

# MRI联合超声在产前胎儿侧脑室增宽并出血中的诊断价值

徐生芳 李沛龙 杨磊 杨来虎 朱大林 钱吉芳 杨爱萍 赵丽 李芸芝

(甘肃省妇幼保健院,甘肃 兰州 730050)

**【摘要】 目的** 探讨胎儿侧脑室增宽并出血的MRI特征及临床诊断价值。**方法** 回顾性分析36例胎儿侧脑室增宽并出血的影像及临床资料,观察侧脑室增宽程度以及出血病灶部位、范围、信号特征、脑室及周围结构、是否合并其他异常,并分级评价出血的严重程度。将MRI与超声结果进行对照分析。**结果** MRI检出率为100%(36/36),产前超声的检出率仅为33.33%(12/36)。MRI对孕28~31周、32~35周侧脑室增宽并出血的检出率高于超声,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),MRI对侧脑室增宽并出血的不同严重程度的检出率高于超声,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 产前MRI可清晰显示侧脑室的增宽程度和出血的部位、范围以及合并其他颅内结构的异常,其检出率高于超声,联合检查能更准确及更早的发现并诊断侧脑室的增宽并出血,对临床评估预后及指导早期干预具有重要的意义。

**【关键词】** MRI;超声;胎儿;侧脑室增宽;出血

**【中图分类号】** R445 **【文献标识码】** A

**【Abstract】 Objective** To explore MRI features and clinical diagnostic value of fetal lateral ventricle broadening and hemorrhage. **Method** The imaging and clinical data of 36 cases of fetal lateral ventricle broadening and bleeding were analyzed retrospectively. MRI and ultrasound results were compared. **Results**

The detection rate of MRI was 100% (36/36), and the detection rate of prenatal ultrasound was only 33.33% (12/36). The detection rate of MRI for widened lateral ventricles and bleeding at 28~31 and 32~35 weeks was higher than that of ultrasound, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). The detection rate of MRI for widened lateral ventricles and bleeding at different severity was higher than that of ultrasound, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusions** Prenatal MRI can clearly show the increased width of lateral ventricles, the location and range of hemorrhage and other intracranial structural abnormalities. The detection rate is higher than that of ultrasound. Combined examination can more accurately and earlier detect and diagnose the widened lateral ventricles and hemorrhage, which is of great significance for clinical evaluation of prognosis and guidance of early intervention

**【Key words】** MRI;ultrasound;fetal;lateral ventricle broadening;hemorrhage

胎儿侧脑室增宽在产前诊断中较为常见,可合并多种中枢神经系统异常,而合并颅内出血较为少见,其出血的发病率在胎儿期较低<sup>[1,2]</sup>,部分胎儿出生后可出现不同程度神经系统发育缺陷,严重者可

有致死性,其临床预后与颅脑损伤严重程度紧密相关<sup>[3,4]</sup>。因此,尽早的产前诊断对于临床预后评估至关重要。近年来研究报道胎儿磁共振(magnetic resonance imaging, MRI)在检出及鉴别胎儿脑损伤可高达90%<sup>[2-7]</sup>。本研究主要对产前MRI联合超声诊断的36例侧脑室增宽并出血的胎儿影像特征进行总结及分析,探讨其联合检查能更准确及更早

地发现并做出诊断,对临床评估预后及指导早期干预具有重要的意义。

## 1 资料与方法

1.1 纳入对象 收集甘肃省妇幼保健院2013年1月至2018年8月行MRI检查的36例胎儿侧脑室增宽并出血的资料,年龄21~36岁,年龄平均23.2岁,孕龄23~39周,平均27.8周。产前超声检查后48小时内行MRI扫描。所有孕妇在检查前均签署知情同意书。根据早期US检测结果确定胎儿孕周,并由专人负责记录孕妇的基本情况和病史,如是否合并慢性疾病、免疫性疾病、维生素K缺乏等。纳入研究中1名孕妇为双胎妊娠,余均为单胎妊娠,1名孕妇为RH阳性,1名孕妇羊水极少,

22胎合并脐绕颈一圈,2胎合并脐绕颈两圈,1胎合并部分性前置胎盘,1胎合并胎盘低置状态。

1.2 检查方法和技术 MRI扫描检查仪为Siemens Avanto1.5T,选用两个8通道相控阵体线圈。扫描参数见(表1)。检查中将控制特异性吸收率(specific absorption rates, SAR)一般保持在3.0W/kg以下<sup>[8]</sup>。扫描选择胎儿相对安静时段,体位以舒服为原则,一般选取左侧卧位或仰卧位,保持头先进,扫描过程中为减少呼吸伪影影响图像质量,孕妇尽量保持放松和平静呼吸。为明确胎儿体位采用快速扫描序列,先行盆腹部定位扫描,再行胎儿颅脑轴位、矢状位、冠状位的标准层面扫描,以利于诊断。检查完成时间控制在12分钟以内。

表1 MRI扫描参数

扫描序列	T2WI	T2WI	T1WI	DWI
扫描方式	HASTE,半傅里叶单激发快速自旋回波序列	True FISP,真稳态进动快速成像序列	FLASH,超快速小角度激发序列	弥散加权成像
参数	TR 1350 ms, TE 67ms, 反转角 70 度, 矩阵 256×256, 扫描时间 22s, 层厚 4mm, 间隔 30%。	TR 3.91 ms, TE 1.96ms, 反转角 45 度, 矩阵 256×256 扫描时间 11s, 层厚 4mm。	TR 169ms, TE 4.76ms, 反转角 70 度, 扫描时间 34s, 层厚 4 mm。	弥散加权成像选用 b 值为 50s/mm <sup>2</sup> 、400s/mm <sup>2</sup> 、800s/mm <sup>2</sup> , 一次扫描完成, 并自动生成 ADC 图。

1.3 彩色多普勒超声检查仪为GE Voluson Expert 730、Philips iU22、GE Voluson E8型,腹部探头的频率一般为3.5~5.0MHz。孕妇取仰卧位对胎儿颅脑检查,重点观察胎儿侧脑室情况,其表现为侧脑室增宽、脑室内高回声、脑实质区多发高回声或囊性无回声等,同时以Ghi等<sup>[9]</sup>分级标准对其分级。

1.4 将检查结果传至PACS后,由两名经验丰富的副主任医师在工作站对图像及数据进行盲法阅片,观察重点主要是胎儿侧脑室以及颅内有无异常,观察脑室内部及周围脑实质信号,并记录病灶的信号特点以及出血发生的部位、形态、边界、大小或范围等。根据妊娠期侧脑室三角区横径 $\geq 10$ mm诊断为侧脑室增宽。10~15mm为轻度增宽, $> 15$ mm为重度增宽<sup>[6]</sup>。同时参照新生儿颅内出血分级标准<sup>[9,10]</sup>:出血仅限发生于单或双侧生发层为1a级,单侧或双侧单纯脑室内出血,且范围 $\leq 50\%$ (一侧侧

脑室)为1b级;单侧或双侧室管膜下出血破入脑室内,且范围 $\leq 50\%$ ,无脑室扩张为2级;3级分为两个亚型,当脑室内出血范围大于50%同时合并有脑室扩张则定义为3a级,当出血累及双侧侧脑室时为3b级;4级颅内出血是指在3级的基础上合并有周围脑实质的大范围出血,或着合并有蛛网膜下腔出血;当合并有其他严重的颅内病变时将其归为5级。

1.5 产前介入检查 对纳入研究的孕妇均行产前介入检查,检查之前孕妇均签署知情同意书,在医生指导下经超声定位抽取羊水后行脐血弓形体、巨细胞、风疹病原体等抗体检测。

1.6 统计学分析 采用SPSS 22.0统计分析软件,计数资料选用百分率来表示,由于纳入研究病例 $n < 40$ ,等级资料选用秩和检验,选用Fisher确切概率法对纳入研究中侧脑室增宽并出血的检出率的不同检查方法进行比较,当 $P < 0.05$ 为差异,有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 MRI 结果** MRI 诊断确诊 36 胎其检出率为 100%(36/36),均伴有不同程度侧脑室增宽并出血,其中双侧有 27 胎,单侧,9 胎。36 胎均有颅内异常信号,其中 28 胎为短 T1 短 T2 信号,并伴有不同程度液化,3 胎为短 T1 长 T2 信号,均为亚急性期,5 胎为慢性期,呈长 T1 长 T2 信号,血肿完全囊变。合并其他颅脑异常包括:1 胎 Dandy-Walker 畸形,2 胎脑穿通畸形,1 胎透明隔未见显示,2 胎透明隔部分缺如,6 胎胼胝体发育不良,2 胎双侧大脑半球

脑软化。1 例为双胞胎,其中 1 胎儿胎死宫内。余 35 例均为单胎,1 胎合并有羊水极少。2 胎为臀围,1 胎横位,其余均为头位。合并其他母体异常包括:1 胎合并有部分性前置胎盘,1 胎合并有胎盘低置状态,1 胎合并有母体子宫肌瘤并变性,1 胎合并有母体右侧卵巢囊肿。

**2.2 MRI 分级** 1b 级为 5 例,出血均发生在单侧侧脑室并少量出血。2 级共有 6 例,均为亚急性出血早期。3 级共有 8 例,其中 3a 级(图 2)、3b 级各 4 例,均为亚急性早期。4 级共有 8 例(图 1),均为亚急性出血早期。研究中有 9 例属于 5 级。

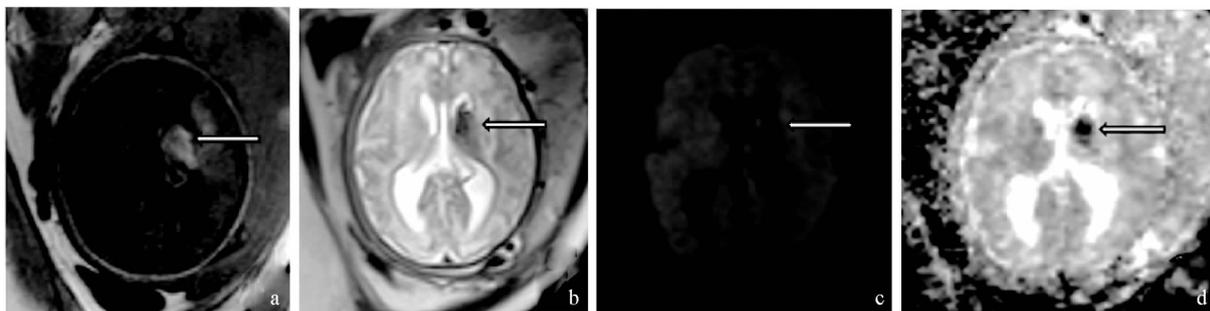


图 1 女,25 岁,孕 32<sup>+</sup>周,MRI 示:双侧侧脑室轻度扩张,胎儿左侧额颞叶出血并破入左侧侧脑室,左侧侧脑室内积血,T1WI 呈不均匀高信号(a),T2WI 呈稍低信号(b),DWI 序列呈稍高信号,病灶弥散受限(c、d)

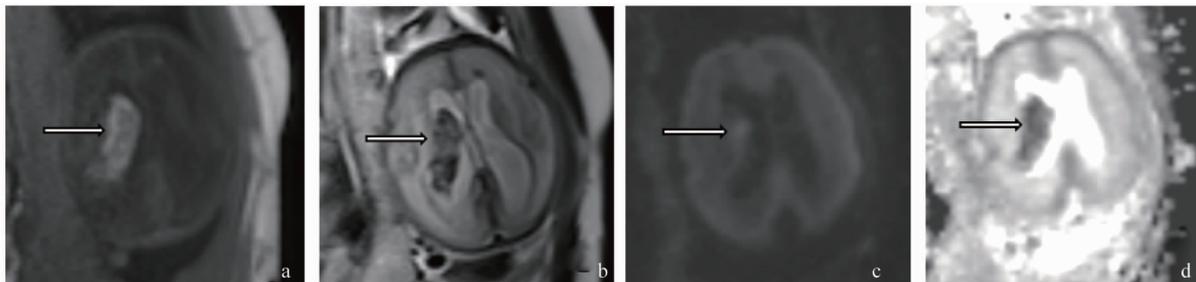


图 2 女,23 岁,孕 25<sup>+</sup>周,MRI 示:双侧侧脑室增宽,右侧侧脑室内、侧脑室旁实质内可见大片状异常信号影,T1WI 呈高、稍高、低信号影(a),T2WI 呈稍低信号影(b),DWI 序列呈稍高信号,弥散部分受限(c、d)

**2.3 超声结果** 36 例胎儿侧脑室增宽检出率 100%,怀疑出血 12 胎检出率为 33.33%(12/36)。主要表现为侧脑室不同程度增宽(单侧或者双侧),脑室内或周边可探测到异常高回声,而脑实质区为多发的高回声或囊性无回声,病灶内部及周边无明显血流信号。1 胎为 Dandy-walker 畸形。

**2.4 产前介入结果** 侧脑室增宽是染色体异常的

US 软指标之一,影响胎儿的妊娠结局及新生儿神经系统发育情况。本研究 30 例胎均行羊水穿刺或脐血检查,结果显示巨细胞抗体阳性者 1 例,风疹抗体阳性者 1 例。

**2.5 MRI、US 对照分析** MRI 和 US 对胎儿侧脑室增宽的检出率均为 100%。MRI 对孕 28~31 周、32~35 周的检出率高于 US(表 2),差异均有统计学

意义( $P < 0.05$ ),但二者对孕24~27周、36~40周的检出率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。MRI、US对侧脑室增宽并出血的不同严重程度的检出率等级资料比较见表3,  $Z = -4.983$ ,  $P = 0.000$ , MRI对侧脑室增宽并出血的不同严重程度检出率高于US, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

表2 MRI、US对不同胎龄脑室增宽并出血的检出率  
统计学分析比较[例(%)]

检查方法	孕24~27周 (n=5)	孕28~31周 (n=11)	孕32~35周 (n=14)	孕36~40周 (n=6)
MRI	5(100)	11(100)	14(100)	6(100)
超声	2(40.0)	3(27.27)	4(28.57)	3(50.0)
P	0.430	0.035	0.013	0.478

表3 MRI、US对侧脑室增宽合并出血不同严重程度的  
检出率[例(%)]

检查方法	1级 (n=5)	2级 (n=6)	3级 (n=8)	4级 (n=8)	5级 (n=9)
MRI	5(100)	6(100)	8(100)	8(100)	9(100)
超声	1(20)	1(16.67)	2(33.33)	3(75.00)	5(55.56)
Z		-4.983			
P		0.000			

### 3 讨论

胎儿侧脑室增宽在产前诊断中较为常见,可合并多种中枢神经系统异常,而合并颅内出血较为少见,其出血的发病率在胎儿期较低,其主要发生在脑室内或脑室周围<sup>[1-6]</sup>,多在孕中晚期发现。胎儿侧脑室增宽并出血是导致产前胎儿脑损伤或胎儿脑卒中的主要原因之一。文献报道随访中部分胎儿出生后出现不同程度神经系统发育缺陷,严重者可有致死性,其临床预后与颅脑损伤严重程度紧密相关,其诱发因素可能与孕早期胎儿宫内感染有关,主要是巨细胞或风疹病毒<sup>[3-8]</sup>。孕晚期常与并发症有关,如妊娠期高血压、糖尿病等。此外还与胎盘异常、羊水等因素有关。本研究中1胎合并有羊水极少,31胎合并有脐绕颈,1胎合并有部分性前置胎盘,1胎合并有胎盘低置状态,1胎合并有母体子宫肌瘤并变性。

超声检查为产前胎儿常规筛查及首选影像学检

查方法<sup>[11-14]</sup>,在妊娠早期即可提示胎儿侧脑室增宽。但是当孕妇合并有子宫畸形、多胎、胎儿体位不佳、胎头颅骨骨化、羊水过少、孕妇肥胖以及腹部瘢痕时,则不能清晰显示胎儿颅内结构,易造成漏诊。近年来随着胎儿MRI的应用及自身的优势,已成为产前胎儿检查的又一种重要影像学检查方法<sup>[15]</sup>。MRI根据胎儿颅脑标准层面侧脑室三角区横径进行分级,>10mm为侧脑室增宽,10~15mm为轻度增宽,>15mm为重度增宽。文献报道产前MRI能更早更准确地对胎儿侧脑室扩张程度并脑室出血及周围发育情况做出诊断,研究<sup>[16-18]</sup>表明MRI对其诊断要明显高于US,对出血有极好的分辨及定位作用,它不仅区分脑出血和脑积水,还可较早发现导致胎儿或者新生儿颅内出血的潜在危险因素。本研究US和MRI在诊断侧脑室增宽时的一致性很好,36例均经US发现不同程度侧脑室增宽,12胎怀疑合并出血,经MRI进一步检查确诊36例侧脑室增宽合并出血。MRI可多方位成像,能准确显示出出血部位,还可通过不同的信号强度来反映血肿的病理以及生理的演化过程,通过病灶的信号特征来判断出血的时间。最近研究<sup>[19-22]</sup>显示,MRI弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)要比常规MRI序列能更早地发现出血病灶,DWI呈高信号,扩散明显受限。本研究中36例胎儿均行DWI序列扫描,亚急性期均呈高信号。本研究显示MRI对侧脑室增宽并出血的不同严重程度检出率高于US, MRI对孕28~31周、32~35周的检出率高于US。MRI多序列成像能尽早、准确显示出出血部位,对于判断胎儿预后至关重要。

目前国内外学者对胎儿侧脑室增宽出生后神经系统发育进行随访,胎儿侧脑室增宽与染色体异常有一定相关性,认为侧脑室增宽程度与其预后密切相关,其增宽程度是其预后的重要影响因素。当合并出血时其临床预后与其出血的分级密切相关,分级越高,脑损伤就越严重,其预后就越差<sup>[23-25]</sup>。一般认为侧脑室轻度增宽并排除染色体异常以及少量出血其临床预后大多良好,但应加强随访。但是当侧脑室重度增宽并出血为Ⅲ~Ⅳ级则预后较差,胎儿在出生后发生重度神经系统后遗症以及宫内死亡率

也较高,临床措施多选择适时及恰当的终止妊娠。随访中也有出生后出血较胎儿期进行性加重,对于此类还需更多病例的收集以及更长时间的追踪随访后进行分析评估。

总之,在产前筛查中当超声发现胎儿侧脑室增宽且怀疑出血时,必须进一步行产前MRI检查来判断其增宽及出血的程度以及其对周围脑组织的影响,从而提高产前诊断率并减少新生儿缺陷。产前MRI具有明显的优势,不仅弥补了产前超声的不足,而且能更早、更准确地发现并做出诊断,对临床预后评估和指导妊娠早期干预具有重要的意义。

### 参 考 文 献

- [1] Kutuk MS, Yikilmaz A, Ozgun MT, et al. Prenatal diagnosis and postnatal outcome of fetal intracranial hemorrhage [J]. Childs Nerv Syst, 2014, 30(3): 411.
- [2] Sanapo L, Whitehed MT, Bulas DI, et al. Intracranial hemorrhage: role of fetal MRI [J]. Prenatal Diagnosis, 2017, 37: 827-836.
- [3] 尹春红, 刘凯, 衣蕾. MR产前诊断胎儿颅内出血的价值[J]. 中国优生与遗传杂志, 2016, 24(4): 96-98.
- [4] Demir F, EKmek E, Turhan U, et al. In utero fetal intracranial hemorrhage: A case report [J]. Journal of the Turkish German Gynecology Association, 2016, 17(1): 209-210.
- [5] Harada T, Uegaki T, Arata K, et al. Schizencephaly and porencephaly due to fetal intracranial hemorrhage: A report of two cases [J]. Yonago Acta Medica, 2017, 60(4): 241-245.
- [6] 容蓉, 陈倩, 王霄英, 等. 胎儿侧脑室增宽的超声与MRI评估一致性分析[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32(12): 1817-1821.
- [7] 王福明, 罗健, 谭建凤. 产前超声联合磁共振对胎儿颅内出血的诊断价值[J]. 山西医科大学学报, 2015, 46(4): 346-348.
- [8] 朱铭. 胎儿磁共振—磁共振检查的新领域[J]. 磁共振成像, 2011, 2(1): 7-8.
- [9] Ghi T, Simonazzi G, Perolo A, Savelli L, et al. Outcome of antenatally and review of the literature [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2003, 22(2): 121-130.
- [10] 张桂青, 李庆丰, 杜湘珂. 新生儿缺血缺氧脑病早期的MRI表现及分型[J]. 中国医学影像技术, 2000, 16(5): 355-357.
- [11] Manganaro L, Perrone A, Savelli S, et al. Evaluation of normal brain development by prenatal MR imaging [J]. La Radiologia Medica, 2007, 112(3): 444-455.
- [12] Wang T, Zhang J. Magnetic resonance imaging in evaluation of intracranial hemorrhage in fetuses: Control analysis with ultrasound [J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2016, 32(7): 1088-1091.
- [13] Manganaro L, Perrone A, Savelli S, et al. Evaluation of normal brain development by prenatal MR imaging [J]. La Radiologia Medica, 2007, 112(3): 444-455.
- [14] 武玺宁, 孟华, 姜玉新, 等. 胎儿颅内出血的产前超声诊断[J]. 中华超声影像学杂志, 2012, 21(1): 42-44.
- [15] Adiego B, Mart P, Bermejo C, et al. Fetal intracranial hemorrhage, prenatal diagnosis and postnatal outcomes [J]. Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine, 2017, 1: 1-10.
- [16] Putbresi B, Kennedy A. Findings and differential diagnosis of fetal intracranial haemorrhage and fetal ischaemic brain injury: What is the role of fetal MRI? [J]. British Journal of Radiology, 2017, 90: 1070.
- [17] Manganaro L, Bernardo S, La Barbera L, et al. Role of foetal MRI in the evaluation of ischaemic-haemorrhagic lesions of the foetal brain [J]. J Perinat Med, 2012, 40: 419-426.
- [18] Weisz B, Hoffmann C, Ben-Baruch S, et al. Early detection by diffusion-weighted sequence magnetic resonance imaging of severe brain lesions after fetoscopic laser coagulation for twin-twin transfusion syndrome [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2014, 44: 44-49.
- [19] 郑昌业, 曹满瑞, 刘炳光, 等. 扩散加权成像在正常胎儿脑发育中的应用[J]. 临床放射学杂志, 2015, 03: 440-443.
- [20] Cartry C, Viallon V, Hornoy P, et al. Diffusion-weighted MR imaging of the normal fetal brain: marker of fetal brain maturation [J]. J Radiol, 2010, 91: 561-566.
- [21] 刘海东, 许相丰. 扩散加权成像在胎儿脑发育中的应用进展 [J]. 国际医学放射学杂志, 2016, 39(4): 378-381.
- [22] 杨午博, 张军. MRI对侧脑室增宽胎儿的评价与随访研究 [J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(7): 1033-1036.
- [23] 韩瑾, 曾斯慧, 甄理, 等. 胎儿颅内出血超声联合磁共振成像

诊断与妊娠结局[J/CD]. 中华医学超声杂志:电子版,2015, 12(5):383-389.

- [24] Drobyshvsky A, Derrick M, Prasad PV, et al. Fetal brain magnetic resonance imaging response acutely to hypoxia-ischemia predicts postnatal outcome [J]. Ann Neurol, 2007, 61:307-314.
- [25] Marba ST, Caldas JP, Vinagre LE, et al. Incidence of

periventricular /intraventricular hemorrhage in very low birth weight infants: a 15-year cohort study[J]. J Pediatr, 2011, 87 ( 6 ) : 505-511.

(收稿日期:2018-11-13)

编辑:宋文颖