

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.03.012
文章编号: 1005-8982 (2023) 03-0076-07

临床研究·论著

子痫前期孕妇胎盘血流灌注指标预测胎盘早剥 的价值及血流灌注指标与胎盘病理 评分的相关性*

徐元元¹, 许健¹, 施卫平¹, 周大春²

(南通市妇幼保健院 1. 超声科, 2. 妇产科, 江苏 南通 226018)

摘要: **目的** 探讨子痫前期 (PE) 孕妇胎盘血流灌注指标预测胎盘早剥的价值及血流灌注指标与胎盘病理评分的相关性。**方法** 选取2019年5月—2022年8月南通市妇幼保健院收治的121例PE孕妇, 其中轻度PE84例, 重度PE37例。检测所有PE孕妇胎盘血流灌注三维能量多普勒超声指标, 包括血管化指数 (VI)、血流指数 (FI) 及血管化血流指数 (VFI)。所有PE孕妇自入院起随访至胎儿娩出。比较轻度PE与重度PE胎盘VI、FI、VFI情况, 多因素逐步 Logistic 回归分析PE胎盘早剥发生情况及影响PE发生胎盘早剥的因素, 绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线, 分析胎盘VI、FI、VFI早期预测PE发生胎盘早剥的价值, 比较不同病情胎盘早剥胎盘VI、FI、VFI情况, 分析PE胎盘病理评分与胎盘VI、FI、VFI的相关性。**结果** 重度PEVI、FI及VFI低于轻度PE组 ($P < 0.05$)。121例PE孕妇中共有20例发生胎盘早剥。多因素 Logistic 逐步回归分析显示: 血红蛋白 [$\hat{OR} = 3.916$ (95% CI: 1.611, 9.516)]、产次 ≥ 3 次 [$\hat{OR} = 4.473$ (95% CI: 1.840, 10.870)]、VI [$\hat{OR} = 3.935$ (95% CI: 1.619, 9.564)]、FI [$\hat{OR} = 4.141$ (95% CI: 1.704, 10.065)]、VFI [$\hat{OR} = 4.276$ (95% CI: 1.759, 10.392)] 是影响PE发生胎盘早剥的危险因素 ($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, VI、FI、VFI及三者联合预测PE发生胎盘早剥的敏感性分别为70.00% (95% CI: 0.457, 0.872)、75.00% (95% CI: 0.506, 0.904)、80.00% (95% CI: 0.557, 0.934)、70.00% (95% CI: 0.457, 0.872), 特异性分别为75.25% (95% CI: 0.655, 0.831)、76.24% (95% CI: 0.665, 0.839)、79.21% (95% CI: 0.698, 0.864)、90.01% (95% CI: 0.821, 0.949), AUC分别为0.734 (95% CI: 0.639, 0.828)、0.711 (95% CI: 0.599, 0.822)、0.756 (95% CI: 0.651, 0.860)、0.886 (95% CI: 0.817, 0.956)。II级胎盘早剥组VI、FI、VFI低于0级、I级胎盘早剥组 ($P < 0.05$), I级胎盘早剥组VI、FI、VFI低于0级胎盘早剥组 ($P < 0.05$)。Pearson 相关性分析显示, PE胎盘病理评分与胎盘VI、FI及VFI呈负相关 ($r = -0.612, -0.609$ 和 -0.638 , 均 $P < 0.05$)。**结论** PE胎盘血流灌注指标VI、FI、VFI与胎盘早剥及其病情相关。VI、FI、VFI及三者联合预测PE发生胎盘早剥的效能良好。PE胎盘VI、FI、VFI与胎盘病理改变相关。

关键词: 子痫前期; 能量多普勒超声; 血流灌注; 胎盘早剥; 相关性分析

中图分类号: R714.2

文献标识码: A

Value of placental blood perfusion index in predicting placental abruption in pre-eclampsia pregnant women and correlation between blood perfusion index and placental pathological score*

Xu Yuan-yuan¹, Xu Jian¹, Shi Wei-ping¹, Zhou Da-chun²

(1. Department of Ultrasound, 2. Department of Obstetrics and Gynecology, Nantong Maternal and Child Health Hospital, Nantong, Jiangsu 226018, China)

收稿日期: 2022-11-27

* 基金项目: 江苏省自然科学基金面上项目 (No: BK20201122); 南通市基础科学研究和社会民生科技计划项目 (No: MSZ2022038)

[通信作者] 许健, E-mail: nt20050816@163.com; Tel: 18912275728

Abstract: Objective To investigate the value of placental blood perfusion index in predicting placental abruption in pre-eclampsia pregnant women and the correlation between blood perfusion index and placental pathological score. **Methods** One hundred and twenty-one PE patients admitted to the hospital from May 2019 to August 2022 were selected, including 84 patients with mild PE and 37 patients with severe PE. The clinical data of placental tissue blood perfusion indexes such as vascularization index (VI), blood flow index (FI), and vascularization flow index (VFI) in all PE patients were collected. All PE patients were followed up from the start of hospitalization to delivery of the fetus. The VI, FI, and VFI of placental tissue of patients with mild PE and severe PE were compared. The occurrence of placental abruption in PE patients and the factors affecting the occurrence of placental abruption in PE patients were analyzed. The value of placental tissue VI, FI, and VFI levels in early prediction of placental abruption in PE patients was analyzed. The VI, FI, and VFI of placental tissue in patients with placental abruption in different conditions were compared. The correlation between the placental histopathological score of PE patients and the levels of VI, FI, and VFI in placental tissue was analyzed. **Results** The levels of VI, FI, and VFI in patients with severe PE were lower than those in the group with mild PE ($P < 0.05$). A total of 20 of the 121 PE patients had placental abruption. Logistic multivariate regression analysis showed: hemoglobin [$\hat{OR} = 3.916$, (95% CI: 1.611, 9.516)], parity ≥ 3 times [$\hat{OR} = 4.473$, (95% CI: 1.840, 10.870)], VI levels [$\hat{OR} = 3.935$, (95% CI: 1.619, 9.564)], FI levels [$\hat{OR} = 4.141$, (95% CI: 1.704, 10.065)], and VFI levels [$\hat{OR} = 4.276$, (95% CI: 1.759, 10.392)] were risk factors affecting the occurrence of placental abruption in PE patients ($P < 0.05$). The ROC curve results showed that the sensitivity of VI, FI, VFI, and their combination in predicting the occurrence of placental abruption in PE patients was 70.00% (95% CI: 0.457, 0.872), 75.00% (95% CI: 0.506, 0.904), 80.00% (95% CI: 0.557, 0.934), and 70.00% (95% CI: 0.457, 0.872), respectively; the specificity was 75.25% (95% CI: 0.655, 0.831), 76.24% (95% CI: 0.665, 0.839), 79.21% (95% CI: 0.698, 0.864), and 90.01% (95% CI: 0.821, 0.949), respectively; AUC were 0.734 (95% CI: 0.639, 0.828), 0.711 (95% CI: 0.599, 0.822), 0.756 (95% CI: 0.651, 0.860), and 0.886 (95% CI: 0.817, 0.956), respectively. The levels of VI, FI, and VFI in grade II placental abruption group were lower than those in grade 0 and grade I placental abruption group ($P < 0.05$), while the levels of VI, FI and VFI in grade I placental abruption group were lower than those in grade 0 placental abruption group ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that placental pathological score was negatively correlated with placental VI level ($r = -0.612$), FI level ($r = -0.609$) and VFI level ($r = -0.638$) in PE patients ($P < 0.05$). **Conclusion** The blood perfusion indexes VI, FI, and VFI of the placental tissue of PE patients are related to placental abruption and its condition. The combination of VI, FI, and VFI has a good effect on predicting the occurrence of placental abruption in PE patients. The placental tissue VI, FI, and VFI of PE patients are related to the pathological changes of the placenta.

Keywords: preeclampsia; power doppler ultrasonography; blood perfusion; placental abruption; correlation analysis

子痫前期(Preeclampsia, PE)是女性妊娠期间常见的一种并发症,发病率约为8%~10%^[1]。约10%的围生期孕产妇死亡因PE所致^[2]。相关资料^[3]指出,在胎盘早剥发生原因中PE占60%左右。胎盘早剥具有起病急、进展快、病情危重等特征,属于严重妊娠并发症,危及母婴生命安全。PE可引起孕产子宫胎盘灌注不足,缺血、缺氧,增加胎盘早剥发生风险^[4]。目前临床主要根据孕妇主诉、临床症状、影像学检查等诊断胎盘早剥的发生,但症状隐匿孕妇难以及时发现,临床尚缺乏高效的指标辅助早期预测PE孕妇胎盘早剥发生风险,早期准确预测胎盘早剥高危孕妇对制订适当的医疗干预、防止潜在的不良结果至关重要。

国内外研究^[5-6]指出,胎盘灌注不足可导致胎儿缺血、缺氧,血流灌注减少是妊娠异常的重要原因。三维能量多普勒超声检查无角度依赖性,对低速血流敏感,可定量评估胎盘内的血流灌注情况,是目前评估胎盘血流灌注的重要手段^[7]。近期已有关于超声测定PE孕子宫动脉血流阻力指标与胎盘早剥的关系报道^[8],但目前尚缺乏PE孕妇胎盘血流灌注指标与胎盘早剥发生的关系验证及其预警效能的报道,胎盘血流灌注情况与PE孕妇胎盘病理变化的关系也鲜有报道。本研究应用三维能量多普勒超声观察PE孕妇胎盘血流灌注情况,探讨PE孕妇胎盘血流灌注指标预测胎盘早剥的价值及血流灌注指标与胎盘病理评分的相关性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2019年5月—2022年8月南通市妇幼保健院收治的121例PE孕妇,其中轻度PE 84例,重度PE 37例。纳入标准:①符合《妊娠期高血压疾病诊治指南(2015)》^[9]的PE诊断标准;②前壁或前侧壁胎盘孕妇;③既往身体健康且单胎头位妊娠者;④自然受孕者。排除标准:①合并甲亢、恶性肿瘤者;②合并免疫缺陷、传染性疾病、血液系统疾病;③伴有外周神经疾病、精神性疾病者;④重要脏器功能障碍、医患沟通障碍者;⑤生殖器官畸形;⑥胎儿发育异常、胎盘脐带插入位置异常或前置胎盘者;⑦伴有超声检查禁忌证者;⑧伴有高渗性昏迷、酮症酸中毒者;⑨自然失访者。本研究经医院医学伦理委员会审批通过,研究对象均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 收集所有孕妇基本资料及治疗前生化指标,包括年龄、孕周、产次、自然流产史、剖宫产史、阴道出血史、羊水异常情况,治疗前收缩压、舒张压、血糖、高密度脂蛋白胆固醇(HDL)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、肌酐、尿素氮、纤维蛋白原(FIB)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(AST)、白细胞(WBC)计数、血红蛋白、红细胞压积、凝血酶原时间(PT)、凝血酶时间(TT),胎盘血流灌注指标包括血管化指数(VI)、血流指数(FI)及血管化血流指数(VFI)。

1.2.2 PE分组 参照《妊娠期高血压疾病诊治指南(2015)》^[9],将收缩压 ≥ 140 mmHg和/或舒张压 ≥ 90 mmHg,且伴有尿蛋白 ≥ 0.3 g/24 h或随机尿蛋白 $\geq (+)$ 的孕妇纳入轻度PE组;将PE孕妇出现以下任一不良情况者纳入重度PE组:①血压持续性升高;②尿蛋白 ≥ 2.0 g/24 h;③伴有脑神经损伤症状;④肝酶异常;⑤肾功能异常;⑥低蛋白血症伴腹水或胸水;⑦血液系统异常;⑧心力衰竭;⑨胎儿生长受限。本研究轻度PE组84例,重度PE组37例。

1.2.3 胎盘血流灌注指标检测 使用彩色多普勒超声仪(型号:Voluson E10,美国GE公司),配备4~8 MHz三维容积探头。胎儿处于安静状态下,采用能量多普勒血管显像模式、三维成像模式,仪器参数[脉冲重复频率(PRF)0.9,扫描角度 85° ,输出功率

为92%,壁滤波low 1,平衡165保持不变,启用宽景成像模式以胎盘脐带插入口为中心,获得胎盘最大容积图像,应用虚拟器官计算机辅助技术软件球体模式,以胎盘脐带插入口作为中心点,在胎盘中心及边缘区4个象限选取5个感兴趣区(取样点位于胎盘绒毛膜板与基底膜之间),自动测量5个感兴趣区的VI、FI、VFI,取平均值,图像采集及测量均由同一操作者完成。

1.2.4 胎盘早剥诊断 所有孕妇自入院起随访至胎儿娩出。参照《胎盘早剥的临床诊断与处理规范(第1版)》^[10]判断胎盘早剥发生情况:将胎盘增厚,胎盘下部、胎盘与子宫之间等超声影像图片可见液性暗区,孕妇主诉特发性腹痛,伴有程度不一的阴道流血(出血特征为陈旧性不凝血)、子宫压痛、子宫收缩、腰部酸痛感,胎心监护基线变异等记为胎盘早剥发生。

1.2.5 胎盘早剥病情判断 参照《胎盘早剥的临床诊断与处理规范(第1版)》^[10]评估胎盘早剥病情严重程度:0级,胎盘后有微凝块,孕妇无明显临床症状;I级,阴道出血,伴有子宫压痛、子宫收缩,孕妇未发生休克、未发生胎儿窘迫;II级,出现阴道出血,孕妇未发生休克,有胎儿窘迫发生;III级,出现外出血,子宫有明显收缩,触诊呈板状,伴有持续性腹痛,孕妇出现失血性休克,胎儿死亡。本研究0级胎盘早剥4例,I级胎盘早剥10例,II级胎盘早剥6例。

1.2.6 胎盘病理评价 所有孕妇分娩结束后,无菌条件下取分娩胎盘母体面中央胎盘,剪成约 $1\text{ cm} \times 1\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ 的组织块,无菌生理盐水洗涤,于 -80°C 冰箱冷冻保存。常规苏木精-伊红染色后,使用扫描电镜(型号:SU3800,日本日立科学仪器有限公司)观察合体滋养细胞结节增多、绒毛血管数目改变、基底膜增厚、绒毛间隙水肿、基质纤维素样坏死等项目,每个项目分为4个等级,分别对应记为0~3分,胎盘病理情况为各项评分之和。

1.3 统计学方法

数据分析采用SPSS 18.0统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验或方差分析,两两比较用LSD- t 法;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;影响因素的分析采用多因素Logistic逐步回归模型;绘制受试者工作特征(ROC)曲线;相关性分析采用Pearson法。 $P < 0.05$ 为

差异有统计学意义。

2 结果

2.1 轻度PE组与重度PE组胎盘VI、FI、VFI比较

轻度PE组与重度PE组VI、FI、VFI的比较,经*t*检验,差异有统计学意义($P < 0.05$),重度PE组VI、FI、VFI低于轻度PE组。见表1。

2.2 胎盘早剥发生情况

121例PE孕妇中,共有20例(16.53%, 20/121)发

表1 轻度PE组与重度PE组VI、FI、VFI比较
($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	VI	FI	VFI
轻度PE组	84	15.36 ± 2.14	39.74 ± 4.28	9.08 ± 1.35
重度PE组	37	9.87 ± 1.42	23.99 ± 3.05	6.72 ± 1.16
<i>t</i> 值		14.266	20.216	9.233
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000

生胎盘早剥,纳入胎盘早剥组;其余101例(83.47%, 101/121)未出现胎盘早剥,纳入非胎盘早剥组。

2.3 胎盘早剥组与非胎盘早剥组基本资料比较

胎盘早剥组与非胎盘早剥组年龄、孕周、自然流产史、剖宫产史、阴道出血史、羊水异常、收缩压、舒张压、血糖、HDLc、LDLc、TG、TC、血肌酐、尿素氮、FIB、ALT、AST、WBC计数、红细胞压积水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);而产次≥3次、血红蛋白、VI、FI、VFI、PT、TT比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),胎盘早剥组血红蛋白、VI、FI、VFI低于非胎盘早剥组($P < 0.05$),胎盘早剥组产次≥3次占比高于非胎盘早剥组,PT、TT长于非胎盘早剥组($P < 0.05$)。见表2。

2.4 影响PE孕妇发生胎盘早剥的多因素Logistic逐步回归分析

以PE孕妇是否发生胎盘早剥为因变量(是=1,否=0),以血红蛋白、产次≥3次、VI、FI、

表2 胎盘早剥组及非胎盘早剥组孕妇基本资料比较

组别	<i>n</i>	年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$)	孕周/ (周, $\bar{x} \pm s$)	产次≥3次 例(%)	自然流产史 例(%)	剖宫产史 例(%)	阴道出血史 例(%)	羊水异常 例(%)
胎盘早剥组	20	33.08 ± 2.63	34.69 ± 1.47	12(60.00)	7(35.00)	10(50.00)	9(45.00)	5(25.00)
非胎盘早剥组	101	31.97 ± 2.25	34.18 ± 1.59	35(34.65)	21(20.79)	53(52.48)	37(36.63)	19(18.81)
<i>t/χ²</i> 值		1.959	1.326	4.515	1.895	0.041	0.496	0.402
<i>P</i> 值		0.052	0.187	0.034	0.169	0.840	0.481	0.526

组别	收缩压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	舒张压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	血糖/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	HDLc/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	LDLc/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	TG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	TC/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)
胎盘早剥组	157.01 ± 13.23	101.85 ± 7.54	6.98 ± 1.20	1.32 ± 0.21	2.39 ± 0.32	1.20 ± 0.23	4.09 ± 0.47
非胎盘早剥组	153.12 ± 12.87	98.93 ± 8.35	6.70 ± 1.11	1.29 ± 0.19	2.42 ± 0.41	1.17 ± 0.20	3.91 ± 0.42
<i>t/χ²</i> 值	1.229	1.450	1.017	0.634	0.309	0.598	1.717
<i>P</i> 值	0.221	0.150	0.311	0.527	0.758	0.551	0.089

组别	血肌酐/(μmol/L, $\bar{x} \pm s$)	尿素氮/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	FIB/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	ALT/(u/L, $\bar{x} \pm s$)	AST/ (u/L, $\bar{x} \pm s$)	WBC计数/(× 10 ⁹ /L, $\bar{x} \pm s$)	血红蛋白/ (g/L, $\bar{x} \pm s$)
胎盘早剥组	80.81 ± 10.43	3.93 ± 0.52	2.08 ± 0.29	32.95 ± 4.01	33.18 ± 3.29	9.08 ± 1.06	102.05 ± 9.04
非胎盘早剥组	78.54 ± 9.26	3.78 ± 0.44	2.21 ± 0.32	31.31 ± 4.06	32.72 ± 3.01	8.78 ± 1.12	109.28 ± 10.31
<i>t/χ²</i> 值	0.981	1.351	1.684	1.654	0.615	1.104	2.920
<i>P</i> 值	0.329	0.179	0.095	0.101	0.540	0.272	0.004

组别	红细胞压积/(%, $\bar{x} \pm s$)	PT/(s, $\bar{x} \pm s$)	TT/(s, $\bar{x} \pm s$)	VI	FI	VFI
胎盘早剥组	41.37 ± 3.12	14.82 ± 2.03	14.94 ± 2.21	9.57 ± 1.16	24.78 ± 3.21	7.02 ± 1.03
非胎盘早剥组	43.06 ± 3.59	13.80 ± 1.92	13.72 ± 2.08	14.50 ± 2.23	36.93 ± 5.42	8.62 ± 1.25
<i>t/χ²</i> 值	1.962	2.150	2.372	9.610	9.674	5.369
<i>P</i> 值	0.052	0.034	0.019	0.000	0.000	0.000

VFI、PT、TT为自变量(赋值为原始数值)进行多因素 Logistic 逐步回归分析($\alpha_{入}=0.05, \alpha_{出}=0.10$),结果显示,血红蛋白 [$\hat{OR}=3.916$ (95% CI: 1.611, 9.516)]、产次 ≥ 3 次 [$\hat{OR}=4.473$ (95% CI: 1.840, 10.870)]、VI [$\hat{OR}=3.935$ (95% CI: 1.619, 9.564)]、FI [$\hat{OR}=4.141$ (95% CI: 1.704, 10.065)]、VFI [$\hat{OR}=4.276$ (95% CI: 1.759, 10.392)]是影响 PE 孕妇发生胎盘早剥的危险因素($P<0.05$)。见表 3。

2.5 胎盘 VI、FI、VFI 早期预测 PE 孕妇发生胎盘早剥的价值

ROC 曲线分析结果显示,VI、FI、VFI 及三者联

合预测 PE 孕妇发生胎盘早剥的敏感性分别为 70.00% (95% CI: 0.457, 0.872)、75.00% (95% CI: 0.506, 0.904)、80.00% (95% CI: 0.557, 0.934)、70.00% (95% CI: 0.457, 0.872),特异性分别为 75.25% (95% CI: 0.655, 0.831)、76.24% (95% CI: 0.665, 0.839)、79.21% (95% CI: 0.698, 0.864)、90.01% (95% CI: 0.821, 0.949),AUC 分别为 0.734 (95% CI: 0.639, 0.828)、0.711 (95% CI: 0.599, 0.822)、0.756 (95% CI: 0.651, 0.860)、0.886 (95% CI: 0.817, 0.956)。见表 4 和图 1。

表 3 影响 PE 孕妇发生胎盘早剥的多因素 Logistic 逐步回归分析参数

自变量	b	S_b	Wald χ^2	P 值	\hat{OR}	95% CI	
						下限	上限
血红蛋白	1.365	0.478	8.155	0.000	3.916	1.611	9.516
产次 ≥ 3 次	1.498	0.392	14.603	0.000	4.473	1.840	10.870
VI	1.370	0.411	11.111	0.000	3.935	1.619	9.564
FI	1.421	0.305	21.706	0.000	4.141	1.704	10.065
VFI	1.453	0.297	23.934	0.000	4.276	1.759	10.392

表 4 胎盘 VI、FI、VFI 早期预测 PE 孕妇发生胎盘早剥的效能分析

指标	最佳截断值	敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI		AUC	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
VI	11.98	70.00	0.457	0.872	75.25	0.655	0.831	0.734	0.639	0.828
FI	30.04	75.00	0.506	0.904	76.24	0.665	0.839	0.711	0.599	0.822
VFI	7.97	80.00	0.557	0.934	79.21	0.698	0.864	0.756	0.651	0.860
三者联合	-	70.00	0.457	0.872	90.01	0.821	0.949	0.886	0.817	0.956

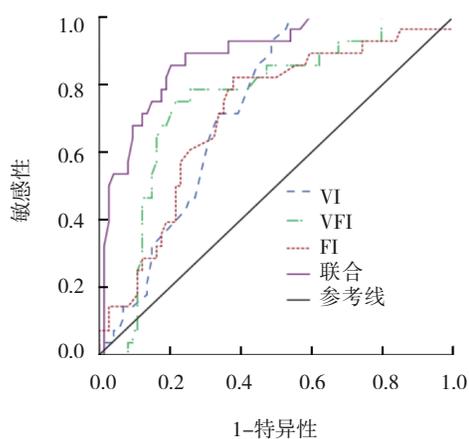


图 1 VI、FI、VFI 早期预测 PE 孕妇发生胎盘早剥的 ROC 曲线

2.6 不同病情胎盘早剥孕妇胎盘 VI、FI、VFI 比较

0 级胎盘早剥组、I 级胎盘早剥组、II 级胎盘早剥组 VI、FI、VFI 比较,经方差分析,差异有统计学意义($P<0.05$),II 级胎盘早剥组 VI、FI、VFI 低于 0 级胎盘早剥组和 I 级胎盘早剥组($P<0.05$),I 级胎盘早剥组 VI、FI、VFI 低于 0 级胎盘早剥组($P<0.05$)。见表 5。

2.7 PE 孕妇胎盘病理评分与胎盘 VI、FI、VFI 的相关性分析

101 例 PE 孕妇胎盘病理评分为 (9.23 ± 1.47) 分。Pearson 相关性分析显示,PE 孕妇胎盘病理评分与胎盘 VI、FI 及 VFI 呈负相关 ($r=-0.612$ 、 -0.609 和 -0.638 , 均 $P<0.05$)。

表5 不同病情胎盘早剥孕妇胎盘VI、FI、VFI比较情况
($\bar{x} \pm s$)

组别	n	VI	FI	VFI
0级胎盘早剥组	4	12.87 ± 2.05	32.02 ± 5.24	9.04 ± 1.13
I级胎盘早剥组	10	9.49 ± 1.34 ^①	25.24 ± 4.85 ^①	7.58 ± 1.08 ^①
II级胎盘早剥组	6	7.50 ± 1.12 ^{①②}	19.18 ± 3.06 ^{①②}	4.73 ± 0.81 ^{①②}
F值		16.819	9.972	24.581
P值		0.000	0.001	0.000

注:①与0级胎盘早剥组比较, $P < 0.05$;②与I级胎盘早剥组比较, $P < 0.05$ 。

3 讨论

母体子宫底蜕膜出血形成血肿,导致胎盘与母体血管网络分离,发生胎盘早剥^[11]。胎盘是胎儿氧气及营养物质交换的主要来源,胎盘早剥可中断胎盘基本生理功能,造成胎儿缺氧、营养不良等,孕产妇出血,严重者可导致死亡^[12]。相关研究指出^[13],胎盘灌注不足可造成氧化应激、内质网应激反应,诱导多种毒性因子分泌,损伤母体系统血管内皮功能,增加不良妊娠结局发生风险。三维能量多普勒超声可敏感反映组织器官内血流灌注情况,定量评估胎盘血管床血流灌注状况,了解PE孕妇胎盘血流灌注与胎盘早剥及胎盘病理改变的关系,可为临床早期预测胎盘早剥的发生提供特异性指标。

本研究显示,重度PE孕妇VI、FI、VFI水平均低于轻度PE组,说明PE孕妇胎盘血流灌注情况可能与其病情有关。121例PE孕妇中,共有20例(16.53%, 20/121)发生胎盘早剥,提示PE孕妇发生胎盘早剥风险较高。既往王姊文等^[8]将136例PE孕妇作为研究对象,显示有21例发生胎盘早剥(15.44%, 21/136),与本研究PE孕妇胎盘早剥发生率接近。多因素Logistic逐步回归分析显示,血红蛋白、产次 ≥ 3 次、VI、FI、VFI是影响PE孕妇发生胎盘早剥的危险因素,提示并印证PE孕妇胎盘VI、FI、VFI情况与胎盘早剥发生有关。三维能量多普勒超声可显示微小血管,立体反映实质器官血管分布、密度等血流灌注信息,可直观了解单位体积内胎盘VI、FI、VFI,定量描述PE孕妇胎盘血流灌注状况。VI反映了胎盘测量区域内单位容积内的血管数量,FI表示胎盘测量区域内血流信号的平均强度值,VFI是将胎盘测量区域内血管数目及血流信号强度

相互结合的加权彩色值,VI、FI、VFI过低表示PE孕妇胎盘血流灌注降低,胎儿血液供给量减少,可导致胎儿缺血缺氧,胎盘生理功能受损,严重影响胎盘的物质交换,胎盘内血管腔隙狭窄,血管变性,最终导致血管坏死;此外PE孕妇胎盘血流灌注降低,胎盘绒毛血管发育欠佳,绒毛血管分支减少,胎盘床滋养细胞扩张障碍,抑制胎盘血管网络形成,导致底蜕膜螺旋小动脉痉挛,可诱导远处毛细血管变性、坏死,导致血管破裂出血,血液进入底蜕膜、胎盘间出现胎盘后血肿,增大母体血管与胎盘撕裂风险。TANNER等^[14]研究显示,胎盘缺血缺氧可导致相应区域绒毛梗死、胎盘缺氧相关损伤,致使胎盘绒毛间隙血流异常,胎盘发育不良。

本研究ROC曲线分析结果显示,VI、FI、VFI及三者联合预测PE孕妇发生胎盘早剥的敏感性分别为70.00%、75.00%、80.00%和70.00%,特异性分别为75.25%、76.24%、79.21%和90.01%,AUC分别为0.734、0.711、0.756和0.886,提示VI、FI、VFI及三者联合预测PE孕妇发生胎盘早剥的效能良好。II级胎盘早剥组VI、FI、VFI低于0级、I级胎盘早剥组,I级胎盘早剥组VI、FI、VFI低于0级胎盘早剥组,提示胎盘早剥孕妇胎盘VI、FI、VFI可能与其病情有关,笔者认为胎盘VI、FI、VFI越低者,血流灌注障碍越明显,胎盘生理功能受损越严重,缺氧、氧化应激损伤可导致胎盘内血管坏死、胎盘后血肿,随着出血量及血肿持续时间延长,可压迫母体邻近组织,导致邻近绒毛梗死,促进胎盘早剥病情进展。Pearson相关性分析显示PE孕妇胎盘病理评分与胎盘VI、FI、VFI呈负相关。PIETRO等^[15]研究指出,PE孕妇胎盘血流灌注越少,胎盘病理变化越大,绒毛发育不全,滋养细胞碎片较多。正常胎盘合体滋养细胞表面含有大量微绒毛,绒毛整齐排列,绒毛直径小^[16-17]。本研究PE孕妇胎盘合体滋养细胞结节增多,胎盘绒毛发育不良,绒毛血管扩张不良,间质细胞增生,蜕膜小动脉病变、滋养细胞侵入能力减小,出现纤维素样坏死,胎盘血管网形成不良,血流灌注不良。

综上所述,PE孕妇胎盘VI、FI、VFI与胎盘早剥及其病情有关,VI、FI、VFI及三者联合预测PE孕妇发生胎盘早剥的效能良好,PE孕妇胎盘VI、FI、VFI变化与胎盘病理改变有关。目前PE孕妇胎盘病理

学研究仍较少,后期仍需更多研究进一步探讨 PE 孕妇产胎盘病理学改变状况,才能起到对产科疾病诊疗的指导作用。

参 考 文 献 :

- [1] ROLNIK D L, NICOLAIDES K H, POON L C. Prevention of preeclampsia with aspirin[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2022, 226(2S): S1108-S1119.
- [2] JUNG E, ROMERO R, YEO L, et al. The etiology of preeclampsia[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2022, 226(2S): S844-S866.
- [3] ROBERTS J M, RICH-EDWARDS J W, MCEL RATH T F, et al. Subtypes of preeclampsia: recognition and determining clinical usefulness[J]. *Hypertension*, 2021, 77(5): 1430-1441.
- [4] HUAI J, LIN L, JUAN J, et al. Preventive effect of aspirin on preeclampsia in high-risk pregnant women with stage 1 hypertension[J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2021, 23(5): 1060-1067.
- [5] ELIESEN G A M, van HOVE H, MEIJER M H, et al. Toxicity of anticancer drugs in human placental tissue explants and trophoblast cell lines[J]. *Arch Toxicol*, 2021, 95(2): 557-571.
- [6] 牛梓涵,张培培,武玺宁,等.超声微血管成像评价胎盘灌注与胎儿生长发育关系的初步研究[J].*中华超声影像学杂志*, 2021, 30(8): 691-696.
- [7] ISSA E, STEVENSON G N, GOMES de MELO TAVARES FERREIRA A E, et al. The influence of hyperoxygenation on fetal brain vascularity measured using 3D power doppler ultrasound and the index "fractional moving blood volume"[J]. *Fetal Diagn Ther*, 2021, 48(9): 651-659.
- [8] 王姊文,符平.超声测定子痫前期孕妇心肌功能指数与子宫动脉血流搏动指数、子宫动脉阻力指数的相关性及其联合预测胎盘早剥的价值[J].*中国性科学*, 2021, 30(10): 91-95.
- [9] 中华医学会妇产科学分会妊娠期高血压疾病学组.妊娠期高血压疾病诊治指南(2015)[J].*中华妇产科杂志*, 2015, 50(10): 721-728.
- [10] 中华医学会妇产科学分会产科学组.胎盘早剥的临床诊断与处理规范(第1版)[J].*中华妇产科杂志*, 2012, 47(12): 957-958.
- [11] MIZUTANI T, KOTANI T, KATO N, et al. Assessment of placental abruption with diffusion-weighted imaging[J]. *J Obstet Gynaecol Res*, 2022, 48(4): 930-937.
- [12] KOJIMA T, TAKAMI M, SHINDO R, et al. Perinatal outcomes of recurrent placental abruption[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2021, 34(13): 2192-2196.
- [13] KNIJNENBURG P J C, LOPRIORE E, GE Y C, et al. Placental abruption after fetoscopic laser surgery in twin-twin transfusion syndrome: the role of the Solomon technique[J]. *Fetal Diagn Ther*, 2021, 48(9): 660-666.
- [14] TANNER A R, LYNCH C S, ALI A, et al. Impact of chorionic somatomammotropin RNA interference on uterine blood flow and placental glucose uptake in the absence of intrauterine growth restriction[J]. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 2021, 320(2): R138-R148.
- [15] PIETRO L, GUIDA J P D S, NOBREGA G D M, et al. Placental findings in preterm and term preeclampsia: an integrative review of the literature[J]. *Rev Bras Ginecol Obstet*, 2021, 43(7): 560-569.
- [16] NIZYAEVA N V, AMIRASLANOV E Y, LOMOVA N A, et al. Enhanced expression of TLR8 in placental tissue in preeclampsia[J]. *Bull Exp Biol Med*, 2020, 168(3): 395-399.
- [17] 陶祥,周先荣.胎盘病理的临床意义[J].*中华妇产科杂志*, 2022, 57(5): 389-391.

(张西倩 编辑)

本文引用格式: 徐元元,许健,施卫平,等.子痫前期孕妇胎盘血流灌注指标预测胎盘早剥的价值及血流灌注指标与胎盘病理评分的相关性[J].*中国现代医学杂志*, 2023, 33(3): 76-82.

Cite this article as: XU Y Y, XU J, SHI W P, et al. Value of placental blood perfusion index in predicting placental abruption in pre-eclampsia pregnant women and correlation between blood perfusion index and placental pathological score[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2023, 33(3): 76-82.