

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.14.014
文章编号: 1005-8982 (2024) 14-0089-06

临床研究·论著

PAS产前超声分级系统及子宫动脉超声参数 在凶险性前置胎盘患者术前评估中的价值*

陈寸, 陈奕男, 周敏, 林莉妃

[三亚市妇幼保健院(三亚市妇女儿童医院)超声医学科, 海南 三亚 572000]

摘要: 目的 评估胎盘植入性疾病(PAS)产前超声分级系统及子宫动脉超声参数在凶险性前置胎盘患者术前评估中的价值。**方法** 选取2020年2月—2022年11月三亚市妇幼保健院收治的92例凶险性前置胎盘患者作为研究对象,根据PAS产前超声分级将患者分为 \leq PAS-4组(1~4级)和 $>$ PAS-4组(5、6级),其中 \leq PAS-4组患者52例, $>$ PAS-4组患者40例。比较两组患者一般临床资料、超声指标特征,采用多因素一般Logistic回归模型分析其在凶险性前置胎盘患者术前评估中的应用价值。**结果** \leq PAS-4组既往剖宫产次数少于 $>$ PAS-4组,完全性凶险型比例低于 $>$ PAS-4组,血流搏动指数(PI)、血液流动阻力(RI)高于 $>$ PAS-4组($P < 0.05$)。 \leq PAS-4组子宫膀胱间高度血管化、胎盘后高度血管化、局部组织外生、胎盘陷窝支流血管、胎盘增厚、宫颈膨大、胎盘后间隙消失比例低于 $>$ PAS-4组($P < 0.05$)。多因素一般Logistic回归分析结果显示:PI高[OR=0.961(95% CI:0.848,0.983)]、RI高[OR=0.867(95% CI:0.839,0.923)]、既往剖宫产次数多[OR=4.568(95% CI:2.012,7.609)]均是凶险性前置胎盘患者PAS产前超声分级 $>$ 4级的影响因素($P < 0.05$)。联合预测凶险性前置胎盘患者PAS产前超声分级 $>$ 4级的曲线下面积最高,为0.929(95% CI:0.881,0.977),其次为既往剖宫产次数;RI敏感性最高,为0.910(95% CI:0.711,0.953),其次为PI;联合预测特异性最高,为0.956(95% CI:0.727,0.975),其次为既往剖宫产次数。**结论** PI、RI、既往剖宫产次数指标在术前对凶险性前置胎盘PAS 4级以上患者有较好的预测价值,为术前制订手术方案提供了可靠的依据,可降低此类患者的手术并发症风险。

关键词: 胎盘植入性疾病; 产前超声分级系统; 子宫动脉超声参数; 凶险性前置胎盘; 既往剖宫产次数; 胎儿脐动脉的血流搏动指数; 胎儿脐带上的血液流动阻力

中图分类号: R714.3

文献标识码: A

Value of prenatal ultrasound grading system for PAS disorders and ultrasound parameters of uterine arteries in the preoperative evaluation of patients with dangerous placenta previa*

Chen Cun, Chen Yi-nan, Zhou Min, Lin Li-fei

[Department of Ultrasound Medicine, Sanya Maternal and Child Health Hospital
(Sanya Women and Children's Hospital), Sanya, Hainan 572000, China]

Abstract: Objective To evaluate the value of the prenatal ultrasound grading system for placenta accreta spectrum (PAS) disorders and ultrasound parameters of uterine arteries in the preoperative evaluation of patients with dangerous placenta previa. **Methods** The 92 patients with dangerous placenta previa admitted to our hospital from February 2020 to November 2022 were selected, and they were divided into \leq PAS-4 group (grade 1-4) and $>$ PAS-4 group (grade 5-6) according to the prenatal ultrasound grading system for PAS disorders, where there were 52 and 40

收稿日期: 2023-04-04

* 基金项目: 海南省自然科学基金面上项目(No: 821MS145)

[通信作者] 林莉妃, E-mail: llf753a@163.com; Tel: 13976666151

cases in the \leq PAS-4 group and the $>$ PAS-4 group. The general clinical data and ultrasound parameters were compared between the two groups, and their values in the preoperative evaluation of patients with dangerous placenta previa were analyzed via the multivariable Logistic regression model. **Results** Compared with the $>$ PAS-4 group, the number of previous cesarean sections and the proportion of complete dangerous placenta previa were lower, and the pulsatility index (PI) and the resistive index (RI) were higher in the \leq PAS-4 group ($P < 0.05$). The proportions of hypervascularity of the uterine serosa-bladder wall interface, retroplacental hypervascularity, local tissue exogenesis of placenta, placental lacunae, thickened placenta, enlarged cervix, and disappearance of retroplacental space in the \leq PAS-4 group were lower than those in the $>$ PAS-4 groups ($P < 0.05$). The multivariable Logistic regression analysis demonstrated that high PI [$\hat{OR} = 0.961$ (95% CI: 0.848, .983)], high RI [$\hat{OR} = 0.867$ (95% CI: 0.839, 0.923)], and multiple previous cesarean sections [$\hat{OR} = .568$ (95% CI: 2.012, 7.609)] were the influencing factors for developing PAS disorders greater than grade 4 in patients with dangerous placenta previa ($P < 0.05$). The areas under the receiver operating characteristic curves of PI, RI, the number of previous cesarean sections and their combination for predicting PAS disorders greater than grade 4 in patients with dangerous placenta previa were 0.867 (95% CI: 0.784, 0.951), 0.820 (95% CI: 0.726, 0.915), 0.892 (95% CI: 0.827, 0.956), and 0.929 (95% CI: 0.881, 0.977), with the sensitivities being 0.863 (95% CI: 0.682, 0.904), 0.910 (95% CI: 0.711, 0.953), 0.858 (95% CI: 0.661, 0.896), and 0.843 (95% CI: 0.638, 0.900), and specificities being 0.829 (95% CI: 0.633, 0.857), 0.796 (95% CI: 0.593, 0.870), 0.875 (95% CI: 0.714, 0.921), and 0.956 (95% CI: 0.727, 0.975). **Conclusion** Patients with dangerous placenta previa with different grades of PAS disorders as assessed by prenatal ultrasound grading system show distinct involvement of parametrium and bladder and blood distribution at the uterine serosa-bladder wall interface, indicating the heterogeneity in the risks of bleeding and organ injury in the surgery. Besides, PI, RI and the number of previous cesarean sections exhibit a great predictive value for PAS disorders greater than grade 4 in patients with dangerous placenta previa, which provides solid evidence for preoperative surgical planning to reduce the risks of surgical complications in such patients.

Keywords: placenta accreta spectrum disorder; prenatal ultrasound grading system; ultrasound parameters of uterine arteries; dangerous placenta previa; number of previous cesarean sections; umbilical arterial pulsatility index; umbilical arterial resistive index

凶险性前置胎盘是指有剖宫产、子宫肌瘤挖除等病史的孕妇本次妊娠是前置胎盘,且胎盘附着于子宫瘢痕处,具有较高的不良妊娠结局概率^[1-2]。部分孕妇剖宫产时就出现子宫切除指征,孕妇死亡风险也与病情严重程度密切相关^[3]。因此,尽早诊断凶险性前置胎盘并积极治疗对改善孕妇预后意义重大^[4]。

国际妇产科联盟及一些国际性妇产协会将不同程度的胎盘绒毛异常植入子宫壁及宫外盆腔组织称为胎盘植入性疾病(placenta accreta spectrum, PAS),并提出了基于超声的分级标准^[5-6]。研究发现,PAS产前超声分级可以很好地预测妊娠结局,且被证实与手术结局有关^[7]。但是,如何准确进行产前分级诊断仍存在争议。单个超声征象诊断PAS的效果欠佳,需要结合一组超声图像特征联合诊断^[8]。目前,临床提倡将PAS高危因素与超声征象相结合来评估植入风险程度^[9]。基于上述研究背景,本研究拟探讨PAS产前超声分级系统及多项子宫动脉超声参数在凶险性前置胎盘患者术前评估中的应用

价值,以期为临床提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2020年2月—2022年11月三亚市妇幼保健院收治的92例凶险性前置胎盘患者作为研究对象,根据PAS产前超声分级将患者分为 \leq PAS-4组(1~4级)和 $>$ PAS-4组(5、6级),分别有52、40例。纳入标准:①年龄25~40岁;②有剖宫产史且本妊娠时间同上次剖宫产间隔 ≥ 2 年;③孕周 ≥ 28 周;④超声检查诊断为凶险性前置胎盘合并胎盘植入性疾病;⑤依从性良好。排除标准:①多胎妊娠;②患有精神疾病;③资料不全;④凝血功能障碍;⑤胎儿严重畸形或胎死腹中。

1.2 超声指标检测方法

采用Voluson E10型超声诊断仪(美国GE公司),经腹部探头频率3.5~5.0 MHz。孕妇检查前需要适度充盈膀胱,检查时仰卧,必要时需结合侧卧

位。对胎盘的横切面、纵切面进行全面扫查。记录并分析其超声检查特征,包括胎盘增厚、子宫肌层<2 mm、宫颈膨大和胎盘后间隙消失、子宫膀胱间高度血管化、胎盘后高度血管化、局部组织外生、胎盘陷窝支流血管、胎盘增厚、完全性凶险性前置胎盘情况。取样门设定在 2 mm,在距交叉点处约 1 cm 处维持声束角度不超过 30°,取得 3 个连续的子宫动脉频谱波形并测量,计算双侧子宫动脉平均血流搏动指数(pulsatility index, PI)、血液流动阻力(resistive index, RI)值。

1.3 PAS 分级标准

1 级:胎盘在第三产程完全剥离,胎盘黏附无异常;2 级:胎盘组织没有侵及子宫浆膜层,轻柔牵拉脐带以及使用宫缩剂后,胎盘剥离不完全;3 级:胎盘组织没有侵及子宫浆膜层,轻柔牵拉脐带以及使用宫缩剂后,胎盘不剥离;4 级:胎盘组织侵及穿透子宫浆膜层,子宫与膀胱间有清晰手术界面;5 级:胎盘组织侵及穿透子宫浆膜层,子宫与膀胱间没有

清晰手术界面;6 级:胎盘组织侵及穿透子宫浆膜层,并且已侵及除膀胱外的其他器官^[10]。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 17.0 统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;影响因素的分析采用多因素一般 Logistic 回归模型。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床资料比较

两组患者年龄、孕次、产次、胎盘位置比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者既往剖宫产次数、前置胎盘类型、PI、RI 比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$), \leq PAS-4 组既往剖宫产次数少于 $>$ PAS-4 组,完全性凶险型比例低于 $>$ PAS-4 组,PI、RI 高于 $>$ PAS-4 组。见表 1。

表 1 两组患者临床资料比较

组别	<i>n</i>	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	孕次 ($\bar{x} \pm s$)	产次 ($\bar{x} \pm s$)	既往剖宫产次数 ($\bar{x} \pm s$)
\leq PAS-4 组	52	32.54 \pm 1.86	2.12 \pm 0.25	1.40 \pm 0.36	2.14 \pm 0.25
$>$ PAS-4 组	40	33.14 \pm 1.62	2.20 \pm 0.21	1.51 \pm 0.31	2.52 \pm 0.21
t/χ^2 值		-1.621	-1.629	-1.542	-7.738
<i>P</i> 值		0.109	0.107	0.127	0.000

组别	前置胎盘类型 例(%)			胎盘位置 例(%)		PI ($\bar{x} \pm s$)	RI ($\bar{x} \pm s$)
	完全性凶险型	部分性凶险型	边缘性凶险型	前壁	后壁		
\leq PAS-4 组	8(15.38)	20(38.46)	24(46.15)	29(55.77)	23(44.23)	0.41 \pm 0.07	0.53 \pm 0.08
$>$ PAS-4 组	18(45.00)	13(32.50)	9(22.50)	22(55.00)	18(45.00)	0.30 \pm 0.05	0.42 \pm 0.06
t/χ^2 值		10.767			0.005	8.419	7.263
<i>P</i> 值		0.005			0.941	0.000	0.000

2.2 两组患者超声指标比较

两组患者子宫膀胱间高度血管化、胎盘后高度血管化、局部组织外生、胎盘陷窝支流血管、胎盘增厚、宫颈膨大、胎盘后间隙消失比例比较,经 χ^2 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$), \leq PAS-4 组均低于 $>$ PAS-4 组。见表 2。

2.3 影响凶险性前置胎盘患者 PAS 产前超声分级 $>$ 4 级的多因素一般 Logistic 回归分析

以凶险性前置胎盘患者 PAS 产前超声分级

(PAS 产前超声分级 \leq 4 级 = 0, PAS 产前超声分级 $>$ 4 级 = 1) 作为因变量,以 PI(实测值)、RI(实测值)、子宫膀胱间高度血管化(非子宫膀胱间高度血管化 = 0, 子宫膀胱间高度血管化 = 1)、胎盘后高度血管化(非胎盘后高度血管化 = 0, 胎盘后高度血管化 = 1)、局部组织外生(非局部组织外生 = 0, 局部组织外生 = 1)、胎盘陷窝支流血管(非胎盘陷窝支流血管 = 0, 胎盘陷窝支流血管 = 1)、胎盘增厚(非胎盘增厚 = 0, 胎盘增厚 = 1)、既往剖宫产次数(实测值)、完全性

表 2 两组患者超声指标比较 例(%)

组别	n	子宫膀胱间高度血管化	胎盘后高度血管化	局部组织外生	胎盘陷窝支流血管	胎盘增厚	宫颈膨大	胎盘后间隙消失
≤PAS-4组	52	17(32.69)	18(34.62)	4(7.69)	5(9.62)	25(48.08)	27(51.92)	26(50.00)
>PAS-4组	40	36(90.00)	35(87.50)	17(42.50)	21(52.50)	36(90.00)	33(82.50)	35(87.50)
χ ² 值		30.404	25.892	15.550	20.509	17.786	9.318	14.231
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000

凶险性前置胎盘(非完全性凶险性前置胎盘=0,完全性凶险性前置胎盘=1)、宫颈膨大(非宫颈膨大=0,宫颈膨大=1)、胎盘后间隙消失(非胎盘后间隙消失=0,胎盘后间隙消失=1)作为自变量,进行多因素一般 Logistic 回归分析,结果显示:PI 高[OR=0.961(95% CI:0.848,0.983)]、RI 高[OR=0.867(95% CI:0.839,0.923)]、既往剖宫产次数多[OR=4.568(95% CI:2.012,7.609)]均是凶险性前置胎盘患者PAS产前超声分级>4级的影响因素(P<0.05)。见表3。

表 3 影响凶险性前置胎盘患者PAS产前超声分级>4级的多因素一般 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S _b	Wald χ ²	P 值	OR	95% CI	
						下限	上限
PI 高	-0.347	0.854	2.472	0.022	0.961	0.848	0.983
RI 高	-0.543	0.641	5.510	0.042	0.867	0.839	0.923
子宫膀胱间高度血管化	2.347	0.947	9.412	0.064	2.596	1.652	3.385
胎盘后高度血管化	1.226	0.841	5.638	0.125	1.862	1.559	2.847
局部组织外生	1.528	0.743	7.345	0.082	2.248	1.822	3.063
胎盘陷窝支流血管	0.986	0.348	2.451	0.226	1.586	1.658	2.341
胎盘增厚	0.854	0.414	3.279	0.096	2.817	1.847	3.015
完全性凶险性前置胎盘	0.796	0.715	2.473	0.110	1.883	1.784	2.890
既往剖宫产次数	0.874	0.557	2.713	0.034	4.568	2.012	7.609
宫颈膨大	1.463	0.841	2.847	0.351	1.263	1.035	1.893
胎盘后间隙消失	2.416	0.269	7.153	0.184	1.627	1.148	3.006

2.4 术前PI、RI、既往剖宫产次数单独及联合预测患者PAS产前超声分级的价值

联合预测凶险性前置胎盘患者PAS产前超声分级>4级的曲线下面积最高,为0.929(95% CI:0.881,

0.977),其次为既往剖宫产次数;RI敏感性最高,为0.910(95% CI:0.711,0.953),其次为PI;联合预测特异性最高,为0.956(95% CI:0.727,0.975),其次为既往剖宫产次数。见表4和图1。

表 4 术前PI、RI、既往剖宫产次数单独及联合预测患者PAS产前超声分级的价值参数

影响因素	最佳截断值	敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI		曲线下面积	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
PI	0.35	0.863	0.682	0.904	0.829	0.633	0.857	0.867	0.784	0.951
RI	0.47	0.910	0.711	0.953	0.796	0.593	0.870	0.820	0.726	0.915
既往剖宫产次数	2.36	0.858	0.661	0.896	0.875	0.714	0.921	0.892	0.827	0.956
联合	-	0.843	0.638	0.900	0.956	0.727	0.975	0.929	0.881	0.977

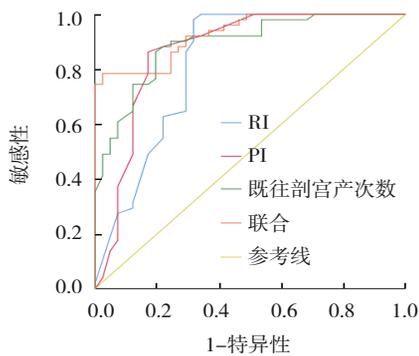


图1 术前PI、RI、既往剖宫产次数单独及联合预测患者PAS产前超声分级的ROC曲线

3 讨论

凶险性前置胎盘常合并胎盘植入,是产后出血及子宫切除的危险因素,具体发病机制尚未明确,多认为与滋养细胞侵袭力增强、子宫螺旋动脉重塑不足、蜕膜缺失等有关^[1]。术前诊断并进行危险评估非常有必要。超声是产前诊断PAS的首选方法,但有研究发现常规超声检查的敏感性、特异性不高,因此,临床亟待找寻更加有意义的评估指标^[12]。

本研究结果提示PAS 4级以上患者胎盘结构及血流存在异常,上述因素对凶险性前置胎盘具有较好的评估价值。有研究显示,子宫动脉血流参数值变化可以在一定程度上预测胎盘是否受损,且数值的变化与妊娠结局也存在一定关联^[13]。采用超声评价子宫动脉阻力可以间接反映子宫胎盘循环阻力。PI、RI可以反映子宫动脉血管阻力。有研究结果显示,PAS患者PI、RI显著降低^[14]。本研究在对PAS进行分级后发现, \leq PAS-4组完全性凶险型比例低于 $>$ PAS-4组; \leq PAS-4组PI、RI高于 $>$ PAS-4组。超声血流速度检测方法由于具有无创性、成本低、非侵入性等特点,日益受到医生和患者的青睐。超声通过手动勾画感兴趣区域可以获得血流指数、血管指数、血管血流综合指数等血流参数,用作PAS量化指标。有研究发现,凶险性前置胎盘植入患者PI、RI与胎盘植入深度呈负相关^[15]。PAS分级较高时,胎盘植入时,滋养细胞会侵袭近端子宫螺旋动脉血管壁,影响管壁肌细胞的弹性及收缩功能,此外还会增加绒毛间隙的血量,导致子宫动脉血流参数出现明显异常^[16]。上述研究说明,PI、RI可以用作判断凶险性前置胎盘植入的客观规范的指标。

为改善全球范围内PAS的诊断和治疗情况,尤

其是降低孕产妇病死率和并发症,2018年FIGO发布了针对PAS诊断的指南^[17]。很多学者都采用超声来对胎盘植入的情况进行诊断,但是对超声征象的描述不一致^[18]。临床已证实,胎盘陷窝的存在、透明带的消失与PAS密切相关^[19],但是本研究未将上述变量纳入回归分析模型中,而是纳入了其他的一些具有特征性的超声征象,结合临床资料综合分析有利于提高术前评估的准确性。

本研究结果显示, \leq PAS-4组患者既往剖宫产次数、子宫膀胱间高度血管化、完全性凶险性前置胎盘比例、胎盘后高度血管化、局部组织外生、胎盘陷窝支流血管、胎盘增厚、宫颈膨大、胎盘后间隙消失比例低于 $>$ PAS-4组。PI、RI、既往剖宫产次数均是凶险性前置胎盘PAS 4级以上患者的影响因素,且上述因素联合评估凶险性前置胎盘患者PAS产前超声分级的效能优于单项指标。具有剖宫产史的孕妇,子宫明显受损,若是子宫瘢痕愈合欠佳,则容易出现蜕膜基底层缺乏,导致大量基底层绒毛扩张并侵袭子宫肌层,甚至会影响到子宫浆膜层以及膀胱壁,最终引发PAS。超声检查具有无创、无辐射及重复性高的优势,其可清晰显示胎盘附着位置回声暗区的有无及形态特点。若胎盘植入累及到膀胱时,浆膜层回声也会发生明显变化。除此之外,超声检查可以将胎盘植入位置血管的异常变化显示出来,以此判断病情^[20]。

本研究中患者随着PAS分级升高,胎盘前置程度越重。我国大部分女性有较强烈的保留生育能力意愿,而保留子宫多数需人工剥离胎盘,这无疑会增加手术时间及手术出血量。如果PAS 2级、3级患者拟保留子宫时,手术应采取最有效的止血措施,一旦威胁生命,需紧急切除子宫。PAS 0级有自体输血及悬浮红细胞、冰冻血浆输注,而PAS 1级无自体输血。超声获取的相关参数可为诊断PAS提供量化指标,在术前预估术中出血量以及子宫切除的可能性,有针对性地完成术前准备,对降低孕产妇死亡率、保留生育功能具有重要意义。

综上所述,不同PAS产前超声分级系统级别凶险性前置胎盘患者的宫旁组织、膀胱受累程度和子宫-膀胱界面血流分布具有明显的差异性,这预示着不同PAS产前超声分级系统级别凶险性前置胎盘患者手术分离中的出血和器官伤害风险迥异,而PI、RI、既往剖宫产次数这三项指标在术前对凶险性

前置胎盘 PAS 4 级以上患者有较好的预测价值,为术前制订手术方案提供了可靠的依据,可降低此类患者的手术并发症风险。本研究也存在局限性,纳入样本例数较少,且没有分析不同手术方式对结果的影响,接下来还需要进一步探究。

参 考 文 献 :

- [1] BHATIA A, PALACIO M, WRIGHT A M, et al. Lower uterine segment scar assessment at 11-14 weeks' gestation to screen for placenta accreta spectrum in women with prior cesarean delivery[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2022, 59(1): 40-48.
- [2] CAUGHEY A B. Trends, characteristics, and outcomes of placenta accreta spectrum: a national study in the United States[J]. *Obstet Gynecol Surv*, 2021, 225(5): e534.
- [3] EINERSON B D, WEINIGER C F. Placenta accreta spectrum disorder: updates on anesthetic and surgical management strategies[J]. *Int J Obstet Anesth*, 2021, 46: 102975.
- [4] MORLANDO M, SCHWICKERT A, STEFANOVIC V, et al. Maternal and neonatal outcomes in planned versus emergency cesarean delivery for placenta accreta spectrum: a multinational database study[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2021, 100 Suppl 1: 41-49.
- [5] de OLIVEIRA CARNIELLO M, OLIVEIRA BRITO L G, SARIAN L O, et al. Diagnosis of placenta accreta spectrum in high-risk women using ultrasonography or magnetic resonance imaging: systematic review and meta-analysis[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2022, 59(4): 428-436.
- [6] MERRILL J, SULTAN P, SHARAWI N. Advances in anesthetic and obstetric management of patients with placenta accreta spectrum[J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2021, 34(3): 260-268.
- [7] COJOCARU L, LANKFORD A, GALEY J, et al. Surgical advances in the management of placenta accreta spectrum: establishing new expectations for operative blood loss[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2022, 35(23): 4496-4505.
- [8] CONTURIE C L, LYELL D J. Prenatal diagnosis of placenta accreta spectrum[J]. *Curr Opin Obstet Gynecol*, 2022, 34(2): 90-99.
- [9] de OLIVEIRA CARNIELLO M, OLIVEIRA BRITO L G, SARIAN L O, et al. Diagnosis of placenta accreta spectrum in high-risk women using ultrasonography or magnetic resonance imaging: systematic review and meta-analysis[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2022, 59(4): 428-436.
- [10] 中国医师协会超声医师分会. 产前超声和超声造影检查指南[M]. 北京: 人民军医出版社, 2013.
- [11] LIN Z J, GONG C M, HUANG Q, et al. A comparison of results following the treatment of placenta accreta and placenta increta using high-intensity focused ultrasound followed by hysteroscopic resection[J]. *Int J Hyperthermia*, 2021, 38(1): 576-581.
- [12] SVANVIK T, JACOBSSON A K, CARLSSON Y. Prenatal detection of placenta previa and placenta accreta spectrum: evaluation of the routine mid-pregnancy obstetric ultrasound screening between 2013 and 2017[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2022, 157(3): 647-653.
- [13] MATSUBARA S, MATSUBARA D, MATSUBARA T. Maternal death in placenta accreta spectrum: three possible factors preventing patients' transfer[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2021, 100(8): 1534-1535.
- [14] 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.
- [15] IMAFUKU H, TANIMURA K, SHI Y, et al. Clinical factors associated with a placenta accreta spectrum[J]. *Placenta*, 2021, 112: 180-184.
- [16] GAO Y S, GAO X J, CAI J, et al. Prediction of placenta accreta spectrum by a scoring system based on maternal characteristics combined with ultrasonographic features[J]. *Taiwan J Obstet Gynecol*, 2021, 60(6): 1011-1017.
- [17] BHATLA N, DENNY L. FIGO report 2018[J]. *Int J Gynecol Obstet*, 2018, 143(suppl2): 22.
- [18] HESSAMI K, SALMANIAN B, EINERSON B D, et al. Clinical correlates of placenta accreta spectrum disorder depending on the presence or absence of placenta previa: a systematic review and meta-analysis[J]. *Obstet Gynecol*, 2022, 140(4): 599-606.
- [19] JAUNIAUX E, KINGDOM J C, SILVER R M. A comparison of recent guidelines in the diagnosis and management of placenta accreta spectrum disorders[J]. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 2021, 72: 102-116.
- [20] HUANG F S, WANG J J, XIONG Q J, et al. Association of the placenta accreta spectrum score and estimated blood loss in placenta accreta spectrum patients with placenta previa: a retrospective cohort study[J]. *J Anesth*, 2022, 36(6): 715-722.

(李科 编辑)

本文引用格式: 陈寸, 陈奕男, 周敏, 等. PAS 产前超声分级系统及子宫动脉超声参数在凶险性前置胎盘患者术前评估中的价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(14): 89-94.

Cite this article as: CHEN C, CHEN Y N, WANG M, et al. Value of prenatal ultrasound grading system for PAS disorders and ultrasound parameters of uterine arteries in the preoperative evaluation of patients with dangerous placenta previa[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(14): 89-94.