫浸润相关性分析[J]. 实用医院临床杂志,2024,21(1):123-127.
- [6] 谢岱齐,潘艳珍,吴瑾柔. 术前血清转化生长因子- β 1、黏蛋白 1 水平与上皮性卵巢癌患者预后的相关性[J]. 中国医刊,2023,58(3):337-340.
- [7] 罗慧景,王守军,张晓方,等. 基于 LASSO 回归的早期上皮性卵巢癌预测模型的建立和验证[J]. 中华医学杂志,2024,104(23):2167-2172.
- [8] 刘易晓,何霞,宋学武,等. 基于肿瘤增殖和免疫相关生物标志物的卵巢癌患者预后预测的临床研究[J]. 中国临床药理学杂志,2024,40(2):195-199.
- [9] 李晶,吴妙芳,林仲秋.《2012NCCN 卵巢癌包括输卵管癌和原发性腹膜癌临床实践指南(第二版)》解读(续)——上皮性卵巢癌[J]. 国际妇产科学杂志,2012,39(3):315-318.
- [10] Zhang D, Lu W, Cui S, et al. Establishment of an ovarian cancer omentum metastasis-related prognostic model by integrated analysis of scRNA-seq and bulk RNA-seq[J]. J Ovarian Res,2022,15(1):123.
- [11] Sheng J, Li C, Zhang J, et al. The effects of obesity on surgical complications and postoperative prognosis of epithelial ovarian cancer: a meta-analysis[J]. BMC Surg,2025,25(1):119.
- [12] 骆梦,曾皓,马欣宇,等. 加权基因共表达网络分析在鉴定卵巢癌干细胞特性关键基因的应用[J]. 四川大学学报(医学版),2021,52(2):248-258.
- [13] Zhang Y, Wu C, Huang Y, et al. The impact of laterality on the incidence and prognosis of epithelial ovarian cancer[J]. Eur J Surg Oncol,2024,50(9):108475.
- [14] Xu H, Tang Y, Liu L, et al. Downregulation of lncRNA ASMTL-AS1 in epithelial ovarian cancer correlates with worse prognosis and cancer progression[J]. Horm Metab Res,2022,54(7):481-488.
- [15] Hwang WY, Lee M, Suh DH, et al. Risk factors for and prognosis of carboplatin-related hypersensitivity in patients with epithelial ovarian cancer[J]. Arch Gynecol Obstet,2022,306(2):443-449.
- [16] Yu S, Yang R, Xu T, et al. Cancer-associated fibroblasts-derived FMO2 as a biomarker of macrophage infiltration and prognosis in epithelial ovarian cancer[J]. Gynecol Oncol,2022,167(2):342-353.
- [17] Wang J, Yang Z, Bai H, et al. High-expressed ACAT2 predicted the poor prognosis of platinum-resistant epithelial ovarian cancer[J]. Diagn Pathol,2024,19(1):7.
- [18] Yan T, Wang H, Ma X, et al. Clinical value of serum and tissue AGR2 for diagnosis and prognosis in epithelial ovarian cancer[J]. Biomark Med,2023,17(6):325-336.
- [19] Qiu PY, Deng XH, Li L. High expression of CETN2 is associated with platinum resistance and poor prognosis in epithelial ovarian cancer[J]. Clin Transl Oncol,2023,25(5):1340-1352.
- [20] Jochum F, Angeles MA, Balaya V, et al. Management of patients with advanced epithelial ovarian cancer: a European survey[J]. Arch Gynecol Obstet,2023,308(2):535-549.
- [21] Shao D, Zhou H, Yu H, et al. CX3CR1 is a potential biomarker of immune microenvironment and prognosis in epithelial ovarian cancer[J]. Medicine (Baltimore),2024,103(3):e36891.
- [22] Perez-Fidalgo JA, Gálvez-Montosa F, Guerra EM, et al. SEOM-GEICO clinical guideline on epithelial ovarian cancer (2023)[J]. Clin Transl Oncol,2024,26(11):2758-2770.

(收稿日期:2026-01-30;修回日期:2026-03-26)

(本文编辑:彭羽)