

论 著

高场强磁共振HASTE序列与高频彩超诊断凶险型前置胎盘及胎盘植入的对比研究*

赵 越^{1,*} 胡雪杨² 孙 琳²
张 蕊³ 王智宝¹ 王 宁⁴

1. 保定市第二医院核磁室
2. 保定市第二医院彩超室
3. 保定市第二医院产科
4. 保定市第二医院供应室
(河北 保定 071000)

【摘要】目的 对比高场强磁共振半傅里叶单次激发快速自旋回波(HASTE)序列与高频彩超诊断凶险型前置胎盘(PPP)及胎盘植入的价值。方法 回顾性分析2017年—2022年保定市第二医院收治的116例行剖宫产终止妊娠并术后病理检查诊断为PPP的患者临床资料,所有患者均接受高场强磁共振与高频彩色多普勒超声检查,以术后病理检查结果为金标准,对比两者在PPP患者胎盘植入中的诊断价值。结果 术后病理检查结果显示,116例患者中胎盘植入共81例,其余35例患者非胎盘植入;高场强磁共振HASTE序列检查结果显示:116例患者中诊断为胎盘植入68例,其余48例非胎盘植入;高频彩超检查结果显示:116例患者中诊断为胎盘植入66例,其余50例非胎盘植入;两者联合诊断结果显示:116例患者中诊断为胎盘植入84例,其余32例为非胎盘植入;以术后病理检查结果为对照,高场强磁共振HASTE序列诊断PPP患者胎盘植入的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、kappa值分别为81.48%、94.29%、85.34%、97.06%、0.685;高频彩超诊断PPP患者胎盘植入的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、kappa值分别为75.31%、85.71%、78.45%、92.42%、0.544;两种方式联合诊断PPP患者胎盘植入的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、kappa值分别为96.30%、82.86%、92.24%、90.63%、0.811。结论 在PPP患者合并胎盘植入的诊断中,高场强磁共振HASTE序列较高频彩超具备较高的诊断价值,但两者联合可显著提升诊断效能,临床可将两者联合作为诊断PPP患者合并胎盘植入的方式。

【关键词】凶险型前置胎盘; 胎盘植入; 磁共振成像; 半傅里叶单次激发快速自旋回波; 诊断
【中图分类号】R445.2
【文献标识码】A
【基金项目】保定市科技计划项目(2341ZF009)
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.09.041

Comparative Study of High-field Magnetic Resonance Imaging HASTE Sequence and High-frequency Color Doppler Ultrasound in the Diagnosis of Pernicious Placenta Previa and Placenta Accreta*

ZHAO Yue^{1,*}, HU Xue-Yang², SUN Lin², ZHANG Rui³, WANG Zhi-Bao¹, WANG Ning⁴.
1.Nuclear Magnetic Room, The Second Hospital of Baoding, Baoding 071000, Hebei Province, China
2.Color Ultrasound Room, The Second Hospital of Baoding, Baoding 071000, Hebei Province, China
3.Department of Obstetrics, The Second Hospital of Baoding, Baoding 071000, Hebei Province, China
4.Supply Room, The Second Hospital of Baoding, Baoding 071000, Hebei Province, China

ABSTRACT
Objective To compare the value of high-field magnetic resonance imaging half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo (HASTE) sequence and high-frequency color Doppler ultrasound in the diagnosis of pernicious placenta previa (PPP) and placenta accreta. **Methods** The clinical data of 116 patients who underwent cesarean section to terminate pregnancy and were diagnosed with PPP through postoperative pathological examination at the No.2 Hospital of Baoding from 2017 to 2022 were analyzed retrospectively. All patients were examined with high-field magnetic resonance imaging and high-frequency color Doppler ultrasound. Postoperative pathological examination results were taken as the golden standard to compare the diagnostic value of the two examination methods in patients with PPP and placenta accreta. **Results** Postoperative pathological results showed 81 patients with placenta accreta and 35 patients without. High-field magnetic resonance imaging HASTE sequence examination found 68 patients with placenta accreta and 48 without. High-frequency ultrasound examination found 66 patients with placenta accreta and 50 without. The combined diagnosis results of the two methods showed 84 patients with placenta accreta and 32 without. Compared with postoperative pathological results, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and kappa value of high-field magnetic resonance imaging HASTE sequence for diagnosing placenta accreta in patients with PPP were 81.48%, 94.29%, 85.34%, 97.06% and 0.685. The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and kappa value of high-frequency color Doppler ultrasound for diagnosing placenta accreta in patients with PPP were 75.31%, 85.71%, 78.45%, 92.42% and 0.544. The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and kappa value of combined diagnosis of placenta accreta in patients with PPP were 96.30%, 82.86%, 92.24%, 90.63% and 0.811. **Conclusion** For single diagnosis of placenta accreta in patients with PPP, high-field magnetic resonance imaging HASTE sequence is better than high-frequency color Doppler ultrasound. Combined use of the two can significantly improve the diagnostic performance, which can be used for diagnosing placenta accreta in patients with PPP in clinical practice.
Keywords: Pernicious Placenta Previa; Placenta Accreta; Magnetic Resonance Imaging; Half-Fourier Acquisition Single-shot Turbo Spin-echo; Diagnosis

既往行剖宫产后再次妊娠且胎盘前置,胎盘附着于子宫切口瘢痕位置即凶险型前置胎盘(PPP)^[1]。PPP合并胎盘植入可导致产后出血、弥散性血管内凝血、休克等严重的并发症,对产妇的生命安全及生存质量造成严重影响,同时增加胎儿早产、新生儿疾病的发生风险^[2],因此,采取有效措施对PPP合并胎盘植入进行诊断有助于临床及时采取措施对孕妇进行干预,减少妊娠并发症发生情况,在一定程度上保证母婴安全。目前尚未发现快速且高效地诊断PPP的血清学指标且PPP合并胎盘植入临床体征及症状不显著,故临床常采用影像学方法进行诊断^[3]。彩色多普勒超声与磁共振成像(MRI)为应用较为广泛的检查方式,但临床对于两者联合诊断PPP合并胎盘植入的相关研究较少,故本研究对本院收治的PPP孕妇进行回顾性分析,对比研究高场强磁共振HASTE序列与高频彩色多普勒超声对于PPP孕妇合并胎盘植入的诊断价值,具体如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2017年至2022年保定市第二医院收治的116例行剖宫产终止妊娠并术后病理检查诊断为PPP的患者临床资料。

纳入标准:符合《前置胎盘的诊断与处理指南(2020)》^[4]中PPP的诊断标准;临床资料完整且具备清晰的MRI及超声图像;1次及以上剖宫产史;剖宫产术式为子宫下段横切口。排除标准:中途转院治疗者;未进行影像学检查或影像学资料不全者。116例患者年龄为26~42岁,平均年龄为(32.0±3.8)岁;孕周:28~40周,平均(36.3±1.9)周。

1.2 方法 高场强磁共振HASTE序列检查: MRI检查采用西门子SK YRA 3.0T超导型磁共振成像系统。多模态高场强磁共振扫描序列包括平扫T₂加权像(T₂WI)、T₁加权像(T₁WI)、弥散加权成像(DWI),扫描范围包括胎儿及胎盘,扫描区间为耻骨联合至子宫底

【第一作者】赵 越,女,主治医师,主要研究方向:医学影像。E-mail: 18332829998@163.com
【通讯作者】赵 越

部。T₂WI采用半傅里叶单次激发快速自旋回波(HASTE)序列，层厚与层间距均为5mm，矩阵256×256，梯度场40mT/m，切换率150T/ms，重复时间(TR)：800ms，回波时间(TE)：88ms。

高频彩超检查：超声检查采用HITACHI Ascendns多普勒超声诊断仪，探头频率设置3.5~5.0MHz。患者取仰卧位，膀胱适度充盈后，采用超声检查观察其子宫轮廓、胎盘与子宫肌层关系，查看子宫旁情况，并用彩色超声模式观察胎盘内的血流情况。

1.3 胎盘植入判定标准

1.3.1 术后病理诊断 以术后病理检查为金标准，胎盘绒毛组织侵入子宫深部肌层即为胎盘植入；胎盘绒毛组织穿透或达子宫深部肌层即为胎盘穿透；胎盘组织与子宫肌层表面粘连且未侵入肌层即为胎盘粘连^[5]。

1.3.2 高场强磁共振HASTE序列 由两名经验丰富且工作年限≥5年的放射科医师对图像进行分析，PPP胎盘植入诊断标准^[6]为：(1)子宫肌层与胎盘边界模糊；(2)膀胱形态为结节状或“帐篷状”突起；(3)子宫局部外凸；(4)胎盘信号不均，T₂WI序列显示胎盘内条带状低信号影。

1.3.3 高频彩超检查 超声可见胎盘实质内腔隙旋涡状血流，子宫浆膜交界处、膀胱血管增多，胎盘下肌层与胎盘后间隙消失即可确诊^[7]。

1.4 统计学方法 采用SPSS 28.0进行数据统计与分析，以kappa值反映诊断效能与一致性，kappa≤0.4表示一致性极差、0.4<kappa≤0.6表示一致性一般、0.6<kappa≤0.8表示一致性较好、kappa>0.8表示一致性极好。P<0.05表示差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 116例患者术后病理检查结果 术后病理检查结果显示，116例患者中胎盘植入共81例，其余35例患者非胎盘植入，其中胎盘穿透4例、胎盘粘连15例、胎盘无植入16例。

2.2 116例患者高场强磁共振HASTE序列检查结果及其诊断效能 高场强磁共振HASTE序列检查结果显示：116例患者中诊断为胎盘植入68例，其余48例非胎盘植入，其中胎盘穿透2例、胎盘粘连24例、胎盘无植入22例，见表1，典型病例见图1。

2.3 116例患者高频彩超检查结果 高频彩超检查结果显示：116例患者中诊断为胎盘植入66例，其余50例非胎盘植入，其中胎盘穿透1例、胎盘粘连25例、胎盘无植入24例，见表2。典型病例见图2。

2.4 高场强磁共振HASTE序列联合高频彩超检查结果 高场强磁共振HASTE序列联合高频彩超检查结果显示：116例患者中诊断为胎盘植入84例，其余32例为非胎盘植入，其中胎盘穿透2例、胎盘粘连14例、胎盘无植入16例，见表3。

2.5 高场强磁共振HASTE序列、高频彩超及联合的诊断效能比较 以术后病理检查结果为对照，高场强磁共振HASTE序列诊断PPP患者胎盘植入的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、kappa值分别为81.48%、94.29%、85.34%、97.06%、0.685；高频彩超诊断PPP患者胎盘植入的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、kappa值分别为75.31%、85.71%、78.45%、92.42%、0.544；两种方式联合诊断PPP患者胎盘植入的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、kappa值分别为96.30%、82.86%、92.24%、90.63%、0.811，见表4。

表1 116例患者高场强磁共振HASTE序列检查结果

高场强磁共振HASTE序列	手术或病理检查				合计
	胎盘植入	胎盘穿透	胎盘粘连	胎盘无植入	
胎盘植入	66	0	1	1	68
胎盘穿透	0	2	0	0	2
胎盘粘连	11	2	9	2	24
胎盘无植入	6	0	4	12	22
合计	81	4	15	16	116

表2 116例患者高频彩超检查结果

高频彩超	手术或病理检查				合计
	胎盘植入	胎盘穿透	胎盘粘连	胎盘无植入	
胎盘植入	61	0	3	2	66
胎盘穿透	0	1	0	0	1
胎盘粘连	12	3	8	2	25
胎盘无植入	8	0	4	12	24
合计	81	4	15	16	116

表3 高场强磁共振HASTE序列联合高频彩超检查结果

联合	手术或病理检查				合计
	胎盘植入	胎盘穿透	胎盘粘连	胎盘无植入	
胎盘植入	78	0	3	3	84
胎盘穿透	0	1	1	0	2
胎盘粘连	2	2	7	3	14
胎盘无植入	1	1	4	10	16
合计	81	4	15	16	116

表4 高场强磁共振HASTE序列、高频彩超及联合的诊断效能比较

检查方法	灵敏度(%)	特异度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa值
高场强磁共振HASTE序列	81.48	94.29	85.34	97.06	0.685
高频彩超	75.31	85.71	78.45	92.42	0.544
联合	96.30	82.86	92.24	90.63	0.811

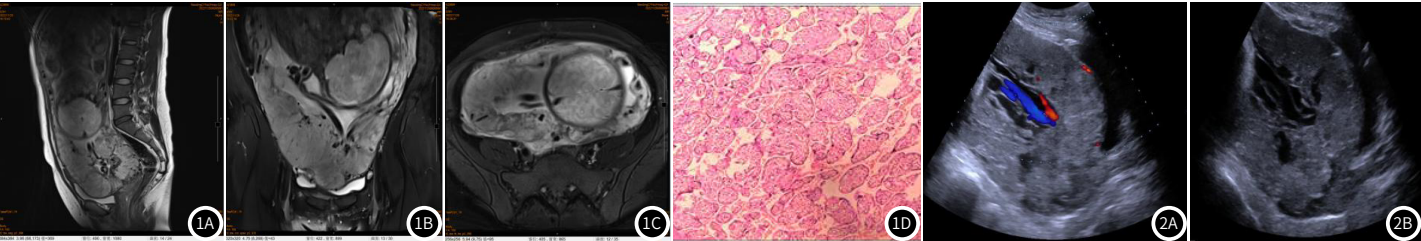


图1A-图1D 高场强磁共振HASTE序列。患者女性，29岁，人工流产2次，引产2次，足月剖宫产2次，磁共振HASTE序列多层面显示胎盘明显增厚，胎盘完全覆盖宫颈内口。子宫前壁及后壁局部与胎盘关系密切，局部肌层短T₂信号消失。胎盘信号不均，其内可见杂乱增多血管流空影。术后病理证实为前置胎盘，胎盘植入。

图2A-图2B 超声。患者女性，29岁，人工流产2次，引产2次，足月剖宫产2次，超声显示胎盘明显增厚，胎盘下缘完全覆盖宫颈内口，胎盘后与子宫壁之间正常的线状低回声区域(胎盘后间隙)消失；胎盘附着部位子宫肌层消失。

3 讨论

PPP为子宫手术后继发的局部缺氧性改变,可导致患者滋养细胞过度进而造成侵蚀性改变与脱模发育不良,最终将增加胎盘植入发生风险^[8]。相关研究^[9]表明,瘢痕子宫患者发生前置胎盘的概率较正常孕妇更高,且超过30%的瘢痕子宫患者发生前置胎盘后合并胎盘植入。若能对PPP患者合并胎盘植入进行准确的产前诊断,对于改善母婴预后及减少不良妊娠结局发生情况具有重要意义。

目前对于PPP合并胎盘植入的影像学检查方式仍以超声为主,该检查方式具有价格低、操作简单、可重复性高、无创等优势,且随着彩色多普勒超声在临床中的应用,其诊断准确性得到一定程度提升^[10],本研究采用高频彩超对PPP患者进行诊断,术后病理检查结果显示,116例患者中胎盘植入共81例,其余35例患者非胎盘植入,其中胎盘穿透4例、胎盘粘连15例、胎盘无植入16例;高场强磁共振HASTE序列检查结果显示:116例患者中诊断为胎盘植入68例,其余48例非胎盘植入,其中胎盘穿透2例、胎盘粘连24例、胎盘无植入22例;以术后病理检查结果为对照,高频彩超诊断PPP患者胎盘植入的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、kappa值分别为75.31%、85.71%、78.45%、92.42%、0.544,一致性一般,其原因可能与其受孕妇骨骼、体型等因素的影响有关,在诊断PPP合并胎盘植入中仍存在一定局限性^[11]。相关研究^[12]表明,MRI可多方位成像,图像清晰,可对子宫壁、宫颈、胎盘等解剖结构进行准确评估,本研究采用高场强磁共振HASTE序列对PPP患者进行诊断,结果显示:高场强磁共振HASTE序列联合高频彩超检查结果显示:116例患者中诊断为胎盘植入84例,其余32例为非胎盘植入,其中胎盘穿透2例、胎盘粘连14例、胎盘无植入16例;以术后病理检查结果为对照,高场强磁共振HASTE序列诊断PPP患者胎盘植入的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、kappa值分别为81.48%、94.29%、85.34%、97.06%、0.685,两者一致性较好。HASTE序列为快速自旋回波序列,应用于孕妇中的优势在于其成像速度较快,可在一定程度上减少运动伪影(母婴因长时间检查所造成的不适),获得令医师满意的图像^[13]。为使患者获得更加准确有效的诊断,本研究进一步联合高频彩超与高场强磁共振HASTE序列对PPP患者合并胎盘植入进行诊断,结果显示:116例患者中诊断为胎盘植入84例,其余32例为非胎盘植入,其中胎盘穿透2例、胎盘粘连14例、胎盘无植入16例;以术后病理检查结果为对照,两者联合诊断的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、kappa值分别为96.30%、82.86%、92.24%、90.63%、0.811,虽特异度降低但诊断灵敏度获显著提升,诊断一致性极好,表明两种方式联合在PPP患者合并胎盘植入中具有良好的诊断价值。将HASTE序列应用于胎盘检查中,在孕早期及孕中期可对肌层三层结构进行清晰显示,对胎盘组织重点观察区域进行扫描更能对病变进行真实显示,结合弥散加权成像(DWI)可对肌层组织与胎盘进行区分^[14]。另外,高频彩超可对低速血流进行探测,对血流变化情况进行反映,两者联合后诊断灵敏度显著升高,与王鑫等^[15]的研究结果一致。

综上所述,高场强磁共振HASTE序列联合高频彩超较单一方式具备更高诊断效能,临床可将两者联合作为诊断PPP患者合并胎盘植入的方式,以减少漏诊与误诊情况。

参考文献

- [1] 李西腊,胡燕,赵玉洁,等.经腹彩色多普勒超声联合血清学诊断凶险型前置胎盘合并胎盘植入的价值[J].现代科学仪器,2021,38(4):186-190.
- [2] 孙甜甜,叶宝英,杨钰,等.彩色多普勒超声与磁共振成像在凶险型前置胎盘及合并胎盘植入产前诊断中的应用及漏诊分析[J].诊断学理论与实践,2021,20(2):173-177.
- [3] 赵丽,徐生芳,钱吉芳,等.MRI在妊娠期胎盘植入中的产前诊断价值及影像特征[J].罕少疾病杂志,2019,26(6):62-65.
- [4] 中华医学会妇产科学分会产科学组.前置胎盘的诊断与处理指南(2020)[J].中华妇产科杂志,2020,55(1):3-8.
- [5] 卢君,王春光,宋晓,等.超声评分和MRI诊断植入性凶险型前置胎盘的价值分析[J].医学影像学杂志,2021,31(2):306-309.
- [6] Leyendecker JR, DuBose M, Hosseinzadeh K, et al. MRI of pregnancy-related issues: abnormal placentation[J]. AJR, 2012, 198(2): 311-320.
- [7] 王红阳,黄安茜.高频超声在胎盘植入诊断中的应用价值探讨[J].中国临床医学影像杂志,2016,27(10):747-748.
- [8] 李雪芹,孔俊沅,张利,等.磁共振T₂WI与弥散加权成像联合诊断产前评估凶险性前置胎盘伴胎盘植入的可行性研究[J].中国医学装备,2022,19(8):68-72.
- [9] Zagher AA, Hussain HK, Berjawi GA. MRI evaluation of the placenta from normal variants to abnormalities of implantation and malignancies[J]. J Magn Reson Imaging, 2019, 50(6): 1702-1717.
- [10] 王丹,李利琼,胡谢,等.MRI、彩色多普勒超声检查对凶险型前置胎盘合并胎盘植入的临床诊断研究[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(8):149-151.
- [11] Abinader RR, Macdisi N, El Moudden I, et al. First-trimester ultrasound diagnostic features of placenta accreta spectrum in low-implantation pregnancy[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2022, 59(4): 457-464.
- [12] 潘婷,夏蕾,石容容,等.凶险性前置胎盘伴胎盘植入患者孕晚期胎盘位置、MRI信号征象特点和产前诊断价值[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(2):131-133.
- [13] 郑昌业,邹玉坚,郑晓林,等.HASTE和true-FISP序列对胎盘植入征象的显出及应用[J].中国医学影像学杂志,2020,28(11):855-859.
- [14] 赵月琳,张雪,王德华,等.MRI不同扫描序列对植入型凶险性前置胎盘的应用价值[J].实用放射学杂志,2021,37(2):263-266,270.
- [15] 王鑫,安冬梅,李文娟,等.多普勒超声联合MRI在胎盘植入诊断中的应用:与产后病理结果对比[J].中国CT和MRI杂志,2022(7):143-145.

(收稿日期:2023-11-15)

(校对编辑:翁佳鸿)