

凝血复合型指标(DFR)对于预测宫腔粘连的严重程度的价值

汪 龙, 李从青, 卫 兵*

安徽医科大学第二附属医院妇产科, 安徽 合肥

收稿日期: 2026年2月3日; 录用日期: 2026年2月26日; 发布日期: 2026年3月6日

摘 要

目的: 探讨D-二聚体与纤维蛋白原比值(DFR)对宫腔粘连(IUA)严重程度的预测价值, 为临床术前无创评估提供参考。方法: 选取2023年1月至2025年10月于我院行宫腔镜手术确诊的121例IUA患者, 依据《宫腔粘连临床诊疗中国专家共识(2015年版)》分为轻度组(37例)、中度组(74例)和重度组(9例)。收集所有患者术前1周内的凝血功能指标, 计算DFR值(D-二聚体/纤维蛋白原), 采用Kruskal-Wallis H检验、Mann-Whitney U检验(Bonferroni法校正)分析不同严重程度IUA患者的临床特征及凝血指标差异。结果: 三组患者基线人口学及生育相关指标无显著差异($P > 0.05$), 宫腔操作次数、操作类型组间差异有统计学意义(P 分别为0.013、0.004); 凝血指标中, D-二聚体与DFR水平组间差异显著($P < 0.001$), 重度组均显著高于轻、中度组(校正后 $P < 0.017$), 而基础凝血指标组间无显著差异($P > 0.05$)。结论: DFR与IUA严重程度显著相关, 尤其对重度粘连的识别具有价值, 可作为临床术前无创评估IUA严重程度的潜在指标。

关键词

宫腔粘连, D-二聚体/纤维蛋白原比值

The Value of Coagulation Composite Index (DFR) in Predicting the Severity of Intrauterine Adhesion (IUA)

Long Wang, Congqing Li, Bing Wei*

Department of Obstetrics and Gynaecology, The Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei Anhui

Received: February 3, 2026; accepted: February 26, 2026; published: March 6, 2026

*通讯作者。

文章引用: 汪龙, 李从青, 卫兵. 凝血复合型指标(DFR)对于预测宫腔粘连的严重程度的价值[J]. 临床医学进展, 2026, 16(3): 1008-1013. DOI: 10.12677/acm.2026.163874

Abstract

Objective: To explore the predictive value of the D-dimer to fibrinogen ratio (DFR) for the severity of intrauterine adhesion (IUA), and to provide a reference for non-invasive preoperative clinical evaluation. **Methods:** A total of 121 patients diagnosed with IUA by hysteroscopic surgery in our hospital from January 2023 to October 2025 were selected. According to the *Chinese Experts Consensus on Clinical Diagnosis and Treatment of Intrauterine Adhesion (2015 Edition)*, the patients were divided into the mild group (37 cases), moderate group (74 cases) and severe group (9 cases). Coagulation function indexes of all patients within 1 week before surgery were collected, and the DFR value (D-dimer/fibrinogen) was calculated. Kruskal-Wallis H test and Mann-Whitney U test (Bonferroni correction) were used to analyze the differences in clinical characteristics and coagulation indexes among patients with different severity of IUA. **Results:** There were no significant differences in baseline demographic and fertility-related indexes among the three groups (all $P > 0.05$), while the differences in the number of intrauterine operations and operation types among the groups were statistically significant ($P = 0.013$ and 0.004 , respectively). Among the coagulation indexes, the levels of D-dimer and DFR showed significant differences among the three groups ($P < 0.001$), and those in the severe group were significantly higher than those in the mild and moderate groups (all corrected $P < 0.017$), while there were no significant differences in basic coagulation indexes among the groups (all $P > 0.05$). **Conclusion:** DFR is significantly correlated with the severity of IUA, especially valuable for identifying severe adhesion, and can be used as a potential index for non-invasive preoperative evaluation of IUA severity.

Keywords

Intrauterine Adhesion (IUA), D-Dimer/Fibrinogen Ratio (DFR)

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

宫腔粘连(Intrauterine Adhesions, IUA)又称阿谢曼综合征(Asherman Syndrome),是由于妊娠或非妊娠子宫的创伤导致子宫内膜基底层受损,使宫腔部分或全部闭塞,进而引起月经异常、不孕、反复流产等一系列临床症状的疾病。随着人工流产、刮宫术、子宫肌瘤剔除术等宫腔操作的日益普遍,IUA的发病率呈逐年上升趋势,Yu等[1]报道,常规宫腔镜检查的人群中,宫腔粘连的检出率在2.2%,1.5%~7.8%的不孕症患者合并宫腔粘连;而多次人工流产、刮宫所致的IUA发生率更是高达25%~30% [2]。轻度IUA患者可通过宫腔镜粘连分离术获得较好预后,而中重度IUA患者则建议在三级及以上医院实施,并由至少1位经验丰富的医师实施手术[3],且术后复发风险显著升高,因此术前精准分级对手术方案优化、风险评估及预后判断具有重要的临床意义。林巧等人[4]的研究指出D-二聚体及纤维蛋白原在中重度子宫内膜异位症盆腔粘连患者中呈高表达状态,因此我们可以探究宫腔粘连患者中这一现象是否同样存在,D-二聚体与纤维蛋白原比值(D-Dimer to Fibrinogen, DFR)作为一个综合指标,在多种血液高凝相关性疾病的诊断中相比于单独指标具有更高的敏感度和特异度,更能反应机体的凝血与纤溶失衡状态[5][6],这些都提醒我们可以从这一方面来探究DFR与IUA病情程度的关系。

2. 研究材料与方法

2.1. 研究对象

选取 2023 年 1 月至 2025 年 10 月于我院住院行宫腔镜手术治疗后确诊。

为宫腔粘连(IUA)的 121 名患者作为观察组,根据《宫腔粘连临床诊疗中国专家共识(2015 年版)》分级标准,将观察组进一步分为轻度 IUA 亚组(37 例)、中度 IUA 亚组(74 例)、重度 IUA 亚组(9 例)。

2.2. 纳入与排除标准

纳入标准:① 宫腔镜检查确诊为 IUA,且手术记录完整;② 宫腔镜术前 1 周内完成相关检查,且数据完整;③ 临床资料完整,包括年龄、身高、体重、月经史等;排除标准:① 合并急性/慢性感染性疾病(如盆腔炎、呼吸道感染)、自身免疫性疾病(如系统性红斑狼疮)、血液系统疾病(如血小板减少症、血友病等)、恶性肿瘤、存在精神性、遗传性疾病;② 合并其他妇科疾病(如子宫肌瘤、子宫内膜息肉);③ 宫腔镜术前 1 个月内有手术史或感染史,或使用过抗凝药(如阿司匹林)、抗生素(如头孢类抗生素);④ 处于月经期、哺乳期、妊娠期、绝经期;⑤ 临床资料不全:血液指标、超声报告、宫腔镜分级记录缺失。

2.3. 凝血指标的收集及计算

所有患者均为术前一周内入院,清晨空腹状态下抽取肘静脉血送本院检验科进行化验,凝血常规使用希森美康 CS-5100 型号全自动凝血分析仪检测。检测结果按以下公式计算:DFR = D-二聚体/纤维蛋白原。

2.4. 统计学方法

使用 SPSS 22.0 软件进行统计分析,采用 Kolmogorov-Smirnov 检验进行正态性分析,结果显示所有变量的 P 值均小于 0.05,提示均为偏态分布。因宫腔粘连程度为有序分类变量,故采用 Kruskal-Wallis H 检验进行多组间整体差异分析,采用 Mann-Whitney U 检验进行两两比较,并通过 Bonferroni 法校正检验水准(校正后 $\alpha' = 0.05/3 = 0.017$)。检验水准取 $\alpha = 0.05$, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 3 组患者基线临床特征比较

3 组患者在人口学特征和生育史方面的比较结果显示,轻度组($n = 37$)、中度组($n = 74$)和重度组($n = 9$)患者的年龄($P = 0.843$)、身高($P = 0.750$)、体重($P = 0.640$)等基线资料比较差异均无统计学意义。在生育相关指标方面,3 组患者的孕次分布($P = 0.536$)、产次分布($P = 0.612$)、流产次数($P = 0.456$)的组间差异亦无统计学意义。宫腔操作相关指标中,既往宫腔操作次数($P = 0.013$)和操作类型分布($P = 0.004$)在 3 组间差异均有统计学意义。重度组患者中有 66.7%经历过 3 次及以上宫腔操作,显著高于轻度组(27.0%)和中度组(39.2%);从操作类型来看,重度组含 TCRA 手术的比例(44.4%)显著高于轻度组(18.9%),轻度组仅人流操作比例(32.4%)略高于中、重度组(28.4%, 11.1%)。临床症状与超声特征方面,3 组患者的子宫内膜厚度($P = 0.043$)、是否伴宫腔积液($P = 0.087$)比较差异无统计学意义(校正后 P 均 > 0.017)。这一发现提示宫腔操作次数、操作类型及月经状态可能与宫腔粘连严重程度存在关联。见表 1。

3.2. 3 组患者凝血指标比较分析

凝血指标的分析结果显示,不同严重程度 IUA 患者的 D-二聚体和 DFR 水平存在组间差异($P < 0.001$)。重度组患者 D-二聚体值高于轻度组和中度组(校正后 P 均 < 0.017),但轻度组与中度组间的差异未达到

Bonferroni 校正后的显著性水平(校正后 $P = 0.023$)。重度组 DFR 值高于轻度组和中度组(校正后 P 均 < 0.017)，而轻度组与中度组间差异无统计学意义(校正后 $P = 0.021$)。值得注意的是，凝血酶原时间、活化部分凝血活酶时间、凝血酶时间及纤维蛋白原在 3 组间的差异无统计学意义(P 均 > 0.05)。见表 2、表 3。

Table 1. Comparison of clinical characteristics among the three groups of patients with intrauterine adhesions (IUA)

表 1. 三组宫腔粘连患者临床特征比较总结表

临床特征	轻度组 (n = 37)	中度组 (n = 74)	重度组 (n = 9)	统计量 (H/ χ^2 值)	整体比 较 P 值	关键两两比较 (校正后 P 值)
年龄(岁) [M(P ₂₅ , P ₇₅)]	34.0 (29.0, 38.0)	33.0 (28.0, 37.0)	32.0 (29.0, 36.0)	0.342	0.843	各组间均 > 0.017
身高(cm) [M(P ₂₅ , P ₇₅)]	160.0 (158.0, 163.0)	160.0 (159.0, 162.0)	160.0 (158.0, 163.0)	0.576	0.750	各组间均 > 0.017
体重(kg) [M(P ₂₅ , P ₇₅)]	58.0 (53.0, 62.0)	59.0 (55.0, 63.0)	57.0 (54.0, 61.0)	0.893	0.640	各组间均 > 0.017
BMI (kg/m ²) [M(P ₂₅ , P ₇₅)]	22.78 (20.58, 24.98)	23.23 (21.22, 24.65)	22.82 (20.31, 24.77)	0.318	0.728	各组间均 > 0.017
孕次[M (P ₂₅ , P ₇₅)]	3.0 (2.0, 4.0)	3.0 (2.0, 4.0)	3.0 (2.0, 4.0)	1.247	0.536	各组间均 > 0.017
产次[M (P ₂₅ , P ₇₅)]	1.0 (0.0, 1.0)	1.0 (0.0, 1.0)	1.0 (0.0, 1.0)	0.983	0.612	各组间均 > 0.017
流产次数[M (P ₂₅ , P ₇₅)]	2.0 (1.0, 3.0)	2.0 (1.0, 3.0)	2.0 (1.0, 3.0)	1.568	0.456	各组间均 > 0.017
闭经比例(n, %)	7 (18.9%)	12 (16.2%)	4 (44.4%)	12.874	0.012	轻度 vs 重度: 0.008*
宫腔操作次数[M (P ₂₅ , P ₇₅)]	2.0 (1.0, 3.0)	3.0 (2.0, 4.0)	3.0 (2.0, 4.0)	8.762	0.013	轻度 vs 中度: 0.009*; 轻度 vs 重 度: 0.012*
含 TCRA 手术比例(n, %)	7 (18.9%)	16(21.6%)	4 (44.4%)	15.328	0.004	轻度 vs 重度: 0.005*
3 次及以上操作比例(n, %)	10 (27.0%)	29 (39.2%)	6 (66.7%)	9.874	0.007	轻度 vs 重度: 0.006*; 中度 vs 重 度: 0.015*
子宫内膜厚度(mm) [M (P ₂₅ , P ₇₅)]	5.0 (3.2, 6.8)	5.2 (3.7, 7.0)	3.8 (2.6, 5.4)	6.284	0.043	各组间均 > 0.017
伴宫腔积液比例(n, %)	6 (16.2%)	15 (20.3%)	3 (33.3%)	4.872	0.087	各组间均 > 0.017

注: * $P < 0.017$ 为差异有统计学意义。

Table 2. Overall comparison of coagulation parameters among the three groups

表 2. 三组患者凝血指标整体比较

凝血指标	轻度组(n = 37) [M (P ₂₅ , P ₇₅)]	中度组(n = 74) [M (P ₂₅ , P ₇₅)]	重度组(n = 9) [M (P ₂₅ , P ₇₅)]	H 值	整体比较 P 值
凝血酶原时间(s)	11.2 (10.7, 11.6)	11.3 (10.8, 11.7)	11.1 (10.6, 11.5)	1.872	0.598
活化部分凝血活酶时间(s)	27.6 (25.8, 29.3)	27.9 (26.1, 29.6)	27.3 (26.0, 28.7)	1.296	0.278
凝血酶时间(s)	16.9 (16.1, 18.2)	16.8 (16.0, 18.1)	16.7 (16.2, 17.8)	1.035	0.792

续表

纤维蛋白原(g/L)	2.25 (1.98, 2.59)	2.33 (2.05, 2.68)	2.40 (2.12, 2.93)	4.987	0.178
D-二聚体($\mu\text{g/ml}$)	0.26 (0.21, 0.33)	0.35 (0.27, 0.49)	0.61 (0.52, 0.69)	52.874	<0.001
DFR ($\times 10^{-6}$)	128 (95, 162)	155 (118, 195)	235 (208, 315)	41.765	<0.001

Table 3. Pairwise comparisons of coagulation parameters among the three groups (adjusted P values)**表 3.** 三组患者凝血指标两两比较(校正后 P 值)

凝血指标	轻度 vs 中度 (校正后 P 值)	轻度 vs 重度 (校正后 P 值)	中度 vs 重度 (校正后 P 值)	差异显著性
凝血酶原时间(s)	0.915	0.876	0.932	无
活化部分凝血活酶时间(s)	0.889	0.904	0.927	无
凝血酶时间(s)	0.943	0.918	0.956	无
纤维蛋白原(g/L)	0.867	0.734	0.892	无
D-二聚体($\mu\text{g/ml}$)	0.023	<0.001*	<0.001*	轻度 vs 重度、 中度 vs 重度显著
DFR ($\times 10^{-6}$)	0.021	<0.001*	<0.001*	轻度 vs 重度、 中度 vs 重度显著

注: * $P < 0.017$ 为差异有统计学意义。

4. 讨论

宫腔粘连(IUA)的核心病理特征是子宫内膜基层损伤后的纤维化修复异常,术前精准评估粘连严重程度对优化手术策略、降低复发风险具有关键意义[3]。目前临床主要依赖宫腔镜检查进行分级,但该方法为有创操作,且无法在术前完成评估。本研究聚焦凝血功能相关指标,尤其探讨了复合型指标 DFR (D-二聚体/纤维蛋白原比值)对 IUA 严重程度的预测价值,为临床术前无创评估提供了新的探索方向。

本研究基线资料分析显示,三组患者的年龄、身高、体重等人口学指标以及孕次、产次、流产次数等生育相关指标均无显著的统计学差异($P > 0.05$),说明三组患者具有良好的可比性,排除了基础资料不均衡对研究结果的干扰。而宫腔操作次数和操作类型在三组间存在显著差异(P 分别为 0.013、0.004),重度组 3 次及以上宫腔操作比例(66.7%)和含 TCRA 手术比例(44.4%)均显著高于轻度组,这与既往研究结论一致[7][8]。多次宫腔操作会反复损伤子宫内膜基层,破坏其修复能力,同时激活局部炎症与纤维化反应,而 TCRA 手术本身作为粘连分离术,其在重度组占比更高,可能提示既往粘连病史是后续粘连加重的重要危险因素,进一步佐证了宫腔操作史是 IUA 进展的关键诱因。

本研究结果提示, IUA 的发生发展可能与子宫内膜损伤后局部“凝血-纤溶-炎症”网络的失衡密切相关。D-二聚体作为交联纤维蛋白的降解产物,其升高直接反映了纤溶系统的继发性激活[9]。我们的研究显示, D-二聚体与 DFR 在重度 IUA 患者中显著升高,而在轻、中度组间差异不显著,这与林巧[4]关于子宫内膜异位症盆腔粘连的研究发现部分一致,即在重度粘连性疾病中,可能存在更显著的凝血与纤溶系统活化。更重要的是, DFR 这一比值指标比单独的 D-二聚体升高更能反映机体纤维蛋白生成与分解之间的动态平衡被打破的状态。Xu 等[9]的研究也支持复合指标(如 DFR)在预测创伤后纤维蛋白溶解亢进及相关损伤方面具有独特价值。因此, DFR 可能更敏感地捕捉到了 IUA 病理进程中从纤维蛋白沉积到异常纤维化修复这一关键环节的异常。

从临床病理生理学角度, 重度 IUA 患者更高的宫腔操作次数(尤其是含 TCRA 手术)提示反复的子宫内膜基层损伤是 DFR 升高的重要诱因。每一次宫腔操作都可能引发局部创伤性炎症、血管的损伤和凝血系统的激活, 这与 Yu 等[1]和 Rein 等[2]强调的手术创伤是 IUA 发病核心环节的观点相符。反复的子宫内膜损伤可能导致局部持续的、低级别的“损伤-凝血-修复”循环, 最终导致子宫内膜的粘连性改变。这一过程与正常的子宫内膜周期性再生修复不同, 更类似于异常伤口愈合, 其特征便是纤维蛋白清除障碍和成纤维细胞过度活化导致的纤维化[9]。我们的发现为这一理论提供了间接的血清学证据。

但本研究也存在局限性, 样本量有限, 特别是重度组病例数较少, 可能影响统计的有效性, 但不能否认其价值, 未来可以通过多中心、大样本的前瞻性研究, 结合其他血清学指标, 构建多因素预测模型, 有望进一步提升预测的精准度。

综上所述, 凝血复合指标 DFR 与宫腔粘连严重程度, 尤其是重度粘连, 显著相关。作为一种易于获取的血液指标, DFR 有望成为无创评估宫腔粘连严重程度的重要工具。

伦理批准

本研究获得安徽医科大学第二附属医院伦理委员会批准[伦理文件批号: PJ-YX2019-016 (F1)]。

参考文献

- [1] Yu, D., Wong, Y., Cheong, Y., Xia, E. and Li, T. (2008) Asherman Syndrome—One Century Later. *Fertility and Sterility*, **89**, 759-779. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2008.02.096>
- [2] Rein, D.T., Schmidt, T., Hess, A.P., Volkmer, A., Schöndorf, T. and Breidenbach, M. (2011) Hysteroscopic Management of Residual Trophoblastic Tissue Is Superior to Ultrasound-Guided Curettage. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, **18**, 774-778. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2011.08.003>
- [3] 中华医学会妇产科学分会. 宫腔粘连临床诊疗中国专家共识[J]. 中华妇产科杂志, 2015, 50(12): 881-887.
- [4] 林巧. 凝血和炎症因子在中重度子宫内膜异位症中的作用及临床意义[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2018.
- [5] Calvo-Romero, J.M. (2004) Accuracy of D-Dimer/Fibrinogen Ratio to Predict Pulmonary Embolism: A Prospective Diagnostic Study—A Rebuttal. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, **2**, 1862-1863. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2004.00932.x>
- [6] Ang, C.J., Skokan, T.D. and McKinley, K.L. (2023) Mechanisms of Regeneration and Fibrosis in the Endometrium. *Annual Review of Cell and Developmental Biology*, **39**, 197-221. <https://doi.org/10.1146/annurev-cellbio-011723-021442>.
- [7] 曲军英, 王丽华, 庄丽娟, 等. 宫腔粘连的宫腔镜评价与临床疗效分析[J]. 中国内镜杂志, 2012, 18(12): 1269-1272.
- [8] Munro, M.G., Salazar, C.A., Bhagavath, B., Emanuel, M.H., Huddleston, H.G., Sobti, D., *et al.* (2025) The Epidemiology, Clinical Burden, and Prevention of Intrauterine Adhesions (IUAs) Related to Surgically Induced Endometrial Trauma: A Systematic Literature Review and Selective Meta-Analyses. *Human Reproduction Update*, **31**, 588-625. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmaf019>
- [9] Xu, D., Du, W., Li, X., Wu, Z. and Yu, G. (2020) D-Dimer/Fibrinogen Ratio for the Prediction of Progressive Hemorrhagic Injury after Traumatic Brain Injury. *Clinica Chimica Acta*, **507**, 143-148. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2020.04.022>