

• 论 著 •

血浆 PDW、D-二聚体、纤维蛋白原在妊娠期 高血压患者产后出血中的预测价值

王爱华, 杨奕梅, 孙 宇, 包 蕾

云南省昆明市妇幼保健院产科, 云南昆明 650031

摘 要:**目的** 研究血小板分布宽度(PDW)、D-二聚体(D-D)及纤维蛋白原(FBG)在预测妊娠期高血压患者产后出血中的价值。**方法** 将该院 2017 年 1 月至 2020 年 1 月收治的 150 例妊娠期高血压患者及 60 例健康孕妇纳入为研究对象,分为高血压组和健康组,随访至其分娩,统计其产后出血病例,并分析血浆 PDW、D-D 及 FBG 在预测妊娠期高血压患者产后出血中的价值。**结果** 研究发现,150 例妊娠期高血压患者产后出血发生率为 18.67%,显著高于健康组的 1.67%,差异有统计学意义($P<0.05$);两组血浆 PDW 水平差异无统计学意义($P>0.05$),高血压组血浆 D-D 水平显著高于健康组,FBG 水平显著低于健康组,差异有统计学意义($P<0.05$);妊娠期高血压患者产后出血者与未出血者胎盘早剥、胎盘前置、瘢痕子宫、软产道损伤、宫缩无力及血浆 D-D、FBG 水平差异有统计学意义($P<0.05$),年龄、分娩方式、产次、妊娠周期等其他状况差异无统计学意义($P>0.05$);多因素 Logistic 回归分析提示,胎盘早剥、胎盘前置、软产道损伤、宫缩无力、血浆 D-D 及 FBG 均是影响妊娠期高血压患者产后出血的独立危险因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线发现,血浆 D-D 及 FBG 在预测妊娠期高血压产妇产后出血中均具有良好效能,但血浆 PDW 在预测产后出血中的价值不高。**结论** 妊娠期高血压患者产后出血发生率高,而产后 1 h 血浆 D-D 水平较健康产妇明显升高,FBG 水平较健康产妇明显降低,在预测患者产后出血中具有较好的临床价值,可作为指导临床治疗的有效指标。

关键词:血小板分布宽度; D-二聚体; 纤维蛋白原; 妊娠期高血压; 产后出血; 预测价值研究

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2021.20.022 **中图法分类号:**R714.246

文章编号:1673-4130(2021)20-2531-05 **文献标志码:**A

Predictive value of plasma PDW, D-dimer and fibrinogen in postpartum hemorrhage of patients with gestational hypertension

WANG Aihua, YANG Yimei, SUN Yu, BAO Lei

Department of Obstetrics, Kunming Maternal and Child Health Hospital,
Kunming, Yunnan 650031, China

Abstract:**Objective** To investigate the predictive value of plasma platelet distribution width (PDW), D-dimer (D-D) and fibrinogen (FBG) in postpartum hemorrhage of patients with gestational hypertension.**Methods** A total of 150 women with gestational hypertension and 60 healthy pregnant women in the hospital from January 2017 to January 2020 were enrolled and divided into hypertension group and healthy group, and all women were followed up till childbirth. The postpartum hemorrhage cases were recorded, then the predictive value of plasma PDW, D-dimer and FBG in postpartum hemorrhage of patients with gestational hypertension was analyzed.**Results** The incidence rate of postpartum hemorrhage was 18.67% in hypertension group, which was higher than 1.67% in healthy group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). Plasma PDW showed no significant difference between two groups ($P>0.05$). Hypertension group had higher D-D level and lower FBG level than those in healthy group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). In patients with gestational hypertension, the placental abruption, placental previa, scarred uterus, soft birth canal injury, uterine weakness, and plasma D-D and FBG levels showed significant difference between hemorrhage patients and patients without hemorrhage ($P<0.05$), while no significant difference was found in patients with different age, delivery methods, parity and gestational weeks and other conditions ($P>0.05$). Multivariate Logistic regression analysis indicated that placental abruption, placental previa, scarred u-

作者简介:王爱华,女,副主任医师,主要从事孕产妇并发症的诊治方面的研究。

本文引用格式:王爱华,杨奕梅,孙宇,等. 血浆 PDW、D-二聚体、纤维蛋白原在妊娠期高血压患者产后出血中的预测价值[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(20): 2531-2535.

terus, soft birth canal injury, uterine weakness, and plasma D-D and FBG levels were all independent risk factors affecting postpartum hemorrhage in patients with hypertension during pregnancy. Receiver operating characteristic (ROC) curve indicated that both D-D and FBG had high clinical value in the prediction of postpartum hemorrhage of patients with gestational hypertension, while plasma PDW had relatively low value in the clinical prediction. **Conclusion** The incidence of postpartum hemorrhage in patients with gestational hypertension is high, and their plasma D-D level increases and FBG level decreases at 1 h postpartum, so the two indicators have good clinical value in predicting postpartum hemorrhage and guiding clinical treatment.

Key words: platelet distribution width; D-dimer; fibrinogen; gestational hypertension; postpartum hemorrhage; predictive value

妊娠期高血压是妊娠期常见的并发症,其是一组以血压改变为主要特征的血管性疾病,全身小血管痉挛为疾病主要病理特征^[1]。由于疾病会导致血管病变、肾脏血管内皮功能受损,加上降压药物、镇静药物的服用,妊娠期高血压产妇产后出血发生率高。准确预测妊娠期高血压产妇产后出血风险,提前准备救治措施,在保障产妇生命安全中具有积极意义。有研究指出^[4],妊娠期高血压产后出血与宫缩无力及机体凝血功能障碍有关,推测凝血-纤溶系统相关指标的检测,在预测产妇产后出血中具有一定的效果。血小板(PLT)是骨髓巨核细胞中裂解出来的无核细胞,正常情况下,PLT 的生成与凋亡维持动态平衡,PLT 的参数很多,而血小板分布宽度(PDW)能反应 PLT 体积,而 PLT 体积大小在很大程度上决定其活动能力,通常情况下,PDW 越大,PLT 体积越大,表示 PLT 内所含各种酶活力高,较体积小者活跃。张小冬等^[2]研究发现,PDW 在反映急性脑梗死患者术后转归中具有较高的应用价值。韩铭欣等^[3]也发现,PDW 在急性肺栓塞诊断及危险分层有良好的应用价值。而 D-二聚体(D-D)与纤维蛋白原(FBG)均是反映凝血系统及纤维蛋白溶解系统功能的指标。但目前,关于凝血-纤溶系统相关指标在预测妊娠期高血压产后出血中的相关研究较少,基于以上背景,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将本院 2017 年 1 月至 2020 年 1 月间收治的 150 例妊娠期高血压孕妇(高血压组)及 60 例健康孕妇(健康组)纳为研究对象。高血压组年龄 21~36 岁,平均(26.87±6.79)岁,平均体质质量指数(BMI)为(24.51±5.13)kg/m²,健康组 22~36 岁,平均(27.45±6.78)岁,平均 BMI(23.05±5.45)kg/m²,两组年龄及体质质量指数差异无统计学意义($P>0.05$)。纳入标准:(1)被研究者均在本院行常规孕检并分娩;(2)妊娠期高血压患者符合《妇产科学》^[5]妊娠期高血压相关诊断标准,即:血压 $\geq 140/90$ mm Hg(间隔 4 h 至少测量两次),妊娠首次出现并于产后恢复正常,尿蛋白(一),可伴有上腹部不适或血小板减少;(3)健康组孕检提示一切正常。排除标准:排除孕前合并高血压者、合并心血管疾病者、凝血功能异常

者,接受过抗凝治疗者,自身免疫性疾病者、肝肾功能异常者。本研究经过本院医学伦理委员会讨论通过。

1.2 方法

1.2.1 产后出血诊断 (1)产后出血诊断参照《妇产科学》中相关诊断标准,即胎儿娩出后 24 h 内,产妇失血量 >500 mL。(2)出血量计算方法:主要采用容积法与称重法计算失血量。①容积法:把生产时所收集的血液在量杯中进行测量。②称重法:失血量=生产前后敷料重量差/1.05。对于经阴道分娩来说,接血敷料前后重量差加上产妇臀下弯收集的血量值之和为总出血量,而对于剖宫产来说,需吸净羊水以后再开始记录吸引器刻度,同时还要计算接血敷料重量差。

1.2.2 血浆指标检测方法 产后 1 h,采集两组产妇外周静脉血 5 mL 置于含枸橼酸钠真空抗凝管内,枸橼酸钠与血液比例为 1:9,轻轻摇匀抗凝管,3 500 r/min 高速离心 10 min,分离得到血浆,置于-80℃冰箱内保存待用。(1)PDW 及 FBG:PDW 及 FBG 采用日本 Sysmes CA6000 全自动抗凝分析仪进行检测。(2)D-D 使用双抗体夹心酶联免疫吸附试验(ELISA)法检测,试剂盒为上海美联生物科技有限公司提供,严格按照试剂盒相关步骤进行操作,最后利用酶标仪测量 A 值,计算检测样品中 D-D 水平。

1.3 观察指标 (1)统计高血压组与健康组产妇产后出血发生率。(2)比较高血压组与健康组产妇产后 1 h 内血浆 PDW、D-D 及 FBG 水平。(3)妊娠期高血压产后出血的危险因素分析:以高血压组产妇是否并发产后出血,将其分为出血组与未出血组两个亚组,根据临床经验及文献资料,筛查出包括产妇年龄、分娩方式、产次、妊娠周期、胎盘前置、胎盘早剥、软产道损伤、宫缩无力、胎儿体质质量、产后 1 h 血浆 PDW、D-D 及 FBG 水平在内的 12 个因素。分析影响妊娠期高血压产后出血的危险因素。(4)绘制受试者工作特征(ROC)曲线,分析血浆 PDW、D-D 及 FBG 在预测妊娠期高血压产后出血中的价值。

1.4 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计学软件行分析,计数资料采用百分率表示,组间采用 χ^2 检验;计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间采用 t 检验;将单因素分

析有统计学意义的变量进行多因素 Logistic 回归分析采用后退法筛选变量,绘制 ROC 曲线分析产后 1 h 产妇产浆 PDW、D-D 及 FBG 水平在预测妊娠期高血压产后出血中的价值,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 产后出血统计 150 例妊娠期高血压患者中产后出血 28 例(18.67%),60 例健康组中产后出血 1 例(1.67%),两组比较,高血压组出血率显著高于健康组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 1 两组产妇产后 1 h 内血漿 PDW、D-D 及 FBG 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	PDW(%)	D-D(μg/L)	FBG(g/L)
高血压组	150	17.06±3.16	497.45±112.15 ^a	4.53±0.69 ^a
高血压产后出血组	28	16.79±2.46	874.15±211.15 ^{ab}	3.41±0.69 ^{ab}
高血压产后未出血组	122	17.18±2.17	413.45±103.15 ^a	4.83±0.88
健康组	60	17.44±3.35	349.15±86.57	4.79±0.73

注:与健康组比较,^a $P<0.05$ 与高血压未出血者比较,^b $P<0.05$ 。

2.3 影响妊娠期高血压患者产后出血的单因素分析

妊娠期高血压患者产后出血者与未出血者胎盘早剥、胎盘前置、瘢痕子宫、软产道损伤、宫缩无力及血漿 D-D、FBG 水平差异均有统计学意义($P<0.05$),年龄、分娩方式、产次、妊娠周期等其他状况差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 2 影响妊娠期高血压患者产后出血的单因素分析

因素	出血组 (<i>n</i> =28)	未出血组 (<i>n</i> =122)	χ^2/t	<i>P</i>
年龄(岁)				
≥30	7	21	0.910	0.340
<30	21	101		
分娩方式(<i>n</i>)				
剖宫产	6	19	0.562	0.453
经阴道分娩	22	103		
产次(次)				
经产妇	4	20	0.075	0.784
初产妇	24	102		
妊娠周期($\bar{x}\pm s$,周)	38.79±1.69	38.47±1.74	0.882	0.379
胎盘早剥(<i>n</i>)				
有	8	2	26.547	<0.001
无	20	120		
胎盘前置(<i>n</i>)				
有	4	1	12.816	<0.001
无	24	121		
瘢痕子宫(<i>n</i>)				
有	2	1	4.646	0.031
无	26	121		

2.2 两组产妇产后 1 h 内血漿 PDW、D-D 及 FBG 水平比较 高血压组与健康组血漿 PDW 水平比较差异无统计学意义($P>0.05$),高血压组血漿 D-D 水平显著高于健康组,FBG 水平显著低于健康组,两组比较差异有统计学意义($P<0.05$),此外,高血压产后出血者血漿 D-D 水平显著高于产后未出血者,FBG 水平显著低于产后未出血者,两组比较差异有统计学意义($P<0.05$),两组血漿 PDW 水平比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

续表 2 影响妊娠期高血压患者产后出血的单因素分析

因素	出血组 (<i>n</i> =28)	未出血组 (<i>n</i> =122)	χ^2/t	<i>P</i>
软产道损伤(<i>n</i>)				
有	6	2	17.664	<0.001
无	22	120		
宫缩无力(<i>n</i>)				
有	11	1	45.783	<0.001
无	17	121		
产程延长(<i>n</i>)				
有	3	4	2.830	0.093
无	25	118		
胎儿体质量(g)				
<4 000 g	26	117	0.475	0.491
≥4 000 g	2	5		
血漿 PDW($\bar{x}\pm s$,%)	16.79±2.46	17.18±2.17	0.836	0.404
血漿 D-D($\bar{x}\pm s$,μg/L)	874.15±211.15	413.45±103.15	16.946	<0.001
血漿 FBG($\bar{x}\pm s$,g/L)	3.41±0.69	4.83±0.88	7.786	<0.001

2.4 影响妊娠期高血压患者产后出血的多因素 Logistic 回归分析 多因素 Logistic 回归分析提示,胎盘早剥、胎盘前置、软产道损伤、宫缩无力、血漿 D-D 及 FBG 均是影响妊娠期高血压患者产后出血的独立危险因素。见表 3。

2.5 血漿 PDW、D-D 及 FBG 在产后出血中的预测价值 绘制 ROC 曲线发现,血漿 D-D 及 FBG 在预测妊娠期高血压产妇产后出血中均具有良好效能,但血漿 PDW 在预测产后出血中的价值不高。见表 4、图 1。

表 3 影响妊娠期高血压患者产后出血的多因素 Logistic 回归分析

因素	β	SE	Wald χ^2	OR	P	95%CI
胎盘早剥	1.536	0.379	16.425	4.646	<0.001	2.210~9.765
胎盘前置	0.598	0.133	20.216	1.818	<0.001	1.401~2.360
软产道损伤	1.325	0.412	10.343	3.762	0.001	1.678~8.436
宫缩无力	1.698	0.358	22.496	5.463	<0.001	2.708~11.020
血浆 D-D	0.798	0.141	32.031	2.221	<0.001	1.685~2.928
血浆 FBG	0.447	0.113	15.648	1.564	<0.001	1.253~1.951

表 4 血浆 PDW、D-D 及 FBG 在产后出血中的预测价值

指标	临界值	AUC	95%置信区间	P	灵敏度(%)	特异度(%)
血浆 PDW	15.69 %	0.552	0.444~0.659	0.396	82.1	34.4
血浆 D-D	595.06 $\mu\text{g/L}$	0.746	0.634~0.859	<0.001	60.7	91.0
血浆 FBG	4.19 g/L	0.764	0.651~0.877	<0.001	67.9	90.2

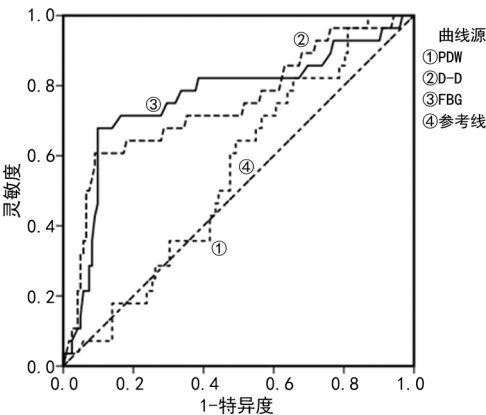


图 1 血浆 PDW、D-D 及 FBG 预测产后出血的 ROC 曲线

3 讨 论

妊娠期高血压是指妊娠期间首次出现血压升高，产后自行恢复正常，是妊娠期间最常见的并发症之一。妊娠期高血压常于孕中期发病，持续至分娩后，疾病维持时间长，其病理基础是全身小血管痉挛，而以上病理改变将引起全身各系统器官灌流减少，进而诱发胎盘早剥、产后出血、休克等严重并发症，严重威胁母体及胎儿健康^[6-8]。

薛志琴^[9]对比 104 例产后出血孕产妇及 649 例未发生产后出血孕产妇临床资料，应用多因素 Logistic 回归分析提示，妊娠期高血压是导致产后出血的独立危险因素之一，提示妊娠期高血压将增加产后出血风险。本文将 150 例妊娠期高血压孕产妇及 60 例健康孕产妇纳为研究对象，统计发现，高血压组产后出血率为 18.67%，远高于健康组，证实妊娠期高血压产后出血发生率更高，与上述研究结论一致。

产后出血是导致孕产妇死亡、切除子宫的主要病因，对产妇生命安全、生理及心理带来极大的负担，有效预测妊娠期高血压产后出血风险，在指导临床工作，降低产妇分娩风险中具有重要的意义。有研究指

出，宫缩无力及凝血功能障碍是导致妊娠期高血压产后出血的重要原因^[10-11]。

妊娠期高血压患者体内存在十分明显的凝血功能改变，其血液黏稠度增加，血小板活化，此外，患者凝血系统、抗凝系统及纤维蛋白溶解系统也均发生明显的改变，以上改变使得妊娠期高血压患者机体处于高凝或血栓前状态^[12]。而血小板对凝血及纤溶系统的触发及调节均有重要作用。观察血小板参数变化及凝血系统、纤维蛋白溶解系统功能变化，可能在预测妊娠期高血压产后出血中具有一定作用^[13]。

PDW 是 PLT 参数中的一员，D-D 及 FBG 是反映凝血系统及纤维蛋白溶解系统功能的指标，其中 D-D 浓度在反映机体继发性纤溶性强度中具有较高的灵敏度，也是机体高凝状态及继发性纤溶亢进的分子标志物^[14]。FBG 是肝细胞产生的二聚体球蛋白，是血液凝固主要因子，其与凝血酶活性间关系密切，FBG 在凝血最后阶段发挥作用，通过测定外周血 FBG 水平能有效了解机体凝血机能^[15]。

本院研究发现，与健康组相比，高血压组产后 1 h 血浆 PDW 水平差异无统计学意义 ($P>0.05$)，而 D-D 水平异常升高，血浆 FBG 水平异常下降，提示妊娠期高血压患者有高凝及继发性纤溶亢进倾向。此外，比较妊娠期高血压产后出血患者与未出血患者血浆 PDW、D-D 及 FBG 水平发现，产后出血患者血浆 D-D 水平明显高于未出血者，而 FBG 水平明显低于未出血患者，两组血浆 PDW 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。此外，Logistic 回归分析提示，血浆 D-D 及 FBG 水平与胎盘早剥、胎盘前置、软产道损伤、宫缩无力共同被证实为影响妊娠期高血压产后出血的独立危险因素。绘制 ROC 曲线发现，产后 1 h 血浆 D-D 水平超过 595.06 $\mu\text{g/L}$ ，血浆 FBG 低于 4.19 g/L，在预测产后出血中均具有良好的应用价值。

综上所述,妊娠期高血压患者产后出血发生率高,而产后 1 h 血浆 D-D 水平升高,FBG 水平降低,在预测患者产后出血中具有较好的临床价值,可作为指导临床治疗的有效指标。

参考文献

[1] 徐小红,边巴卓玛,王建东,等. 西藏高海拔地区妊娠期高血压疾病发病相关因素及母儿结局研究[J]. 中国实用妇科与产科杂志,2018,34(12):1405-1408.

[2] 张小冬,张天丽,高生伟,等. 血小板分布宽度与急性脑梗死机械取栓术后转归的相关性研究[J]. 中国药物与临床,2020,20(22):3810-3812.

[3] 韩铭欣,潘萌萌,宋维,等. 血小板分布宽度在急性肺栓塞诊断及危险分层中的价值[J]. 疑难病杂志,2020,19(11):1111-1114.

[4] 王新格,张建军. 不同类型妊娠期高血压疾病对高龄孕产妇妊娠结局的影响分析[J]. 中国性科学,2017,26(1):106-108.

[5] 曹泽毅. 中华妇产科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2014.

[6] LUCKETT M R, DISEKO M, MAYONDI G, et al. Hypertensive disease in pregnancy in Botswana: prevalence and impact on perinatal outcomes[J]. Pregnancy Hypertens, 2016, 6(4):418-422.

[7] AKBAR M, ADIBRATA M, ADITIAWARMAN, et al.

Maternal and perinatal outcome related to severity of chronic hypertension in pregnancy[J]. Pregnancy Hypertens, 2019, 16:154-160.

[8] PEARS S, MAKRIS A, HENNESSY A. The chronobiology of blood pressure in pregnancy[J]. Pregnancy Hypertens, 2018, 12:104-109.

[9] 薛志琴. 产后出血的危险因素分析与防控策略探讨[J]. 基因组学与应用生物学, 2018, 37(2):513-518.

[10] 赵菁,徐杨,丛雪,等. 产后出血预警评估指标体系的构建[J]. 中华护理杂志, 2019, 54(5):654-657.

[11] 程琳,刘震,兰萌,等. 产后出血 74 例病因及危险因素分析[J]. 武警医学, 2018, 29(7):725-727.

[12] 许德慧,曾序,万凤英. 卡前列素氨丁三醇联合鲜益母草胶囊在预防产后出血中的效果观察及对凝血指标的影响[J]. 标记免疫分析与临床, 2018, 25(9):1352-1355.

[13] 王冬梅,朱晓志. 产后出血患者血栓弹力图等凝血指标的变化及临床意义[J]. 中国妇幼保健, 2019, 34(14):3185-3187.

[14] 陈丽芳,肖燕青,谭晓明,等. 产前相关凝血指标检验的应用价值分析[J/CD]. 临床检验杂志(电子版), 2020, 9(2):32-33.

[15] 刘平,邓花娟,尚莹莹. 剖宫产术后产妇凝血功能和纤溶功能指标水平变化及产后出血危险因素分析[J]. 血栓与止血学, 2020, 26(6):1016-1018.

(收稿日期:2020-12-31 修回日期:2021-05-13)

(上接第 2530 页)

[6] 何帮顺. 免疫相关基因多态性及术前炎症相关指标与胃癌易感性及预后相关性研究[D]. 南京:南京医科大学 2017.

[7] 李邈,王纯,卢宏达. 马钱子碱通过抑制 IL-6/STAT3 信号通路诱导结肠癌 SW480 细胞凋亡[J]. 中国病理生理杂志, 2016, 32(6):998-1003.

[8] NEMATI K, GOLMOGHADDAM H, HOSSEINI S V, et al. Interleukin-17FT7488 allele is associated with a decreased risk of colorectal cancer and tumor progression [J]. Gene, 2015, 561(1):88-94.

[9] 韩安家,黄艳,来茂德. 肿瘤病理诊断规范(结直肠癌)[J]. 中华病理学杂志, 2016, 45(12):822-824.

[10] QIAN X, CHEN H, WU X, et al. Interleukin-17 acts as double-edged sword in anti-tumor immunity and tumorigenesis[J]. Cytokine, 2017, 89(6):34-44.

[11] CHEN F, CAO A, YAO S, et al. mTOR Mediates IL-23 Induction of Neutrophil IL-17 and IL-22 Production[J]. J IMMUNOL, 2016, 196(10):4390-4399.

[12] SIVANESAN D, BEAUCHAMP C, QUINOU C, et al. IL23R (interleukin 23 receptor) variants protective against inflammatory bowel diseases (IBD) display loss of function due to impaired protein stability and intracellular trafficking[J]. J Biol Chem, 2016, 291(16):8673-8685.

[13] 郭佳琦,钱鑫. IL-17F 与肿瘤关系的研究进展[J]. 免疫学杂志, 2017, 33(1):78-83.

[14] 裴芳,裴华,权云帆,等. IL-17A 基因多态性及血浆水平与病毒性心肌炎的相关性研究[J]. 临床心血管病杂志, 2017, 33(6):560-563.

[15] PFEIFLE R, ROTHE T, IPSEIZ N, et al. Regulation of autoantibody activity by the IL-23-TH17 axis determines the onset of autoimmune disease [J]. NAt Immunol, 2016, 18(1):104-113.

[16] DONG K, XU Y, YANG Q, et al. Associations of functional microRNA binding site polymorphisms in IL23/Th17 inflammatory pathway genes with gastric cancer risk[J]. Mediat Inflamm, 2017, 2017(7):1-11.

[17] WANG C, WANG L, HU J, et al. Increased expression of IL-23 receptor (IL-23R) in Vogt-Koyanagi-Harada (VKH) disease[J]. Curr Eye Res, 2018, 11(43):1369-1373.

[18] BANERJEE A, BHATTACHARYA P, DAGUR P K, et al. Live attenuated leishmania donovani centrin gene-deleted parasites induce IL-23-dependent IL-17-protective immune response against visceral leishmaniasis in a murine model[J]. J IMMUNOL, 2018, 200(1):163-176.

(收稿日期:2021-01-15 修回日期:2021-05-20)