

• 论 著 •

炎症负担指数联合 PAPP-A 对无症状稽留流产的预测价值

张利娜¹, 毛 会^{2△}, 马 娜¹

1. 西北妇女儿童医院计划生育妇科, 陕西西安 710000; 2. 西安交通大学第二附属医院妇产科, 陕西西安 710000

摘 要:目的 探讨炎症负担指数(ABI)联合妊娠相关血浆蛋白-A(PAPP-A)对无症状稽留流产的预测价值。方法 选取 2020 年 1 月至 2023 年 1 月西北妇女儿童医院收治的 108 例无症状稽留流产女性作为研究组, 另选取同期到该院检查的 100 例健康妊娠女性作为对照组。检测所有研究对象的 C 反应蛋白、中性粒细胞、淋巴细胞、PAPP-A 水平, 并计算 ABI。绘制受试者工作特征曲线分析 ABI 联合 PAPP-A 对无症状稽留流产的预测价值, 并探讨无症状稽留流产的影响因素。结果 研究组 ABI 高于对照组, PAPP-A 低于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。ABI、PAPP-A 两者联合预测无症状稽留流产的曲线下面积(AUC)高于 ABI、PAPP-A 单独预测的 AUC($Z=9.251, 10.030, P<0.001$)。研究组吸烟史、饮酒史、宫腔内操作史及生殖道感染占比与对照组比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 吸烟史、饮酒史、宫腔内操作史、生殖道感染、ABI 是无症状稽留流产的危险因素, PAPP-A 是无症状稽留流产的保护因素($P<0.05$)。结论 ABI 联合 PAPP-A 预测无症状稽留流产具有一定临床价值。

关键词:炎症负担指数; 妊娠相关血浆蛋白-A; 稽留流产
DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.14.020 **中图法分类号:**R714.21
文章编号:1673-4130(2025)14-1778-06 **文献标志码:**A

The predictive value of inflammation burden index combined with PAPP-A for asymptomatic missed abortion ZHANG Lina¹, MAO Hui^{2△}, MA Na¹

1. Department of Family Planning Gynaecology, Northwest Women's and Children's Hospital, Xi'an, Shaanxi 710000, China; 2. Department of Obstetrics and Gynecology, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi 710000, China

Abstract: **Objective** To explore the predictive value of inflammatory burden index (ABI) combined with pregnancy-associated plasma protein-A (PAPP-A) for asymptomatic missed abortion. **Methods** A total of 108 asymptomatic women with missed abortions admitted to Northwest Women's and Children's Hospital from January 2020 to January 2023 were selected as the study group, and another 100 healthy pregnant women who were examined in the hospital during the same period were selected as the control group. The levels of C-reactive protein, neutrophils, lymphocytes, and PAPP-A of all research subjects were detected, and ABI was calculated. The receiver operating characteristic curve was plotted to analyze the predictive value of ABI combined with PAPP-A for asymptomatic isolated abortion, and to explore the influencing factors of asymptomatic isolated abortion. **Results** The ABI of the study group was higher than that of the control group, and the PAPP-A was lower than that of the control group, the difference was statistically significant ($P<0.05$). The area under the curve (AUC) of the combined prediction of asymptomatic missed abortion by ABI and PAPP-A was higher than AUC predicted by ABI and PAPP-A alone ($Z=9.251, 10.030, P<0.001$). There were statistically significant differences in the proportions of smoking history, drinking history, intrauterine operation history and reproductive tract infection between the study group and the control group ($P<0.05$). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that smoking history, drinking history, intrauterine operation history, reproductive tract infection, and ABI were risk factors for asymptomatic missed abortion, while PAPP-A was a protective factor for asymptomatic missed abortion ($P<0.05$). **Conclusion** ABI combined with PAPP-A has certain clinical value in predicting asymptomatic missed abortion.

Key words:inflammatory burden index; pregnancy-associated plasma protein-A; missed abortion

无症状稽留流产是指胚胎或胎儿停止发育后滞留在宫腔内,但缺乏典型腹痛、阴道流血等临床症状的妊娠并发症,其发病率约占自然流产的 10%~15%^[1]。该病症在育龄妇女中呈现年轻化趋势,尤其多发于 35 岁以上、合并甲状腺功能异常或胰岛素抵抗的高危人群。由于症状隐匿,临床诊断往往依赖超声检查及血清学指标监测,但现有预测工具的敏感性不足,易延误干预时机,导致感染、凝血功能障碍等继发风险。近年来,炎症机制在妊娠维持及流产发生中的作用备受关注。研究表明,母体过度或慢性炎症反应可通过激活免疫损伤、破坏胎盘血管重塑等途径干扰胚胎着床及发育,提示系统性炎症状态可能是稽留流产的重要潜在机制^[2]。炎症负担指数(ABI)是一种综合 C 反应蛋白(CRP)、中性粒细胞(NEU)及淋巴细胞(LYM)的新型炎症评估工具,能够更全面量化机体炎症负荷,已在慢性炎症性气道疾病中展现优势,但其在妊娠并发症中的价值尚未明确^[3-4]。妊娠相关血浆蛋白-A(PAPP-A)是胎盘功能的重要标志物,在早期妊娠阶段由蜕膜组织分泌,参与调节胰岛素样生长因子的生物活性,对胚胎发育及胎盘形成至关重要^[5]。既往研究显示,PAPP-A 水平异常降低与先兆流产密切相关,但其联合 ABI 预测无症状稽留流产效能的研究尚属空白^[6]。鉴于此,本研究主要探讨 ABI 联合 PAPP-A 对无症状稽留流产的预测价值,为早期识别高危人群提供更精准的科学依据。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料本研究选取 2020 年 1 月至 2023 年 1 月西北妇女儿童医院(简称本院)收治的 108 例无症状稽留流产女性作为研究组,年龄 25~35 岁,平均(28.97±3.12)岁;孕次 0~3 次,平均(1.64±0.41)次;产次 0~3 次,平均(0.89±0.25)次。体重指数(BMI)≥24 kg/m² 有 49 例,BMI<24 kg/m² 有 59 例。另选取同期到本院检查的 100 例健康妊娠女性作为对照组,年龄 26~35 岁,平均(29.01±3.22)岁;孕次 0~3 次,平均(1.69±0.38)次;产次 0~3 次,平均(0.90±0.27)次。BMI≥24 kg/m² 有 48 例,BMI<24 kg/m² 有 52 例。两组对象年龄、孕次、产次、BMI 比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。研究组患者纳入标准:(1)符合无症状稽留流产的诊断标准^[7];(2)怀孕≤12 周且超声检查确认宫内妊娠停止的女性;(3)单胎宫内妊娠;(4)非辅助生殖技术受孕;(5)入院前未接受辅助生殖技术/药物治疗;(6)依从性良好;(7)可正常沟通;(8)临床资料完整。排除标准:(1)有明显腹痛、阴道出血等稽留流产

临床症状;(2)有其他妊娠并发症或慢性疾病;(3)有不良孕产史;(4)重要脏器严重障碍;(5)药物滥用史;(6)精神疾病;(7)合并恶性肿瘤;(8)酗酒史;(9)吸毒史。本研究经本院医学伦理委员会批准审核,全部研究对象及监护人自愿签署知情同意书。

1.2 方法

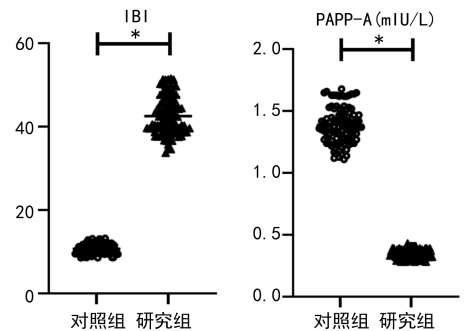
1.2.1 临床资料 收集所有研究对象的临床资料,包括年龄、BMI、文化水平、居住地、吸烟史、饮酒史、宫腔内操作史、生殖道有无感染、CRP、NEU、LYM 及 PAPP-A 等。

1.2.2 观察指标 所有研究对象于妊娠孕 6 周时,由检验科两名专业医师采集晨起空腹静脉血 4~5 mL,在室温下静置 30 min,以 3 000 r/min 离心 10 min,分离上层血清,于-80℃超低温冰箱中保存待测。采用免疫散射比浊法检测所有研究对象 CRP 水平;采用全自动血细胞分析仪(迈瑞医疗器械有限公司)检测所有研究对象 NEU、LYM 水平。根据所测值计算 ABI:ABI=CRP×NEU/LYM;采用酶联免疫吸附试验检测所有研究对象 PAPP-A 水平,试剂盒购于上海泽叶生物科技有限公司,具体流程严格按照说明书进行。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较行 t 检验;计数资料以例数和百分率表示,两组间比较行 χ^2 检验;绘制受试者工作特征(ROC)曲线及曲线下面积(AUC)分析 ABI 联合 PAPP-A 对无症状稽留流产的预测价值,采用多因素 Logistic 回归分析探讨无症状稽留流产的影响因素, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 对照组与研究组 ABI、PAPP-A 水平比较 研究组 ABI 高于对照组,PAPP-A 低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见图 1、表 1。



注: * $P<0.05$,与对照组比较。

图 1 对照组与研究组 ABI、PAPP-A 比较的散点图

2.2 IBI、PAPP-A 及两者联合对无症状稽留流产的预测价值 IBI、PAPP-A 及两者联合预测无症状稽留流产的 AUC(95%CI)分别为 0.714(0.669~0.759)、0.839(0.794~0.889)、0.922(0.877~0.967),特异度分别为 65.28%、53.15%、86.40%,灵敏度分别 90.74%、90.74%、85.19%。IBI、PAPP-A 两者联合预测无症状稽留流产的 AUC 高于 IBI、PAPP-A 单独预测的 AUC($Z=9.251,10.030,P<0.001$),见表 2、图 2。

表 2 IBI、PAPP-A 及两者联合对无症状稽留流产的预测价值

项目	AUC	95%CI	截断值	特异度(%)	灵敏度(%)	约登指数
IBI	0.714	0.669~0.759	23.27	65.28	90.74	0.560
PAPP-A	0.839	0.794~0.889	0.77 mIU/L	53.15	90.74	0.439
IBI+PAPP-A	0.922	0.877~0.967	—	86.40	85.19	0.716

注:—表示无数据。

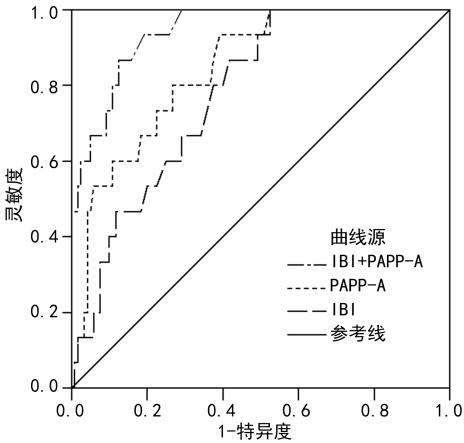


图 2 IBI、PAPP-A 及两者联合对无症状稽留流产的预测 ROC 曲线

表 3 患者无症状稽留流产的单因素分析[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	对照组 ($n=100$)	研究组 ($n=108$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	29.01±3.22	28.97±3.12	0.069	0.945
BMI(kg/m ²)			0.144	0.704
≥24	48(48.00)	49(45.37)		
<24	52(52.00)	59(54.63)		
孕次(次)	1.69±0.38	1.64±0.41	0.910	0.634
产次(次)	0.90±0.27	0.89±0.25	0.277	0.782
文化水平			0.420	0.517
高中及以下	52(52.00)	61(56.48)		
大专及以上	48(48.00)	47(43.52)		
居住地			0.030	0.862
农村	59(59.00)	65(60.19)		
城镇	41(41.00)	43(39.81)		
吸烟史			14.971	<0.001

2.3 患者无症状稽留流产的单因素分析 研究组吸烟史、饮酒史、宫腔内操作史及生殖道感染占比与对照组比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

表 1 对照组与研究组 IBI、PAPP-A 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	IBI	PAPP-A(mIU/L)
对照组	100	10.73±2.14	1.39±0.27
研究组	108	42.59±8.92	0.35±0.06
t		22.308	56.316
P		<0.001	<0.001

续表 3 患者无症状稽留流产的单因素分析[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	对照组 ($n=100$)	研究组 ($n=108$)	t/χ^2	P
是	9(9.00)	33(30.56)		
否	91(91.00)	75(69.44)		
饮酒史			22.724	<0.001
是	17(17.00)	52(48.15)		
否	83(83.00)	56(51.85)		
宫腔内操作史			26.553	<0.001
有	30(30.00)	71(65.74)		
无	70(70.00)	37(34.26)		
生殖道感染			35.493	<0.001
有	22(22.00)	68(62.96)		
无	78(78.00)	40(37.04)		

2.4 无症状稽留流产的多因素 Logistic 回归分析 将是否发生无症状稽留流产作为因变量(否=0、是=1),以吸烟史(否=0,是=1)、饮酒史(否=0,是=1)、宫腔内操作史(无=0,有=1)、生殖道感染(无=0,有=1)、IBI(以原值录入)、PAPP-A(以原值录入)为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,吸烟史($OR=2.246,95\%CI:1.238\sim4.075$)、饮酒史($OR=2.079,95\%CI:1.187\sim3.642$)、宫腔内操作史($OR=2.328,95\%CI:1.316\sim4.118$)、生殖道感染($OR=1.980,95\%CI:1.085\sim3.614$)、IBI($OR=2.793,95\%CI:1.607\sim4.854$)是无症状稽留流产的危险因素,PAPP-A($OR=0.304,95\%CI:0.192\sim0.483$)是无症状稽留流产的保护因素($P<0.05$),见表 4。

表 4 无症状稽留流产的多因素 Logistic 回归分析

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR (95%CI)
吸烟史	0.809	0.304	7.082	0.008	2.246(1.238~4.075)
饮酒史	0.732	0.286	6.551	0.010	2.079(1.187~3.642)
宫腔内操作史	0.845	0.291	8.432	0.004	2.328(1.316~4.118)
生殖道感染	0.683	0.307	4.950	0.026	1.980(1.085~3.614)
IBI	1.027	0.282	13.263	<0.001	2.793(1.607~4.854)
PAPP-A	-1.190	0.236	25.426	<0.001	0.304(0.192~0.483)

3 讨 论

近年来,随着现代女性生育年龄普遍推迟、环境污染暴露增加及辅助生殖技术应用的扩展,无症状稽留流产的发生率呈现上升趋势。无症状稽留流产是早期妊娠中一类隐匿性强、诊断难度高的病理妊娠,缺乏典型临床症状,患者往往因常规超声检查发现胚胎停育而确诊,导致临床识别严重滞后^[8-9]。滞留胚胎引发的慢性炎症反应可激活母体凝血系统,相关研究表明,死亡胚胎在体内超过四周可能会损害母体的凝血功能,严重时还会引起大出血、子宫穿孔和继发性不孕等风险^[10-11]。此外,反复妊娠丢失引发的心理应激反应可能引发患者焦虑、抑郁等心理问题,进一步影响患者和家庭的生育意愿及生活质量。因此,探索能够预测无症状稽留流产的可靠生物标志物,对于优化临床筛查策略和改善妊娠结局具有重要意义。

IBI 是一项综合评价全身炎症状态的指标,已被证实是预测肿瘤的最佳全身炎症生物标志物^[12]。其中,CRP 是由肝脏合成的急性期反应蛋白,属正五聚蛋白家族,水平升高可反映母体慢性低度炎症状态;NEU 是外周血中占比最高的粒细胞,属于先天性免疫系统的核心效应细胞,与机体的非特异性抗感染过程有关;LYM 是获得性免疫的主要载体,在炎症反应中,LYM 不仅参与抗原特异性应答,其数量动态变化更能反映机体免疫状态调整^[13]。相关研究显示,慢性炎症状态可能通过激活促炎因子干扰蜕膜血管重塑,抑制滋养细胞侵袭能力,进而导致胚胎着床失败或早期发育停滞^[14]。PAPP-A 是一种由胎盘滋养层分泌的金属蛋白酶,在胚胎着床及胎盘形成中发挥关键作用^[15-16]。研究显示,PAPP-A 水平降低可能反映胎盘功能不足,与绒毛膜发育迟缓、胚胎供血障碍密切相关^[17]。近期研究表明,早孕期 PAPP-A 水平<0.42 mIU/L 的孕妇发生稽留流产的风险大约是健康孕妇的两倍^[18]。单一指标预测效能受个体异质性限制,PAPP-A 易受孕产妇体重、种族等因素的干扰,而 IBI 则可能因感染或代谢性疾病出现假性升高。因此,探索多维度标志物联合模型或可突破现有的瓶颈。

本研究结果显示,研究组 IBI 高于对照组,PAPP-A 低于对照组。提示 IBI 升高与 PAPP-A 降低可能与母体-胎盘界面病理微环境的动态失衡密切相关。分析其原因,从炎症调控角度看,IBI 是全身炎症负荷的整合指标,其升高可能反映母体处于慢性亚临床炎症状态^[19]。相关实验证实,母体促炎因子的异常激活可通过 NF- κ B 通路抑制蜕膜基质细胞分化,同时上调自然杀伤细胞毒性,从而导致胚胎免疫耐受微环境破坏^[20]。此外,中性粒细胞浸润释放的活性氧可能诱发滋养细胞线粒体功能障碍,降低其侵袭能力,从而阻碍患者胎盘血管网络构建^[21]。PAPP-A 是妊娠期由胎盘合体滋养层细胞及蜕膜细胞分泌^[22-23]。PAPP-A 作为胎盘特异分泌的胰岛素样生长因子结合蛋白-4(IGFBP-4)蛋白酶,其水平降低可能提示患者绒毛膜外滋养层细胞分化异常^[24]。研究表明,PAPP-A 可通过裂解 IGFBP-4 释放游离胰岛素样生长因子-1(IGF-1),促进滋养细胞增殖及螺旋动脉重塑^[25]。当患者的 PAPP-A 分泌不足时,IGF 信号通路受阻会导致绒毛膜血管密度降低,胚胎供氧不足,最终导致胎儿发育停滞^[26]。除此之外,慢性炎症微环境可能通过上调基质金属蛋白酶抑制剂来抑制 PAPP-A 活性,导致炎症-胎盘功能障碍恶性循环^[27]。

本研究进一步分析 IBI 联合 PAPP-A 对无症状稽留流产的预测价值,结果显示,IBI、PAPP-A 两者联合预测无症状稽留流产的 AUC 高于 IBI、PAPP-A 单独预测的 AUC($Z=9.251$ 、 10.030 , $P<0.001$),提示 IBI 联合 PAPP-A 预测无症状稽留流产具有一定临床价值。本研究结果还显示,吸烟史、饮酒史、宫腔内操作史、生殖道感染、IBI 是影响患者无症状稽留流产的危险因素,PAPP-A 是保护因素,与既往研究结果相似^[28]。原因可能是以下几点:(1)吸烟与饮酒的致流产作用已获研究证实。尼古丁、酒精等毒性物质直接损伤胚胎 DNA 合成与细胞分化,诱发母体氧化应激和血管收缩,导致胎盘血供不足;(2)人工流产等宫腔内操作史易损伤患者子宫内膜基层,破坏容受性相关分子表达,阻碍胚胎正常着床及胎盘血管重塑;(3)生殖道感染的致病机制具有双重性。生殖道感染可

通过细菌、支原体等病原体侵袭引发绒毛膜羊膜炎, 刺激炎症因子异常升高, 破坏母胎界面的免疫耐受, 同时病原体产生的内毒素可直接诱导胚胎细胞凋亡。因此, 这些因素均可导致胚胎发育停滞, 增加稽留流产的发生率。在临床实践中, 对于此类患者需建立多维度干预策略, 包括在孕前 3 个月开展烟酒戒断指导, 宫腔操作后使用雌激素周期疗法修复内膜, 生殖道感染高危人群定期检测阴道微生态, 同时将 IBI/PAPP-A 联合检测纳入早孕监测体系, 以便及早发现和干预无症状稽留流产^[29-32]。

综上所述, IBI 联合 PAPP-A 预测无症状稽留流产具有一定临床价值。但本研究存在一定局限性, 本研究为单中心研究, 人群地域分布及医疗资源获取的同质性可能导致选择偏倚, 而且缺乏多胎妊娠及辅助生殖技术受孕者的亚组分析。此外, 检测指标的动态变化规律及具体分子机制关联还需要在未来的大样本前瞻性研究中进一步检验。

参考文献

[1] TERZIEVA A, ALEXANDROVA M, MANCHOROVA D, et al. HLA-G expression/secretion and T-cell cytotoxicity in missed abortion in comparison to normal pregnancy[J]. *Int J Mol Sci*, 2024, 25(5):2643.

[2] 谢瑞萍, 杨彩霞, 范俊梅, 等. 稽留流产患者血清、绒毛与蜕膜组织中 SLIT2 的表达及临床意义[J]. *中国计划生育学杂志*, 2024, 32(4):856-860.

[3] GÜRBÜZER N, OZKAYA A L. Inflammatory burden index (IBI) and hemoglobin, albumin, lymphocyte, and platelet (HALP) score in Alzheimer's disease: a retrospective comparative study [J]. *Cureus*, 2024, 16(9):e69148.

[4] XIONG Z, XU W, WANG Y, et al. Inflammatory burden index: associations between osteoarthritis and all-cause mortality among individuals with osteoarthritis[J]. *BMC Public Health*, 2024, 24(1):2203.

[5] 万凤超, 何英, 曾丽. MRI 联合血清 E-Selectin、PAPP-A 检测对凶险型前置胎盘合并胎盘植入的诊断价值[J]. *国际检验医学杂志*, 2024, 45(24):3057-3061.

[6] 宋晓艳. 血清 PAPP-A、CA125 在先兆流产保胎治疗孕妇难免流产中的预测价值[J]. *中国民康医学*, 2023, 35(15):134-136.

[7] 王欣宓, 孙丽芳, 王立芳, 等. 孕早期无症状稽留流产的识别[J]. *中国计划生育和妇产科*, 2022, 14(7):71-74.

[8] ALLEN R, LEE A, HANUSCIN C, et al. Missed abortion with negative biomarkers[J]. *Am J Emerg Med*, 2022, 57(1):236.

[9] ZENG W, QI H, DU Y, et al. Analysis of potential copy-number variations and genes associated with first-trimes-

ter missed abortion[J]. *Heliyon*, 2023, 9(8):e18868.

[10] 张英敏, 郝培芹, 胡建芳, 等. 血清人绒毛膜促性腺激素联合纤维蛋白原对无症状稽留流产的预测价值[J]. *中国性科学*, 2024, 33(8):78-81.

[11] 王玉, 李晓翠, 门剑龙, 等. 早期妊娠稽留流产围手术期检查及优生检查建议专家共识[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2020, 36(12):1168-1171.

[12] XIE H, RUAN G, WEI L, et al. The inflammatory burden index is a superior systemic inflammation biomarker for the prognosis of non-small cell lung cancer[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2023, 14(2):869-878.

[13] XIE H, RUAN G, GE Y, et al. Inflammatory burden as a prognostic biomarker for cancer[J]. *Clin Nutr*, 2022, 41(6):1236-1243.

[14] HOO R, RUIZ-MORALES E R, KELAVA I, et al. Acute response to pathogens in the early human placenta at single-cell resolution[J]. *Cell Syst*, 2024, 15(5):425-444.

[15] CHANG K J, SEOW K M, CHEN K H. Preeclampsia: recent advances in predicting, preventing, and managing the maternal and fetal life-threatening condition[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2023, 20(4):2994.

[16] HE Y, YANG X, WU N. TGFβ1, SNAIL2, and PAPP-A expression in placenta of gestational diabetes mellitus patients[J]. *J Diabetes Res*, 2024, 2024:1386469.

[17] VEDEL C, RODE L, BUNDGAARD H, et al. Prenatal cardiac biometry and flow assessment in fetuses with bicuspid aortic valve at 20 weeks' gestation: multicenter cohort study[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2021, 58(6):846-852.

[18] 李燕, 耿媛媛, 董君, 等. PAPP-A、MMP-9 联合 β-HCG 检测在稽留流产中的预测价值[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2023, 15(12):2202-2205.

[19] SONG Z, LIN F, CHEN Y, et al. Inflammatory burden index: association between novel systemic inflammatory biomarkers and prognosis as well as in-hospital complications of patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage[J]. *J Inflamm Res*, 2023, 16(1):3911-3921.

[20] HYLAND M, MENNAN C, DAVIES R, et al. Extracellular vesicles derived from umbilical cord mesenchymal stromal cells show enhanced anti-inflammatory properties via upregulation of miRNAs after pro-inflammatory priming[J]. *Stem Cell Rev Rep*, 2023, 19(7):2391-2406.

[21] SHEN D, LU Y, LI G, et al. Mechanism of neutrophil extracellular traps generation and their role in trophoblasts apoptosis in gestational diabetes mellitus[J]. *Cell Signal*, 2021, 88(1):110168.

[22] 李莎, 刘能英, 陈莉, 等. 妊娠合并甲状腺功能减退患者血清 PAPP-A、RBP-4 水平及其对妊娠结局的预测价值[J]. *检验医学与临床*, 2024, 21(19):2866-2870.

[23] 郭妮, 刘春利, 刁艳君, 等. 子痫前期患(下转第 1788 页)

• 论 著 •

血液检测指标变化特点及其联合检测对早期胃癌与萎缩性胃炎的鉴别诊断价值^{*}

王尚云, 延海秀, 曹 璨, 韦涌涛

青岛市第八人民医院检验科, 山东青岛 266100

摘要:目的 探讨血液检测指标变化特点及其联合检测对早期胃癌与萎缩性胃炎的鉴别诊断价值。方法 选取 2023 年 1 月至 2024 年 3 月该院收治的 44 例早期胃癌患者作为早期胃癌组。另选取该院同期收治的 59 例萎缩性胃炎患者作为萎缩性胃炎组。分析两组血液检测指标变化特点。绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估血液检测指标鉴别诊断早期胃癌与萎缩性胃炎的临床价值。结果 早期胃癌组白细胞计数(WBC)、血小板(PLT)、C 反应蛋白(CRP)、凝血酶原时间(PT)、纤维蛋白原(Fib)、D-二聚体(D-D)、糖类抗原 199(CA199)水平均显著高于萎缩性胃炎组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。早期胃癌组红细胞(RBC)、血红蛋白(HGB)、总蛋白(TP)、凝血酶时间(TT)、铁蛋白(Fer)水平均显著低于萎缩性胃炎组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, WBC、RBC、HGB、PLT、CRP、TP、PT、TT、Fib、D-D、Fer 和 CA199 单独检测鉴别诊断早期胃癌与萎缩性胃炎的曲线下面积(AUC)分别为 0.591、0.716、0.764、0.623、0.728、0.671、0.692、0.746、0.721、0.689、0.770 和 0.680。RBC、HGB、CRP、TT、Fib 和 Fer 联合检测鉴别诊断早期胃癌与萎缩性胃炎的 AUC 为 0.857(95%CI: 0.772~0.941), 显著高于单独检测的 AUC。结论 血液检测指标 RBC、HGB、CRP、TT、Fib 和 Fer 联合检测对早期胃癌与萎缩性胃炎的鉴别诊断具有一定临床价值。

关键词: 血液检测指标; 早期胃癌; 萎缩性胃炎

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2025.14.021

中图法分类号: R735.2

文章编号: 1673-4130(2025)14-1783-06

文献标志码: A

The characteristics of changes in blood test indicators and the combined detection for the differential diagnosis value of early gastric cancer and atrophic gastritis^{*}

WANG Shangyun, YAN Haixiu, CAO Can, WEI Yongtao

Department of Clinical Laboratory, Qingdao Eighth People's Hospital,
Qingdao, Shandong 266100, China

Abstract: **Objective** To explore the characteristics of changes in blood test indicators and the combined detection for the differential diagnosis value of early gastric cancer and atrophic gastritis. **Methods** A total of 44 patients with early gastric cancer admitted to the hospital from January 2023 to March 2024 were selected as the early gastric cancer group. Another 59 patients with atrophic gastritis who were admitted to the hospital during the same period were selected as the atrophic gastritis group. Analyze the characteristics of changes in blood test indicators of the two groups. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to evaluate the clinical value of blood test indicators in differentiating early gastric cancer from atrophic gastritis. **Results** The levels of white blood cell count (WBC), platelet count (PLT), C-reactive protein (CRP), prothrombin time (PT), fibrinogen (Fib), D-dimer (D-D), and carbohydrate antigen 199 (CA199) in the early gastric cancer group were significantly higher than those in the atrophic gastritis group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The levels of red blood cells (RBC), hemoglobin (HGB), total protein (TP), thrombin time (TT), and ferritin (Fer) in the early gastric cancer group were significantly lower than those in the atrophic gastritis group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The results of the ROC curve analysis show that the area under the curve (AUC) for the individual detection and differential diagnosis of early gastric cancer and atrophic gastritis by WBC, RBC, HGB, PLT, CRP, TP, PT, TT, Fib, D-D, Fer and CA199 were 0.591, 0.716, 0.764, 0.623, 0.728, 0.671, 0.692, 0.746, 0.721, 0.689, 0.770 and 0.680, respectively. The AUC of the combined detection of RBC, HGB, CRP, TT, Fib and Fer for the dif-

* 基金项目: 潍坊医学院附属医院科技发展项目(2023FYM082)。

作者简介: 王尚云, 女, 主管技师, 主要从事免疫检验方向的研究。