

❖ 妇产科影像学

MRI for diagnosing invasive placenta accreta spectrum in pregnant women with placenta previa

CHEN Fengying¹, ZHANG Ying¹, TIAN Gan¹, WANG Pin¹, WANG Dan², CHEN Ting²,
FAN Dazhi³, LIU Zhengping³, ZHANG Dawei^{1*}(1. Department of Radiology, 2. Department of Ultrasound, 3. Department of Obstetrics,
Foshan Women and Children • Hospital, Foshan 528000, China)

[Abstract] **Objective** To observe the value of MRI for diagnosing invasive placenta accreta spectrum (PAS) in pregnant women with placenta previa. **Methods** Data of 389 pregnant women with placenta previa were retrospectively analyzed, among them, 299 cases complicated with PAS, including 180 with invasive and 119 with non-invasive PAS. Ten specific MRI signs of PAS were selected and compared between invasive and non-invasive PAS, and the value of MRI signs for diagnosing invasive PAS were analyzed. **Results** There were significant differences of the proportions of 10 MRI signs between invasive and non-invasive PAS (all $P < 0.001$). OR values of myometrial thinning or interruption, placental protrusion, placental ischemic infarction and bladder wall or parauterine tissue invasion were all > 10 , with sensitivity for diagnosing invasive PAS of 58.80%, 68.38%, 91.67% and 97.87%, and specificity of 87.62%, 65.61%, 60.12% and 60.82%, respectively. **Conclusion** MRI manifestations, including myometrial thinning or interruption, placental protrusion, placental ischemic infarction and bladder wall or parauterine tissue invasion could be used for diagnosing placenta previa complicated with invasive PAS.

[Keywords] placenta accreta; placenta previa; magnetic resonance imaging

DOI:10.13929/j.issn.1003-3289.2022.11.020

MRI 诊断前置胎盘孕妇侵入性胎盘植入

陈凤英¹, 张颖¹, 田 橄¹, 王 品¹, 王 丹², 陈 婷², 范大志³, 刘正平³, 张大伟^{1*}

(1. 佛山市妇幼保健院放射科, 2. 超声科, 3. 产科, 广东 佛山 528000)

[摘要] **目的** 观察 MRI 诊断前置胎盘合并侵入性胎盘植入(PAS)的价值。 **方法** 回顾性分析 389 例前置胎盘孕妇, 其中 299 例合并 PAS, 包括侵入性 180 例及非侵入性 119 例; 选取 10 个 PAS 特异性 MRI 征象, 观察侵入性与非侵入性 PAS 患者上述征象的差异, 分析不同征象诊断侵入性 PAS 的价值。 **结果** 10 个 MRI 征象占比在侵入性与非侵入性 PAS 患者间差异均有统计学意义(P 均 < 0.001); 其中, 子宫肌层变薄/中断、胎盘突出征、胎盘缺血性梗死及膀胱壁或子宫旁组织侵犯的 OR 值均 > 10 , 诊断侵入性 PAS 的敏感度分别为 58.80%、68.38%、91.67% 及 97.87%, 特异度分别为 87.62%、65.61%、60.12% 及 60.82%。 **结论** MRI 表现, 包括子宫肌层变薄/中断、胎盘突出征、胎盘缺血性梗死、膀胱壁或子宫旁组织侵犯可用于诊断前置胎盘合并侵入性 PAS。

[关键词] 前置胎盘; 胎盘植入; 磁共振成像

[中图分类号] R714.2; R445.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2022)11-1685-05

前置胎盘合并胎盘植入(placenta accreta spectrum, PAS)为产科急危重症,是孕产妇及新生儿重要死因^[1];且胎盘植入程度越深,不良妊娠结局风险越高。国际妇产科联盟(International Federation of

[基金项目] 佛山市科学技术局项目(2020001005573)、广东省医学科学技术研究基金项目(A2021225)、佛山市卫生健康局医学科研课题项目(20210387)。

[第一作者] 陈凤英(1981—),女,广东肇庆人,硕士,主任医师。研究方向:胎儿及胎盘疾病的 MRI 诊断。E-mail: fengyingch@aliyun.com

[通信作者] 张大伟,佛山市妇幼保健院放射科,528000。E-mail: dawei2009.dr@163.com

[收稿日期] 2022-05-24 **[修回日期]** 2022-08-30

Gynecology and Obstetrics, FIGO)^[2]将 PAS 分为粘连型(1 级)、植入型(2 级)及穿透型(3 级),并将粘连型称为非侵入性 PAS,而将植入型及穿透型合称为侵入性 PAS;侵入性 PAS 危险程度较高。MRI 可较好地诊断 PAS 并评估植入深度,但缺乏统一客观标准^[3-4]。本研究观察 MRI 诊断前置胎盘孕妇侵入性 PAS 的价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性分析 2013 年 12 月—2021 年 3 月 389 例于佛山市妇幼保健院接受产前胎盘 MR 检查的前置胎盘孕妇,检查时年龄 20~45 岁,平均(32.6±4.9)岁,分娩孕周 28⁺³~41⁺²周,平均(36.39±1.35)周;其中 299 例合并 PAS,包括侵入性 180 例(植入型 130 例、穿透型 50 例)及非侵入性(粘连型)119 例。纳入标准:①单胎妊娠;②既往剖宫产史,此次经剖宫产分娩;③临床资料完整。本研究获院医学伦理委员会批准;孕妇均签署知情同意书。

1.2 仪器与方法 采用 GE 1.5T MR355 扫描仪,8 通道相控阵体线圈。嘱孕妇仰卧、足先进,采用呼吸门控技术及屏气技术自耻骨联合至胎盘上缘进行扫描,总扫描时间 20~30 min;参数:①矢状位/轴位脂肪抑

制快速自旋回波(fast spin echo, FSE)-T2WI, TR 3 000~4 500 ms, TE 90~100 ms,层厚 6~8 mm,层间距 2 mm,FOV 400 mm×400 mm;②矢状位双回波 T1WI, TR 450~600 ms, TE 14 ms,层厚 6~8 mm,层间距 2 mm,FOV 400 mm×400 mm;③矢状位/轴位弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI), TR 5 000 ms, TE 65 ms,层厚 6~8 mm,层间距 2 mm,FOV 400 mm×400 mm, b=0、800 s/mm²;④矢状位/轴位/冠状位快速平衡稳态进动(fast imaging employing steady state acquisition, FIESTA)序列, TR 4~12 ms, TE 默认最短时间, FA 65°,层厚 6~8 mm,层间距 2 mm,FOV 400 mm×400 mm。

1.3 图像分析 参考 FIGO PAS 诊治指南^[2]及欧洲腹部放射学会(Society of Abdominal Radiology, SAR)和泌尿生殖放射学会(European Society of Urogenital Radiology, ESUR)联合共识^[5],选取 PAS 的 10 个 MRI 征象,分别制定客观、具体定义(表 1);由 2 名具有 5 年以上胎盘 MRI 诊断经验的放射科医师以双盲法独立分析,判断有无上述征象;意见发生分歧时,提请 1 名具有 8 年胎盘 MRI 诊断经验的副主任医师参与讨论并达成共识。

表 1 PAS 的 10 个 MRI 征象

MRI 征象	定义	评价标准
胎盘内 T2 低信号带	T2WI 示 1 或多个线状低信号或多边形条带,通常与胎盘母体面相连	+: 可见长径≥2 cm 低信号带 -: 未见明显低信号带或低信号带最长径<2 cm
子宫/胎盘局部隆起	PAS 致局部胎盘组织膨出并使子宫浆膜偏离正常位置	+: 子宫局部轮廓外缘超出≥5 mm -: 子宫轮廓光滑,局部轮廓外缘未超出 5 mm
子宫肌层变薄/中断(图 1)	胎盘附着部位子宫肌层厚度小于 1 mm 而难以观察	+: 2 个以上序列图像显示局部子宫肌层厚度<1 mm 或中断 -: 子宫肌层连续,或仅单一序列图像显示其连续性欠佳
膀胱壁或子宫旁组织侵犯(图 2)	胎盘组织穿透子宫壁,向前侵犯膀胱或向两侧侵犯子宫旁组织	+: 于膀胱壁或子宫外组织见胎盘组织及膀胱血管征 -: 胎盘未超出子宫肌层,膀胱壁光滑连续
胎盘床异常血管	异常血管不同程度地从胎盘下方的肌层延伸至子宫浆膜,并可伴膀胱、子宫和阴道周围广泛新生血管形成子宫浆膜层的桥血管	+: 胎盘床最大血管直径≥6 mm -: 胎盘床最大血管直径<6 mm
胎盘信号不均	胎盘内 T2 低信号带及胎盘床异常血管以外的因素造成的胎盘信号不均匀改变	+: 除胎盘内 T2 低信号带及胎盘床异常血管表现以外, T1 及 T2 均显示胎盘信号不均匀 -: 所有序列图像均显示胎盘信号均匀,或仅单一序列图像显示信号不均
胎盘不对称增厚	PAS 累及区域胎盘厚度增加	+: 可疑胎盘植入部位胎盘最厚处≥5 cm -: 可疑胎盘植入部位量胎盘最厚处<5 cm
胎盘缺血性梗死(图 3)	胎盘梗死处组织局灶性丢失致胎盘凹陷	+: 胎盘局部凹陷,厚度减少率≤0.9 -: 胎盘局部厚度减少率>0.9
胎盘内异常血管	胎盘深处见弯曲、扩大的流空血管	+: 胎盘内最大血管直径≥6 mm -: 胎盘内最大血管直径<6 mm
胎盘突出征(图 4)	胎盘组织向外突出并向宫颈内口延伸	+: 胎盘向宫颈内口方向突出或进入宫颈管内,宫颈管消失或长度≤2 cm -: 胎盘位于宫颈内口边缘或光滑地覆盖在宫颈内口上方,宫颈管长度>2 cm

注: + 代表阳性; - 代表阴性

1.4 PAS 诊断标准 参考 FIGO PAS 诊治指南^[2], 若术中所见与术后病理结果不符, 则取分级较高者为最终结果。

1.5 统计学分析 采用 SPSS 21.0 统计分析软件。以 $\bar{x} \pm s$ 表示符合正态分布的计量资料。采用 χ^2 检验比较计数资料, 以 OR 值 >10 为危险度较高。采用 Kappa 检验分析 2 名医师判读 PAS MRI 征象的一致性; 以 $0.60 \leq \text{Kappa} < 0.80$ 为一致性高, $\text{Kappa} \geq 0.80$ 为一致性极高。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

389 例中, 154 例剖宫产术中成功徒手完整剥离胎盘, 79 例剪除部分毛糙子宫内膜, 138 例行局部胎盘-

子宫肌层切除术, 18 例行子宫次全切除或局部胎盘-子宫肌层-膀胱肌层切除术, 术中出血量 250 ~ 21 000 ml、中位出血量 1 600 ml。

10 个 MRI 征象占比在侵入性与非侵入性 PAS 患者之间差异均有统计学意义 (P 均 < 0.001); 其中, 子宫肌层变薄/中断、胎盘突出征、胎盘缺血性梗死、膀胱壁或子宫旁组织侵犯的 OR 值均 >10 , 其诊断侵入性 PAS 的敏感度分别为 58.80%、68.38%、91.67% 及 97.87%, 特异度分别为 87.62%、65.61%、60.12% 及 60.82%。见表 2 及图 1~4。

2 名医师判读 PAS MRI 征象的一致性均高或极高 (Kappa 值均 ≥ 0.60), 见表 3。

表 2 前置胎盘伴侵入性与非侵入性 PAS MRI 征象比较 (例)

PAS 类型	胎盘内 T2 低信号条带	胎盘内异常血管	胎盘床异常血管	胎盘信号不均	子宫肌层变薄/中断	子宫/胎盘局部隆起	胎盘突出征	胎盘缺血性梗死	胎盘不对称增厚	膀胱壁或子宫旁组织侵犯
侵入性 ($n=180$)	87	128	134	99	167	93	72	44	89	46
非侵入性 ($n=119$)	38	67	119	76	117	43	12	4	45	1
χ^2 值	40.316	59.001	13.035	13.572	66.448	41.117	67.038	45.385	33.369	57.253
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
OR 值	4.21	5.22	2.20	2.14	10.10	4.13	10.94	16.58	3.56	71.40

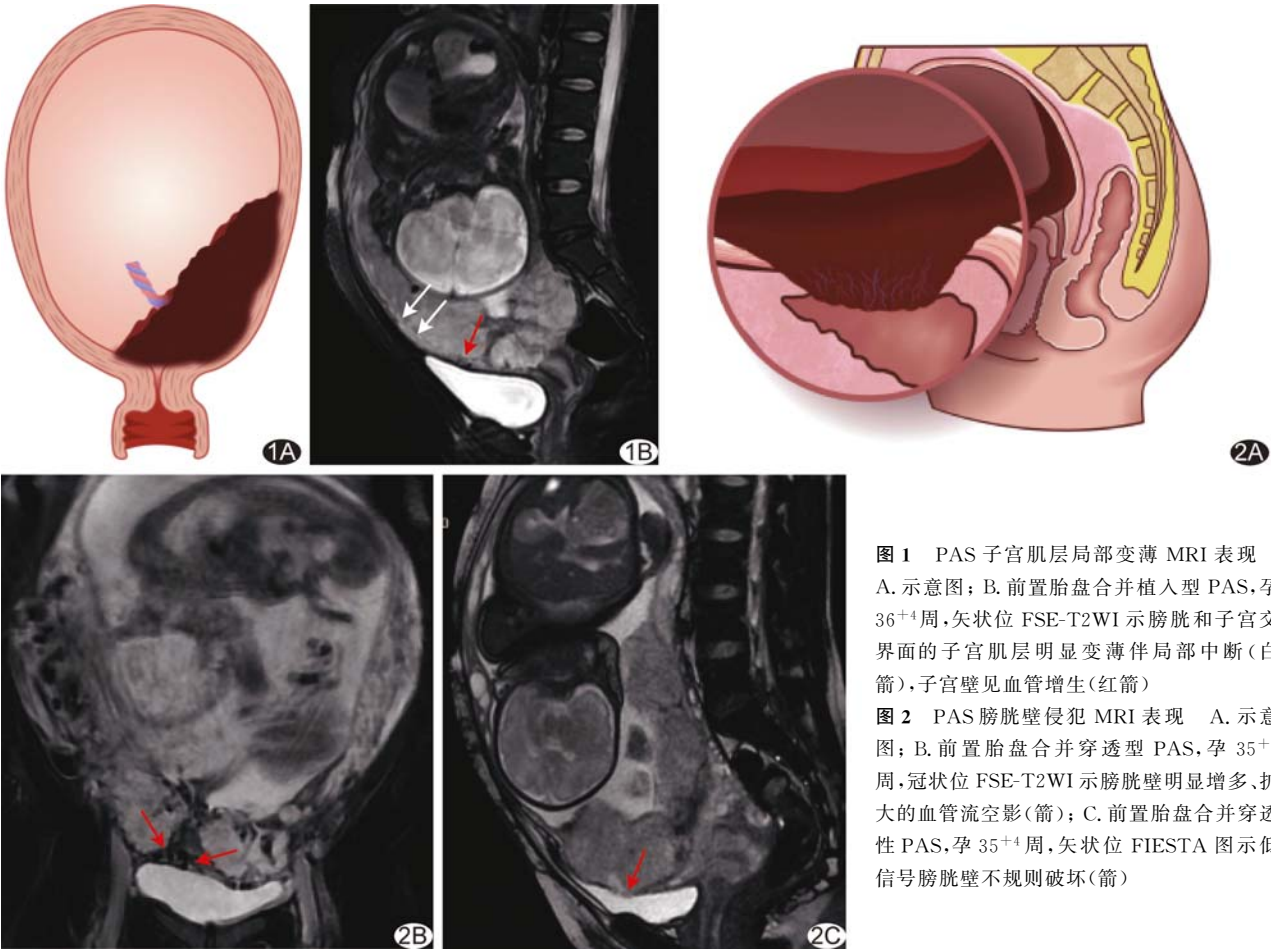


图 1 PAS 子宫肌层局部变薄 MRI 表现
A. 示意图; B. 前置胎盘合并植入型 PAS, 孕 36⁺4 周, 矢状位 FSE-T2WI 示膀胱和子宫交界面的子宫肌层明显变薄伴局部中断 (白箭), 子宫壁见血管增生 (红箭)
图 2 PAS 膀胱壁侵犯 MRI 表现 A. 示意图; B. 前置胎盘合并穿透型 PAS, 孕 35⁺1 周, 冠状位 FSE-T2WI 示膀胱壁明显增多、扩大的血管流空影 (箭); C. 前置胎盘合并穿透性 PAS, 孕 35⁺4 周, 矢状位 FIESTA 图示低信号膀胱壁不规则破坏 (箭)

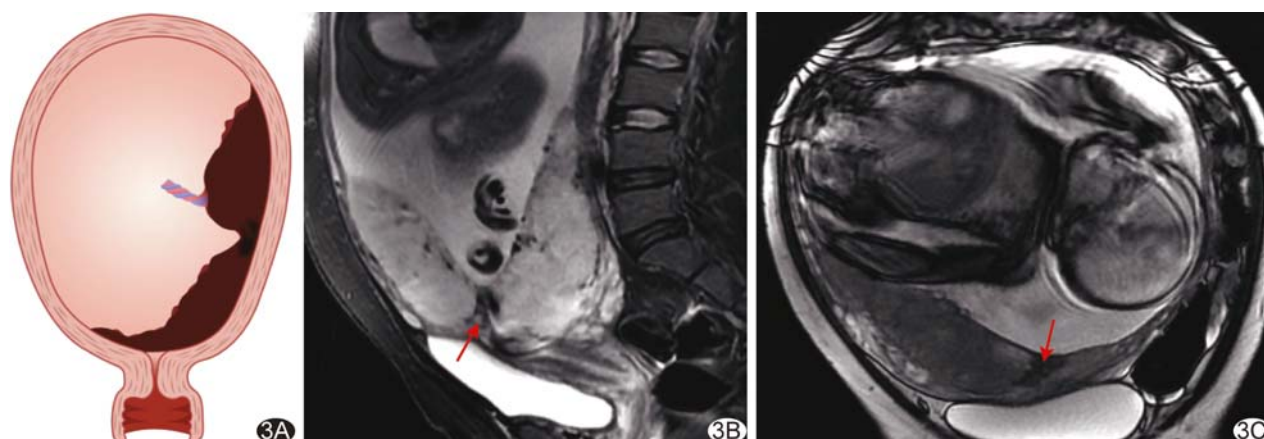


图 3 PAS 胎盘缺血性梗死 MRI 表现 A. 示意图; B、C. 前置胎盘合并植入型 PAS, 孕 35⁺³ 周, 矢状位 FSE-T2WI(B) 及轴位 FIESTA 序列图(C) 示梗死部位胎盘不对称变薄伴表面收缩(箭)

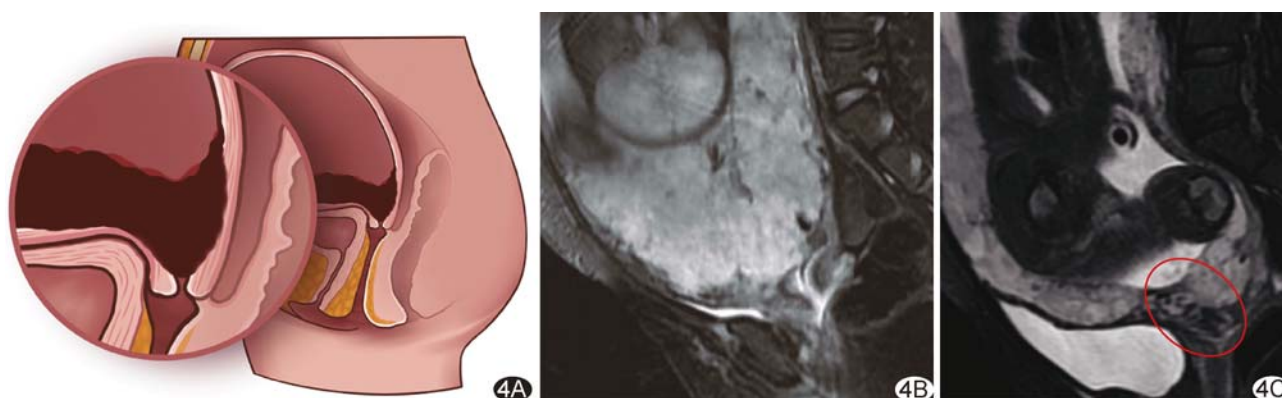


图 4 PAS 胎盘突出征 MRI 表现 A. 示意图; B. 前置胎盘合并植入型 PAS, 孕 35⁺¹ 周, 矢状位 FSE-T2WI 示胎盘组织向宫颈内口延伸, 宫颈内口扩大, 宫颈缩短(箭); C. 前置胎盘合并植入型 PAS, 孕 37⁺⁶ 周, 矢状位 FSE-T2WI 示胎盘组织向宫颈内口延伸(圈), 宫颈正常结构消失

表 3 2 名医师判读 PAS MRI 征象的一致性分析结果

MRI 征象	医师 1 (例)	医师 2 (例)	Kappa 值	P 值
胎盘内 T2 低信号条带	126	141	0.869	0.000 1
子宫/胎盘局部隆起	136	138	0.910	0.000 1
子宫肌层变薄/中断	284	283	0.889	0.000 1
膀胱壁或子宫旁组织侵犯	48	47	0.916	0.000 1
胎盘床异常血管	253	259	0.943	0.000 1
胎盘信号不均	175	192	0.799	0.000 1
胎盘不对称增厚	134	131	0.914	0.000 1
胎盘缺血性梗死	48	55	0.855	0.000 1
胎盘内异常血管	195	197	0.979	0.000 1
胎盘突出征	84	86	0.940	0.000 1

3 讨论

粘连型 PAS 多依赖医师根据术中所见进行诊断, 缺乏客观性^[6]。鉴于非侵入性 PAS 导致不良妊娠结局的风险较低, 本研究重点观察侵入性 PAS MRI 表现。

子宫肌层变薄/中断、膀胱壁或子宫旁组织侵犯为较早用于诊断 PAS 的直接 MRI 征象。一项荟萃分析^[7]显示, 根据 MRI 所见局部子宫肌层变薄/中断诊断 PAS 的敏感度和特异度分别为 63.6% 和 72.2%。本组 PAS 各 MRI 征象中, 子宫肌层变薄/中断占比在侵入性与非侵入性 PAS 之间差异具有统计学意义, OR 值为 10.10, 且观察者间一致性极高, 其诊断侵入性 PAS 的敏感度和特异度分别为 58.80% 和 87.62%, 与上述研究略有差异, 可能与肌层变薄标准不同有关。穿透性 PAS 多见子宫局部外生性团块与膀胱壁侵犯同时出现, 本研究将其合并为“膀胱壁或子宫旁组织侵犯”征象, 发现以之诊断侵入性 PAS 的敏感度和特异度分别为 97.87% 和 60.82%; 而本组非侵入性 PAS 中, 仅 1 例因膀胱充盈不佳而呈假阳性。

PAS 亦可出现胎盘缺血性梗死、胎盘突出征、胎盘/子宫局部隆起、胎盘不对称增厚等异常 MRI 表现, 但对于上述所见的诊断价值尚未达成一致^[8-9]。胎盘

缺血性梗死又称胎盘凹陷征^[10], 目前对其 MRI 表现的判断标准尚未达成共识。本研究参考 SATO 等^[10]方法, 发现以胎盘厚度减少率 ≤ 0.9 为标准诊断侵入性 PAS 的敏感度和特异度分别为 91.67% 和 60.12%。本组患者中, 产前 MRI 可见胎盘突出征者术中均发生大出血($> 2\ 000\ \text{ml}$)并接受子宫切除术, 术后病理证实宫颈胎盘浸润, 与曹满瑞等^[9]的结果相近; 且根据该征象诊断侵入性 PAS 的敏感度和特异度分别为 68.38% 和 65.61%。子宫/胎盘局部隆起和胎盘不对称增厚诊断 PAS 的价值已为既往研究^[5]证实, 但本研究中其在侵入性与非侵入性 PAS 患者间差异的 OR 值仅为 4.13 和 3.56, 可能与测量区域的限定标准不同有关。

胎盘床异常血管和胎盘信号不均匀均为 PAS 特异征象, 但未被 SAR 和 ESUR 推荐为诊断 PAS 的指标^[5]; 而正常胎盘亦可因纤维素沉积而出现胎盘内 T2 低信号^[11]。病变胎盘侵袭性越强, 胎盘子宫界面血管变化越明显^[12]; LEYENDECKER 等^[13]认为胎盘床血管丰富且常与异常胎盘有关, 但并非评价胎盘植入的可靠指标。胎盘内信号不均匀这一表现则不具特异性, 其病理基础可能为胎盘内出血、纤维素沉积及钙化等^[14]。

综上, MRI 征象, 包括子宫肌层变薄/中断、胎盘突出征、胎盘缺血性梗死、膀胱壁或子宫旁组织侵犯, 可用于诊断前置胎盘合并侵入性 PAS。但本研究为单中心回顾性研究, 且样本量有限, 有待后续累积病例加以完善。

[参考文献]

- [1] 陈练, 陈明, 裴新龙, 等. 基于 MRI 征象的评分模型预测侵袭性胎盘植入和不良临床结局的价值[J]. 中华围产医学杂志, 2021, 24(1): 32-39.
- [2] JAUNIAUX E, ALFIREVIC Z, BHADE A G, et al. Placenta praevia and placenta accreta: Diagnosis and management: Green-top Guideline No. 27a[J]. BJOG, 2019, 126(1): e1-e48.
- [3] 何峰芝, 廖锦元. MRI 诊断胎盘植入研究进展[J]. 中国医学影像技术, 2020, 36(5): 784-787.
- [4] CHU C, LIU M, ZHANG Y, et al. Quantifying magnetic resonance imaging features to classify placenta accreta spectrum (PAS) in high-risk gravid patients-ScienceDirect [J]. Clin Imaging, 2021, 80: 50-57.
- [5] JHA P, PÖDER L, BOURGIOTI C, et al. Society of Abdominal Radiology (SAR) and European Society of Urogenital Radiology (ESUR) joint consensus statement for MR imaging of placenta accreta spectrum disorders[J]. Eur Radiol, 2020, 30(5): 2604-2615.
- [6] 杨慧霞, 闫婕, 刘兴会, 等. “胎盘植入性疾病”在中国进行规范化命名和分级的倡议[J]. 中华妇产科杂志, 2021, 56(6): 377-379.
- [7] FAMILIARI A, LIBERATI M, LIM P, et al. Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging in detecting the severity of abnormal invasive placenta: A systematic review and meta-analysis[J]. Acta Obstet Gynecol Scand, 2018, 97(5): 507-520.
- [8] LIU W, CHEN X, SUN C, et al. Morphological evaluation of cervix using MRI at 32 to 36 weeks of gestation: Findings for predicting invasive placenta previa [J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(49): e13375.
- [9] 曹满瑞, 刘炳光, 郭吉敏, 等. 胎盘植入侵犯宫颈的 MRI 表现[J]. 放射学实践, 2018, 33(1): 60-62.
- [10] SATO T, MORI N, HASEGAWA O, et al. Placental recess accompanied by a T2 dark band: A new finding for diagnosing placental invasion [J]. Abdom Radiol (NY), 2017, 42(8): 2146-2153.
- [11] NELSON L W, RICHARDSON D, CHAVAN N R, et al. Correlation of placental MR imaging signs and pathologic diagnosis of placenta accreta spectrum: Retrospective single center case series[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2021, 262: 239-247.
- [12] HOU S, SONG Y, WU J, et al. Comparison of magnetic resonance imaging of the lower uterine segment in pregnant women with central placenta previa with and without placenta accreta spectrum from a single center[J]. Med Sci Monit. 2021, 27: e932759.
- [13] LEYENDECKER J R, DUBOSE M, HOSSEINZADEH K, et al. MRI of pregnancy-related issues: Abnormal placentation[J]. AJR Am J Roentgenol, 2012, 198(2): 311-320.
- [14] JHA P, MASSELLI G, OHLIGER M A, et al. Nonfetal imaging during pregnancy: Placental disease [J]. Radiol Clin North Am, 2020, 58(2): 381-399.