

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.01.027

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241113.1131.002\(2024-11-13\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241113.1131.002(2024-11-13))

重度子痫前期发生产后出血的危险因素分析

向金凤,王一泉,贾瑞喆[△]

(南京医科大学附属妇产医院产科,南京 210004)

[摘要] **目的** 探讨重度子痫前期发生产后出血的危险因素。**方法** 回顾性分析该院 2021 年 1 月至 2023 年 7 月收治的 767 例重度子痫前期孕妇的资料,其中 80 例重度子痫前期患者继发产后出血被纳入观察组,其余 687 例未发生产后出血者则被纳入对照组。采用单因素分析和二元 logistic 多因素回归分析确定产后出血的独立危险因素,绘制受试者工作特征(ROC)曲线,分析危险因素用于预测重度子痫前期患者发生产后出血的效能。**结果** 单因素分析结果表明,观察组辅助生殖、双胎妊娠、低蛋白血症、前置胎盘、羊水过少、脐血流异常、脐带绕颈发生率及新生儿出生体重明显高于对照组($P < 0.05$)。二元 logistic 回归分析结果表明,新生儿出生体重大、辅助生殖、低蛋白血症、前置胎盘、双胎妊娠是重度子痫前期患者发生产后出血的独立危险因素。ROC 曲线分析结果显示,以上因素用于预测重度子痫前期患者发生产后出血的曲线下面积分别为 0.603、0.567、0.528、0.588、0.574,联合预测时,曲线下面积为 0.735,截断值为 0.385,灵敏度为 67.5%,特异度为 71.0%。**结论** 新生儿出生体重大、辅助生殖、低蛋白血症、前置胎盘、双胎妊娠是重度子痫前期发生产后出血的独立危险因素。

[关键词] 重度子痫前期;产后出血;影响因素;logistic 回归;风险预测

[中图法分类号] R714.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2025)01-0148-05

Analysis of risk factors for postpartum hemorrhage in patients with severe preeclampsia

XIANG Jinfeng, WANG Yixiao, JIA Ruizhe[△]

(Department of Obstetrics, Affiliated Maternity Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu 210004, China)

[Abstract] **Objective** To explore the risk factors for postpartum hemorrhage in the patients with severe preeclampsia. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the data of 767 pregnant women with severe preeclampsia admitted and treated in this hospital from January 2021 to July 2023. Among them, 80 patients with severe preeclampsia who developed postpartum hemorrhage were included in the observation group, and the remaining 687 patients without PPH were included in the control group. The univariate analysis and binary logistic multivariate regression analysis were used to identify the independent risk factors for postpartum hemorrhage. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the effectiveness of these risk factors in predicting postpartum hemorrhage occurrence in the patients with severe preeclampsia. **Results** The univariate analysis results showed that the incidence rates of assisted reproduction, twin pregnancy, hypoproteinemia, placenta previa, oligohydramnios, abnormal umbilical cord blood flow and nuchal cord in the observation group were significantly higher than those in the control group ($P < 0.05$). The binary logistic regression analysis results revealed that the large neonatal birth weight, assisted reproduction, hypoproteinemia, placenta previa and twin pregnancy were the independent risk factors for postpartum hemorrhage occurrence in the patients with severe preeclampsia. The ROC curve analysis results indicated that the area under the curve (AUC) of the above factors for predicting postpartum hemorrhage in the patients with severe preeclampsia was 0.603, 0.567, 0.528, 0.588 and 0.574, respectively. When the combined prediction, AUC

[△] 通信作者, E-mail: rzjia9599@163.com.

was 0.735, the optimal cut-off value was 0.385, the sensitivity was 67.5% and specificity was 71.0%. **Conclusion** Large neonatal birth weight, assisted reproduction, hypoproteinemia, placenta previa and twin pregnancy are the independent risk factors for postpartum hemorrhage occurrence in the patients with severe preeclampsia.

[Key words] severe pre-eclampsia; postpartum hemorrhage; influencing factors; logistic regression; risk prediction

重度子痫前期是妊娠期高血压疾病的严重阶段,是导致孕产妇和围产儿死亡的主要原因之一,表现为在妊娠 20 周后新发高血压伴有蛋白尿和(或)多器官功能障碍。重度子痫前期的发生率约为 1%,可导致凝血功能异常、胎盘早剥、胎儿生长受限、羊水过少,继发产后出血、围产儿死亡等多种严重并发症^[1-2]。重度子痫前期的发生机制尚不明确,目前认为该疾病起源于母胎界面,可单独发生亦可继发于其他妊娠期高血压疾病,病理改变涉及全身血管,病情进展迅速,而终止妊娠是唯一的治疗方法^[3-5]。

产后出血是孕产妇分娩后的常见并发症,影响 1%~5% 的孕产妇,经统计,产后出血是导致孕产妇死亡的首要直接原因,占全球孕产妇死亡的 25%^[6-8]。继发于产后出血常见的严重并发症包括呼吸窘迫综合征、休克、弥散性血管内凝血、急性肾衰竭、希恩综合征等^[9]。研究表明,重度子痫前期患者凝血和纤蛋白溶解系统异常激活,在子痫前期的基础上进一步增加产后出血的发生风险^[10]。

重度子痫前期继发产后出血将导致母儿结局进一步恶化。尽管其病因和发病机制尚不清楚,但是通过对其导致产后出血的临床危险因素的探究与分析,可为临床工作中预防产后出血的发生并将诊断关口前移提供一定的参考价值。目前关于这类危险因素的研究较少,尚无统一定论^[11],因此,本研究基于 2021 年 1 月至 2023 年 7 月在本院分娩的重度子痫前期孕妇的数据,探讨重度子痫前期孕妇发生产后出血的相关危险因素,为早期预测重度子痫前期患者发生产后出血提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析本院 2021 年 1 月至 2023 年 7 月收治的 767 例重度子痫前期孕妇资料。按照是否合并产后出血分为两组:观察组(重度子痫前期合并产后出血, $n=80$)和对照组(重度子痫前期未合并产后出血, $n=687$)。纳入标准:在子痫前期诊断的基础上,符合以下任何一项标准,则被视为严重子痫前期、血压 $\geq 160/110$ mmHg、血小板减少症、器官功能障碍、肺水肿、新发头痛或视觉症状,或子宫胎盘功能障碍,例如宫内生长受限^[1]。排除标准:(1)妊娠未满 28 周因任

何原因终止妊娠;(2)临床资料记录不完整;(3)未在本院分娩;(4)产后子痫前期。符合产后出血诊断标准:阴道分娩后 24 h 内失血量超过 500 mL,剖宫产后 24 h 内失血量超过 1 000 mL^[12]。本研究通过本院医学伦理委员会审批(审批号:2024KY-056)。

1.2 方法

借助本院常规使用的产房刻度收集袋或收集容器测量产妇失血量,病房中通过计量型卫生巾及积血垫收集产妇血液,评估产后 24 h 内的出血总量。收集产妇年龄、分娩孕周、分娩方式、新生儿出生体重、产后 24 h 出血量、BMI、孕产史、家族高血压史、妊娠合并症等资料。

1.3 统计学处理

采用统计软件 SPSS26.0 统计软件处理数据,计量资料进行正态和方差齐性检验,符合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;不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间差异比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用 logistic 回归分析筛选重度子痫前期孕妇并发产后出血的独立危险因素并绘制受试者工作特征(ROC)曲线,以 Youden 指数(灵敏度+特异度-1)最大确定截断值,分析其预测产后出血的效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 重度子痫前期发生产后出血相关危险因素的单因素分析

两组的年龄、分娩孕周、BMI 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),观察组的新生儿出生体重、辅助生殖、双胎妊娠、低蛋白血症、前置胎盘发生率明显高于对照组($P < 0.05$);羊水过少、脐血流异常、脐带绕颈等发生率明显低于对照组($P < 0.05$),见表 1。

2.2 重度子痫前期发生产后出血相关危险因素的多因素 logistic 回归分析

经过单因素分析,以患有重度子痫前期孕妇是否发生产后出血为因变量(是=1,否=0),将新生儿体重、辅助生殖、双胎妊娠、前置胎盘、羊水过少、脐血流异常、脐带绕颈纳入多因素 logistic 回归分析。结果显示新生儿出生体重大($P < 0.001$)、辅助生殖($P =$

0.044)、双胎妊娠($P = 0.047$)、前置胎盘($P = 0.001$)、低蛋白血症($P = 0.002$)是重度子痫前期患者发生产后出血的危险因素,见表 2。

2.3 ROC 曲线分析

将经过 logistic 回归获得的重度子痫前期患者发生产后出血的相关危险因素纳入 ROC 曲线,结果显示,新生儿出生体重大、辅助生殖、低蛋白血症、前置

胎盘、双胎妊娠预测重度子痫前期患者发生产后出血的曲线下面积分别是 0.574、0.603、0.567、0.528、0.588,当使用这些危险因素联合预测时,曲线下面积为 0.735,截断值为 0.385,灵敏度为 67.5%,特异度为 71.0%。各指标联合预测重度子痫前期发生产后出血的价值优于单独预测,见表 3。

表 1 两组一般资料及临床特征比较

项目	观察组($n=80$)	对照组($n=687$)	U/χ^2	P
年龄[$M(Q_1, Q_3)$, 岁]	31.00(29.00, 34.75)	30.00(28.00, 33.00)	-1.582	0.114
分娩孕周[$M(Q_1, Q_3)$, 周]	37.07(35.61, 39.43)	37.29(35.14, 38.89)	-1.006	0.314
产后出血量[$M(Q_1, Q_3)$, mL]	1 063.0(1 001.0, 1 276.5)	520.0(454.0, 666.0)	-13.485	<0.001
BMI[$M(Q_1, Q_3)$, kg/m ²]	28.89(26.10, 31.22)	28.88(26.45, 31.63)	-0.626	0.531
新生儿出生体重[$M(Q_1, Q_3)$, g]	2 935.0(2 200.0, 3 525.0)	2 650.0(2 050.0, 3 230.0)	-2.178	0.029
高血压家族史[$n(\%)$]	6(7.50)	22(3.20)	2.640	0.104
既往妊娠期高血压病史[$n(\%)$]	0	21(3.10)	1.497	0.221
初产妇[$n(\%)$]	69(86.30)	534(77.70)	3.095	0.079
辅助生殖[$n(\%)$]	28(35.00)	99(14.40)	21.986	<0.001
双胎妊娠[$n(\%)$]	23(28.70)	77(11.20)	19.448	<0.001
瘢痕子宫[$n(\%)$]	9(11.30)	83(12.10)	0.047	0.828
分娩方式[$n(\%)$]			2.827	0.093
阴道分娩	22(27.50)	134(19.50)		
剖宫产	58(72.50)	553(80.50)		
胎膜早破[$n(\%)$]	18(22.50)	110(16.00)	2.170	0.141
绒毛膜羊膜炎[$n(\%)$]	12(15.00)	122(17.80)	0.378	0.539
胎盘早剥[$n(\%)$]	2(2.50)	16(2.30)	<0.001	1.000
HELLP 综合征[$n(\%)$]	2(2.50)	11(1.60)	0.017	0.895
血小板减少[$n(\%)$]	2(2.50)	25(3.60)	0.041	0.839
低蛋白血症[$n(\%)$]	21(26.30)	88(12.80)	10.618	0.001
前置胎盘[$n(\%)$]	5(6.30)	5(0.70)	12.961	<0.001
羊水过少[$n(\%)$]	1(1.30)	49(7.10)	4.069	0.044
羊水过多[$n(\%)$]	3(3.80)	20(2.90)	0.005	0.944
脐血流异常[$n(\%)$]	2(2.50)	62(9.00)	3.989	0.046
脐带绕颈[$n(\%)$]	8(10.00)	136(19.80)	4.509	0.034
脐带扭转[$n(\%)$]	7(8.80)	53(7.70)	0.107	0.744
胎儿窘迫[$n(\%)$]	12(15.00)	65(9.50)	2.434	0.119

表 2 重度子痫前期发生产后出血影响因素的多因素 logistic 回归分析

项目	β	SE	Wald	OR	95%CI	P
新生儿出生体重大	0.001	0.000	13.464	1.001	1.000~1.001	<0.001
辅助生殖	0.735	0.366	4.038	2.085	1.018~4.267	0.044
双胎妊娠	0.807	0.407	3.943	2.242	1.011~4.973	0.047

续表 2 重度子痫前期发生产后出血影响因素的多因素 logistic 回归分析

项目	β	SE	Wald	OR	95%CI	P
前置胎盘	2.491	0.769	10.491	12.072	2.674~54.502	0.001
低蛋白血症	1.007	0.320	9.901	2.738	1.462~5.127	0.002
常量	-4.620	0.618	55.843	0.010		<0.001

表 3 各指标预测重度子痫前期发生产后出血的诊断效能

项目	AUC	灵敏度(%)	特异度(%)	标准误	P	95%CI
新生儿出生体重	0.574	43.8	71.0	0.036	0.029	0.504~0.644
辅助生殖	0.603	35.0	85.6	0.036	0.003	0.532~0.674
低蛋白血症	0.567	26.3	87.2	0.036	0.049	0.497~0.638
前置胎盘	0.528	6.3	99.3	0.035	0.418	0.458~0.597
双胎妊娠	0.588	28.8	88.8	0.036	0.010	0.516~0.659
5 项指标联合	0.735	67.5	71.0	0.029	<0.001	0.680~0.791

3 讨 论

子痫前期患者发病率高达 6%~10%^[13],比非子痫前期孕妇更易发生产后出血。子痫前期进一步发展为重度子痫前期时,血浆 D-二聚体水平明显高于轻度子痫前期,凝血和纤维蛋白溶解系统进一步激活,因此,相较于子痫前期,重度子痫前期患者发生产后出血的风险将会进一步增加^[10,14]。产后出血是孕妇产后死亡的主要原因之一,约占孕产妇死亡的 1/4,因此需要早期预测重度子痫前期继发产后出血的风险,及时采取措施,改善不良妊娠结局。

产后出血的四大原因有子宫收缩乏力、胎盘因素、软产道裂伤和凝血功能障碍^[15-17]。重度子痫前期以小血管痉挛、血管内皮损伤为基础,全身器官灌注不足、凝血和纤溶系统异常是其重要表现,子宫缺血可引起羊水量异常,子宫收缩乏力,胎盘剥离困难,伴随异常的凝血和纤溶系统增加了产后出血的风险^[4,18]。本研究结果表明,新生儿出生体重大及辅助生殖、双胎妊娠、前置胎盘、低蛋白血症是重度子痫前期患者发生产后出血的独立危险因素。伴随着辅助生殖技术的发展和促排卵药物的使用,双胞胎妊娠的发生率逐年增加。双胎妊娠或过大的胎儿会导致子宫过度扩张和肌原纤维过度伸展,影响肌原纤维回缩,极易诱发产后宫缩乏力,影响胎盘剥离排出,进而出现产后出血,此外,还会导致产妇软产道裂伤,造成出血^[19-21]。重度子痫前期患者小动脉痉挛,内皮细胞受损,肝肾功能受损,引起凝血系统与纤溶系统的异常激活及大量蛋白丢失,极易诱发凝血功能障碍,这是导致产后出血的主要原因之一^[10,22]。当胎盘位于子宫下段时,血流灌注不足的胎盘会异常侵入子宫

壁,往往会引起胎盘植入,影响第三产程胎盘剥离,剥离面大量出血^[23-25],研究发现胎盘会扩张附着部位的血管,胎盘娩出后,肌层薄弱的子宫下段难以收缩这些血管,因此,前置胎盘即便不合并胎盘植入,出血风险也会大大增加^[26]。

本研究结果显示,将上述独立危险因素联合预测重度子痫前期患者发生产后出血时,其曲线下面积为 0.735,优于单独预测,灵敏度达 67.5%,特异度达 71.0%。因此,本研究的预测模型具有较好的准确度,对临床工作有一定的应用价值。

本研究初步分析了重度子痫前期患者发生产后出血的危险因素,结果提示临床工作者应做好孕前宣教,建议育龄期女性合理避孕,减少流产,避免过多的宫腔操作,以此减少前置胎盘的发生率;提倡健康的生活习惯,控制体重,减少因肥胖导致的妊娠期并发症。孕期要提高孕妇对产检、筛查妊娠合并症的重视程度,及时识别妊娠高危因素。临床医生要熟知产后出血的危险因素,产前对孕妇进行全面的检查与分析,选择正确的分娩方式,严格按照医学指征进行剖宫产,对高危患者要提前做好备血等预防措施。产后应密切关注产妇宫缩情况,巨大儿娩出或其他原因导致产妇宫缩乏力时要及时给予宫缩剂、子宫按摩,减少产后出血的发生,以降低重度子痫前期继发产后出血的发生率,改善妊娠结局。

参考文献

- [1] American College of Obstetricians and Gynecologists. Gestational hypertension and preeclampsia;

- ACOG Practice Bulletin, Number 222 [J]. *Obstet Gynecol*, 2020, 135(6): e237-e260.
- [2] JABER S, JAUK V C, COZZI G D, et al. Quantifying the additional maternal morbidity in women with preeclampsia with severe features in whom immediate delivery is recommended [J]. *Am J Obstet Gynecol MFM*, 2022, 4(3): 100565.
- [3] CHAEMSAITHONG P, SAHOTA D S, POON L C. First trimester preeclampsia screening and prediction [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2022, 226 (Suppl. 2): 1071-1097.
- [4] DIMITRIADIS E, ROLNIK D L, ZHOU W, et al. Pre-eclampsia [J]. *Nat Rev Dis Primer*, 2023, 9(1): 8.
- [5] IVES C W, SINKEY R, RAJAPREYAR I, et al. Preeclampsia-pathophysiology and clinical presentations: JACC state-of-the-art review [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2020, 76(14): 1690-1702.
- [6] BAIRD S M, MARTIN S, KENNEDY M B B. Goals for collaborative management of obstetric hemorrhage [J]. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 2021, 48(1): 151-171.
- [7] AUKES A M, ARION K, BONE J N, et al. Causes and circumstances of maternal death: a secondary analysis of the Community-Level Interventions for Pre-eclampsia (CLIP) trials cohort [J]. *Lancet Glob Health*, 2021, 9(9): e1242-e1251.
- [8] BOUJARZADEH B, RANJBAR A, BANIHASHEMI F, et al. Machine learning approach to predict postpartum haemorrhage: a systematic review protocol [J]. *BMJ Open*, 2023, 13(1): e067661.
- [9] SCHWARTZENBURG C, WILEY R L, GHOSE I, et al. Postpartum hemorrhage risk stratification: association of adverse outcomes with and without documentation [J]. *Am J Obstet Gynecol MFM*, 2024, 6(4): 101262.
- [10] SHAO H, GAO S, DAI D, et al. The association of antenatal D-dimer and fibrinogen with postpartum hemorrhage and intrauterine growth restriction in preeclampsia [J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2021, 21(1): 605.
- [11] PAN Y, WANG Y, MIAO J, et al. Risk Factors for postpartum hemorrhage in severe Pre-Eclampsia: a retrospective single-centre study of 1 953 cases [J]. *Med Sci Monit*, 2024, 30: e943772.
- [12] GALLOS I, DEVALL A, MARTIN J, et al. Randomized trial of early detection and treatment of postpartum hemorrhage [J]. *N Engl J Med*, 2023, 389(1): 11-21.
- [13] ABECASSIS A, WAINSTOCK T, SHEINER E, et al. Risk factors for early postpartum hemorrhage: a retrospective, population-based, cohort analysis [J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2024, 166(2): 812-818.
- [14] KOOPMANS C M, VAN DER TUUK K, GROEN H, et al. Prediction of postpartum hemorrhage in women with gestational hypertension or mild preeclampsia at term [J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2014, 93(4): 399-407.
- [15] NEARY C, NAHEED S, MCLERNON D J, et al. Predicting risk of postpartum haemorrhage: a systematic review [J]. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*, 2021, 128(1): 46-53.
- [16] HACKER F M, PHILLIPS J M, LEMON L S, et al. Comparative analysis of obstetric hemorrhage risk prediction tools [J]. *Am J Perinatol*, 2023, 40(15): 1687-1694.
- [17] GERMANO C, GIRLANDO F, CAROSSO A R, et al. Uterine balloon tamponade under ultrasound guidance in women with postpartum hemorrhage: a retrospective cohort study [J]. *J Clin Med*, 2024, 13(9): 2632.
- [18] BIENSTOCK J L, EKE A C, HUEPPCHEN N A. Postpartum hemorrhage [J]. *N Engl J Med*, 2021, 384(17): 1635-1645.
- [19] BETA J, KHAN N, KHALIL A, et al. Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia: systematic review and meta-analysis [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2019, 54(3): 308-318.
- [20] BLITZ M J, YUKHAYEV A, PACHTMAN S L, et al. Twin pregnancy and risk of postpartum hemorrhage [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2020, 33(22): 3740-3745. (下转第 157 页)