

• 论 著 •

子宫内膜异位症患者外周血 SII、r-AFS 分期和 CA125 水平与术后复发关系*

靳鲁珺, 蒋逸琦, 王亚东

江苏大学附属医院妇科, 江苏镇江 212000

摘要:目的 探讨子宫内膜异位症(EMs)患者外周血全身免疫炎症指数(SII)、美国生育学会修订的子宫内膜异位症分期(r-AFS)标准及糖类抗原 125(CA125)水平与术后复发的关系。方法 回顾性分析 2023 年 9 月至 2024 年 12 月在该院接受保守性手术且术后病理确诊为 EMs 的 176 例患者的临床资料。根据术后 12 个月内随访期间是否出现复发,将患者分为复发组和未复发组。收集两组患者的临床资料、随访资料。采用多因素 Logistic 回归分析 EMs 术后复发的独立危险因素,通过受试者工作特征(ROC)曲线评估各指标单独及联合检测对术后复发的预测效能。结果 多因素 Logistic 回归分析结果显示, SII、r-AFS 分期、CA125 均为 EMs 术后复发的独立影响因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, SII 预测 EMs 术后复发的曲线下面积(AUC)为 0.758(95%CI: 0.674~0.838), r-AFS 分期预测术后复发的 AUC 为 0.663(95%CI: 0.572~0.754), CA125 预测术后复发的 AUC 为 0.727(95%CI: 0.641~0.813), 三者联合预测术后复发的 AUC 最高, 为 0.890(95%CI: 0.840~0.939)。结论 SII、r-AFS 分期及 CA125 水平高是 EMs 术后复发的独立危险因素, 三者联合检测对术后复发风险具有较高的预测效能。

关键词:子宫内膜异位症; 全身免疫炎症指数; 美国生育学会修订的子宫内膜异位症分期; 糖类抗原 125; 术后复发

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2026.16.014

中图法分类号:R711.71;R446.1

文章编号:1673-4130(2026)16-2001-06

文献标识码:A

Relationship between peripheral blood SII, r-AFS staging and CA125 levels of patients with endometriosis and postoperative recurrence*

Jin Lujun, Jiang Yiqi, Wang Yadong

Department of Gynecology, Jiangsu University Affiliated Hospital,
Zhenjiang, Jiangsu 212000, China

Abstract: Objective To investigate the relationship between the peripheral blood systemic immune-inflammation index (SII), revised American Fertility Society (r-AFS) staging, serum carbohydrate antigen 125 (CA125) levels, and postoperative recurrence in patients with endometriosis. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 176 patients who underwent conservative surgery and were postoperatively pathologically confirmed as having endometriosis (EMs) in our hospital from September 2023 to December 2024. Patients were divided into a recurrence group and a non-recurrence group according to whether recurrence occurred during the 12-month postoperative follow-up period. Clinical, follow-up, and biochemical data of the two groups were collected. Multivariate logistic regression was used to identify independent risk factors for postoperative recurrence of EMs, and receiver operating characteristic (ROC) curves were employed to evaluate the predictive efficacy of each indicator individually and in combination for postoperative recurrence. **Results** Logistic regression analysis showed that SII, r-AFS staging, and CA125 were all independent influencing factors for postoperative recurrence of EMs. ROC curve analysis was used to evaluate the predictive value of preoperative serum SII, r-AFS staging, and CA125 levels for postoperative recurrence of EMs. The results showed that the AUC of SII for predicting postoperative recurrence of EMs was 0.758 (95%CI: 0.674—0.838), with an optimal cut-off value of $489.20 \times 10^9/L$, a sensitivity of 67.31%, and a specificity of

* 基金项目:江苏省卫生健康医学科研项目(X20241306)。

作者简介:靳鲁珺,女,医师,主要从事妇科疾病临床研究。

74.00%。The area under curve (AUC) of r-AFS staging for predicting recurrence was 0.663 (95%CI: 0.572—0.754), with a sensitivity of 63.33% and a specificity of 69.29%。The AUC of CA125 for predicting recurrence was 0.727 (95%CI: 0.641—0.813), with an optimal cut-off value of 47.75 U/mL, a sensitivity of 71.38%, and a specificity of 65.44%。The combined detection of the three indicators yielded an AUC of 0.890 (95%CI: 0.840—0.939), with a sensitivity of 81.63% and a specificity of 83.52%。**Conclusion** SII, r-AFS staging and CA125 are independent risk factors for postoperative recurrence of EMs. The combined detection of these three indicators has a high predictive efficacy for the risk of postoperative recurrence。

Key words: endometriosis; systemic immune-inflammation index; revised American Fertility Society endometriosis staging; carbohydrate antigen 125; postoperative recurrence

子宫内膜异位症(EMs)是一种常见于育龄期女性的慢性炎性疾病,其病理特征为功能性子宫内膜组织出现在子宫腔以外的部位,临床上多表现为慢性盆腔疼痛、痛经及不孕等症状^[1-2]。育龄期女性 EMs 患病率 10%~15%^[3]。手术切除病灶是诊断金标准和主要治疗手段,但术后复发率高仍是临床棘手问题,术后 5~7 年复发率可达 50%^[4]。因此,探寻有效预测 EMs 术后复发的血清学标志物,对识别高危人群、制定个体化管理方案具有重要意义。EMs 发病机制尚未完全阐明,但免疫调节异常和炎症反应在其发生发展及复发中发挥关键作用。异位内膜细胞可逃避免疫监视,诱导局部慢性炎症,为病灶种植和增殖创造条件^[5]。作为临床上常用的辅助性生物标志物,糖类抗原 125(CA125)在 EMs 的诊断及疗效评估中发挥一定作用,但受限于其较低的敏感性与特异性,难以用于复发的有效预测^[6]。全身免疫炎症指数(SII)是由外周血中性粒细胞、淋巴细胞及血小板计数计算得出的新型复合指标,能够系统评估机体炎症状态与免疫功能的动态平衡。尽管该指数已被证实与多种炎性疾病的预后密切相关,但其在预测 EMs 术后复发方面的价值目前尚缺乏充分报道^[7]。此外,美国生育学会修订的子宫内膜异位症分期(r-AFS)标准是国际公认的 EMs 严重程度解剖学评价标准,从病灶范围、浸润深度及粘连程度等方面对疾病进行量化分级,与患者预后密切相关^[8]。目前,关于 SII、r-AFS 分期及 CA125 联合预测 EMs 术后复发的研究较为有限。本研究拟通过回顾性分析,探讨三者与术后复发的关系,评估其单独及联合检测的预测效能,以期为临床早期识别高危复发患者提供新的血清学参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究采用回顾性队列研究设计。收集 2023 年 9 月至 2024 年 12 月本院收治的接受保守性手术的 176 例 EMs 患者的临床资料。纳入标准:(1)首次接受腹腔镜或开腹保守性手术,手术方式为异位病灶切除或囊肿剥除术,保留子宫及双侧或单

侧卵巢;(2)术后病理诊断为 EMs^[9];(3)术前 1 周内完整的外周血常规及血清学检测结果;(4)明确记录 r-AFS 分期;(5)术后在本院规律随访(随访时间≥12 个月),且随访资料完整;(6)年龄 20~40 岁。排除标准:(1)合并其他恶性肿瘤、急性感染、免疫性疾病或血液系统疾病;(2)术前 3 月内接受激素类药物治 疗;(3)哺乳期、围绝经期女性;(4)既往行子宫切除术或双侧附件切除术。本研究已通过医院伦理委员会审批(批号:KY2024K1002)。所有参与者签署知情同意书。

1.2 临床资料收集 由 2 名经过专业培训的妇科临床研究人员通过医院电子病历系统、检验信息系统及专属随访数据库,双人独立回顾性收集符合纳入、排除标准患者的完整临床资料,待数据核对确认无误后,统一将其录入 Excel 表格,以此构建本研究的分析数据库。收集内容主要涵盖三大类:(1)一般人口学特征:具体包括患者年龄、体重指数(BMI)、孕次、产次、月经周期时间、痛经程度等基础信息;(2)临床病理特征:手术方式(腹腔镜手术/开腹手术)、异位病灶类型(卵巢型/腹膜型/深部浸润型)、r-AFS 分期、病灶直径、病灶数量,以及术后是否接受促性腺激素释放激素激动剂(GnRH-a)等药物辅助治疗情况;(3)实验室指标:中性粒细胞计数(NEUT)、淋巴细胞计数(LYMPH)、血小板计数(PLT)及 CA125 水平等血清学检测指标。

1.3 生化指标检测 术前 1 周清晨采集所有患者空腹外周静脉血 5 mL,分为两份:一份 2 mL,置于乙二胺四乙酸(EDTA)抗凝管中,用于外周血常规检测;另一份 3 mL 置于普通促凝管中,室温静置 30 min 后,以 1 500 ×g 离心 10 min,分离血清,置于-80 ℃冰箱保存待测。外周血常规检测:采用全自动血液分析仪(Sysmex XN-9000,日本 Sysmex 公司)及原装配套试剂,通过电阻抗法检测 PLT,通过荧光流式细胞术检测 NEUT 和 LYMPH。所有操作严格遵循仪器标准操作规程,每日采用质控品进行室内质控。根据检测结果计算 SII: SII=NEUT×PLT/LYMPH。血清

CA125 水平检测:采用电化学发光免疫分析法,使用 Cobas e601 全自动免疫分析仪(Roche Diagnostics,德国)及原装配套 CA125 检测试剂盒。检测前将冻存血清样本室温复溶,充分混匀后上机检测。实验操作严格按照试剂盒说明书进行,每批次实验均包含标准品和质控品,质控结果在控后方可纳入统计分析。

1.4 复发标准及分组 所有患者术后随访 12 个月,每 3 个月门诊复查 1 次。术后复发判定标准^[10]:

(1)影像学显示新发的 EMs 病灶;(2)血清 CA125 水平在下降后再次升高至>35 U/mL,且排除其他疾病因素;(3)盆腔阳性体征消失后重新出现或较前加重。随访期间,49 例患者出现术后复发,纳入复发组,复发率为 27.84%(49/176),其余 127 例患者未复发,纳入未复发组。

1.5 r-AFS 分期判定 术中由主刀医师根据 r-AFS 分期标准进行评分并分期:I 期(1~5 分)、II 期(6~15 分)、III 期(16~40 分)、IV 期(>40 分)。

1.6 统计学处理 采用 SPSS22.0 统计软件进行分析,对计量资料进行正态性检验(Shapiro-Wilk 法),

符合正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验,若方差不齐则采用校正 t 检验。计数资料以例数或百分率表示,采用 χ^2 检验。将单因素分析中差异有统计学意义的指标纳入多因素 Logistic 回归模型,分析 EMs 术后复发的独立危险因素。对进入模型的变量进行共线性诊断,以方差膨胀因子(VIF)<5 为不存在严重共线性;采用 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验评价模型校准度。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析术前血清 SII、CA125 水平及 r-AFS 分期单独及联合检测对 EMs 术后复发的预测效能,联合预测因子通过多因素 Logistic 回归计算预测概率获得。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者临床病理特征比较 两组患者在年龄、BMI、病程、孕次、产次、月经周期、病灶类型、病灶直径、手术方式、术后是否使用 GnRH-a 方面比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),两组 r-AFS 分期分布差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者临床病理特征比较[$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	复发组($n=49$)	未复发组($n=127$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	32.86±4.61	33.08±5.03	0.266	0.791
BMI(kg/m ²)	23.15±2.84	23.61±2.06	1.188	0.236
病程(月)	24.51±3.65	25.08±3.78	0.905	0.367
孕次			1.287	0.257
0 次	17(34.69)	56(44.09)		
≥1 次	32(65.31)	71(55.91)		
产次			1.300	0.254
0 次	20(40.82)	64(50.39)		
≥1 次	29(59.18)	63(49.61)		
月经周期			0.036	0.850
规律	32(65.31)	81(63.78)		
不规律	17(34.69)	46(36.22)		
病灶类型			2.433	0.296
卵巢型	21(42.86)	59(46.46)		
腹膜型	11(22.45)	38(29.92)		
深部浸润型	17(34.69)	30(23.62)		
病灶直径			1.456	0.228
<5 cm	26(53.06)	80(62.99)		
≥5 cm	23(46.94)	47(37.01)		
病灶数量			0.367	0.545
单发	18(36.73)	53(41.73)		

续表 1 两组患者临床病理特征比较[$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	复发组($n=49$)	未复发组($n=127$)	t/χ^2	P
多发	31(63.27)	74(58.27)		
手术方式			0.479	0.489
腹腔镜	40(81.63)	109(85.83)		
开腹	9(18.37)	18(14.17)		
术后使用 GnRH-a			0.831	0.362
是	28(57.14)	82(64.57)		
否	21(42.86)	45(35.43)		
r-AFS 分期			15.645	<0.001
I ~ II 期	18(36.73)	88(69.29)		
III ~ IV 期	31(63.27)	39(30.71)		

2.2 两组患者术前外周血 SII、CA125 水平比较 复发组患者术前 SII、CA125 水平显著高于未复发组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者术前外周血 SII、CA125 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	SII($\times 10^9/L$)	CA125(U/mL)
复发组	49	546.43 $\pm$ 150.63	54.85 $\pm$ 15.27
未复发组	127	411.86 $\pm$ 125.55	42.61 $\pm$ 13.33
t		6.019	5.240
P		<0.001	<0.001

2.3 EMs 术后复发影响因素的 Logistic 回归分析 将单因素分析中差异有统计学意义的变量(SII、r-AFS 分期、CA125)作为自变量,以 EMs 术后复发与否作为因变量(复发组=1,未复发组=0),纳入多因素二元 Logistic 回归模型进行分析。变量赋值情况:SII、CA125 作为连续变量代入,r-AFS 分期以 III ~ IV 期=1、I ~ II 期=0 代入。共线性诊断显示,各变量 VIF 分别为 1.008、1.010、1.019,无明显共线性。Hosmer-Lemeshow 检验结果显示,模型拟合良好($\chi^2=4.348, P=0.824$)。Logistic 回归模型分析结果显示,SII、r-AFS 分期、CA125 均为 EMs 术后复发的独立影响因素($P<0.05$)。见表 3。

2.4 血清 SII、r-AFS 分期、CA125 单独及联合检测对 EMs 术后复发的预测效能 采用 ROC 曲线分析术前血清 SII、CA125 水平及 r-AFS 分期对 EMs 术后

复发的预测价值,联合预测模型通过多因素 Logistic 回归方程计算个体预测概率 $\text{Logit}(P)=-12.747+0.010\times\text{SII}+0.079\times\text{CA125 水平}+2.022\times\text{r-AFS 分期}$,以该概率为检验变量绘制 ROC 曲线。结果显示,三者联合检测的 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.890,高于各指标单独检测。见表 4 及图 1。

表 3 EMs 术后复发影响因素的 Logistic 回归分析

项目	β	SE	OR	95%CI	P
SII	0.010	0.002	1.010	1.006~1.014	<0.001
r-AFS 分期	2.022	0.487	7.551	2.905~19.628	<0.001
CA125	0.079	0.018	1.083	1.046~1.121	0.001
常数	-12.747	1.994	—	—	<0.001

注:—表示无数据。

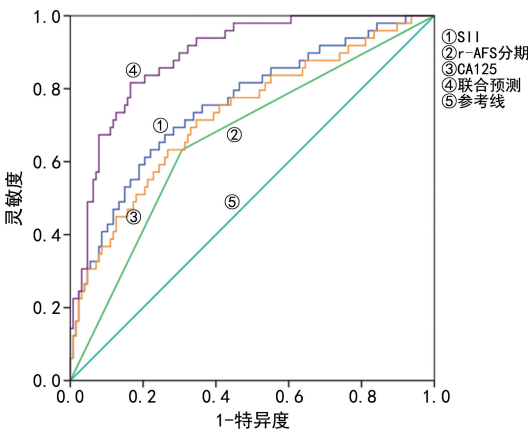


图 1 SII、r-AFS 分期、CA125 单独及联合检测对 EMs 术后复发的预测效能

表 4 SII、r-AFS 分期、CA125 单独及联合检测对 EMs 术后复发的预测效能

项目	截断值	AUC	95%CI	P	灵敏度	特异度
SII	489.20 $\times 10^9/L$	0.758	0.674~0.838	<0.001	67.31	74.00
r-AFS 分期	—	0.663	0.572~0.754	0.001	63.33	69.29
CA125	47.75 U/mL	0.727	0.641~0.813	<0.001	71.38	65.44
联合	—	0.890	0.840~0.939	<0.001	81.63	83.52

注:—表示无数据。

3 讨 论

EMs 作为育龄期女性高发的慢性炎症相关性疾病,保守性手术虽能切除肉眼可见病灶,但难以彻底清除微小异位内膜组织,加之机体免疫炎症紊乱持续存在,导致术后复发率居高不下,成为临床诊疗难题^[11-12]。本研究结果显示,SII、r-AFS 分期及 CA125 水平是 EMs 术后复发的独立危险因素,复发组术前 SII、CA125 水平及Ⅲ~Ⅳ期比例均显著高于未复发组。联合检测可显著提升预测效能,为临床识别复发高危人群提供了可靠的血清学依据。

免疫调节失衡与慢性炎症浸润是 EMs 发生、发展及复发的核心病理机制^[13]。SII 是整合中性粒细胞、淋巴细胞、血小板计数的新型免疫炎症指标,能全面反映机体炎症与免疫稳态^[14]。Wilson 等^[15]研究表明,中性粒细胞可释放炎症介质,促进异位内膜细胞增殖、侵袭。Anchan 等^[16]研究表明,淋巴细胞负责免疫监视,能清除异位内膜组织,其计数降低提示免疫监视功能受损。血小板可参与病灶黏附、血管生成,为异位病灶种植提供条件^[17]。EMs 复发患者体内炎症反应亢进、免疫功能低下,NEUT 与 PLT 升高、LYMPH 降低,进而促使 SII 水平上升,本研究中 SII 升高者术后复发风险显著增加,且其预测特异度较高,印证了 SII 可精准反映 EMs 患者机体免疫炎症失衡程度,是预测术后复发的有效指标。该研究结果与周灵雪等^[18]、Zhou 等^[19]的研究结果相似。

r-AFS 分期是国际公认的 EMs 严重程度解剖学评价标准,综合了病灶范围、浸润深度、粘连程度及囊肿大小等因素^[20]。本研究中,复发组 r-AFS 分期Ⅲ~Ⅳ期比例高于未复发组。多因素 Logistic 回归分析显示,r-AFS 分期是 EMs 术后复发的独立危险因素,其预测复发的效能良好。该结果与既往研究一致。r-AFS 分期Ⅲ~Ⅳ期患者往往存在深部浸润型病灶、广泛的盆腔粘连及卵巢子宫内膜异位囊肿,手术完全切除的难度显著增加,微小残留病灶的概率更高^[21-22]。同时,中重度 EMs 患者盆腔微环境中的炎症因子、血管生成因子及免疫细胞功能紊乱更为突出,为残留病灶的存活和再生提供了有利条件^[23]。因此,r-AFS 分期可作为预测术后复发的重要指标。

Arsalan 等^[24]研究发现,CA125 是临床常用的 EMs 辅助诊断指标,其本质为体腔上皮细胞分泌的糖蛋白,异位内膜病灶可刺激盆腔腹膜、卵巢上皮细胞大量分泌 CA125,导致血清水平升高。术前 CA125 水平与病灶浸润程度及手术彻底性密切相关。其机制在于:生理状态下腹膜屏障阻止 CA125 入血,外周血 CA125 水平极低^[25],而当子宫内膜异位病灶破坏腹膜后,CA125 大量进入循环。术前 CA125 高表达

往往预示着病灶侵袭性强、清除困难,术后复发率随之升高^[26]。本研究中,CA125 水平为 EMs 术后复发的独立危险因素,但其单独检测 AUC 及灵敏度偏低,这与 CA125 特异性不足、受多种妇科良性疾病影响的特性相符,也说明单一指标难以实现精准预测^[27]。

本研究结果显示,术前 SII、r-AFS 分期、CA125 三者指标联合检测对术后复发的 AUC 为 0.890,灵敏度为 81.63%,特异度为 83.52%,远优于单一指标检测。究其原因,3 项指标分别从免疫炎症整体状态、解剖学严重程度、病灶分泌标志物 3 个维度反映 EMs 病情,互补性强,能有效弥补单一指标的局限性,提升预测精准度。从临床适用性来看,SII 基于常规血常规计算,CA125 为临床常规检测项目,r-AFS 分期在术中即可完成判定,无需额外增加复杂检测流程与高额医疗费用,患者依从性高,适合临床推广。术前 SII、CA125 联合检测可初步筛选高危患者,结合术中 r-AFS 分期进一步确认,既能快速识别复发高危人群,又不会增加患者身心负担,适配各级医院的临床诊疗场景,具备较强的临床落地可行性。

然而,本研究存在以下不足:第一,为单中心回顾性设计,纳入样本量相对有限,可能导致选择性偏倚,且统计效能受限,部分弱关联因素未能检出。第二,随访时长为术后 12 个月,尚无法评估远期复发风险。第三,未检测白细胞介素-6、肿瘤坏死因子- α 等其他炎症指标进行比较。第四,联合预测模型外部验证尚未开展,其泛化能力有待证实。未来需开展多中心、前瞻性、大样本研究,进一步延长随访时间,并纳入更全面的生物标志物谱,以验证并优化该联合预测模型。

综上所述,SII、r-AFS 分期及 CA125 水平是 EMs 术后复发的独立危险因素,三者联合检测可显著提高预测效能。临床可将 SII、CA125 水平作为术前常规筛查指标并结合术中 r-AFS 分期,指导高危患者的早期干预与随访,以降低复发率、改善患者预后。

参考文献

- [1] 张佩柔,李慧颖,李胜君,等. 子宫内膜异位症患者血清 HSF1、IL-17、BCL6 水平与 r-AFS 分期的关系及对术后复发的预测价值[J]. 国际检验医学杂志,2026,47(2): 141-145.
- [2] 李梦雪,柴静,张家弘,等. 子宫内膜异位症患者血清 IGFBP-7、NGAL 水平及对术后复发的预测价值[J]. 中国妇幼健康研究,2025,36(9):42-47.
- [3] 陆黎娟,曾薇薇,王靖雯,等. 内异停方通过 TREM1/TLR4/NF- κ B 信号通路抑制巨噬细胞 M1 极化预防子宫内膜异位症术后复发[J]. 四川大学学报(医学版),2025,56(2):371-381.

[4] 孔小娟,谈珍瑜,雷磊. 子宫内位症患者腹腔镜术后复发危险因素及其预测价值[J]. 四川大学学报(医学版),2025,56(3):846-851.

[5] Dai Y, Ye Z, Lin X, et al. Immunopathological insights into endometriosis: from research advances to future treatments[J]. *Semin Immunopathol*, 2025, 47(1):31.

[6] Shokrnejad-namin T, Farzizadeh N, Najmi Z, et al. Evaluating the diagnostic potential of CA-125 and miRNA levels in endometriosis: a narrative review[J]. *Int J Gynecol Obstet*, 2026, 172(3):1392-1429.

[7] Gao C, Gao S, Zhao R, et al. Association between systemic immune-inflammation index and cardiovascular-kidney-metabolic syndrome[J]. *Sci Rep*, 2024, 14(1):19151.

[8] Huang G, Fan X, Zhu P. Analysis of recurrence factors associated with conservative surgery for ovarian-type endometriosis[J]. *Ann Transl Med*, 2022, 10(5):255.

[9] 中华医学会妇产科学分会子宫内膜异位症协作组. 子宫内膜异位症的诊断与治疗规范[J]. 中华妇产科杂志, 2007, 42(9):645-648.

[10] 中国医师协会妇产科医师分会, 中华医学会妇产科学分会子宫内膜异位症协作组. 子宫内膜异位症诊治指南(第三版)[J]. 中华妇产科杂志, 2021, 56(12):812-824.

[11] Ngernprom P, Klangsin S, Suwanrath C, et al. Risk factors for recurrent endometriosis after conservative surgery in a quaternary care center in southern Thailand[J]. *PLoS One*, 2023, 18(8):e0289832.

[12] Xia T, Zeng K, Peng Q, et al. Clinical significance of serum Th1/Th2 cytokines in patients with endometriosis [J]. *Women Heal*, 2023, 63(2):73-82.

[13] Wang X, Wu N, Xue Q. Macrophages in endometriosis: key roles and emerging therapeutic opportunities: a narrative review[J]. *Reprod Biol Endocrinol*, 2025, 23(1):134.

[14] Liu B, Wang J, Li Y Y, et al. The association between systemic immune-inflammation index and rheumatoid arthritis: evidence from NHANES 1999 – 2018[J]. *Arthritis Res Ther*, 2023, 25(1):34.

[15] Wilson T R, Peterson K R, Morris S A, et al. Neutrophils initiate proinflammatory immune responses in early endometriosis lesion development [J]. *JCI Insight*, 2025, 10(5):e186133.

[16] Anchan M M, Dutta R. Reframing endometriosis: interplay of NETs, macrophages, and lymphocytes at the crossroads of disease progression, infertility, and malignant transformation[J]. *American J Rep Immunol*, 2025, 94(5):e70179.

[17] Bortot B, Di Florio R, Merighi S, et al. Platelets as key cells in endometriosis patients: insights from small extracellular vesicles in peritoneal fluid and endometriotic lesions analysis[J]. *FASEB J*, 2024, 38(24):e70267.

[18] 周灵雪,赵娜. EMs 腹腔镜手术患者术前 SII、MMP-9 水平与术后复发关系[J]. 中国计划生育学杂志, 2024, 32(11):2598-2601.

[19] Zhou Y, Liu G, Yuan L, et al. Evaluating systemic immune-inflammation indices as predictive markers for endometriosis diagnosis: a retrospective observational study [J]. *J Reprod Immunol*, 2025, 167:104416.

[20] Caron-Racine G, Bergeron A M, Lemyre M, et al. Interobserver reproducibility of two endometriosis scoring systems: a multicentre observational prospective study[J]. *J Obstet Gynaecol Can*, 2025, 47(11):103130.

[21] Darlet G, Fauconnier A, Bloomfield J, et al. Laparoscopic modified radical hysterectomy for women with stage IV AFS endometriosis and obliterated Douglas space: a technical note (with video) [J]. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*, 2023, 52(5):102571.

[22] Tummers F H M P, Peltenburg S I, Metzemaekers J, et al. Evaluation of the effect of previous endometriosis surgery on clinical and surgical outcomes of subsequent endometriosis surgery[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2023, 308(5):1531-1541.

[23] Mariadas H, Chen J H, Chen K H. The molecular and cellular mechanisms of endometriosis: from basic pathophysiology to clinical implications [J]. *Int J Mol Sci*, 2025, 26(6):2458.

[24] Arsalan H M, Mumtaz H, Lagana A S. Biomarkers of endometriosis [M]//ScienceDirect. *Advances in clinical chemistry*. Amsterdam: Elsevier, 2025:73-120.

[25] Ward B G, McGuckin M A. Are CASA and CA125 concentrations in peripheral blood sourced from peritoneal fluid in women with pelvic masses? [J]. *Cancer*, 1994, 73(6):1699-1703.

[26] 秦洁. r-AFS 分期评分联合术前血清 IL-6 和 CA125 水平对子宫内膜异位症患者腹腔镜保守性手术后复发的预测价值[J]. 临床与病理杂志, 2023, 43(1):55-61.

[27] Zhao N, Hao T, Zhang F, et al. Application of machine learning techniques in the diagnosis of endometriosis[J]. *BMC Women's Heal*, 2024, 24(1):491.