

【DOI】 10.3969 / j. issn. 1671-6450. 2025. 03. 015

论著 · 临床

泛免疫炎症值联合趋化因子预测子宫肌瘤术后复发风险的应用价值

刘志慧, 王令令, 顾振鹏, 崔金秀



基金项目: 首都卫生发展科研专项项目(2020-4-20210)

作者单位: 100020 首都医科大学附属北京朝阳医院妇产科(刘志慧); 256603 滨州市人民医院妇产科(王令令); 256603 滨州医学院附属医院妇产科(顾振鹏、崔金秀)

通信作者: 崔金秀, E-mail: doctorcuijx@126.com

【摘要】 目的 探讨泛免疫炎症值及趋化因子表达谱在腹腔镜下子宫肌瘤切除术后复发中的影响及预测价值。方法 回顾性分析 2020 年 1 月—2022 年 2 月在首都医科大学附属北京朝阳医院妇产科和滨州医学院附属医院妇产科行腹腔镜下子宫肌瘤切除术患者 104 例的临床资料,根据患者术后复发情况分为未复发组($n=81$)和复发组($n=23$)。比较 2 组患者临床资料、血细胞相关炎症指标[红细胞沉降率(ESR)、泛免疫炎症值(PIV)、中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、血小板/淋巴细胞比值(PLR)、单核细胞/淋巴细胞比值(MLR)]、趋化因子水平[CC 趋化因子配体(CCL)2、CCL8、CCL21]、性激素水平[卵泡刺激素(FSH)、黄体生成素(LH)、雌二醇(E_2)、睾酮(T)]的差异; Logistic 回归分析筛选出腹腔镜下子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的危险因素,受试者工作特征(ROC)曲线及曲线下面积(AUC)评价各危险因素独立及联合应用于腹腔镜下子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的预测价值。结果 复发组中合并子宫肌瘤家族史患者比例及 ESR、PIV、NLR、CCL8、CCL21、FSH、LH、 E_2 水平均显著高于未复发组患者($\chi^2/t/P=6.124/0.013, 3.602/<0.001, 4.278/<0.001, 3.905/<0.001, 4.454/<0.001, 3.841/<0.001, 4.123/<0.001, 3.351/0.001, 4.285/<0.001$); Spearman 相关性分析表明腹腔镜下子宫肌瘤切除术后患者合并子宫肌瘤家族史、ESR、PIV、NLR、CCL8、CCL21、FSH、LH、 E_2 水平均与疾病复发呈正相关性($P<0.05$); Logistic 回归分析表明,PIV、NLR、CCL8、CCL21、 E_2 水平较高是腹腔镜下子宫肌瘤切除术后复发的重要危险因素[OR(95% CI)=1.026(1.006~1.046)、4.978(1.018~7.776)、1.231(1.058~1.432)、1.066(1.016~1.118)、1.032(1.004~1.060)]; ROC 分析表明 PIV、NLR、CCL8、CCL21 单独及四者联合预测子宫肌瘤术后复发的 AUC 分别为 0.762、0.703、0.799、0.739、0.966,四者联合优于各自单独预测效能($Z=3.876, 4.145, 3.722, 3.956, P$ 均 <0.05)。结论 泛免疫炎症值及趋化因子水平可联合性激素用于预测腹腔镜下子宫肌瘤切除术后患者复发风险,密切监测炎症反应水平及性激素变化对于预防疾病复发具有一定临床意义。

【关键词】 子宫肌瘤; 手术切除; 术后复发; 泛免疫炎症值; 趋化因子

【中图分类号】 R737.33 **【文献标识码】** A

Application value of inflammation value combined with chemokines in predicting recurrence risk of uterine fibroids after operation Liu Zhihui*, Wang Lingling, Gu Zhenpeng, Cui Jinxiu.* Department of Obstetrics and Gynecology, Beijing Chaoyang Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing 100020, China

Funding program: Capital Health Development Research Special Project (2020-4-20210)

Corresponding author: Cui Jinxiu, E-mail: doctorcuijx@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the influencing factors and predictive value of the pan-immune inflammation value and chemokine expression profile in the recurrence after laparoscopic myomectomy. **Methods** Clinical data of 104 patients who underwent laparoscopic myomectomy at the Department of Obstetrics and Gynecology of Beijing Chaoyang Hospital, Capital Medical University and the Affiliated Hospital of Binzhou Medical University from January 2020 to February 2022 were retrospectively analyzed. According to the postoperative recurrence, the patients were divided into non-recurrence group ($n=81$) and recurrence group ($n=23$). The general clinical data, blood cell-related inflammatory indicators [erythrocyte sedimentation rate (ESR), pan-immune inflammation value (PIV), neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), monocyte-to-lymphocyte ratio (MLR)], chemokine levels [CC chemokine ligand (CCL) 2, CCL8,

CCL21] , and sex hormone levels [follicle-stimulating hormone (FSH) , luteinizing hormone (LH) , estradiol (E₂) , testosterone (T)] were compared between the two groups. Logistic regression analysis was used to screen out the risk factors for recurrence after laparoscopic myomectomy. Receiver operating characteristic (ROC) curve and area under the curve (AUC) were used to evaluate the predictive value of each risk factor independently and jointly for recurrence after laparoscopic myomectomy. **Results** The proportion of patients with a family history of uterine fibroids , ESR , PIV , NLR , CCL8 , CCL21 , FSH , LH , and E₂ levels were higher in the recurrence group than in the non-recurrence group ($\chi^2/t/P = 6.124/0.013 , 3.602/ < 0.001 , 4.278/ < 0.001 , 3.905/ < 0.001 , 4.454/ < 0.001 , 3.841/ < 0.001 , 4.123/ < 0.001 , 3.351/0.001 , 4.285/ < 0.001$). Spearman correlation analysis and Logistic regression analysis showed that higher PIV , NLR , CCL8 , CCL21 , and E₂ levels were significant risk factors for recurrence after laparoscopic myomectomy [$OR(95\% CI) = 1.026 (1.006 - 1.046) , 4.978 (1.018 - 7.776) , 1.231 (1.058 - 1.432) , 1.066 (1.016 - 1.118) , 1.032 (1.004 - 1.060)$]. ROC analysis showed that the AUCs of PIV , NLR , CCL8 , CCL21 alone and the combination of the factors for predicting postoperative recurrence of uterine fibroids were 0.762 , 0.703 , 0.799 , 0.739 , and 0.966 , respectively. The combined prediction of the five factors was better than that of each factor alone ($Z = 3.876 , 4.145 , 3.722 , 3.956$, all $P < 0.05$). **Conclusion** Postoperative inflammatory indicators and chemokine levels can be combined with sex hormones to predict the risk of recurrence in patients after laparoscopic myomectomy. For such patients , close monitoring of inflammatory response levels and sex hormone changes after surgery is of certain clinical significance for preventing disease recurrence.

【Key words】 Uterine fibroids; Hysteromyomectomy; Recurrence; Pan-immune inflammation value; Chemokine

近年来腹腔镜技术在妇科手术中的应用日益普及 , 其中腹腔镜下子宫肌瘤剔除术已成为治疗子宫肌瘤的关键手术方式。该手术以创伤小、出血少、恢复快等优点 , 显著优于传统开腹手术^[1-3]。然而 , 术后子宫肌瘤复发的的问题仍不容忽视 , 且复发机制尚不明确 , 可能与患者的免疫功能、炎症反应状态以及环境因素等有关^[4-6]。对于子宫肌瘤复发后无症状或体征的患者 , 无需再次接受手术治疗 , 但对于症状明显的复发患者 , 为防止病情进一步恶化 , 应适时切除复发病灶^[7-8]。因此 , 提前预测并预防子宫肌瘤术后复发对于改善患者预后具有至关重要的意义。尽管已有研究指出炎症反应水平、免疫功能和激素失衡与复发有关^[9-10] , 但具体的预测因素尚需深入探讨。针对这一问题 , 本研究旨在通过分析泛免疫炎症值以及趋化因子表达谱 , 探讨腹腔镜下子宫肌瘤切除术后复发的潜在影响因素及其预测价值 , 报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性分析 2020 年 1 月—2022 年 2 月在首都医科大学附属北京朝阳医院妇产科和滨州医学院附属医院妇产科行腹腔镜下子宫肌瘤切除术治疗的患者 104 例临床资料。根据术后 2 年内是否出现子宫肌瘤复发将患者划分为未复发组 ($n = 81$) 和复发组 ($n = 23$) 2 组患者年龄、BMI、妊娠次数、子宫肌瘤最大直径、子宫肌瘤数目、子宫肌瘤类型比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$) , 复发组患者合并子宫肌瘤家族史比例高于未复发组 ($P < 0.05$) , 见表 1。本研究已经获得医院伦理委员会批准 (2021-HK-101) , 患者或家

属知情同意并签署知情同意书。

表 1 复发组及未复发组子宫肌瘤患者临床资料比较

Tab. 1 Comparison of basic clinical data between recurrent and non-recurrent uterine fibroids patients

项 目	未复发组 ($n = 81$)	复发组 ($n = 23$)	t/χ^2 值	P 值
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	39.04 ± 4.41	40.22 ± 5.06	1.012	0.314
BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	23.87 ± 0.63	23.75 ± 0.77	0.421	0.675
子宫肌瘤家族史 [例 (%)]	6 (7.4)	6 (26.1)	6.124	0.013
妊娠次数 ($\bar{x} \pm s$, 次)	1.00 ± 0.21	1.04 ± 0.18	0.388	0.698
肌瘤最大径 ($\bar{x} \pm s$, cm)	4.78 ± 1.10	5.22 ± 1.05	1.774	0.079
肌瘤数目 ($\bar{x} \pm s$, 个)	2.11 ± 0.41	2.06 ± 0.53	1.810	0.070
肌瘤类型				
宫体肌瘤	74 (91.36)	20 (86.96)	0.399	0.527
[例 (%)]	宫颈肌瘤	7 (8.64)	3 (13.04)	

1.2 病例选择标准 (1) 纳入标准: ①符合子宫肌瘤的临床诊断标准^[11]; ②符合腹腔镜下子宫肌瘤切除术治疗指征且自愿接受治疗; ③患者临床资料及实验室检验指标均完整可取; ④患者术后复发情况可通过随访了解。(2) 排除标准: ①合并其他类型女性生殖系统疾病; ②患者存在严重术后感染或并发症; ③合并凝血功能障碍; ④患者合并任何类型、部位的恶性肿瘤; ⑤无法了解患者术后临床转归。

1.3 观察指标与方法

1.3.1 血细胞相关炎症指标检测: 采集患者外周静脉血 6 ml , 其中 3 ml 以迈瑞医疗公司生产的 BC-7500 全自动血细胞分析仪测定血常规指标: 中性粒细胞计数、血小板计数、单核细胞、淋巴细胞计数、红细胞沉降率 (erythrocyte sedimentation rate , ESR) 等; 计算泛免疫炎

性值(pan-immune-inflammation value ,PIV) ,PIV = 中性粒细胞计数 × 单核细胞计数 × 血小板计数/淋巴细胞计数 ,以及中性粒细胞/淋巴细胞比值(neutrophil/lymphocyte ratio ,NLR)、血小板/淋巴细胞比值(platelet/lymphocyte ratio ,PLR)、单核细胞/淋巴细胞比值(monocyte/lymphocyte ratio MLR) 等。

1.3.2 趋化因子谱检测: 上述静脉血 3 ml 离心留取血清 ,以酶联免疫法试剂盒测定 CC 趋化因子配体(CC chemokine ligand ,CCL) 2、CCL8 及 CCL21 等趋化因子的表达水平。试剂盒均购自上海科艾博生物技术有限公司 ,货号分别为 CB10472-Hu、CB13314-Hu、CB13314-Hu。

1.3.3 性激素水平检测: 于患者月经周期第 2 ~ 4 d 抽取空腹外周静脉血 3 ml ,离心留取上层血清以化学发光免疫分析法测定血清卵泡刺激素(follicle stimulating hormone ,FSH)、黄体生成素(luteinizing hormone LH)、雌二醇(estradiol ,E₂)、睾酮(testosterone ,T)。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 26.0 软件对数据进行统计分析。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示 ,组间比较采用独立样本 *t* 检验; 计数资料及等级资料以频数/构成比(%) 表示 ,组间比较采用 χ^2 检验或秩和检验; Spearman 相关性分析研究各指标间的相关性; 单因素及多因素 Logistic 回归分析腹腔镜下子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的危险因素 ,受试者工作特征(receiver operating characteristic ,ROC) 曲线、曲线下面积(area under curve ,AUC) 评价各危险因素对腹腔镜下子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的联合预测效能。 *P* < 0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组血细胞相关炎性指标比较 复发组患者 ESR、PIV、NLR 水平均高于未复发组(*P* < 0.01) 2 组

PLR、MLR 水平比较差异无统计学意义(*P* > 0.05) ,见表 2。

2.2 2 组趋化因子水平比较 复发组患者 CCL8、CCL21 水平均高于未复发组(*P* < 0.01) ,CCL2 水平 2 组比较差异无统计学意义(*P* > 0.05) ,见表 3。

表 3 复发组与未复发组子宫肌瘤患者趋化因子水平比较 ($\bar{x} \pm s$,ng/L)

Tab.3 Comparison of chemokine levels between recurrent and non-recurrent uterine fibroid patients

组 别	例数	CCL2	CCL8	CCL21
未复发组	81	142.41 ± 12.01	210.52 ± 20.00	251.31 ± 20.49
复发组	23	143.42 ± 10.16	230.10 ± 12.33	271.04 ± 25.75
<i>t</i> 值		0.366	4.454	3.841
<i>P</i> 值		0.715	<0.001	<0.001

2.3 2 组性激素水平比较 复发组患者血清 FSH、LH、E₂ 水平均高于未复发组患者(*P* < 0.01) ; 2 组血清 T 水平比较差异无统计学意义(*P* > 0.05) ,见表 4。

2.4 腹腔镜下子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的相关性分析 Spearman 相关性分析表明腹腔镜下子宫肌瘤切除术后患者合并子宫肌瘤家族史、ESR、PIV、NLR、CCL8、CCL21、FSH、LH、E₂ 水平均与疾病复发呈正相关性(*P* < 0.05) ,见表 5。

2.5 多因素 Logistic 回归分析腹腔镜下子宫肌瘤切除术后复发的危险因素 以腹腔镜下子宫肌瘤切除术后复发为因变量(赋值: 是为“1”; 否为“0”) ,以上述结果中 *P* < 0.05 的指标为自变量赋值: ESR、PIV、NLR、CCL8、CCL21、FSH、LH、E₂ 均取原测量值 ,合并子宫肌瘤家族史赋值为“1”、未合并赋值为“0”。多因素 Logistic 回归分析显示 ,腹腔镜下子宫肌瘤切除术后患者 PIV、NLR、CCL8、CCL21、E₂ 水平较高是疾病复发的危险因素(*P* < 0.05) ,见表 6。

表 2 复发组与未复发组子宫肌瘤患者血细胞相关炎性指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of blood cell related inflammatory indicators between recurrent and non-recurrent uterine fibroid patients

组 别	例数	ESR(mm/h)	PIV	NLR	PLR	MLR
未复发组	81	18.69 ± 3.22	498.93 ± 92.74	2.22 ± 0.36	202.27 ± 35.15	0.39 ± 0.06
复发组	23	21.48 ± 3.48	591.99 ± 89.59	2.62 ± 0.64	197.76 ± 29.36	0.37 ± 0.05
<i>t</i> 值		3.602	4.278	3.905	0.562	1.011
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	0.575	0.314

表 4 复发组及未复发组子宫肌瘤患者性激素水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.4 Comparison of sex hormone levels between recurrent and non-recurrent uterine fibroids patients

组 别	例数	FSH(IU/L)	LH(IU/L)	E ₂ (pmol/L)	T(μg/L)
未复发组	81	15.44 ± 9.33	14.35 ± 3.14	303.30 ± 32.68	0.50 ± 0.17
复发组	23	19.35 ± 10.15	16.90 ± 3.49	341.66 ± 52.66	0.44 ± 0.12
<i>t</i> 值		4.123	3.351	4.285	1.541
<i>P</i> 值		<0.001	0.001	<0.001	0.127

表 5 腹腔镜下子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的相关性分析

Tab. 5 Correlation analysis of disease recurrence in patients undergoing laparoscopic myomectomy

	肌瘤家族史	ESR	PIV	NLR	CCL8	CCL21	FSH	LH	E ₂
r 值	0.243	0.307	0.376	0.292	0.430	0.344	0.287	0.296	0.395
P 值	0.013	0.002	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	0.003	0.002	<0.001

表 6 多因素 Logistic 回归分析腹腔镜下子宫肌瘤切除术后复发的危险因素

Tab. 6 Multivariate Logistic regression analysis of risk factors for recurrence after laparoscopic myomectomy

自变量	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
ESR 高	0.313	0.210	1.491	0.136	1.367	0.906 ~ 2.061
PIV 高	0.026	0.010	2.606	0.009	1.026	1.006 ~ 1.046
NLR 高	2.300	1.164	1.975	0.048	4.978	1.018 ~ 7.776
CCL8 高	0.208	0.077	2.684	0.007	1.231	1.058 ~ 1.432
CCL21 高	0.064	0.024	2.633	0.008	1.066	1.016 ~ 1.118
FSH 高	0.323	0.168	1.921	0.055	1.381	0.993 ~ 1.919
LH 高	0.224	0.208	1.076	0.282	1.251	0.832 ~ 1.880
E ₂ 高	0.031	0.014	2.275	0.023	1.032	1.004 ~ 1.060
子宫肌瘤家族史	2.822	1.504	1.876	0.061	6.803	0.882 ~ 20.263

2.6 泛免疫炎性值联合趋化因子预测子宫肌瘤术后复发的价值分析 基于多因素 Logistic 回归分析结果绘制预测子宫肌瘤术后复发的 ROC 曲线,并计算 AUC,结果显示: PIV、NLR、CCL8、CCL21 独立及四者联合预测子宫肌瘤术后复发的 AUC 分别为 0.762、0.703、0.799、0.739、0.966,四者联合优于各自单独预测效能 ($Z = 3.876、4.145、3.722、3.956, P$ 均 < 0.05) ,见表 7、图 1。

表 7 泛免疫炎性值联合趋化因子预测子宫肌瘤术后复发的价值分析

Tab. 7 Value analysis of pan immune inflammatory values combined with chemokines in predicting postoperative recurrence of uterine fibroids

指标	Cut-off 值	AUC	95% CI	敏感度	特异度	Youden 指数
PIV	523.23	0.762	0.648 ~ 0.875	0.823	0.687	0.510
NLR	2.45	0.703	0.561 ~ 0.845	0.781	0.653	0.435
CCL8	218.42ng/L	0.799	0.709 ~ 0.889	0.783	0.685	0.468
CCL21	262.60ng/L	0.739	0.611 ~ 0.868	0.696	0.658	0.354
四项联合		0.966	0.936 ~ 0.997	0.957	0.914	0.870

3 讨论

女性子宫肌瘤的发病率相对较高,并且随着年龄增长而增加。对于出现小的单发子宫肌瘤且没有明显症状或体征的患者,只需定期复查即可^[12]。然而,对于肌瘤数目较多且伴有明显症状的患者,临床通常建议考虑手术治疗以预防肌瘤的恶性变化^[13]。目前,外

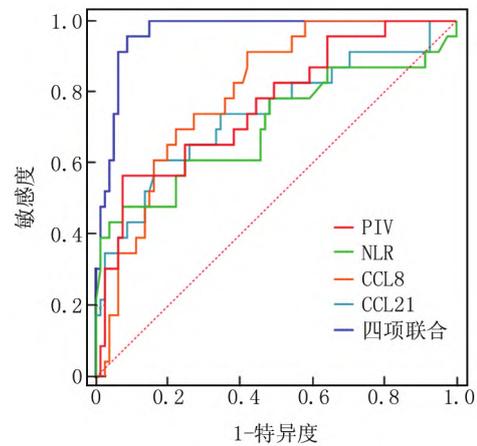


图 1 泛免疫炎性值联合趋化因子预测子宫肌瘤术后复发的 ROC 分析

Fig. 1 ROC analysis of pan immune inflammatory values combined with chemokines for predicting postoperative recurrence of uterine fibroids

科手术仍然是治疗子宫肌瘤的主要方法,其中腹腔镜下的肌瘤切除手术因其创伤小、康复快等优势已成为首选治疗方法^[14]。然而,以往的研究发现术后肌瘤复发的患者比例较高,会显著影响患者的康复和远期预后^[15]。本研究观察到术后复发的子宫肌瘤患者 E₂ 等性激素水平和 PIV、NLR 等炎性指标均显著较高。NLR 是通过计算得出的非传统炎性反应相关指标,能有效反映患者体内的免疫-炎性反应水平。研究发现,在多种女性生殖系统炎性反应性疾病中,病情较重的患者 PIV、NLR 等外周血炎性指标往往会显著升高,而随着治疗的进行,PIV、NLR 不断下降并趋于稳定,这表明 PIV、NLR 与患者体内炎性反应水平的变化趋势具有一致性^[16-17]。进一步通过 Logistic 回归分析确定了 E₂、PIV、NLR 均为此类患者疾病复发的重要危险因素,具有预测患者复发风险的重要应用价值。

趋化因子作为一类分泌型蛋白,其主要功能是引导免疫细胞的定向移动。特别是 CC 亚家族中的多种亚型具备招募并激活淋巴细胞与单核细胞的能力,在多种免疫反应、炎性反应调控以及恶性肿瘤的发生与进展过程中扮演重要角色^[18]。本研究发现,CCL8、CCL21 在术后复发的子宫肌瘤患者中表达水平显著较高。既往研究揭示了肿瘤细胞过度增殖导致的缺血缺

氧微环境能够促使 CCL8 转录水平增加,这一变化增强了 CCL8 对单核-巨噬细胞的趋化作用及其在肿瘤侵袭过程中的促进作用^[19]。在女性生殖系统恶性肿瘤患者中,CCL8 水平的升高可能导致白介素 8 的过表达,从而进一步强化肿瘤细胞的迁移和侵袭能力。进一步通过相关性分析、回归分析确认了 CCL8、CCL21 具有预测子宫肌瘤患者术后复发风险的应用价值。与本研究结果类似,既往研究还发现在肝细胞癌中 CCL21 的表达显著增加,通过促进 T 细胞和 B 细胞在肿瘤微环境中的浸润,协助肿瘤细胞发生免疫逃逸,从而增加癌症复发的风险^[20]。同样,在子宫肌瘤患者中,CCL21 的高表达与淋巴管内皮细胞表面受体的结合,可能增加了肿瘤细胞通过淋巴系统转移的可能性^[21]。因此,CCL8 和 CCL21 在预测腹腔镜手术后子宫肌瘤患者疾病复发中具有重要潜在作用。

本研究虽然筛选出腹腔镜下子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的危险因素,但缺少基于上述指标构建的预测模型外部验证过程,在未来的大样本量研究中构建对应复发风险预测模型并进行验证将更好地为临床提供决策工具。尽管如此,本研究仍认为术后性激素、炎症反应水平及趋化因子水平可联合用于预测腹腔镜下子宫肌瘤切除术后患者复发风险,对于此类患者应在术后密切监测炎症及性激素指标,对于预防疾病复发具有一定临床意义。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

刘志慧、王令令:设计研究方案,实施研究过程,论文撰写;
顾振鹏:提出研究思路,分析试验数据,论文审核;崔金秀:实施研究过程,资料搜集整理,论文修改

参考文献

[1] 樊梦麟,樊庆泊,邢菲菲. 子宫肌瘤治疗方法研究进展及选择[J]. 中国现代医药杂志, 2020, 22(7): 106-108. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9463.2020.07.030.

[2] 解军玉,姚红梅. 单孔腹腔镜在妇科疾病中的应用[J]. 济宁医学院学报, 2023, 46(3): 211-215. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9760.2023.03.013.

[3] Donnez J, Dolmans MM. Uterine fibroid management: from the present to the future [J]. Human Reproduction Update, 2016, 22(6): 665-686. DOI: 10.1093/humupd/dmw023.

[4] Giuliani E, As-Sanie S, Marsh EE. Epidemiology and management of uterine fibroids [J]. Int J Gynaecol Obstet, 2020, 149(1): 3-9. DOI: 10.1002/ijgo.13102.

[5] 马媛媛,叶红. 子宫肌瘤剔除术在 40 岁以上绝经前女性中应用的研究进展[J]. 中国计划生育和妇产科, 2020, 12(11): 17-20. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4020.2020.11.05.

[6] 宋慧娟,刘义彬,闫璐,等. 子宫肌瘤复发问题[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2019, 35(8): 877-879. DOI: 10.19538/j.issn.1008-0104.2019080108.

[7] Clements W, Ang WC, Law M, et al. Treatment of symptomatic fi-

broid disease using uterine fibroid embolisation: An Australian perspective [J]. The Australian & New Zealand Journal of Obstetrics & Gynaecology, 2020, 60(3): 324-329. DOI: 10.1111/ajo.13120.

[8] Sabeh MEI, Borahay MA. The future of uterine fibroid management: A more preventive and personalized paradigm [J]. Reproductive Sciences (Thousand Oaks Calif), 2021, 28(11): 3285-3288. DOI: 10.1007/s43032-021-00618-y.

[9] 丁杰,梅珊珊,程雯,等. 白细胞介素 18 的生理作用及其与妇科生殖疾病的相关性研究进展 [J]. 海军军医大学学报, 2022, 43(10): 1181-1188. DOI: 10.16781/j.cnki.2187/R.20210002.

[10] 胡春花,杨梦琪,胡慧,等. 子宫肌瘤患者血清炎症因子及其预测术后复发价值 [J]. 中国计划生育学杂志, 2021, 29(8): 1693-1697. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8189.2021.08.033.

[11] 子宫肌瘤的诊治中国专家共识专家组. 子宫肌瘤的诊治中国专家共识 [J]. 中华妇产科杂志, 2017, 52(12): 793-800. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-567x.2017.12.001.

[12] Wang X, Qin J, Chen J, et al. The effect of high-intensity focused ultrasound treatment on immune function in patients with uterine fibroids [J]. Int J Hyperthermia, 2013, 29(3): 225-233. DOI: 10.3109/02656736.2013.775672.

[13] 王妨妨,朱笕青. 经腹腔镜子宫肌瘤剔除术相关并发症及诊治策略 [J]. 中国医刊, 2017, 52(10): 20-23. DOI: 10.3969/j.issn.1008-4070.2017.10.006.

[14] Afrin S, Ramaiyer M, Begum UAM, et al. Adipocyte and adipokines promote a uterine leiomyoma friendly microenvironment [J]. Nutrients, 2023, 15(3): 715. DOI: 10.3390/nu15030715.

[15] 王雪冰,丁丹丹,刘亚杰,等. 改良经脐单孔腹腔镜子宫肌瘤剔除术对子宫肌瘤患者卵巢储备功能、并发症及盆底功能的影响 [J]. 黑龙江医药科学, 2024, 47(3): 148-151. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0104.2024.03.051.

[16] Song M, Graubard BI, Rabkin CS, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio and mortality in the United States general population [J]. Scientific Reports, 2021, 11(1): 464. DOI: 10.1038/s41598-020-79431-7.

[17] Tabatabaei F, Babadi S, Nourigheimesi S, et al. Neutrophil to lymphocyte ratio as an assessment tool to differentiate between uterine sarcoma and myoma: A systematic review and meta-analysis [J]. BMC Cancer, 2024, 24(1): 12. DOI: 10.1186/s12885-023-11775-5.

[18] 许四宏,黄钰,黄仕和. 非典型趋化因子受体的研究进展 [J]. 生命的化学, 2024, 44(8): 1325-1337. DOI: 10.13488/j.smhx.20240087.

[19] Farmaki E, Kaza V, Chatzistamou I, et al. CCL8 promotes postpartum breast cancer by recruiting M2 macrophages [J]. iScience, 2020, 23(6): 101217. DOI: 10.1016/j.isci.2020.101217.

[20] Peng J, Zhang D. Potentials of CCL21 and CBS as therapeutic approaches for breast cancer, European surgical research. Europäische chirurgische Forschung [J]. Recherches Chirurgicales Europeennes, 2022, 63(4): 211-223. DOI: 10.1159/000521671.

[21] Unver N. Revisiting CCL-type chemokines in breast cancer and its milieu: prominent targetable chemokines, CCL8 and CCL21 [J]. Bioscience Reports, 2021, 41(7): BSR20210033. DOI: 10.1042/BSR20210033.

(收稿日期: 2024 - 10 - 31)