

DOI:10.13350/j.cjpb.250119

• 临床研究 •

# 血清 HBD-3、LRG1 对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的诊断价值

翟娜, 刘阳, 刘杰\*

(中国医科大学附属盛京医院第二妇科病房, 辽宁沈阳 110000)

**【摘要】** **目的** 探究血清  $\beta$ -防御素-3(HBD-3)、富含亮氨酸的 Alpha-2 糖蛋白-1(LRG1)对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的诊断价值。**方法** 选取 80 例 2020 年 2 月~2023 年 2 月在本院收治的子宫肌瘤微创术后发生泌尿系感染患者归为研究组,另选取 80 例同期在本院治疗的子宫肌瘤微创术后未发生泌尿系感染患者为对照组。应用 ELISA 法检测血清 HBD-3、LRG1 表达水平;多因素 Logistic 回归分析影响子宫肌瘤微创术后泌尿系感染发生的相关因素;用 ROC 曲线分析血清 HBD-3、LRG1 水平对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的诊断价值。**结果** 研究组糖尿病史占比、手术时间、住院时间明显高于对照组( $P < 0.05$ )。研究组血清 HBD-3 水平明显低于对照组,血清 LRG1 水平明显高于对照组( $P < 0.05$ )。血清 HBD-3、LRG1、糖尿病史、手术时间、住院时间为影响子宫肌瘤微创术后泌尿系感染发生的相关因素( $P < 0.05$ )。血清 HBD-3、LRG1 及二者联合诊断子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的曲线下面积(AUC)分别为 0.810、0.774、0.894,优于各自单一诊断( $Z_{二者联合-HBD-3} = 2.670$ 、 $Z_{二者联合-LRG1} = 3.799$ , $P = 0.008$ 、 $P = 0.000$ ),联合诊断的敏感度与特异度分别为 88.75%、75.00%。**结论** 血清 HBD-3 水平在子宫肌瘤微创术后泌尿系感染患者中明显下降,血清 LRG1 水平明显升高,二者联合检测对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的发生具有更高效的诊断价值。

**【关键词】** 子宫肌瘤微创术; $\beta$ -防御素-3;富含亮氨酸的 Alpha-2 糖蛋白-1;泌尿系感染;诊断价值

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1673-5234(2025)01-0100-05

[*Journal of Pathogen Biology*. 2025 Jan.;20(01):100-104.]

## The diagnostic value of serum HBD-3 and LRG1 for urinary tract infections after minimally invasive surgery for uterine fibroids

ZHAI Na, LIU Yang, LIU Jie (*The Second Department of Gynecology, Shengjing Hospital Affiliated to China Medical University, Shenyang 110000, China*)\*

**【Abstract】** **Objective** To investigate the diagnostic value of serum  $\beta$ -defensin-3 (HBD-3) and leucine rich alpha-2-glycoprotein 1 (LRG1) for urinary tract infections after minimally invasive surgery for uterine fibroids. **Methods** Eighty patients with urinary tract infections after minimally invasive surgery for uterine fibroids admitted to our hospital from February 2020 to February 2023 were selected as the study group, and another 80 patients with urinary tract infection after minimally invasive surgery for uterine fibroids treated in our hospital during the same period were selected as the control group. ELISA method was applied to detect the expression levels of serum HBD-3 and LRG1. Multivariate logistic regression was applied to analyze the relevant factors affecting the occurrence of urinary tract infections after minimally invasive surgery for uterine fibroids. ROC curve was applied to analyze the diagnostic value of serum HBD-3 and LRG1 levels for urinary tract infections after minimally invasive surgery for uterine fibroids. **Results** The proportion of diabetes history, operation time, and hospital stay in the study group were obviously higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). The serum HBD-3 level in the study group was obviously lower than that in the control group, and the serum LRG1 level was greatly higher than that in the control group ( $P < 0.05$ ). Serum HBD-3, LRG1, history of diabetes, operation time, and hospital stay were related factors affecting the incidence of urinary tract infection after minimally invasive surgery for uterine fibroids ( $P < 0.05$ ). The area under the curve (AUC) of serum HBD-3, LRG1, and their combination in diagnosing urinary tract infections after minimally invasive surgery for uterine fibroids was 0.810, 0.774, and 0.894, respectively, which were superior to their respective single diagnoses ( $Z_{combination-HBD-3} = 2.670$ ,  $Z_{combination-LRG1} = 3.799$ ,  $P = 0.008, 0.000$ ), the sensitivity and specificity of combined diagnosis were 88.75% and 75.00%, respectively. **Conclusion** Serum HBD-3 level obviously decreases and serum LRG1 level greatly increases in patients with urinary tract infections after minimally invasive surgery for uterine fibroids. The combined detection of the two has

\* **【通讯作者】** 刘杰, E-mail: 3146758574@qq.com, cn

**【作者简介】** 翟娜(1981-), 女, 本科, 护师, 辽宁建平人, 从事妇科宫颈瘤方面临床工作研究。E-mail: zn3142@126.com

a more efficient diagnostic value for the occurrence of urinary tract infections after minimally invasive surgery for uterine fibroids.

**【Keywords】** minimally invasive surgery for uterine fibroids;  $\beta$ -defensin-3; leucine rich alpha-2-glycoprotein 1; urinary tract infection; diagnostic value

子宫肌瘤是女性疾病中较为常见的良性肿瘤,通常在育龄妇女群体中最为多见,大部分患者无临床症状,但部分患者会出现月经异常出血导致贫血、疲倦、慢性阴道分泌物和经期疼痛等,还可能导致不孕症,对患者的生活质量及生育能力造成严重威胁<sup>[1]</sup>。目前临床上治疗子宫肌瘤多采用微创手术,其手术方式虽然创伤小,但也属于侵入性手段,患者术后发生感染的可能性依旧存在,其中最为常见的是泌尿系感染,对患者术后恢复造成较大影响<sup>[2-3]</sup>。因此,临床上需要探索有效敏感性指标进行早期诊断子宫肌瘤微创术后泌尿系感染,对于改善患者预后及加速术后康复有极其重要的意义。 $\beta$ -防御素-3(HBD-3)是一种具有抗菌和免疫调节活性,参与细胞增殖、迁移和分化以及皮肤屏障功能的调节,并在炎症疾病中发挥重要性作用<sup>[4-5]</sup>。富含亮氨酸的 Alpha-2 糖蛋白-1(LRG1)是富含亮氨酸重复序列蛋白家族的分泌成员,可参与癌症、糖尿病、心血管疾病、神经系统疾病和炎症性疾病等多种类型疾病<sup>[6]</sup>。目前血清 HBD-3、LRG1 水平联合诊断子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的研究较少,本研究通过检测血清 HBD-3、LRG1 表达水平变化,进一步分析二者联合对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的诊断价值,为子宫肌瘤微创术后泌尿系感染患者尽早诊断及改善不良妊娠结局提供一定的理论依据。

## 对象与方法

### 1 研究对象

选取 80 例 2020 年 2 月~2023 年 2 月在本院收治的子宫肌瘤微创术后发生泌尿系感染患者归为研究组,年龄为  $(35.29 \pm 7.12)$  岁,体质指数(BMI)  $(22.54 \pm 2.32)$  kg/m<sup>2</sup>。另选取 80 例同期在本院治疗的子宫肌瘤微创术后未发生泌尿系感染患者为对照组,年龄为  $(34.83 \pm 7.09)$  岁, BMI  $(22.62 \pm 2.28)$  kg/m<sup>2</sup>。纳入标准:①所有入组者均符合子宫肌瘤诊断标准<sup>[7]</sup>,并经病理活检及影像学检查确诊为子宫肌瘤;②研究组符合子宫肌瘤微创术后泌尿系感染患者的诊断标准<sup>[8]</sup>;③入组者均接受微创手术治疗;④所有入组者临床资料完善以及本人和家属对研究项目均知情同意。排除标准:①合并术前已存在慢性感染患者;②合并自身免疫系统疾病患者;③近期有过大型外科手术治疗者;④伴有精神、认知异常及其他恶性肿瘤者。

本研究已获得医院伦理委员审批。

### 2 血清 HBD-3、LRG1 水平的测定

采集研究组及对照组术后 24 h 内清晨空腹静脉血 4~5 mL,以 3 500 r/min 离心 18 min 后,获得上清液置于 -80 °C 冰箱内储存。运用 ELISA 法测定血清 HBD-3(深圳海思安生物技术有限公司,货号:HAS-50889)、LRG1(上海科顺生物科技有限公司,货号:KS014662)表达水平。试验步骤具体如下:首先将 ELISA 试剂盒放于 37 °C 下 0.5 h,配制并稀释好标准品浓度及洗涤液,加入样本孔及标准品孔,随后在室温下孵育 2 h,之后丢弃孔内液体,再加入洗涤液,重复洗板 3 次,加酶后 37 °C 下避光孵育 20 min,然后进行反复洗涤,再加入显色液室温避光孵育 15 min 后,立即加入停止液混合,检测吸光度值,并绘制标准曲线计算样品表达量。

### 3 观察指标收集

收集所有入组者年龄、流产史、最大肌瘤直径、生育史、BMI、肌瘤数目、高血压史、术后输血情况、糖尿病史、手术时间等资料,并进行组间比较。

### 4 统计学方法

SPSS 25.0 处理数据。计量资料以  $(\bar{x} \pm s)$  表示,用 *t* 检验;计数资料“例”以  $[n(\%)]$  表示,用  $\chi^2$  检验;多因素 Logistic 回归分析影响子宫肌瘤微创术后泌尿系感染发生的相关因素;ROC 曲线分析血清 HBD-3、LRG1 水平对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的诊断价值,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结果

### 1 一般资料比较

研究组和对照组资料中年龄、最大肌瘤直径、流产史、BMI、生育史、肌瘤数目、高血压史、术后输血占比比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),研究组糖尿病史占比、手术时间、住院时间明显高于对照组( $P < 0.05$ ),见表 1。

### 2 两组血清 HBD-3、LRG1 水平比较

80 例研究组患者血清 HBD-3、LRG1 水平分别为  $(62.58 \pm 9.46)$  pg/mL 和  $(54.03 \pm 7.13)$  pg/mL,80 例对照组患者分别为  $(74.67 \pm 10.23)$  pg/mL、 $(46.35 \pm 6.02)$  pg/mL;血清 HBD-3 水平明显低于对照组( $t = 7.761, P < 0.05$ ),血清 LRG1 水平明显高于对照组( $t = 7.361, P < 0.05$ )。

### 3 多因素 Logistic 回归分析影响子宫肌瘤微创术后

### 泌尿系感染发生的相关因素

以子宫肌瘤微创术后是否发生泌尿系感染为因变量(发生=1,未发生=0),以血清 HBD-3(实测值)、LRG1(实测值)、糖尿病史(是=1,否=0)、手术时间(实测值)、住院时间(实测值)为自变量,行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,血清 HBD-3、LRG1、糖尿病史、手术时间、住院时间为影响子宫肌瘤微创术后泌尿系感染发生的相关因素( $P < 0.05$ ),见表 2。

表 1 一般资料比较[ $(\bar{x} \pm s), n(\%)$ ]  
Table 1 Comparison of general information

组别	研究组 (n=80)	对照组 (n=80)	t/ $\chi^2$ 值	P 值
年龄	35.29±7.12	34.83±7.09	0.409	0.683
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.54±2.32	22.62±2.28	0.220	0.826
流产史	有 14(17.50)	9(11.25)	1.269	0.260
	无 66(82.50)	71(88.75)		
生育史	有 59(73.75)	64(80.00)	0.879	0.348
	无 21(26.25)	16(20.00)		
肌瘤数目(个)	≥2 21(26.25)	32(40.00)	3.414	0.065
	<2 59(73.75)	48(60.00)		
最大肌瘤直径(cm)	4.35±0.97	4.09±0.83	1.822	0.070
高血压史	32(40.00)	36(45.00)	0.409	0.522
糖尿病史	48(60.00)	17(21.25)	24.900	0.000
术后输血	有 72(90.00)	69(86.25)	0.538	0.463
	无 8(10.00)	11(13.75)		
手术时间(min)	65.24±7.03	57.68±6.12	7.255	0.000
住院时间(d)	10.23±2.11	7.15±1.53	10.570	0.000

表 2 多因素 Logistic 回归分析影响子宫肌瘤微创术后泌尿系感染发生的相关因素

Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of the related factors affecting the incidence of urinary tract infection after minimally invasive uterine myoma surgery

自变量	$\beta$	SE	Wald	P	OR	95%CI
HBD-3	-0.839	0.285	8.673	0.003	0.432	0.247~0.755
LRG1	0.629	0.243	6.703	0.010	1.876	1.165~3.020
糖尿病史	0.701	0.313	5.010	0.025	2.015	1.091~3.721
手术时间	0.709	0.272	6.785	0.009	2.031	1.192~3.461
住院时间	0.805	0.308	6.826	0.008	2.236	1.223~4.089

### 4 血清 HBD-3、LRG1 水平对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的诊断价值

血清 HBD-3、LRG1 及二者联合诊断子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的曲线下面积(AUC)分别为 0.810、0.774、0.894,优于各自单一诊断( $Z_{二者联合-HBD-3} = 2.670, Z_{二者联合-LRG1} = 3.799, P = 0.008, P = 0.000$ ),联合诊断的敏感性与特异性分别为 88.75%、75.00%,见表 3、图 1。

### 讨论

子宫肌瘤是较为常见的妇科病变,在 50 岁左右的女性中,其患病率为 70%~80%,在大多数情况下,肌瘤是无症状的,然而约 20%~50%的子宫肌瘤会出现子宫出血、疼痛、不孕症等临床症状,对于有症状的

子宫肌瘤患者会显著降低其生活水平质量及家庭、人际关系有负面影响<sup>[9]</sup>。微创手术已广泛应用于子宫肌瘤的治疗,具有创伤小、术后恢复快的优点,但该手术仍属于侵入性操作,依然会引发术后常见的泌尿系感染,主要致病菌为革兰阴性菌,加重患者病情程度,对预后康复形成严重威胁<sup>[10-11]</sup>。因此,需寻找可高效辅助医生早期诊断子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的敏感性指标,及时对症治疗,对改善患者预后及缩短康复时间有重要参考价值。

表 3 血清 HBD-3 水平联合 LRG1 对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的诊断价值

Table 3 Diagnostic value of serum HBD-3 level combined with LRG1 in urinary tract infection after minimally invasive surgery for uterine fibroids

变量	AUC	最佳截断值	95%CI	敏感度 (%)	特异度 (%)	Youden 指数
HBD-3	0.810	68.00pg/mL	0.740~0.867	75.00	77.50	0.525
LRG1	0.774	53.97pg/mL	0.701~0.836	62.50	87.50	0.500
二者联合	0.894	-	0.836~0.937	88.75	75.00	0.638

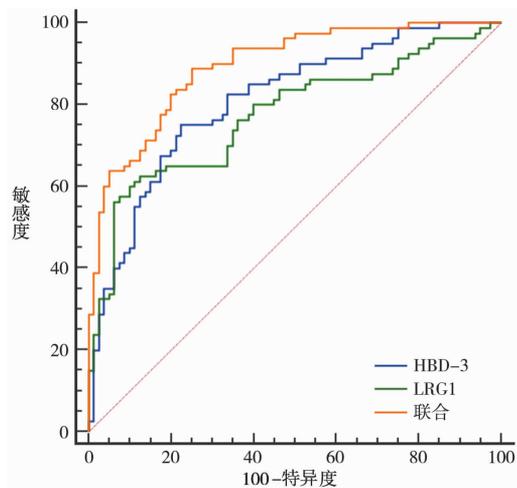


图 1 血清 HBD-3、LRG1 水平诊断子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curve of serum HBD-3 and LRG1 levels in the diagnosis of urinary tract infection after minimally invasive hysteromyoma surgery

HBD-3 是上皮细胞衍生抗菌肽的重要成员,可保护粘膜免受微生物攻击,参与细胞活化、增殖、迁移、血管生成、伤口愈合以及细胞因子/趋化因子产生的调节,被认为是最有效的抗菌肽之一<sup>[12]</sup>。Mansour 等<sup>[13]</sup>研究报道,HBD-3 在脓毒症中均有显著表达,且与炎症指标密切相关,说明 HBD-3 在脓毒症等相关炎症性疾病中扮演重要角色,推测可能与感染性疾病有一定关系,对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染产生一定影响。Suff 等<sup>[14]</sup>研究学者发现,与正常健康出生的小鼠相比,HBD-3 水平在子宫内发生感染早产的小鼠中明显降低,提示 HBD-3 水平降低可能参与子宫感染的发生、发展过程。经过处理治疗后的小鼠体内 HBD-3

水平明显升高,表明 HBD-3 水平变化可能作为治疗感染疾病疗效的诊断有效指标,成为临床治疗方案的新思路。崔凯等<sup>[15]</sup> 研究报道,在四肢开放性骨折患者术后发生感染患者中血清 HBD-3 水平明显低于未发生感染患者,提示血清 HBD-3 水平在术后感染的发展过程发挥关键性作用。血清 HBD-3 为骨折患者术后发生感染的影响因素,且 HBD-3 预测患者术后发生感染的 AUC 为 0.738,敏感度为 82.69%,提示 HBD-3 与感染的发生有密切相关,对患者术后发生感染有较好的预测价值,这与本研究结果类似。在本研究中发现,研究组血清 HBD-3 水平明显低于对照组,表明血清 HBD-3 低表达与子宫肌瘤微创术后泌尿系感染发生有着紧密联系,可能参与子宫肌瘤微创术后泌尿系感染发展进程。进一步研究分析,HBD-3 为影响子宫肌瘤微创术后泌尿系感染发生的相关因素,提示血清 HBD-3 水平变化可能反映子宫肌瘤微创术后泌尿系感染情况,提醒医师及时控制病情发展。血清 HBD-3 诊断子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的 AUC 为 0.810,当血清 HBD-3 水平低于 68.00 pg/mL,提示患者术后发生泌尿系感染的可能性较大,应及时进行针对性治疗,尽快控制病情进一步发展,表明检测血清 HBD-3 水平对子宫肌瘤微创术后发生泌尿系感染具有一定的诊断效能。

LRG1 首次被描述为致病性眼部新生血管形成的关键参与者,是由 312 个氨基酸残基组成的多肽链组成,属于富含亮氨酸重复序列蛋白家族成员,也是一种多功能致病信号分子,还可以调节 TGF- $\beta$  通路,LRG1 表达在癌症和糖尿病中大幅增加,也是感染、心血管、肾脏、肺、神经系统和自身免疫性疾病的原因,对疾病的病情严重程度造成较大影响<sup>[16-17]</sup>。Kajimoto 等<sup>[18]</sup> 研究学者报道,在胎儿感染患者中 LRG1 水平明显高于胎儿未感染患者,提示 LRG1 水平可能参与胎儿在子宫内的感染发展过程。LRG1 水平诊断胎儿感染的 AUC 为 0.920,其灵敏度 86.00%,特异度为 88.00%,表明 LRG1 水平对胎儿感染发生有较高的诊断价值,推测 LRG1 高表达水平可能与子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的发生、发展有关。Tintor 等<sup>[19]</sup> 研究报道,与无急性阑尾炎患儿相比,切除急性阑尾炎患儿 LRG1 水平显著升高,LRG1 水平对阑尾炎具有较高是特异性,提示 LRG1 水平在急性阑尾炎发展过程中发挥关键性作用,对急性阑尾炎可能具有较高的诊断价值。夏长河等<sup>[20]</sup> 研究发现,对手术治疗肛瘘患者切口感染组术后第 1 d、3 d 血清 LRG1 水平明显高于术前、非感染患者,提示血清 LRG1 水平变化可能反映术后感染状况。术后 1 d 血清 LRG1 水平预测患者术后切口感染发生的 AUC 为 0.805,提示血清 LRG1 水

平对患者术后切口感染有较好的预测价值,推测血清 LRG1 水平异常高表达对患者术后发生感染发生、发展有一定关系,这与本研究结果相类似。本研究中,研究组血清 LRG1 水平明显高于对照组,表明血清 LRG1 异常高表达可能在子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的发展进程中有着十分重要的地位。Logistic 回归分析结果显示,LRG1 为子宫肌瘤微创术后泌尿系感染发生的影响因素,提示血清 LRG1 水平高表达对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的发展进程密切相关。血清 LRG1 诊断子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的 AUC 为 0.774,当血清 LRG1 水平高于 53.97 pg/mL 时,提示子宫肌瘤患者微创术后发生泌尿系感染的几率可能较大,临床医生应时刻监测该指标,表明血清 LRG1 水平变化有望成为诊断子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的潜在血清指标。另外,本研究中还发现,研究组糖尿病史、手术时间、住院时间明显高于对照组,且是影响子宫肌瘤微创术后泌尿系感染发生的相关因素,这与李飞燕等<sup>[21]</sup> 研究结果类似,可能是因为糖尿病患者长期保持高血糖状态,伤口部位更容易滋生病原菌,使其伤口愈合较慢,增加感染的几率,同样如果手术时间较长,腹腔暴露时间也长,在手术操作过程中可能引发泌尿系感染和住院时间长。此外,医院本身是一个容易感染环境,加上患者术后机体免疫系统较差,长时间的住院增加了感染风险。本研究将血清 HBD-3、LRG1 水平联合诊断,发现二者联合诊断子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的 AUC 为 0.894,均高于各自单独诊断,表明血清 HBD-3、LRG1 联合对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染可能有更高效的诊断效能,对改善患者预后及加速患者恢复有一定的临床应用价值。

综上所述,血清 HBD-3 水平在子宫肌瘤微创术后泌尿系感染患者中明显下降,血清 LRG1 水平明显升高,二者联合检测对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的发生具有更高效的诊断价值。但是,本研究血清 HBD-3、LRG1 对子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的发病机制仍不明确,后续将会增加研究内容深入探究。

#### 【参考文献】

- [1] Ahmad A, Kumar M, Bhoi N R, et al. Diagnosis and management of uterine fibroids: current trends and future strategies[J]. J Basic Clin Physiol Pharmacol, 2023, 34(3): 291-310.
- [2] 易俊秀, 段海珊, 郭燕丽. 经阴道彩色多普勒超声诊断子宫肌瘤、腺肌症及腺肌瘤的临床价值[J]. 局解手术学杂志, 2020, 29(1): 82-84.
- [3] Taskin S, Varli B, Yalcin I, et al. Morcellation in gynecology: short review and suggestions from Turkish Society of Minimally Invasive Gynecologic Oncology[J]. J Turk Ger Gynecol Assoc, 2021, 22(1): 53-57.
- [4] Peng G, Tsukamoto S, Ikutama R, et al. Human  $\beta$ -defensin-3

- attenuates atopic dermatitis-like inflammation through autophagy activation and the aryl hydrocarbon receptor signaling pathway [J]. *J Clin Invest*, 2022, 132(17): e156501.
- [5] Gursoy U K, Salli K, Soderling E, et al. Regulation of hBD-2, hBD-3, hCAP18/LL37, and proinflammatory cytokine secretion by human milk oligosaccharides in an organotypic oral mucosal model [J]. *Pathogens*, 2021, 10(6): 739.
- [6] Camilli C, Hoeh AE, De Rossi G, et al. LRG1: an emerging player in disease pathogenesis [J]. *J Biomed Sci*, 2022, 29(1): 6.
- [7] 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.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行) [J]. *中华医学杂志*, 2001, 81(5): 314-320.
- [9] Nowak M, Bartosik W, Witana W, et al. Rapidly growing uterine myoma-should we be afraid of it [J]. *Prz Menopauzalny*, 2023, 22(3): 161-164.
- [10] Carlson S, Brando A, McGregor AE, et al. Comparison of postoperative complications between laparoscopic myomectomy and total laparoscopic hysterectomy [J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2024, 31(1): 43-48.
- [11] 徐小娟, 周胤婵, 范丽英, 等. 子宫肌瘤微创术后泌尿系感染的病原菌分布及血清超敏 C-反应蛋白、肿瘤坏死因子- $\alpha$ 、降钙素的早期预测价值 [J]. *中国卫生检验杂志*, 2020, 30(18): 2221-2223.
- [12] Panigrahi S, Ghosh SK, Ferrari B, et al. Human  $\beta$ -Defensin-3 is associated with platelet-derived extracellular vesicles and is a potential contributor to endothelial dysfunction [J]. *Front Mol Biosci*, 2022, 9(1): 824954.
- [13] Mansour NA, Mahmeed AA, Bindayna K. Effect of HMGB1 and HBD-3 levels in the diagnosis of sepsis- A comparative descriptive study [J]. *Biochem Biophys Rep*, 2023, 35(1): 101511.
- [14] Suff N, Karda R, Diaz JA, et al. Cervical gene delivery of the antimicrobial peptide, human  $\beta$ -Defensin (HBD)-3, in a mouse model of ascending infection-related preterm Birth [J]. *Front Immunol*, 2020, 11(1): 106.
- [15] 崔凯, 曾政, 梁定川, 等. 血清淀粉样蛋白 A、 $\beta$ -防御素-3 水平检测在四肢开放性骨折术后切口感染中价值 [J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2023, 18(3): 374-377.
- [16] Javaid F, Pilotti C, Camilli C, et al. Leucine-rich alpha-2-glycoprotein 1 (LRG1) as a novel ADC target [J]. *RSC Chem Biol*, 2021, 2(4): 1206-1220.
- [17] Jemmerson R. Paradoxical Roles of Leucine-rich  $\alpha$ 2-glycoprotein-1 in cell death and survival modulated by transforming growth factor-beta 1 and cytochrome c [J]. *Front Cell Dev Biol*, 2021, 9(1): 744908.
- [18] Kajimoto E, Endo M, Fujimoto M, et al. Evaluation of leucine-rich alpha-2 glycoprotein as a biomarker of fetal infection [J]. *PLoS One*, 2020, 15(11): e0242076.
- [19] Tintor G, Jukic M, Supe-Domic D, et al. Diagnostic accuracy of leucine-rich  $\alpha$ -2-glycoprotein 1 as a non-invasive salivary biomarker in pediatric appendicitis [J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(7): 6043.
- [20] 夏长河, 刘芳, 张傲, 等. 外周血 LRG1 和 HIF-1 $\alpha$  联合 Nrf-2 蛋白对肛痿镜下手术治疗肛痿患者切口感染的早期诊断价值 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2022, 21(23): 2529-2532.
- [21] 李飞燕. 腹腔镜子宫肌瘤剔除术后泌尿系感染的危险因素及病原菌分布研究 [J]. *基层医学论坛*, 2023, 27(19): 7-9, 12.
- 【收稿日期】 2024-08-14 【修回日期】 2024-11-05

(上接 99 页)

- [12] 徐丽, 常欣悦, 陈邦清. 过敏性紫癜患儿链球菌与幽门螺杆菌及肺炎支原体感染临床特征及治疗结局 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(23): 3662-3666.
- [13] Hewett KM, Titus MO. Acute genitourinary swelling and erythema as presenting symptoms of Henoch-Schonlein purpura [J]. *Pediatr Emerg Care*, 2016, 32(6): 384-385.
- [14] Gohari A, Matsell DG, Mammen C, et al. Henoch-Schonlein purpura in children: use of corticosteroids for prevention and treatment of renal disease [J]. *Can Fam Physician*, 2020, 66(12): 895-897.
- [15] Sifnaios E, Mastorakos G, Psarra K, et al. Gestational diabetes and T-cell(Th1/Th2/Th17/treg) immune profile [J]. *In Vivo*, 2019, 33(1): 31-40.
- 【收稿日期】 2024-08-13 【修回日期】 2024-11-09