

622.

[23] 侯瑞, 刘胜超. 血清 Netrin-1、FGF22、miR-221 水平与抑郁症患者认知功能损害的相关性分析[J]. 淮海医药, 2024, 42(2): 129-133.

[24] WANG H F, YU Q Q, ZHENG R F, et al. Inhibition of vascular adventitial remodeling by netrin-1 in diabetic rats [J]. J Endocrinol, 2020, 244(3): 445-458.

[25] XIE Y, GUO Z, CHEN F, et al. Serum netrin-1 as a po-

• 短篇论著 •

tential biomarker for functional outcome of traumatic brain injury[J]. Clin Chim Acta, 2021, 518(1): 22-27.

[26] ZHANG Y, ZHANG Q, SUN L, et al. The prognostic value of deleted in colorectal cancer(DCC) receptor and serum Netrin-1 in severe traumatic brain injury[J]. J Clin Med, 2022, 11(13): 3700-3705.

(收稿日期:2024-10-19 修回日期:2025-02-27)

单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者性激素水平、SII 及 ESR 与疾病复发的关系^{*}

汗左热木·许库尔¹, 付玲玲¹, 苏丽梦·吴军¹, 王江荣¹, 邓幼林², 张新圆^{1△}

1. 乌鲁木齐市第一人民医院妇科, 新疆乌鲁木齐 830011; 2. 重庆医科大学附属第一医院妇科, 重庆 400016

摘要:目的 探讨单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者性激素水平、全身免疫炎症指数(SII)及红细胞沉降率(ESR)与疾病复发的关系, 以期为子宫肌瘤切除术后患者疾病复发预防提供新思路。方法 回顾性分析 2023 年 8 月至 2024 年 8 月在乌鲁木齐市第一人民医院和重庆医科大学附属第一医院接受单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术治疗的 141 例患者临床资料, 根据患者术后复发情况分为复发组($n=32$)和未复发组($n=109$)。比较两组患者一般临床资料、性激素水平、ESR、SII 等相关炎症指标及 T 细胞免疫指标($CD4^+ T$ 细胞比例、 $CD8^+ T$ 细胞比例, $CD4^+ T/CD8^+ T$)的差异。采用多因素 Logistic 回归分析单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后疾病复发的影响因素。结果 复发组子宫肌瘤数目显著高于未复发组($\chi^2 = 4.492, 2.776, P = 0.034, 0.006$);复发组血清卵泡刺激素(FSH)、黄体生成素(LH)、雌二醇(E2)、SII、ESR 均显著高于未复发组($t = 2.785, 2.286, 3.160, 2.759, 2.999, P = 0.006, 0.024, 0.002, 0.007, 0.003$);复发组 $CD4^+ T$ 细胞比例、 $CD4^+ T/CD8^+ T$ 均显著低于未复发组($t = 3.227, 3.033, P = 0.002, 0.003$);多因素 Logistic 回归分析结果显示, FSH、E2、SII、ESR 均是单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的影响因素 [$OR = 1.326 (95\% CI: 1.108 \sim 1.588), 1.024 (95\% CI: 1.010 \sim 1.038), 1.005 (95\% CI: 1.002 \sim 1.010), 1.132 (95\% CI: 1.075 \sim 1.313)$]。结论 单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后 FSH、E2、SII、ESR 均与患者复发存在一定联系。

关键词: 子宫肌瘤切除术; 性激素; 全身免疫炎症指数; 红细胞沉降率; 疾病复发

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2025.17.022

文章编号: 1673-4130(2025)17-2168-05

中图法分类号: R737.3

文献标志码: A

近年来, 随着腹腔镜技术的不断发展及其在妇产科疾病手术治疗中的普及, 单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术已逐步成为子宫肌瘤外科治疗的关键手段。该技术相较于传统的开腹手术, 已在临床中展现出微创、出血量少、手术效率高等优势^[1-3]。尽管如此, 术后子宫肌瘤的复发率较高仍是不容忽视的临床问题。关于子宫肌瘤切除后复发的具体机制尚未完全阐明, 可能与患者的免疫状态、炎症水平及内环境紊乱等多因素相关^[4-6]。其中无症状或临床症状、体征轻微的患者通常无需再次手术治疗。然而, 对于部分术后子宫肌瘤复发且伴有显著症状和体征的患者, 为防止病情

恶化应考虑及时手术切除复发病灶^[7-8]。因此, 寻找可有效预测并预防子宫肌瘤术后复发的生物学标志物, 对于改善此类患者手术预后具有极其重要的临床意义。既往有研究指出, 炎症水平、免疫功能失调及激素水平紊乱可能与子宫肌瘤术后复发有关, 但这些预测因素的具体应用价值仍有待通过真实世界研究论证^[9-10]。基于此, 本研究旨在探索单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者的性激素水平、全身免疫炎症指数(SII)及红细胞沉降率(ESR)与疾病复发的关系, 以期为单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者疾病复发预防提供新思路。

* 基金项目: 技术创新与应用发展专项科技援藏、援疆项目(CSTB2023TIAD-KPX0007)。

△ 通信作者, E-mail: 790723751@qq.com。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2023 年 8 月至 2024 年 8 月在乌鲁木齐市第一人民医院和重庆医科大学附属第一医院接受单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术治疗的 141 例患者的临床资料, 年龄 34~58 岁, 平均 (39.41±4.93) 岁, 体重指数 (18.94~29.21) kg/m², 平均孕前体重指数 (24.29±1.04) kg/m²。所有患者均接受单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术。依据术后 1 年内是否复发, 将患者分为复发组 (n=32) 和未复发组 (n=109)。复发判定标准: 术后通过超声检查发现子宫内出现新的肌瘤结节, 或原手术部位肌瘤残留且增大, 伴有月经量增多、月经期延长、腹痛等相关临床症状。术后 1 年随访方式: 患者术后 1、3、6、12 个月返院进行妇科检查、经阴道超声检查, 记录患者的恢复情况及肌瘤复发情况; 对于无法返院的患者, 通过电话随访了解其症状及在外院的检查结果。本研究已通过乌鲁木齐市第一人民医院医学伦理委员会审批通过。纳入研究者对本研究均知情同意。

1.2 纳入、排除标准 纳入标准: (1) 符合子宫肌瘤的临床诊断标准^[1]; (2) 符合手术治疗体征且自愿接受单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术; (3) 临床资料及实验室检验指标均完整可取; (4) 术后复发情况可通过随访了解。排除标准: (1) 合并其他类型女性生殖系统疾病; (2) 存在严重术后感染或并发症; (3) 合并出血功能障碍; (4) 合并任何类型、部位的恶性肿瘤; (5) 无法了解术后临床转归。

1.3 观察指标

1.3.1 一般临床资料 收集并对比两组患者年龄、体重指数、妊娠次数、子宫肌瘤最大直径、子宫肌瘤数目等一般临床资料。

1.3.2 性激素水平 所有患者手术治疗结束后第 2 天采集外周静脉血 3 mL, 在室温下以 1200×g 离心 10 min, 分离上层血清后通过全自动化学发光免疫分析仪测定患者血清卵泡刺激激素 (FSH)、黄体生成素 (LH)、雌二醇 (E2)、睾酮 (T) 水平。

1.3.3 血细胞相关炎症指标 采集入组患者术后第 2 天血常规检验结果, 包括 ESR、中性粒细胞计数、单核细胞、淋巴细胞计数、血小板计数等。基于上述血常规检验结果计算 SII、血小板/淋巴细胞比值 (PLR)、单核细胞/淋巴细胞比值 (MLR)。

1.3.4 T 细胞免疫指标 所有患者手术治疗结束后第 2 天采集外周静脉血 3 mL, 通过流式细胞术测定外周血中 CD4⁺ T 细胞比例、CD8⁺ T 细胞比例, 计算 CD4⁺ T/CD8⁺ T。

1.4 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计学软件进行数据分析处理。计量资料经检验均具有正态性和方差齐性, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用 *t* 检验; 计数资料或等级资料均以例数或百分率表示, 组间比较采用 χ^2 检验或秩和检验。逐步通过单因素、多因素 Logistic 回归分析筛选与单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后疾病复发密切相关的因素。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 一般临床资料比较 两组患者年龄、体重指数、妊娠次数、子宫肌瘤最大直径比较, 差异均无统计学意义 (P>0.05), 复发组子宫肌瘤数目显著高于未复发组 (P<0.05)。见表 1。

2.2 性激素水平比较 复发组血清 FSH、LH、E2 水平均显著高于未复发组 (P<0.05); 两组患者血清 T 水平比较, 差异无统计学意义 (P>0.05)。见表 2。

表 1 复发组及未复发组患者一般临床资料比较 ($\bar{x} \pm s$ 或 n)

组别	n	年龄(岁)	体重指数(kg/m ²)	妊娠次数(次)	子宫肌瘤最大直径(cm)	子宫肌瘤数目(个)
未复发组	109	40.45±4.84	24.13±1.28	1.28±0.83	5.24±1.10	2.03±0.81
复发组	32	39.16±4.38	24.37±0.80	1.47±0.62	5.19±0.99	2.47±0.72
<i>t</i> / χ^2		1.357	1.008	1.226	0.207	2.776
P		0.177	0.315	0.222	0.836	0.006

表 2 复发组及未复发组患者性激素水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	FSH(mIU/mL)	LH(mIU/mL)	E2(pmol/L)	T(ng/mL)
未复发组	109	12.48±3.45	14.38±3.01	302.56±29.70	0.49±0.18
复发组	32	14.44±3.68	15.80±3.29	326.90±59.22	0.49±0.17
<i>t</i>		2.785	2.286	3.160	0.009
P		0.006	0.024	0.002	0.993

2.3 血细胞相关炎症指标比较 复发组 SII、ESR 均显著高于未复发组($P < 0.05$)；两组患者 PLR、MLR 比较，差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

2.4 T 细胞免疫指标比较 两组患者 CD8⁺ T 细胞

比例比较，差异无统计学意义($P > 0.05$)，复发组 CD4⁺ T 细胞比例、CD4⁺ T/CD8⁺ T 均显著低于未复发组($P < 0.05$)。见表 4。

表 3 复发组与未复发组患者血细胞相关炎症指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	SII	PLR	MLR	ESR(mm/h)
未复发组	109	378.67 ± 70.15	201.94 ± 33.46	0.39 ± 0.06	18.67 ± 3.17
复发组	32	424.59 ± 116.49	206.39 ± 33.59	0.38 ± 0.06	20.79 ± 4.52
<i>t</i>		2.759	0.661	0.648	2.999
<i>P</i>		0.007	0.510	0.518	0.003

表 4 复发组与未复发组患者 T 细胞免疫指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	CD4 ⁺ T	CD8 ⁺ T	CD4 ⁺ T/CD8 ⁺ T
		细胞比例(%)	细胞比例(%)	
未复发组	109	43.44 ± 3.35	32.69 ± 4.10	1.25 ± 0.14
复发组	32	40.94 ± 5.28	32.92 ± 4.76	1.17 ± 0.15
<i>t</i>		3.227	0.273	3.033
<i>P</i>		0.002	0.785	0.003

2.5 单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的影响因素 以单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者疾病复发情况为因变量赋值(复发=1、未复发=0)，以

组间差异有统计学意义($P < 0.05$)的指标为自变量赋值(子宫肌瘤数目、FSH、LH、E2、SII、ESR、CD4⁺ T 细胞比例、CD4⁺ T/CD8⁺ T 均取原数值)。单因素 Logistic 回归分析结果显示，FSH、LH、E2、SII、ESR、CD4⁺ T 细胞比例、CD4⁺ T/CD8⁺ T、子宫肌瘤数目均是单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的潜在因素($P < 0.05$)，见表 5。以单因素分析结果中差异有统计学意义($P < 0.05$)的变量进行多因素 Logistic 回归分析，结果显示，FSH、E2、SII、ESR 均是单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的影响因素($P < 0.05$)，见表 6。

表 5 单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的单因素 Logistic 回归分析

项目	β	SE	Z	P	OR(95%CI)
FSH	0.167	0.063	2.664	0.008	1.182(1.045~1.337)
LH	0.155	0.070	2.221	0.026	1.168(1.018~1.339)
E2	0.016	0.006	2.975	0.003	1.017(1.006~1.028)
SII	0.006	0.002	2.611	0.009	1.006(1.002~1.011)
ESR	0.165	0.059	2.825	0.005	1.180(1.052~1.323)
CD4 ⁺ T 细胞比例	-0.163	0.054	-2.995	0.003	0.850(0.764~0.945)
CD4 ⁺ T/CD8 ⁺ T	-4.728	1.625	-2.910	0.004	0.009(0.000~0.214)
子宫肌瘤数目	0.699	0.264	2.644	0.008	2.012(1.198~3.377)

表 6 单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的多因素 Logistic 回归分析

项目	β	SE	Z	P	OR(95%CI)
常数	-7.091	5.343	-1.327	0.184	0.001(0.000~29.381)
FSH	0.282	0.092	3.075	0.002	1.326(1.108~1.588)
LH	0.131	0.085	1.551	0.121	1.140(0.966~1.345)
E2	0.023	0.007	3.308	<0.001	1.024(1.010~1.038)
SII	0.015	0.001	3.694	0.002	1.005(1.002~1.010)
ESR	0.124	0.016	3.630	0.003	1.132(1.075~1.313)
CD4 ⁺ T 细胞比例	-0.123	0.078	-1.575	0.115	0.885(0.760~1.030)
CD4 ⁺ T/CD8 ⁺ T	-6.300	3.086	-1.520	0.111	0.062(0.005~1.110)
子宫肌瘤数目	0.549	0.332	1.655	0.098	1.732(0.904~3.319)

3 讨 论

女性子宫肌瘤的发病率相对较高,且其随着年龄增长而增加。对于只出现小直径、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。然而,对于肌瘤数目较多且伴有明显症状的患者,临床通常建议手术治疗以预防肌瘤的恶性变化^[12]。目前,外科手术仍然是治疗子宫肌瘤的主要方法,其中单孔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^[13]。但术后肌瘤复发率较高,影响患者康复和长期预后,探究其复发相关因素对改善患者预后意义重大。

在本研究中,相较于未复发组,复发组子宫肌瘤数目、血清 FSH、LH、E2、SII、ESR 均显著较高;CD4⁺ T 细胞比例、CD4⁺ T/CD8⁺ T 均显著低于未复发组;单因素及多因素 Logistic 回归分析结果显示,FSH、E2、SII、ESR 均是单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者疾病复发的影响因素。雌激素和孕激素在子宫肌瘤的形成和发展过程中扮演着重要角色。LH 与 FSH 协同作用于卵巢促进雌激素生成,E2 作为主要雌激素,不仅对女性生殖器官成熟至关重要,还与孕激素共同促进子宫肌瘤的发生发展^[14]。既往研究也指出,孕激素通过与特异性受体结合形成二聚体参与子宫肌瘤形成过程,进一步提示激素失衡可能为肌瘤复发创造条件^[15]。

SII 作为非传统炎症相关指标,能有效反映患者体内免疫-炎症水平。既往研究表明,在多种女性生殖系统炎症性疾病中患者病情与 SII 变化趋势一致^[16-17]。ESR 间接反映了红细胞的稳定性。在生理状态下红细胞膜表面的唾液酸携带负电荷,电荷间相互排斥作用使得红细胞能够在血液中保持悬浮。然而在多种炎症性病理条件下,血清中球蛋白和纤维蛋白原水平上升会导致红细胞表面的电荷密度降低并减少红细胞之间的相互排斥力,因此红细胞倾向于聚集成簇并沉降,表现为 ESR 显著升高^[18-19]。在子宫肌瘤患者中,高 ESR 可能表明存在持续的炎症反应,而炎症环境可能促进子宫肌瘤的生长。也有研究指出,ESR 较高可能与血液黏稠度增加有关,可能进一步导致子宫血液循环不良,不利于患者术后恢复^[20]。

本研究也存在一定局限性,由于仅在单中心选择符合纳入标准的单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者作为研究对象,最终入组病例数较少,可能导致统计分析过程存在一定偏倚。后期将通过开展大样本量临床研究以进一步验证研究结论的准确性和外延性。

综上所述,本研究认为 FSH、E2、SII、ESR 均与单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后患者复发存在一定联系。在单孔腹腔镜子宫肌瘤切除术后密切监测患者

的免疫、炎症及性激素指标,有助于临床医生及时发现术后复发高风险患者并采取干预措施,也对预防疾病复发具有一定临床意义。

参 考 文 献

- 1 陆麒羽,周建维. 子宫肌瘤合并不孕症的治疗研究进展[J]. 中国医学创新,2022,19(7):168-172.
- 2 孙慧敏,张蓓,杨军文. 微创下子宫肌瘤治疗的研究进展[J]. 沈阳医学院学报,2023,25(6):639-643.
- 3 VANNUCCINI S, CLEMENTZ S, CASSIOLI E, et al. Uterine fibroids, perceived stress, and menstrual distress: a key role of heavy menstrual bleeding[J]. Reprod Sci, 2023,30(5):1608-1615.
- 4 GIULIANI E, AS-SANIE S, MARSH E E. Epidemiology and management of uterine fibroids[J]. Int J Gynaecol Obstet, 2020,149(1):3-9.
- 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.
- 6 CAPEZZUOLI T, ASLAN B, VANNUCCINI S, et al. Recurrence of uterine fibroids after conservative surgery or radiological procedures: a narrative review[J]. Reprod Sci, 2024,31(5):1171-1178.
- 7 CLEMENTS W, ANG W C, LAW M, et al. Treatment of symptomatic fibroid disease using uterine fibroid embolisation: an Australian perspective[J]. Aust N Z J Obstet Gynaecol, 2020,60(3):324-329.
- 8 EL SABEH M, BORAHAY M A. The future of uterine fibroid management: a more preventive and personalized paradigm[J]. Reprod Sci, 2021,28(11):3285-3288.
- 9 BAO Y M, MA W W, LI S, et al. The safety and efficacy of myomectomy in the treatment of recurrent uterine fibroids after HIFU[J]. Int J Gynaecol Obstet, 2024,167(3):997-1003.
- 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.
- 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.
- 12 CELIK O, YURCI A, ERSAHIN A, et al. Endometrial injury upregulates expression of receptivity genes in women with implantation failure[J]. Int J Environ Res Public Health, 2023,20(5):3942.
- 13 王文君,刘艳,杨梦霞,等. 腹腔镜子宫肌瘤剔除联合子宫动脉上行支阻断术治疗子宫肌瘤患者性功能、复发率及 FSH、E2 与 LH 水平的影响[J]. 分子诊断与治疗杂志,2024,16(2):352-355.
- 14 AFRIN S, RAMAIYER M, BEGUM U A M, et al. Adipocyte and adipokines promote a uterine leiomyoma

- friendly microenvironment [J]. Nutrients, 2023, 15 (3): 715.
- [15] NEUMANN B, SINGH B, BRENNAN J, et al. The impact of fibroid treatments on quality of life and mental health: a systematic review [J]. Fertil Steril, 2024, 121 (3): 400-425.
- [16] LIU J, SHI D, LI L, et al. Clinical study on the treatment of benign prostatic hyperplasia by embolization of prostate artery based on embosphere microspheres and gelatin sponge granules [J]. J Healthc Eng, 2022, 2022: 1424021.
- [17] ROSTAMBEIGI N. Post-embolization syndrome after prostatic artery embolization: where are we, and where to next [J]. Cardiovasc Interv Radiol, 2024, 47 (5): 640-641.
- [18] GIULIANI E, AS-SANIE S, MARSH EE. Epidemiology and management of uterine fibroids [J]. Int J Gynaecol Obstet, 2020, 149 (1): 3-9.
- [19] BHARTI S, KHERA S, SHARMA C, et al. Unilateral primary ovarian leiomyoma masqueraded as ovarian fibroma: a histopathological diagnosis [J]. J Family Med Prim Care, 2021, 10 (9): 3494-3497.
- [20] KIM H J, KIM S H, OH Y S, et al. Effects of phthalate esters on human myometrial and fibroid cells: cell culture and NOD-SCID mouse data [J]. Reprod Sci, 2021, 28 (2): 479-487.

(收稿日期:2024-11-12 修回日期:2025-03-18)

• 短篇论著 •

慢性心力衰竭患者并发心律失常的影响因素及血清 GDF15、PARP1、Ang-2 的诊断价值^{*}

吕晓翠, 修天元, 时秀文, 王紫监

河北北方学院附属第二医院心血管内三科, 河北张家口 075100

摘要: 目的 探讨慢性心力衰竭(CHF)患者并发心律失常的影响因素及血清生长分化因子 15(GDF15)、聚腺苷酸二磷酸核糖聚合酶 1(PARP1)、血管生成素 2(Ang-2)的诊断价值。 **方法** 选取 2020 年 3 月至 2024 年 2 月于该院接受治疗的 CHF 并发心律失常患者(96 例)作为 A 组, 选取同期收治的 CHF 未并发心律失常患者(115 例)作为 B 组。比较两组临床资料、血清 GDF15、PARP1、Ang-2 水平, 采用多因素 Logistic 回归分析 CHF 患者并发心律失常的影响因素, 采用受试者工作特征曲线分析血清 GDF15、PARP1、Ang-2 水平对 CHF 并发心律失常的诊断价值。 **结果** 平均心率 ≥ 70 次/分, 纽约心脏协会心功能分级为 III 级、IV 级, 左心室射血分数 $< 50\%$, 血清 B 型钠尿肽水平 $\geq 350 \text{ pg/mL}$, 血浆醛固酮水平增高是 CHF 患者并发心律失常的独立危险因素($P < 0.05$)。相较于 B 组, A 组血清 GDF15、PARP1、Ang-2 水平均更高($P < 0.05$)。相较于血清 GDF15、PARP1、Ang-2 单一检测, 联合检测诊断 CHF 患者并发心律失常的曲线下面积更大($P < 0.05$)。 **结论** CHF 患者并发心律失常的独立危险因素较多, 而血清 GDF15、PARP1、Ang-2 联合检测对 CHF 患者并发心律失常的诊断价值较高。

关键词: 慢性心力衰竭; 心律失常; 生长分化因子 15; 聚腺苷酸二磷酸核糖聚合酶 1; 血管生成素 2

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2025.17.023

文章编号: 1673-4130(2025)17-2172-05

中图法分类号: R446.1

文献标志码: A

慢性心力衰竭(CHF)是由于心脏功能或结构出现异常或障碍而导致心脏循环障碍的一类症候群, 好发于老年人群及冠心病、高血压的患者, 主要表现为乏力、心律失常、呼吸困难等^[1]。CHF 患者射血功能受到损害或心室充盈, 心功能降低, 通过心肌传导改变、结构重塑、心房压力过载和扩大、基因表达失调等容易导致各种心律失常现象, 并发心律失常的患者动脉血流量减少, 会导致 CHF 病情进展更加严重, 增加了患者发生心源性猝死的风险, 对患者预后造成不利

影响, 威胁患者生命安全, 增加患者病死的风险^[2]。因此, 有效分析 CHF 患者并发心律失常的影响因素具有重要意义。生长分化因子 15(GDF15)是一种循环蛋白, 属于转化生长因子 β 家族成员之一, 在机体应激状态下, 会由多种细胞、组织分泌, 在能量代谢、炎症损伤等过程中均可发挥调节的作用, 并参与多种心血管疾病^[3]。聚腺苷酸二磷酸核糖聚合酶 1(PARP1)在脱氧核糖核酸(DNA)修复、染色质致密化、炎症及分化等生物过程中发挥着重要作用, 与心

* 基金项目: 张家口市科学技术局市级科技计划自筹经费项目(2322103D)。