

晚发型子痫前期患者血清炎症因子水平和妊娠结局分析

吴奥燕, 吴翠松, 巫小燕, 李 荣

池州市人民医院妇产科, 安徽 池州 247000

[摘要]目的 分析晚发型子痫前期患者血清炎症因子水平的变化及其与妊娠结局的相关性。方法 选择2018年1月至2023年8月收治于我院的晚发型子痫前期患者作为病例组($n=133$),另选取同期入院行产检的孕晚期孕妇作为对照组($n=159$);将病例组中最终发生不良妊娠结局者纳入不良妊娠结局组($n=36$),未发生不良妊娠结局者纳入正常妊娠组($n=97$)。比较病例组与对照组间炎症因子水平包括中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、C反应蛋白(CRP)的差异。采用单因素分析和多因素 Logistic 分析探究影响晚发型子痫前期患者妊娠结局的相关因素,通过受试者工作特征(ROC)曲线分析炎症因子与晚发型子痫前期患者妊娠结局的关系。结果 病例组与对照组间淋巴细胞计数水平差异无统计学意义($P>0.05$)。相较于对照组,病例组孕妇中性粒细胞、NLR、CRP 水平明显更高(t 值分别为 6.569、14.483、25.980,均 $P<0.05$)。相较于正常妊娠组,不良妊娠结局组的分娩孕周更小($t=5.245$, $P<0.001$)、重度子痫前期占比更高($\chi^2=10.569$, $P<0.001$),且中性粒细胞计数、NLR 以及 CRP 水平更高(t 值分别为 5.048、5.724、4.920,均 $P<0.05$)。经 Logistic 分析显示,分娩时孕周、子痫前期程度、中性粒细胞计数、NLR 水平、CRP 水平是影响晚发型子痫前期患者妊娠结局的危险因素,OR 值及其 95% 置信区间分别为 2.252(1.288~3.217)、2.284(1.295~3.273)、2.102(1.246~2.958)、2.237(1.283~3.190)、1.978(1.215~2.741)(均 $P<0.05$)。NLR、CRP 水平评估晚发型子痫前期患者发生不良妊娠结局的曲线下面积(AUC)分别为 0.807(95%CI:0.699~0.915)、0.730(95%CI:0.629~0.832),NLR、CRP 两者联合检测评估晚发型子痫前期患者发生不良妊娠结局的 AUC 为 0.916(95%CI:0.860~0.971),优于两者单独检测($P<0.05$)。结论 晚发型子痫前期患者 NLR、CRP 水平升高是晚发型子痫前期患者发生妊娠不良结局的危险因素,NLR、CRP 联合对评估晚发型子痫前期患者的不良妊娠结局发生风险具有一定价值。

[关键词]晚发型子痫前期;炎症因子;妊娠结局

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2025.04.008

[中图分类号]R173

[文献标识码]A

[文章编号]1673-5293(2025)04-0053-06

Analysis of association between serum inflammatory factor levels and pregnancy outcomes in patients with late-onset preeclampsia

WU Aoyan, WU Cuisong, WU Xiaoyan, LI Rong

(Department of Gynecology and Obstetrics, Chizhou Municipal People's Hospital, Anhui Chizhou 247000, China)

[Abstract] **Objective** To analyze association between serum levels of inflammatory factors and pregnancy outcomes in patients with late-onset preeclampsia. **Methods** A total of 133 patients with late-onset preeclampsia who admitted to our hospital from January 2018 to August 2023 were selected in case group, and 159 women in late pregnancy who admitted to the same hospital for health examination in same period were as the control group. The patients in the case group were divided into normal pregnancy outcome group and poor pregnancy outcome group according to their pregnancy outcomes. The serum levels of inflammatory factors [neutrophil count, lymphocyte count, neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), C-reactive protein (CRP)] of the late pregnant women were detected and compared between the case group and the control group. Univariate and multivariate Logistic regression analysis were used to explore the related factors affecting pregnancy outcomes of the patients with late-onset preeclampsia, and receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze relationship between changes in inflammatory factors and pregnancy outcomes of the patients with late-onset preeclampsia. **Results** There was no significant difference in lymphocyte count between the two groups ($P>0.05$). Compared with the control group, neutrophil count, NLR and serum level of CRP of the patients in the case group were significantly higher ($t=6.569$, 14.483 and 25.980 respectively, all $P<0.05$). Among 133 patients

[收稿日期]2024-01-09

[基金项目]池州市科技计划项目(CZSF21r009)

[作者简介]吴奥燕(1992—),女,主治医师,主要从事妇产相关疾病研究。

[通讯作者]李 荣,主任中医师。

with late-onset preeclampsia, 36 (27.07%) patients had poor pregnancy outcomes. Compared with the normal pregnancy outcome group, gestational weeks at delivery of the patients in the poor pregnancy outcome group was smaller ($t = 5.245, P < 0.001$), proportion of severe preeclampsia was higher ($\chi^2 = 10.569, P < 0.001$), and their neutrophil count, NLR and serum level of CRP were higher ($t = 5.048, 5.724, 4.920$ respectively, all $P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that gestational week at delivery, severity of preeclampsia, neutrophil count, NLR and serum CRP level were all risk factors affecting the pregnancy outcomes of the patients with late-onset preeclampsia [ORs (95% CI) = 2.252 (1.288-3.217), 2.284 (1.295-3.273), 2.102 (1.246-2.958), 2.237 (1.283-3.190), and 1.978 (1.215-2.741) respectively, all $P < 0.05$]. The area under the curve (AUC) of combination of NLR and CRP for predicting poor pregnancy outcomes in the patients with late-onset preeclampsia was 0.916 (95% CI : 0.860-0.971), which was superior to the AUCs of single NLR and single CRP alone (both $P < 0.05$). **Conclusion** Significantly elevated neutrophil count, NLR and serum level of CRP are independent risk factors for poor pregnancy outcomes of those patients with late-onset preeclampsia, and the combined detection of NLR and CRP can predict the risk to some extent.

[Key words] late-onset preeclampsia; inflammatory factor; pregnancy outcome

子痫前期是孕产妇常见疾病,临床以晚发型子痫前期最为常见,发生于妊娠 34 周以后,临床表现为血压升高、蛋白尿、头晕头痛、恶心呕吐等症状,可累及心、脑等多个脏器,严重者可导致多器官功能障碍,严重威胁母体及胎儿生命健康^[1-4]。因此,晚发型子痫前期的早期诊断、有效干预极为重要。有研究认为^[5],氧化应激反应及炎症反应在子痫前期的发生发展中具有重要作用,中性粒细胞/淋巴细胞比值(neutrophil-to-lymphocyte ratio, NLR)、C 反应蛋白(hypersensitive C-reactive protein, CRP)是临床常用的炎性标志物,可有效反应体内炎症反应程度^[6-7]。故本研究旨在分析晚发型子痫前期患者炎症因子的变化及其与妊娠结局的相关性。

1 资料与方法

1.1 研究对象

将 2018 年 1 月至 2023 年 8 月收治于我院的晚发型子痫前期患者共 133 例作为病例组,另选取同期入院行产检的孕晚期孕妇共 159 例作为对照组。

纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②孕周 ≥ 34 周;③均为单胎妊娠;④疾病组患者符合晚发型子痫前期相关诊断标准^[8]。排除标准:①合并原发性高血压、自身免疫性疾病、子宫肌瘤及子宫内膜炎等子宫疾病者;②伴有妊娠期糖尿病等其他妊娠期并发症;③存在习惯性流产史;④因其他原因导致妊娠提前终止者。

本研究已通过医院伦理委员会核准,研究对象均已签署知情同意书。

1.2 炎症因子检测方法

于研究对象入组后使用 EDTA 抗凝管抽取空腹静脉血 3mL,使用 BC-6800 Plus 血细胞分析仪测定血液中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、CRP 水平,并计算 NLR。

1.3 妊娠结局的定义

病例组患者入院至分娩后 1 天内,密切观察其生命体征,评估不良妊娠结局发生情况,包括母体不良结局及胎儿不良结局,其中母体不良结局包括:①早产:孕周不满 37 周时,胎儿娩出;②胎盘早剥:胎儿娩出前,胎盘剥离子宫壁;③HELLP 综合征:溶血(haemolysis, H)-外周血涂片检查可见球形红细胞等异形细胞,总胆红素(total bilirubin, T-BIL) $\geq 20.5\mu\text{mol/L}$,乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH) $> 600\text{U/L}$;肝酶升高(elevated liver enzymes, EL)-谷丙转氨酶(alanine aminotransferase, ALT)或谷草转氨酶(aspartate aminotransferase, AST) $\geq 70\text{U/L}$;低血小板计数(low platelets, LP)-血小板(platelet, PLT) $< 100 \times 10^9/\text{L}$;④羊水过少:超声检查显示最大羊水池深度 $< 2\text{cm}$;⑤死胎等;胎儿不良结局包括:①新生儿窒息:出生后 1min 或 5min 内新生儿 Apgar 评分 ≤ 7 分,无自主呼吸,脐动脉血 pH < 7.2 ;②胎儿窘迫:胎心率 > 180 次/min 或胎心率 < 120 次/min 持续时间 $> 10\text{min}$;③巨大儿:新生儿体重 $\geq 4000\text{g}$;④低体重儿:新生儿体重 $< 2500\text{g}$;⑤新生儿死亡等^[9]。在病例组中,发生妊娠不良结局者纳入妊娠不良组,反之则纳入正常妊娠组。

1.4 资料收集

收集可能影响晚发型子痫前期患者发生不良妊娠结局的因素,包括年龄、孕次、产次、分娩时孕周、孕前体质质量指数(Body mass index,BMI)、高血压家族史、子痫前期程度等。

1.5 数据分析

采用 SPSS 26.0 处理数据,计数资料以 $n(\%)$ 表示,行 χ^2 检验;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行 t 检验。采用 Logistic 回归分析明确晚发型子痫前期患者妊娠结局的影响因素,通过受试者工作特征(receiver operating characteristic,ROC)曲线分析炎症因子和晚发型子痫前期患者妊娠结局的关系。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 病例组与对照组一般资料比较

病例组年龄 19~44 岁,平均 (31.16 ± 9.68) 岁;孕次 1~4 次,平均 (2.14 ± 0.96) 次;产次 1~3 次,平均 (1.48 ± 0.61) 次。对照组年龄 18~46 岁,平均

(29.72 ± 9.74) 岁;孕次 1~5 次,平均 (2.26 ± 1.08) 次;产次 1~3 次,平均 (1.54 ± 0.50) 次。对比两组一般资料,结果显示差异无统计学意义($P > 0.05$)。比较病例组与对照组间淋巴细胞计数,结果显示差异无统计学意义($P > 0.05$)。相较于对照组,病例组孕妇中性粒细胞、NLR、CRP 水平明显更高(t 值分别为 6.569、14.483、25.980,均 $P < 0.05$),见表 1。

2.2 单因素分析晚发型子痫前期患者妊娠结局的影响因素

133 例晚发型子痫前期患者中,发生不良妊娠结局者共 36 例(27.07%)。比较不良妊娠结局组和正常妊娠组的年龄、孕次、产次、孕前 BMI、高血压家族史、淋巴细胞,结果显示差异无统计学意义($P > 0.05$);相较于正常妊娠组,不良妊娠结局组的分娩时孕周更小($t = 5.245, P < 0.001$)、重度子痫前期占比更高($\chi^2 = 10.569, P < 0.001$),且中性粒细胞计数水平、NLR 水平以及 CRP 水平更高(t 值分别为 5.048、5.724、4.920,均 $P < 0.05$),见表 2。

表 1 比较疾病组与对照组的炎症因子水平($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of serum levels of inflammatory factors between the case group and the control group ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	中性粒细胞($\times 10^9/L$)	淋巴细胞($\times 10^9/L$)	NLR	CRP(mg/L)
病例组	133	7.00 ± 1.24	1.69 ± 0.46	4.67 ± 0.82	15.91 ± 5.16
对照组	159	6.08 ± 1.15	1.60 ± 0.42	3.14 ± 0.96	4.88 ± 1.31
t		6.569	1.746	14.483	25.980
P		< 0.001	0.082	< 0.001	< 0.001

表 2 单因素分析影响晚发型子痫前期患者发生不良妊娠结局的因素[$(\bar{x} \pm s), n(\%)$]

Table 2 Univariate analysis of factors affecting poor pregnancy outcomes of the patients with late-onset preeclampsia [$(\bar{x} \pm s), n(\%)$]

因素	不良妊娠结局组($n = 36$)	正常妊娠组($n = 97$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	32.69 ± 9.04	29.84 ± 8.73	1.657	0.100
产次(次)	1.51 ± 0.71	1.46 ± 0.68	0.372	0.710
孕次(次)	2.22 ± 0.90	2.05 ± 0.93	0.945	0.347
分娩时孕周(周)	35.63 ± 1.29	37.08 ± 1.46	5.245	< 0.001
孕前 BMI(kg/m^2)	21.71 ± 0.94	21.95 ± 0.89	1.361	0.176
高血压家族史			0.646	0.421
是	11(30.56)	23(23.71)		
否	25(69.44)	62(76.29)		

(转下表)

(续上表)

因素	不良妊娠结局组($n=36$)	正常妊娠组($n=97$)	t/χ^2	P
子痫前期程度			10.569	<0.001
轻度	9(25.00)	55(56.70)		
重度	27(75.00)	42(43.30)		
中性粒细胞($\times 10^9/L$)	7.36 ± 0.82	6.63 ± 0.71	5.048	<0.001
淋巴细胞($\times 10^9/L$)	1.71 ± 0.30	1.65 ± 0.31	1.000	0.319
NLR	5.01 ± 0.84	4.16 ± 0.73	5.724	<0.001
CRP(mg/L)	17.18 ± 5.04	12.97 ± 4.12	4.920	<0.001

2.3 Logistic 分析影响晚发型子痫前期患者妊娠结局的因素

以单因素分析中差异具有统计学意义的因素(分娩时孕周、子痫前期程度、中性粒细胞计数、NLR水平、CRP水平)为自变量,以晚发型子痫前期患者是否发生不良妊娠结局为因变量(发生=1、未发生=0),进行赋值,见表3。经Logistic分析显示,分娩时孕周、子痫前期程度、中性粒细胞、NLR、CRP水平是影响晚发型子痫前期患者妊娠结局的危险因素,OR值及其95%置信区间分别为2.252(1.288~3.217)、2.284(1.295~3.273)、2.102(1.246~2.958)、

2.237(1.283~3.190)、1.978(1.215~2.741)(均 $P<0.05$),见表4。

表3 赋值表

Table 3 Assignment table

变量	赋值方法
分娩时孕周	连续变量
子痫前期程度	轻度=0,重度=1
中性粒细胞	连续变量
NLR	连续变量
CRP	连续变量
不良妊娠结局	发生=1,未发生=0

表4 Logistic 分析影响晚发型子痫前期患者发生不良妊娠结局的因素

Table 4 Logistic regression analysis of influencing factors of poor pregnancy outcomes in patients with late-onset preeclampsia

变量	β	S.E.	Wald χ^2	OR	95%CI	P
分娩时孕周	0.812	0.285	8.118	2.252	1.288~3.217	0.004
子痫前期程度	0.826	0.289	8.169	2.284	1.295~3.273	0.004
中性粒细胞	0.743	0.267	7.744	2.102	1.246~2.958	0.005
NLR	0.805	0.283	8.091	2.237	1.283~3.190	0.004
CRP	0.682	0.249	7.502	1.978	1.215~2.741	0.006
常量	14.752	2.924	25.453	—	—	—

2.4 炎症因子和晚发型子痫前期患者妊娠结局的关系

ROC曲线分析显示,NLR、CRP水平评估晚发型子痫前期患者发生不良妊娠结局的曲线下面积(area under the curve,AUC)分别为0.807(95%CI:

0.699~0.915)、0.730(95%CI:0.629~0.832)。将NLR、CRP联合作为评估晚发型子痫前期患者发生不良妊娠结局的指标,联合评估的AUC为0.916(95%CI:0.860~0.971),灵敏度为86.13%,特异度为94.82%,见表5、图1。

表5 炎症因子和晚发型子痫前期患者妊娠结局的关系

Table 5 Relationship between inflammatory factors and pregnancy outcomes in patients with late-onset preeclampsia

指标	AUC	95%CI	P	截断值	灵敏度(%)	特异度(%)
NLR	0.807	0.699~0.915	<0.001	4.81	71.43	80.00
CRP	0.730	0.629~0.832	<0.001	15.14	62.86	70.59
两者联合	0.916	0.860~0.971	<0.001		86.13	94.82

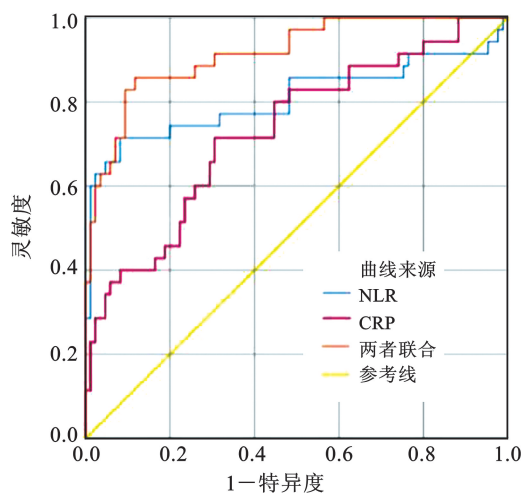


图 1 炎症因子评估晚发型子痫前期患者妊娠结局的 ROC 曲线图

Fig.1 ROC curves for judging relationships between inflammatory factors and pregnancy outcomes in patients with late-onset preeclampsia

3 讨论

子痫前期属于妊娠期特有疾病,发病率约为 5.6%~9.4%,是导致孕产妇及其胎儿死亡的主要原因之一,约占全球孕产妇死亡原因的 10%~15%^[10]。临床上,根据子痫前期的发病时机将其分为早发型子痫前期(妊娠<34 周时发病)与晚发型子痫前期(妊娠≥34 周时发病),其中以晚发型子痫前期最为常见,约占子痫前期总人数的 80%左右^[11-13]。早期识别、早期诊断晚发型子痫前期对孕产妇及其子代健康具有重要意义。

3.1 晚发型子痫前期患者血清炎症因子水平变化

NLR 与 CRP 是较为理想的炎性标志物,价格低廉,可重复检测,被广泛用于各类炎症疾病的临床诊断及病情评估^[14-15]。本研究结果显示,相较于对照组,病例组孕妇中性粒细胞、NLR、CRP 水平明显更高。子痫前期导致胎盘缺血缺氧,促使机体发生氧化应激反应,机体氧化-抗氧化失衡,大量炎症因子释放入体,导致血管内皮功能受损,进而诱发多种临床症状^[16-17]。因此,在晚发型子痫前期患者中可见炎症因子水平异常升高,该结果提示临床可能通过检测孕妇炎症因子水平以辅助诊断晚发型子痫前期。

3.2 晚发型子痫前期患者妊娠结局的影响因素

本研究中,133 例晚发型子痫前期患者中,发生

妊娠不良结局者共 35 例(占 27.17%)。陈思宇等^[18]研究中约占 40.79%的子痫前期患者发生了妊娠不良结局,与本结果差异较大。这可能与本研究对象为晚发型子痫前期患者有关。相关研究显示^[19],相较于晚发型子痫前期,早发型子痫前期患者并发症较多,临床多伴有胎儿生长受限等疾病,且随妊娠时间延长,血压增高幅度大,病情严重,发生妊娠不良结局的可能性更大。本研究结果显示,妊娠不良组重度子痫前期占比、中性粒细胞、NLR、CRP 水平较正常妊娠组更高,分娩时孕周更小;分娩时孕周、子痫前期程度、中性粒细胞、NLR、CRP 水平是影响晚发型子痫前期患者妊娠结局的危险因素。Para R^[20]等人研究证实,晚发型子痫前期患者胎儿存活率与孕周密切相关。随病情加重,子痫前期患者胎盘血管病变越明显,胎盘缺血缺氧越为严重,子宫-胎盘与胎儿-胎盘血管床血管阻力的改变严重影响胎儿生长,极易导致胎儿生长受限,加重不良妊娠结局发生风险。而 NLR、CRP 水平上升,体内炎症反应加剧,进一步促进机体氧化应激反应,损伤血管内皮功能,加重患者病情,影响的胎盘供血供氧,进而增加不良妊娠结局发生风险。

3.3 血清炎症因子水平与晚发型子痫前期患者妊娠结局的关系

本研究进一步分析了血清炎症因子水平与晚发型子痫前期患者妊娠结局的关系,结果显示,NLR、CRP 两者联合检测以预估晚发型子痫前期患者不良妊娠结局的 AUC 明显优于两者单独检测。提示 NLR、CRP 这两种炎症因子水平可有效预测晚发型子痫前期患者妊娠不良结局发生风险。因此,针对 NLR、CRP 水平上升的晚发型子痫前期患者,需加强病情监测,及时给予相关药物干预病情,若经积极治疗后无明显改善者应于 34~36 周考虑终止妊娠。此外,针对伴有严重表现(如 HELLP 综合征、血压急剧升高难以控制等)的晚发型子痫前期患者,应在患者病情稳定后尽早终止妊娠;若患者无并发症、病情控制良好,可于 37~39 周时终止妊娠。而终止妊娠时,应综合考虑孕周、宫颈条件、母儿病情等因素,进行个体化综合评估后选择适当的分娩方式^[21]。

综上所述,晚发型子痫前期患者 NLR、CRP 水平显著升高,两者均是晚发型子痫前期患者发生妊娠不良结局的相关危险因素,NLR、CRP 联合对评

估晚发型子痫前期患者的不良妊娠结局发生风险具有一定价值。

参考文献

- [1] Chang K J, Seow K M, Chen K H. Preeclampsia: Recent Advances in Predicting, Preventing, and Managing the Maternal and Fetal Life-Threatening Condition[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2023, 20(4): 2994.
- [2] Ibanoglu M C, Oskovi-Kaplan Z A, Ozgu-Erdinc A S, et al. Comparison of the kisspeptin levels in early onset preeclampsia and late-onset preeclampsia[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2022, 306(4): 991-996.
- [3] Ali Mahamda H. Chronic Chlamydia pneumonia Infection and Risk of Early-Onset Versus Late-Onset Preeclampsia[J]. *Arch Razi Inst*, 2022, 77(5): 1729-1735.
- [4] Wang X, Yip K C, He A, et al. Plasma Olink Proteomics Identifies CCL20 as a Novel Predictive and Diagnostic Inflammatory Marker for Preeclampsia[J]. *J Proteome Res*, 2022, 21(12): 2998-3006.
- [5] Wang Y, Li B, Zhao Y. Inflammation in Preeclampsia: Genetic Biomarkers, Mechanisms, and Therapeutic Strategies[J]. *Front Immunol*, 2022, 13(1): 883404.
- [6] Elmaradny E, Alneel G, Alkhattaf N, et al. Predictive values of combined platelet count, neutrophil-lymphocyte ratio, and platelet-lymphocyte ratio in preeclampsia[J]. *J Obstet Gynaecol*, 2022, 42(5): 1011-1017.
- [7] Nóbrega L, Katz L, Lippo L, et al. Association of sFlt-1 and C-reactive protein with outcomes in severe preeclampsia: A cohort study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(11): 29059.
- [8] Yang N, Liu K, Zhang W, et al. Predicting late-onset preeclampsia by detecting ELABELA content using an immunochromatographic colloidal gold test strip: Blood ELABELA content predicts the risk of pre-eclampsia[J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2023, 25(10): 932-942.
- [9] 恽丹玉, 刘钰, 姚小燕, 等. 子痫前期患者的胎盘微血管密度、血清 VEGF 和 D-二聚体水平及其在预测不良妊娠结局中的价值[J]. *广西医学*, 2022, 44(19): 2212-2215.
- [10] van Gelder M M H J, Beekers P, van Rijt-Weetink Y R J, et al. Associations Between Late-Onset Preeclampsia and the Use of Calcium-Based Antacids and Proton Pump Inhibitors During Pregnancy: A Prospective Cohort Study[J]. *Clin Epidemiol*, 2022, 14(1): 1229-1240.
- [11] Palahoğlu R M, Erbiyik H I. Assessment of maternal serum SERPINC1, E-selectin, P-selectin, and RBP4 levels in pregnancies with early- and late-onset preeclampsia[J]. *J Obstet Gynaecol Res*, 2023, 49(3): 870-882.
- [12] Ryu G, Kim Y M, Lee K E, et al. Obstructive sleep apnea is associated with late-onset preeclampsia in overweight pregnant women in Korea[J]. *J Korean Med Sci*, 2023, 38(2): 8.
- [13] Shah B, Hannurkar P, Hasnain S, et al. Emergency caesarean section of a patient diagnosed with mitral valve prolapse with twin gestation, acute pulmonary oedema and late-onset preeclampsia: A case report[J]. *Indian J Anaesth*, 2023, 67(8): 748-750.
- [14] Zhong Q, Yao C, Zhong W. Causal Relationship Between Inflammation and Preeclampsia: Genetic Evidence from a Mendelian Randomization Study[J]. *Twin Res Hum Genet*, 2023, 26(3): 231-235.
- [15] Dangat K, Wadhwani N, Randhir K, et al. Longitudinal profile of high-sensitivity C-reactive protein in women with pre-eclampsia[J]. *Am J Reprod Immunol*, 2023, 90(2): 13741.
- [16] Veiga E C A, Korkes H A, Salomão K B, et al. Association of LEPTIN and other inflammatory markers with preeclampsia: A systematic review[J]. *Front Pharmacol*, 2022, 13(1): 966400.
- [17] Bu C, Wang Z, Ren Y, et al. Syncytin-1 nonfusogenic activities modulate inflammation and contribute to preeclampsia pathogenesis[J]. *Cell Mol Life Sci*, 2022, 79(6): 290.
- [18] 陈思宇, 白兰, 周宇. 子痫前期患者不规则趋化因子表达及其与血清炎症因子水平和妊娠结局的关系[J]. *实用临床医药杂志*, 2023, 27(16): 84-88.
- [19] Robillard P Y, Dekker G, Scioscia M, et al. Progress in the understanding of the pathophysiology of immunologic maladaptation related to early-onset preeclampsia and metabolic syndrome related to late-onset preeclampsia[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2022, 226(2): 867-875.
- [20] Para R, Romero R, Gomez-Lopez N, et al. Maternal circulating concentrations of soluble Fas and Elabela in early- and late-onset preeclampsia[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2022, 35(2): 316-329.
- [21] 孙瑜, 张艳榕, 李春艳, 等. 非重度妊娠期高血压、子痫前期终止妊娠时机和方式的探讨[J]. *实用妇产科杂志*, 2022, 38(8): 601-605.

[专业责任编辑: 李 力]

[中文编辑: 冯佳圆; 英文编辑: 杨周岐]