

临床特征联合血清 INF- γ 和 ICAM-1 检测对双镜治疗 输卵管性不孕患者妊娠的预测价值*

李响, 丁阳, 卢建军**

(内蒙古医科大学附属医院 妇产科, 内蒙古 呼和浩特 010059)

[摘要] 目的 探讨血清 γ -干扰素 (INF- γ) 和细胞间黏附分子 (ICAM-1) 检测联合临床特征对双镜治疗输卵管性不孕患者妊娠的预测价值。方法 选取行宫、腹腔镜联合手术治疗的输卵管性不孕患者 60 例, 接受双镜治疗后随访 1 年, 根据术后是否成功妊娠分为妊娠组 ($n=36$) 和未妊娠组 ($n=24$), 记录 2 组患者年龄、不孕时间、不孕类型、输卵管柔软程度、盆腔积液、输卵管积水、盆腔黏连、盆腹腔手术史、输卵管妊娠史、是否合并腺肌症等临床资料; 检测 2 组患者出院当日血清 INF- γ 和 ICAM-1 水平, 采用受试者工作 (ROC) 曲线下面积 (AUC) 评估血清 INF- γ 、ICAM-1 水平预测双镜治疗输卵管性不孕患者妊娠的价值; 采用 Logistic 回归模型分析患者双镜手术后不孕的危险因素。结果 未妊娠组患者年龄 ≥ 30 岁、不孕时间 ≥ 3 年、输卵管积水 ≥ 3 cm、盆腔重度黏连、盆腹腔手术史、输卵管妊娠史患者比例及血清 INF- γ 及 ICAM-1 水平等指标都高于妊娠组 ($P < 0.05$); 经 ROC 分析血清 INF- γ 、ICAM-1 水平预测双镜治疗输卵管性不孕患者妊娠的 AUC 分别为 0.723、0.719; Logistic 回归分析表明年龄 ≥ 30 岁、不孕时间 ≥ 3 年、输卵管积水 ≥ 3 cm、盆腔重度黏连、盆腹腔手术史、输卵管妊娠史、血清 INF- $\gamma \geq 39.710$ ng/L 及 ICAM-1 ≥ 277.110 μ g/L 是双镜治疗输卵管性不孕患者不孕的危险因素。结论 年龄、不孕时间、输卵管积水程度、盆腔黏连程度、盆腹腔手术史、输卵管妊娠史等临床特征及血清 INF- γ 、ICAM-1 水平均可能对双镜治疗输卵管性不孕患者妊娠率产生影响。

[关键词] 腹腔镜; 宫腔镜; 干扰素 γ ; ROC 曲线; 输卵管性不孕; 炎性细胞; 细胞间黏附分子

[中图分类号] R711.32 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-8388(2021)05-0567-06

DOI: 10.19367/j.cnki.2096-8388.2021.05.012

The predictive value of serum INF- γ and ICAM-1 combined with clinical features in patients with tubal infertility after double mirror treatment

LI Xiang, DING Yang, LU Jianjun

(Department of Gynaecology and Obstetrics, the Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Huhhot 010059, Inner Mongolia Autonomous Region, China)

[Abstract] Objective To study the predictive value of the joint detection of serum interferon- γ (INF- γ) and intercellular adhesion molecule-1 (ICAM-1), and observe clinical features in the treatment of tubal infertility with double endoscopy. **Methods** Sixty patients with tubal infertility who underwent hysteroscopic and laparoscopic surgery were selected. They were followed up for 1 year after the treatment. According to whether the pregnancy was successful or not, they were divided into the pregnancy group ($n=36$) and the non-pregnancy group ($n=24$). The clinical data of age, infertility time, infertility type, tubal softness, pelvic effusion, hydrosalpinx, pelvic adhesions, pelvic, and abdominal surgery history, tubal pregnancy history, whether combined with adenomyosis were collected; 5 mL of fasting elbow venous blood was extracted from the two groups on the morning of the discharge day, and the serum INF- γ and ICAM-1 of the two groups were detected by automatic biochemical analyzer-1. The clinical data mentioned above were collected. 5 mL of fasting elbow venous blood was collected from the two groups on the morning of the discharge day, and the serum INF- γ and ICAM-1 concentrations of the two groups were detected by automatic biochemical analyzer;

*[基金项目] 内蒙古自治区教育科学“十三五”规划课题(NCTGH2019209)

**通信作者 E-mail: nmzxd@126.com

the value of IFN- γ and ICAM-1 levels was analyzed by receiver operating curve (ROC) to predict the pregnancy value of patients with tubal infertility after double endoscopy surgery. The risk factors of infertility after surgery were analyzed by Logistic regression. **Results** The proportion of the non-pregnant group with age ≥ 30 years, infertility time ≥ 3 years, hydrosalpinx ≥ 3 cm, severe pelvic adhesion, history of pelvic and abdominal surgery, history of fallopian tube pregnancy, and levels of IFN- γ and ICAM-1 were significantly higher than those in the pregnancy group ($P < 0.05$). ROC analysis showed that the area under the curve of IFN- γ and ICAM-1 levels in predicting pregnancy after double endoscopy surgery in patients with tubal infertility were 0.723 and 0.719 respectively; Logistic regression analysis showed that age ≥ 30 years, infertility time ≥ 3 years, hydrosalpinx ≥ 3 cm, severe pelvic adhesion, history of pelvic and abdominal surgery, history of tubal pregnancy, IFN- $\gamma \geq 39.710$ ng/L, and ICAM-1 ≥ 277.110 $\mu\text{g/L}$ were risk factors for tubal infertility after double endoscopy surgery. **Conclusion** Clinical features such as age, infertility time, degree of hydronephrosis, degree of pelvic adhesions, history of pelvic and abdominal surgery, history of fallopian tube pregnancy, and IFN- γ and ICAM-1 levels may have an effect on the pregnancy rate of patients with tubal infertility after double endoscopy surgery. The impact requires close attention.

[**Key words**] laparoscopes; hysteroscopes; interferon-gamma (IFN- γ); ROC curve; tubal infertility; inflammatory cells; intercellular adhesion molecule (ICAM-1)

不孕症是指拥有正常性生活且未采取避孕措施长达 1 年的情况下未成功妊娠的“现代病”^[1-2]。有研究显示,女性不孕症发生率为 5% ~ 15%,其中输卵管因素占首位,发生率为所有不孕症妇女的 20% ~ 50%^[3]。输卵管性不孕的诊治方法包括传统的输卵管通液或通气、开腹手术及以宫腔镜和腹腔镜为主的内镜治疗,其中内镜技术逐渐成熟,目前宫、腹腔镜联合治疗成为主要趋势^[4]。双镜联合治疗输卵管性不孕虽然具有痛苦轻、创伤小及恢复快等优点,但术后患者免疫功能和细胞因子水平等盆腔微环境可能未得到实质性改善,从而引起术后妊娠率不佳^[5]。目前临床常通过临床特征的观察对患者术后妊娠情况进行预测,但较少有联合血清指标进行预测的报道。血清 γ -干扰素 (interferon- γ , IFN- γ) 和细胞间黏附分子 (intercellular adhesion molecule, ICAM-1) 作为常见炎性细胞分子,可能参与输卵管炎性作用机制^[6];也有报道 2 项指标用于输卵管性不孕患者的观察,但较少应用于双镜治疗术后效果的观察^[7]。因此本研究选取行宫、腹腔镜联合手术治疗的输卵管性不孕女性患者作为研究对象,探讨血清 IFN- γ 、ICAM-1 检测联合临床特征对双镜治疗输卵管不孕后妊娠的预测价值,现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2017 年 6 月—2019 年 6 月行宫、腹腔镜

联合手术治疗的输卵管性不孕女性患者 60 例作为研究对象,要求符合《妇产科学第 8 版》输卵管性不孕诊断标准^[8]、术前不孕时间 ≥ 1 年、患者及其家属知情并签署知情同意书。排除标准:(1) 单身或术后性生活不和谐;(2) 男方被确诊为男性不育;(3) 合并心、脑、肺异常或因其它系统性疾病不适宜妊娠;(4) 既往有卵巢良恶性肿瘤史或因宫颈、子宫等因素不孕;(5) 患者无妊娠意愿。所有患者于月经恢复后在医生指导下进行备孕,接受双镜治疗后随访 1 年,将术后成功妊娠患者纳入妊娠组 ($n = 36$),术后未成功妊娠患者作为未妊娠组 ($n = 24$),2 组患者年龄 24 ~ 38 岁、平均 (31.25 ± 4.38) 岁,不孕时间 1 ~ 7 年、平均 (3.05 ± 0.67) 年,原发性 33 例、继发性 27 例。本研究获医院伦理委员会审核并批准实行(2017-06)。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 2 组患者均于月经结束后 3 ~ 7 d 内进行手术,采取膀胱截石位后进行全身麻醉,于脐轮下缘处做 10 mm 大小切口后行人工气腹,置入腹腔镜并进行盆腔常规检查,对输卵管扭曲患者使用单极电勾切开扭曲处输卵管系膜、对输卵管伞端闭锁或积水患者使用单极电勾切开积水处输卵管,并用剪刀从 4 个方向扩大切口后将其外翻形成人工输卵管伞端,宫腔镜下进行常规检查后行输卵管插管,注入美兰液,然后对输卵管畅通或梗阻情况进行观察,并对症干预;术后 3 d 使用常规抗生素预防感染,术后 1 个月内禁止房事。

1.2.2 临床资料收集及病情判断 收集 2 组患者年龄、不孕时间、不孕类型、输卵管柔软程度、盆腔积液情况、输卵管积水情况、盆腔黏连情况、盆腹腔手术史、输卵管妊娠史、是否合并腺肌症等临床资料,对输卵管柔软程度经子宫输卵管造影检查后进行判断。输卵管壁光滑、柔软,呈自然曲线,伸展至壶腹部处略有扩大,能在宫体两侧弯曲绕行或向上行即可判定为输卵管柔软;输卵管失去上述正常自然曲线或存在形态不规则、呈僵直状^[9]。盆腔积液经彩超检查后进行判断,将长径和宽径之和作为判断盆腔积液程度的依据;盆腔黏连在经腹腔镜检查后进行判断,当子宫、双附件与盆壁、肠管、大网膜黏连,或者全部、部分盆腔脏器因膜性黏连包裹而使得正常组织难以被观察,或者附件黏连形成炎性包块,无法分离即可判定为盆腔重度黏连^[10-11];将输卵管积水直径作为判断输卵管积水程度的标准^[12]。

1.2.3 血清 IFN- γ 、ICAM-1 水平检测 于出院日清晨抽取 2 组患者空腹静脉血 5 mL,1 000 r/min 离心 5 min,取上清液分别置于 IFN- γ 和 ICAM-1 酶标板上,加待测标本 40 μ g,充分混匀后放置于 37 $^{\circ}$ C 室温环境,45 min 后洗涤并加抗体工作液,加底物工作液 40 μ g,置于 37 $^{\circ}$ C 暗处反应 15 min,加终止液混匀;450 nm 处测吸光度值,根据标准曲线

计算每管组织液中 IFN- γ 、ICAM-1 水平,所有标本采用双孔检测,数值采取复孔均值。检测仪器为日立 7060 型全自动生化分析仪,酶联免疫吸附试剂盒购自武汉博士德生物工程有限公司

1.2.4 术后随访 术后对 2 组患者进行为期 1 年的随访,每 2 个月进行 1 次电话随访,了解患者妊娠情况。

1.3 统计学分析

应用 SPSS 22.0 统计软件处理数据,定量数据以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较采用 *t* 检验;定性数据以频数、率或百分比 (%) 表示,组间差异采用 χ^2 检验;根据检测结果利用受试者工作特征曲线 (receiver operating characteristic curve, ROC) 曲线下面积 (AUC) 评估 IFN- γ 、ICAM-1 水平预测双镜治疗输卵管不孕后妊娠的价值。多因素采取 Logistic 回归分析;*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 妊娠影响因素

未妊娠组年龄 \geq 30 岁、不孕时间 \geq 3 年、输卵管积水 \geq 3 cm、盆腔重度黏连、盆腹腔手术史、输卵管妊娠史患者比例及血清 IFN- γ 、ICAM-1 水平高于妊娠组,差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 1。

表 1 妊娠组和未妊娠组患者妊娠影响因素分析

Tab. 1 Influencing factors of pregnancy between pregnant group and non-pregnant group

指标	妊娠组 (<i>n</i> = 36)	未妊娠组 (<i>n</i> = 24)	χ^2 或 <i>t</i>	<i>P</i>	指标	妊娠组 (<i>n</i> = 36)	未妊娠组 (<i>n</i> = 24)	χ^2 或 <i>t</i>	<i>P</i>
年龄					盆腔重度黏连				
\geq 30 岁 [<i>n</i> (%)]	14(38.89)	17(70.83)	5.884	0.015	是 [<i>n</i> (%)]	13(36.11)	16(66.67)	5.384	0.020
<30 岁 [<i>n</i> (%)]	22(61.11)	7(29.17)			否 [<i>n</i> (%)]	23(63.89)	8(33.33)		
不孕时间					盆腹腔手术史				
\geq 3 年 [<i>n</i> (%)]	15(41.67)	18(75.00)	6.465	0.011	是 [<i>n</i> (%)]	14(38.89)	16(66.67)	4.444	0.035
<3 年 [<i>n</i> (%)]	21(58.33)	6(25.00)			否 [<i>n</i> (%)]	22(61.11)	8(33.33)		
不孕类型					输卵管妊娠史				
原发性 [<i>n</i> (%)]	19(52.78)	14(58.33)	0.180	0.672	是 [<i>n</i> (%)]	13(36.11)	15(62.50)	4.029	0.045
继发性 [<i>n</i> (%)]	17(47.22)	10(41.67)			否 [<i>n</i> (%)]	23(63.89)	9(37.50)		
输卵管柔软					合并腺肌症				
是 [<i>n</i> (%)]	18(50.00)	11(45.83)	0.100	0.752	是 [<i>n</i> (%)]	12(33.33)	10(41.67)	0.431	0.512
否 [<i>n</i> (%)]	18(50.00)	13(54.17)			否 [<i>n</i> (%)]	24(66.67)	14(58.33)		
盆腔积液					血清 IFN- γ (ng/L)	35.67 \pm 7.64	43.59 \pm 8.71	3.719	0.001
\geq 4 cm [<i>n</i> (%)]	16(44.44)	13(54.17)	0.545	0.460	血清 ICAM-1/ (μ g/L)	258.67 \pm 35.81	287.94 \pm 36.28	3.086	0.003
<4 cm [<i>n</i> (%)]	20(55.56)	11(45.83)							
输卵管积水									
\geq 3 cm [<i>n</i> (%)]	17(47.22)	18(75.00)	4.571	0.033					
<3 cm [<i>n</i> (%)]	19(52.78)	6(25.00)							

2.2 血清 IFN- γ 、ICAM-1 水平预测双镜治疗输卵管不孕后妊娠的 ROC 曲线分析

经 ROC 曲线分析发现,血清 IFN- γ 和 ICAM-1

水平预测双镜治疗输卵管不孕后妊娠的 AUC 分别为 0.723、0.719。提示 2 种血清指标都具有一定的预测价值。见表 2 和图 1。

表 2 IFN- γ 、ICAM-1 水平预测双镜治疗输卵管不孕后妊娠的 ROC 曲线分析

Tab. 2 ROC curve analysis of IFN- γ and ICAM-1 levels in predicting pregnancy after double mirror treatment of tubal infertility

指标	AUC	标准误	95% CI	最佳截断值	敏感度	特异度	P
血清 IFN- γ	0.723	0.068	0.589 ~ 0.857	39.710	0.458	0.861	0.004
血清 ICAM-1	0.719	0.066	0.589 ~ 0.849	277.110	0.708	0.528	0.004

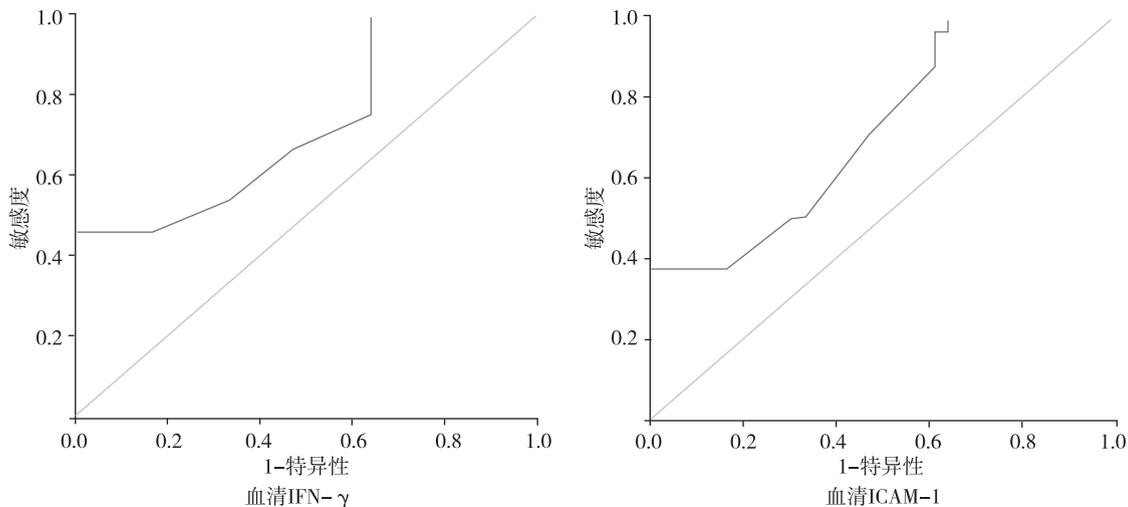


图 1 血清 IFN- γ 和 ICAM-1 水平预测输卵管性不孕患者双镜治疗后妊娠的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curve of IFN- γ and ICAM-1 levels in predicting pregnancy after double mirror treatment of tubal infertility

2.3 双镜治疗输卵管不孕后妊娠的多因素 Logistic 回归分析

将 2 组有差异变量纳入 Logistic 回归分析模型,进行量化赋值(表 3),经 Logistic 回归性分析表明年龄 ≥ 30 岁、不孕时间 ≥ 3 年、输卵管积水 ≥ 3 cm、盆腔重度黏连、盆腹腔手术史、输卵管妊娠史、血清 IFN- $\gamma \geq 39.710$ ng/L 及血清 ICAM-1 ≥ 277.110 μ g/L 是输卵管性不孕患者双镜治疗后不孕的危险因素(表 4)。

表 3 各变量的量化赋值

Tab. 3 Quantitative assignment of each variable

因素	量化赋值
年龄(X1)	≥ 30 岁 = 0, <30 岁 = 1
不孕时间(X2)	≥ 3 年 = 0, <3 年 = 1
输卵管积水(X3)	≥ 3 cm = 0, <3 cm = 1
盆腔重度黏连(X4)	是 = 0, 否 = 1
盆腹腔手术史(X5)	是 = 0, \geq 否 = 1
输卵管妊娠史(X6)	是 = 0, 否 = 1
血清 IFN- γ (X7)	≥ 39.710 ng/L = 0, <39.710 ng/L = 1
血清 ICAM-1(X8)	≥ 277.110 μ g/L = 0, <277.110 μ g/L = 1
双镜治疗术后不孕(Y)	是 = 0, 否 = 1

3 讨论

输卵管的炎性表现为细胞组织学的改变,峡部、间质部闭锁及漏斗部破坏或伴有局部黏连,从而破坏输卵管生理功能,进而影响摄卵^[13]。炎症刺激输卵管黏膜发生黏连、水肿等病理改变,引起组织纤维化反应,破坏上皮纤毛蠕动和肌肉收缩功能,干扰漏斗部运卵,最终导致患者不孕^[14]。双镜手术治疗虽然目前可使盆腹腔环境在较短时间内得到改善,但手术效果可能因无法长期维持而发生再次黏连或输卵管再次堵塞等现象,降低患者术后妊娠率,因此有必要对相关影响因素进行探索以改善术后妊娠率^[15]。

本研究结果显示,未妊娠组患者年龄 ≥ 30 岁、不孕时间 ≥ 3 年、输卵管积水 ≥ 3 cm、盆腔重度黏连、盆腹腔手术史、输卵管妊娠史患者比例及血清 IFN- γ 、ICAM-1 水平 > 妊娠组,提示这些因素均可能对输卵管性不孕患者双镜治疗后妊娠率产生影响。陈知絮等^[16] 研究显示,年龄的增长会增加女

表 4 输卵管性不孕患者双镜治疗后妊娠的多因素 Logistic 回归分析

Tab. 4 Multivariate Logistic regression analysis of pregnancy in tubal infertility patients after double mirror treatment

因素	β	标准误	Wald χ^2	OR	95% CI	P
年龄 ≥ 30 岁	1.756	0.785	5.005	5.788	1.243 ~ 26.952	0.025
不孕时间 ≥ 3 年	2.519	0.875	8.291	12.413	2.235 ~ 68.941	0.004
输卵管积水 ≥ 3 cm	2.290	0.685	11.188	9.876	2.581 ~ 37.790	0.001
盆腔重度黏连	1.691	0.695	5.919	5.423	1.389 ~ 21.173	0.015
盆腹腔手术史	2.679	1.211	4.896	14.568	1.358 ~ 156.279	0.027
输卵管妊娠史	2.158	0.712	9.195	8.654	2.145 ~ 34.915	0.002
血清 IFN- $\gamma \geq 39.710$ ng/L	3.108	1.140	7.433	22.384	2.396 ~ 209.117	0.006
血清 ICAM-1 ≥ 277.110 $\mu\text{g/L}$	0.852	0.375	5.160	2.345	1.124 ~ 4.892	0.023

性发生不孕症的概率,通常女性生理性卵巢储备功能会随机体年龄增长而下降,尤其是35岁以后,女性储备能力下降更为明显。伴随患者卵巢储备能力的下降,卵巢内可募集卵泡数目减少,卵子质量下降,不仅会使得妊娠率更低,还会增加流产风险^[17]。同样,患者不孕时间的延长,年龄也会逐渐增长,盆腔解剖结构及内部微环境等因素的改变会越来越严重,管腔内纤毛细胞丢失,管壁变薄,从而导致术后妊娠率仍然处于较低水平^[18]。

输卵管积水可通过影响卵巢血供来抑制卵子的发育成熟,并且可能影响到子宫内膜受容性,导致胚胎种植率降低^[19]。输卵管积水直径的增加会破坏卵巢血供、输卵管伞端黏膜、纤毛细胞功能,而双镜治疗虽然在一定程度上恢复了管腔通畅,但先前长时间的损害破坏了机体正常的拾卵、运卵功能,引起患者术后妊娠率降低^[20]。盆腔黏连会改变输卵管与卵巢的正常解剖关系,生理走行受到影响,使得输卵管正常蠕动和输送卵子功能受到阻碍,最终影响精子和卵子的结合^[21]。而本次研究中发现双镜手术治疗虽然能解除输卵管短时间的黏连,但会造成新的损伤,严重破坏输卵管内部生理功能,还可能引起再度黏连,最终降低患者术后妊娠率。盆腹腔手术史及输卵管妊娠史都可能对机体免疫功能造成破坏,从而影响盆腹腔微环境并对内部生理功能造成进一步破坏,增加术后不孕风险。这与钟沛文等^[22]的研究相符。

本研究采用 ROC 对患者血清 IFN- γ 、ICAM-1 水平进行分析,发现其预测患者妊娠的 AUC 分别为 0.723、0.719,表明 2 种血清指标具有一定的预测价值。陈霞等^[23]研究表明,支原体或衣原体感染妇女血清及输卵管液中 IFN- γ 水平有明显较高的表达,表明 IFN- γ 能对输卵管损伤和炎症侵袭程

度作出一定程度的反映。IFN- γ 由活化的自然杀伤细胞和 T 淋巴细胞产生,能帮助机体进行免疫调节,并进行病毒感染的抵抗,因而可以对患者输卵管损伤及其炎症发展程度进行一定程度上的反映^[24]。未妊娠组患者血清 IFN- γ 水平的明显增高表明患者体内免疫功能状态异常增强,从而影响机体生殖免疫功能。ICAM-1 较多地存在于血管内皮细胞、粒细胞、单核细胞及淋巴细胞上,在机体炎症反应、血栓形成及其防御屏障过程中发挥重要作用^[25]。它能和附着表面的特异性受体发生黏附,使得患者体内淋巴细胞和输卵管上皮细胞因为黏附作用而对免疫细胞保留和病原菌清除进行推动,增加输卵管组织黏连、狭窄,炎性因子和细胞感染增加,从而导致不孕^[26]。另外,本研究 Logistic 回归分析结果表明,年龄、不孕时间、输卵管积水程度、盆腔黏连程度、盆腹腔手术史、输卵管妊娠史等临床特征及血清 IFN- γ 、ICAM-1 水平均为引起患者术后不孕的危险因素,临床应给予关注。

综上所述,年龄 ≥ 30 岁、不孕时间 ≥ 3 年、输卵管积水 ≥ 3 cm、盆腔重度黏连、盆腹腔手术史、输卵管妊娠史、血清 IFN- $\gamma \geq 39.710$ ng/L 及 ICAM-1 ≥ 277.110 $\mu\text{g/L}$ 是输卵管性不孕患者双镜治疗后不孕的危险因素,需引起临床医师的关注,及时调整治疗方案。

4 参考文献

- [1] BROUGHTON D E, MOLEY K H. Obesity and female infertility: potential mediators of obesity's impact [J]. Fertility and Sterility, 2017, 107(4):840-847.
- [2] 李芷舒, 鲁海鸥, 张宇明, 等. 不孕患者移植当日子宫内膜容受性评估对临床妊娠率影响研究 [J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2020, 36(3):264-266.

- [3] 沈晓婷, 徐艳文. 遗传因素性不孕不育的诊治流程[J]. 实用妇产科杂志, 2020, 36(5):325-328.
- [4] 姜大莲, 李志红, 赵超. 辅助生殖技术联合宫腹腔镜治疗输卵管性不孕安全性及疗效观察[J]. 陕西医学杂志, 2018, 47(3):341-343.
- [5] 张桂萍, 米建锋, 卢燕琼, 等. 宫腹腔镜联合 COOK 导丝治疗输卵管梗阻性不孕症的疗效观察[J]. 解放军预防医学杂志, 2018, 36(4):560-560.
- [6] MARTINEZCAMBLOR P, PARDOFERNANDEZ J C. Smooth time-dependent receiver operating characteristic curve estimators[J]. *Statistical Methods in Medical Research*, 2018, 27(3):651-674.
- [7] 陈旭菲, 梁逸仙, 林春明, 等. 原因不明性复发性流产孕妇外周血 NKT 亚型及血清 IFN- γ 、IL-4 表达变化[J]. 贵州医科大学学报, 2017, 42(2):105-107.
- [8] 谢幸, 苟文丽. 妇产科学[M]. 8 版. 北京:人民卫生出版社, 2013:369-372.
- [9] 张永红, 卫宏. 阴道 SonoVue 超声造影联合宫腔压力检查在评估不孕症患者输卵管通畅程度中的应用[J]. 健康研究, 2019, 39(4):439-441.
- [10] 李红丹, 洪林巍, 康晓静, 等. 子宫输卵管超声造影对不同堵塞部位及堵塞程度输卵管的诊断价值[J]. 临床与病理杂志, 2018, 38(9):1857-1863.
- [11] 张桂元, 蔡名金, 魏慧慧, 等. 子宫输卵管造影不同征象在盆腔粘连性不孕诊断中的价值[J]. 中国微创外科杂志, 2018, 18(8):711-714.
- [12] 马春, 惠庆桃, 唐继芳, 等. 多层螺旋 CT 鉴别诊断女性阑尾周围脓肿与右侧输卵管卵巢脓肿[J]. 中国介入影像与治疗学, 2020, 17(6):46-49.
- [13] POULSEN L L, KUDIRLIENE E, JORGENSEN S L, et al. Whole genome sequence comparison of avian pathogenic escherichia coli from acute and chronic salpingitis of egg laying hens[J]. *Veterinary Research Communications* 2020, 16(1):148.
- [14] 王原媛, 周欣雨, 刘杨. 我院 227 例输卵管性不孕患者生殖道支原体感染及药敏结果分析[J]. 河北医学, 2019, 25(2):165-169.
- [15] 段娜, 王绍娟, 胡旭宇, 等. 3.0 T MR 子宫输卵管造影在女性不孕症中的诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 2019, 53(8):705-709.
- [16] 陈知絮, 陈玥, 张世文, 等. 基于证候分布探讨不同年龄段女性不孕症的病因病机[J]. 中华全科医学, 2019, 17(1):41-43.
- [17] 付鹏, 刘兆玉. 输卵管阻塞性不孕症患者输卵管再通术后妊娠率及其影响因素[J]. 中国临床医学影像杂志, 2019, 30(2):139-143.
- [18] 吴妮, 王晓丽, 王培红. 我国女性不孕相关危险因素的 Meta 分析[J]. 现代临床护理, 2018, 17(12):42-47.
- [19] 李雪梅, 易蕾. 输卵管积水所致不孕患者腹腔镜术后妊娠情况及其影响因素[J]. 广西医学, 2018, 40(13):61-63.
- [20] 郭艳, 夏恩兰, 黄晓武. 77 例腹腔镜输卵管积水不同术式与妊娠结局[J]. 中国内镜杂志, 2017, 23(2):18-20.
- [21] 徐晓旭, 郁琦, 孙爱军, 等. 宫腹腔镜联合检查在原因不明不孕症诊断和治疗中的临床价值[J]. 中华妇产科杂志, 2020, 55(1):15-20.
- [22] 钟沛文, 张四友, 朱敏珊. 宫腔镜、腹腔镜治疗输卵管性不孕症的效果及对妊娠结局的影响[J]. 中国妇幼保健, 2017, 32(16):3943-3945.
- [23] 陈霞, 杨静秀. TLR3、IFN- γ 与 HBV 宫内感染的关系[J]. 中国妇幼保健, 2018, 33(9):1952-1954.
- [24] 张华坤, 付志红, 刘庆芝, 等. hCG 共培养自体 PB-MCs 宫腔灌注治疗反复种植失败及相关机制的研究[J]. 实用妇产科杂志, 2019, 35(5):42-46.
- [25] 陈旭, 刘英, 王铭, 等. 问号钩端螺旋体感染对内皮细胞黏附分子 ICAM-1、VCAM-1 表达的影响[J]. 中华微生物学和免疫学杂志, 2018, 38(4):248-253.
- [26] 祝燕莉, 王冰玉, 逯自强, 等. 补肾调周联合清利通络法治疗输卵管炎性不孕症的疗效及对 TNF- α 、ICAM-1 水平影响[J]. 中华中医药学刊, 2018, 36(8):1927-1929.

(2021-02-18 收稿, 2021-04-20 修回)
中文编辑: 严 征; 英文编辑: 丁廷森