

❖ 妇产科影像学

Magnetic resonance imaging in evaluation of intracranial hemorrhage in fetuses: Control analysis with ultrasound

WANG Tong, ZHANG Jun*

(Department of Radiology, Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang 110004, China)

[Abstract] **Objective** To investigate MRI characteristics of fetal intracranial hemorrhage (FICH) and its clinical value. **Methods** Imaging and clinical data of 39 fetuses with FICH were retrospectively analyzed. The severity of FICH was evaluated by observing the location, range, signal characteristics, ventricles and the surrounding structures and the associated abnormalities. MRI and ultrasound results were comparatively analysed. **Results** The detection rate of MRI was 100% (39/39). MRI findings included germinal layer hemorrhage in 11 fetuses, simple intraventricular hemorrhage in 14 fetuses, germinal layer intraventricular hemorrhage in 5 fetuses, cerebral hemorrhage in 6 fetuses, subarachnoid hemorrhage in 2 fetuses, subdural hemorrhage in 1 fetus. A total of 7 fetuses combined with unilateral ventriculomegaly, and 9 fetuses combined with dilatation of both ventricles. FICH combined with Dandy Walker malformation, temporal lobe development adverse, corpus callosum development adverse with cerebral perforating defects, malignant tumor with bleeding, softening in bilateral cerebral hemispheres, serious hypoxic ischemic encephalopathy (HIE) was found in each of 1 fetus. Among 39 fetuses, there were 19 fetuses of FICH grade 1 (13 fetuses of grade 1a, 6 fetuses of grade 1b), 2 fetuses of FICH grade 2, 7 fetuses of FICH grade 3 (5 fetuses of grade 3a, 2 fetuses of grade 3b), 2 fetuses of FICH grade 4, 9 fetuses of FICH grade 5. The detection rate of ultrasound was 28.20% (11/39). The detection rate of MRI in gestational age 24—27 weeks, 28—31 weeks, 32—35 weeks, FICH grades 1a, 3a, 5 of FICH were higher than those of ultrasound (all $P < 0.05$). **Conclusion** Prenatal MRI can clearly display the FICH bleeding site, scope and the combined abnormalities, and the detection rates of MRI is higher than that of ultrasound.

[Key words] Fetus; Hemorrhage; Pregnancy outcome; Magnetic resonance imaging; Ultrasonography, prenatal

DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.07.027

磁共振成像评价胎儿颅内出血:与超声对照分析

王彤,张军*

(中国医科大学附属盛京医院放射科,辽宁 沈阳 110004)

[摘要] **目的** 探讨胎儿颅内出血(FICH)的MRI特征及临床价值。**方法** 回顾性分析39胎FICH的影像及临床资料,观察病灶部位、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FICH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%(39/39),包括生发层出血11胎,单纯脑室内出血14胎,生发层出血破入脑室5胎,脑实质出血6胎,蛛网膜下腔出血2胎,硬膜下出血1胎。合并单侧脑室扩张7胎,双侧脑室扩张9胎;合并Dandy-Walker畸形、颞叶发育不全、胼胝体发育不良伴脑穿通畸形、恶性肿瘤伴出血、双侧大脑半球脑软化、严重新生儿缺血缺氧性脑病(HIE)各1胎。39胎中,1级FICH 19胎,其中1a级13胎,1b级6胎;2级FICH 2胎,3级FICH 7胎,其中3a级5胎,3b级2胎;4级FICH 2胎;5级FICH 9胎。超声检出率为28.20%(11/39)。MRI对24~27周、28~31周、32~35周及1a、3a、5级FICH的检出率高于超声,差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。**结论** 产前MRI可清晰显示

[第一作者] 王彤(1989—),女,辽宁抚顺人,在读硕士。研究方向:胎儿MRI诊断。E-mail: 651856115@qq.com

[通信作者] 张军,中国医科大学附属盛京医院放射科,110004。E-mail: zhangj1@sj-hospital.org

[收稿日期] 2015-11-05 **[修回日期]** 2016-04-22

FICH 出血部位、范围及合并异常,检出率高于超声。

【关键词】 胎儿;出血;妊娠结局;磁共振成像;超声检查;产前

【中图分类号】 R71; R445 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-3289(2016)07-1088-04

胎儿颅内出血(fetal intracranial hemorrhage, FICH)指妊娠 14 周至分娩期间胎儿发生的颅内出血,40%胎龄 <32 周^[1],多由缺氧缺血、宫内感染等引起,具有致死性,亦或出生后出现精神发育迟滞、癫痫等,且损伤严重程度与预后密切相关^[2]。因此,产前早期明确诊断对于优生优育具有重要意义。MR 检查在鉴别胎儿脑损伤方面具有优势,检出率高达 90%以上^[3],但目前关于 MR 诊断胎儿脑出血的研究^[1,4]报道较少。本研究回顾性分析 39 胎 FICH 的 MRI 特征,探讨其诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2008 年 1 月—2015 年 6 月孕中、晚期产前超声检查怀疑胎儿异常,并于 48 h 内接受胎儿颅脑 MR 检查的 FICH 胎儿共 39 胎,胎龄 23~38 周,平均 (29.5 ± 3.8) 周,孕妇年龄 18~37 岁,平均 (26.9 ± 4.6) 岁,1 名孕妇为双胎妊娠,余均为单胎妊娠,其中 1 例为妊娠高血压综合征,2 例羊水过多。8 胎合并脐绕颈,2 胎为边缘性前置胎盘,6 胎宫内发育迟缓。

1.2 仪器与方法

1.2.1 MR 检查 采用 Philips Gyroscan Intera 1.5T 超导型 MR 扫描仪,8 通道体部相控阵线圈。扫描时嘱孕妇取仰卧或左侧卧位,平静呼吸,足先进。首先判断胎儿体位,再调整成像角度行胎儿头部轴位、矢状位及冠状位扫描。扫描序列及参数: T1WI 采用 Turbo Field Echo 序列,TR 170~180 ms,TE 5 ms,FA 80°; T2WI 采用高分辨率 sSSH-TSE 序列,TR 676.36~684.68 ms,TE 165 ms,FA 90°; 层厚 3~5 mm,层间距 4~5 mm,矩阵 256×256 ,梯度场强 40 mT/m,切换率 150 T/m/s。

将 MRI 图像数据传至 PACS 工作站,由 2 名经验丰富的影像科医师采用盲法阅片,重点观察胎儿颅内结构,记录病灶位置、范围、大小、形态、信号特征,脑室内部及周围信号,脑中线结构及脑实质信号。并参照新生儿缺血缺氧性脑病(hypoxic ischemic encephalopathy, HIE)颅内出血分型标准^[5],对 MRI 诊断 FICH 的严重程度进行分级:1a 级,颅内出血仅限于生发层(单或双侧);1b 级,单纯脑室内出血(单或双侧),范围 $\leq 50\%$ (一侧侧脑室);2 级,室管膜下出血破入脑室内(单或双侧),范围 $\leq 50\%$,无脑室扩张(侧脑室三角部宽度 ≤ 15 mm);3a 级,脑室内出血范围 $> 50\%$,伴脑室扩张;3b 级,3a 级出血累及双侧脑室;4 级,3 级颅内出血伴周围脑实质大范围出血,或蛛网膜下腔出血;5 级,合并其他严重颅内病变。

1.2.2 超声检查 采用 GE Voluson E8 超声诊断仪,

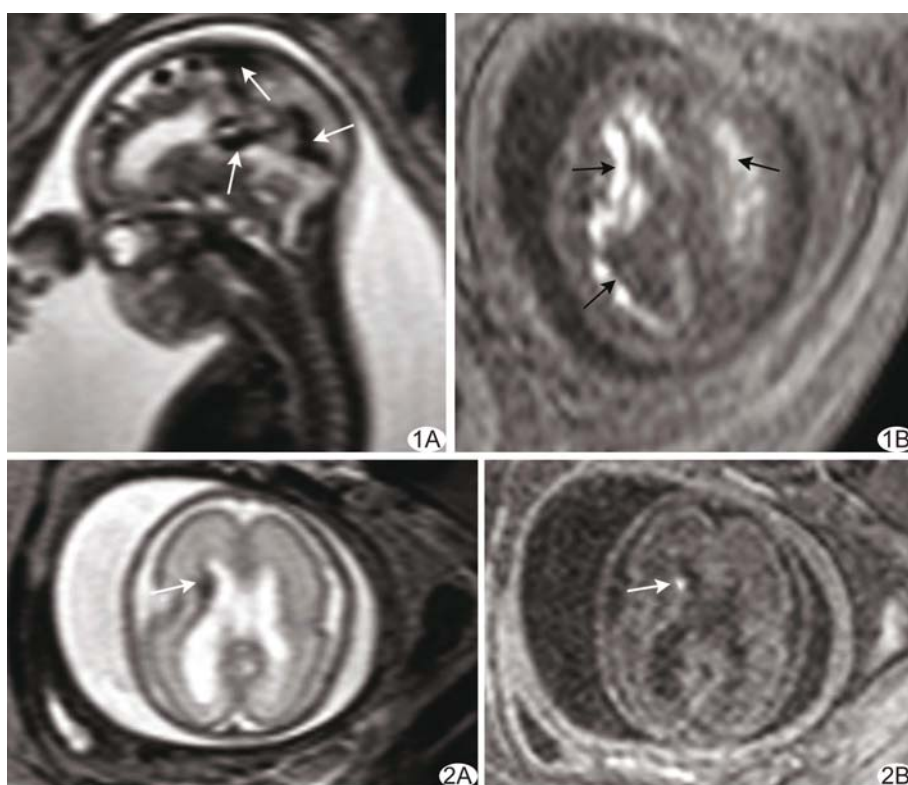


图 1 孕 24 周,5 级 FICH 合并 Galen 静脉瘤 MRI 示胎儿大脑大静脉呈瘤样扩张,周围多发迂曲增粗血管与之相连(A,箭),双侧颅板下弥漫分布条带状短 T1 信号(B,箭) **图 2** 孕 28 周,1a 级 FICH,亚急性早期出血 MRI 示胎儿左侧脑室旁斑点状短 T1(A,箭)短 T2 信号(B,箭)

二维 M6C 探头, 频率 1.6~4.5 MHz, 三维容积探头, 频率 4.0~8.0 MHz。取仰卧位, 行经腹扫查, 重点观察侧脑室切面、丘脑切面及小脑横切面。所有超声检查及诊断均由 2 名胎儿超声医师完成, 意见不一致时另请 1 名高年资医师参与讨论后达成共识。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 22.0 统计分析软件, 计数资料以百分率表示, 对不同检查方法对 FICH 检出率的比较采用 Fisher 确切概率法, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MRI 表现 MR 对 FICH 的检出率为 100% (39/39)。MRI 显示生发层出血 11 胎, 单纯脑室内出血 14 胎, 生发层出血破入脑室 5 胎, 脑实质出血 6 胎, 蛛网膜下腔出血 2 胎, 硬膜下出血 1 胎, 无小脑出血。39 胎均示颅内异常信号, 有占位效应, 其中 33 胎呈短 T1 短 T2 信号, 部分伴有水肿带(亚急性早期), 5 胎呈短 T1 长 T2 信号, 伴有不同程度液化(亚急性晚期), 1 胎血肿完全囊变, 呈长 T1 长 T2 信号(慢性期)。16 胎伴有不同程度脑室扩张, 其中单侧 7 胎, 双侧 9 胎; 余 23 胎胎儿脑室无明显扩张, 侧脑室宽度均 ≤ 15 mm。合并其他颅脑异常包括 3 胎 Galen 静脉瘤(图 1), 1 胎 Dandy-Walker 畸形, 1 胎颞叶发育不全, 1 胎胼胝体发育不良伴脑穿通畸形, 1 胎恶性肿瘤伴出血, 1 胎双侧大脑半球脑软化, 1 胎严重 HIE。

2.2 MRI 分级 19 胎 MRI 分级为 1 级, 其中 1a 级 13 胎, 出血均仅限于脑室旁室管膜区, 2 胎为双侧, 余 11 胎均为单侧; 1b 级 6 胎。19 胎中, 16 胎为亚急性出血早期(图 2), 2 胎为亚急性出血晚期(出血区有不同程度液化), 另 1 胎为慢性期, 出血区完全囊变(图 3)。

2 胎为 2 级, 均为亚急性出血早期。7 胎为 3 级, 其中 3a 级 5 胎, 1 胎为亚急性出血晚期, 余 4 胎为亚急性出血早期; 3b 级 2 胎, 均为亚急性早期。2 胎为 4 级, 均为亚急性出血早期, 其中 1 胎伴 3、4 脑室积血、广泛蛛网膜下腔出血(图 4), 另 1 胎为脑实质大范围出血并破入侧脑室, 伴双侧脑室扩大。9 胎为 5 级。

2.3 超声表现 产前超声对 FICH 的检出率仅为 28.20% (11/39)。声像图主要表现为一侧或双侧脑室增宽, 其内或周边可见异常强回声团, 边界清晰; 彩色多普勒示病灶内部及周边无明显血流信号。1 胎合并 Galen 静脉瘤, 超声示大脑大静脉明显扩张, 其内可见动、静脉血流信号, 颅内血运丰富。

2.4 MRI、超声对照分析 MRI 对 24~27 周、28~31 周、32~35 周及 1a、3a、5 级 FICH 的检出率高于超声, 差异均有统计学意义(P 均 < 0.05), 但二者对 36~40 周、1b 级、2 级、3b 级和 4 级 FICH 的检出率差异无统计学意义(P 均 > 0.05)。见表 1、2。

表 1 MRI、超声对不同胎龄 FICH 的检出率比较[胎(%), $n=39$]

检查方法	24~27 周 ($n=11$)	28~31 周 ($n=13$)	32~35 周 ($n=13$)	36~40 周 ($n=2$)
MRI	11(100)	13(100)	13(100)	2(100)
超声	5(45.45)	4(30.77)	1(7.69)	1(50.00)
P 值	0.012	< 0.001	< 0.001	1.000

3 讨论

导致胎儿颅内出血的病因尚不清楚, 仅 44% 可明确相应发病因素, 主要为母体、胎儿、胎盘、羊水等因素^[2]。其中产妇因素包括凝血障碍、创伤、感染、妊高

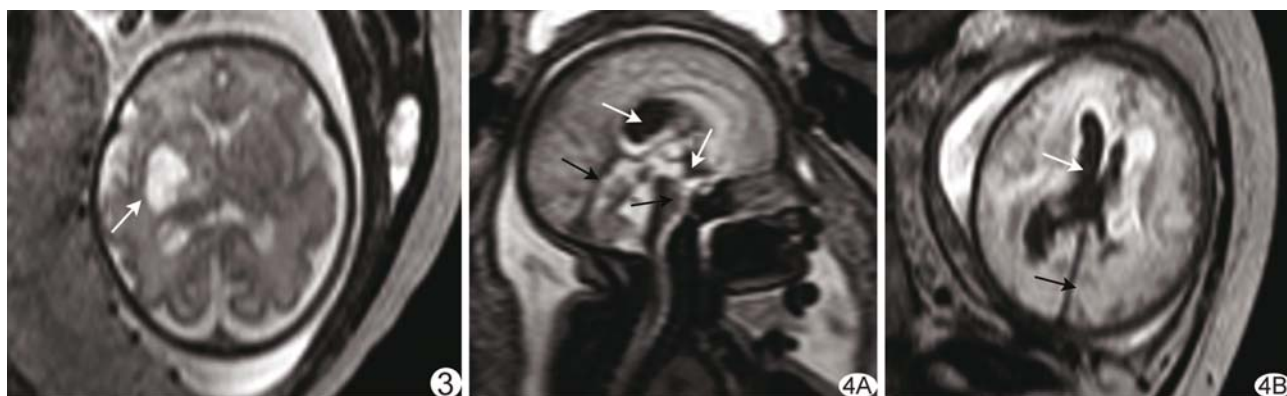


图 3 孕 31⁺5 周, 1a 级 FICH, 慢性期出血 MRI 示胎儿右侧基底核区及岛叶不规则长 T2 信号(箭), 内信号均匀, 边界清晰, 边缘见低信号含铁血黄素环 图 4 孕 34 周, 4 级 FICH, 亚急性早期出血 MRI(A、B)示胎儿脑室系统扩张变形, 内见大量短 T2 信号(白箭), 并见广泛蛛网膜下腔出血(黑箭)

表 2 MRI、超声对不同严重程度 FICH 的检出率比较[胎(%)，n=39]

检查方法	1a 级(n=13)	1b 级(n=6)	2 级(n=2)	3a 级(n=5)	3b 级(n=2)	4 级(n=2)	5 级(n=9)
MRI	13(100)	6(100)	2(100)	5(100)	2(100)	2(100)	9(100)
超声	4(30.77)	3(50.00)	1(50.00)	0	0	1(50.00)	2(22.22)
P 值	<0.001	0.182	1.000	0.008	0.333	1.000	0.002

症、羊膜穿刺术等；胎儿因素包括凝血因子 V 和 X 缺乏症、宫内发育迟缓、双胎输血综合征等^[4,6]。当合并脐带绕颈、前置胎盘、羊水异常则可导致严重的胎儿宫内窘迫。本研究中，妊娠高血压综合征 1 例、羊水异常 2 例、胎儿宫内发育迟缓 6 胎、脐绕颈 8 胎，胎盘异常 2 胎。

超声是目前临床产前筛查的主要影像学手段，MR 检查凭借其技术优势，可提供更多的诊断信息，清晰显示不同出血期胎儿颅内信号变化，有利于早期发现病灶并进行分级以评估出血严重程度。胎儿颅内出血以生发层及脑室内居多。本研究中，79.49% (31/39) 为生发层或脑室内出血，可能与早产儿所特有胚胎生发层基质解剖结构有关。生发层是一个缺乏结缔组织支持的毛细血管床，对缺血缺氧、高碳酸血症等极为敏感^[7]。

FICH 分级越高，表明脑损伤越严重，致死率高，少量出血可机化或消失，脑部结构基本恢复正常，3 级神经系统后遗症发生率约 30%~40%；4 级病死率高达 80%^[8]。对 1、2 级(轻度)出血可维持母胎正常生理状态至胎儿娩出，期间定期复查；而对 3~5 级(重度)出血则应适时、恰当地终止妊娠^[9]。

胎儿不同脑出血期影像学表现较为复杂，需与多种疾病相鉴别：①胎儿亚急性性出血需与颅内肿瘤合并出血、Galen 静脉瘤或血栓相鉴别，肿瘤为实性肿块，MRI 呈稍长 T1 长 T2 信号，占位效应、瘤周水肿明显，超声常可探及丰富血流。②胎儿颅内出血慢性期出血灶囊变液化，需与脉络丛囊肿、蛛网膜囊肿等相鉴别，脉络丛囊肿常见于 14~24 周，发育中的侧脑室脉络丛 90% 以上于 26 周后消失，仅少数进行性增大^[10]；蛛网膜囊肿常位于大脑表面、脑裂池，极少累及脑实质，MRI 呈脑脊液样信号。而胎儿颅内出血多在中、晚孕期，好发于室管膜下区、脑室内，常累及脑实质，伴不同程度脑室扩张，信号混杂。

本研究分析比较 39 胎 FICH 的 MRI 和超声检查结果，发现 MRI 对 28~31 周、32~35 周 FICH 的检出率明显高于超声(P 均<0.001)，分析原因为中晚孕期胎儿随胎龄增加头围增大，因颅骨回声等影响，通过超声难以准确观察脑实质结构，误诊率较高；此外本研

究发现，对于 1a 级 FICH 的检出率 MRI 亦明显高于超声(P 均<0.001)，可能因声像图分辨率较低，脑出血量较少时超声不易发现，而 MRI 对出血较为敏感，更有利于显示颅内细微结构及微小病灶。本研究中，MRI 与超声对 36~40 周、1b 级、2 级、3b 级和 4 级 FICH 的检出率差异无统计学差异(P>0.05)，考虑为样本量较少所致。

综上所述，产前 MRI 对诊断 FICH 具有优势，特别是对 28~35 周胎儿、少量出血者，可准确定位出血部位、范围，显示不同信号强度，反映病理生理演化过程。熟悉 FICH 的 MRI 特征，加强对胎儿颅内病变认识，有利于产前早期明确诊断并评估母胎状态、疾病严重程度和预后。

[参考文献]

- [1] Huang YF, Chen WC, Tseng JJ, et al. Fetal intracranial hemorrhage (fetal stroke): Report of four antenatally diagnosed cases and review of the literature. Taiwan J Obstet Gynecol, 2006, 45 (2):135-141.
- [2] Ghi T, Simonazzi G, Perolo A, et al. Outcome of antenatally diagnosed intracranial hemorrhage: Case series and review of the literature. Ultrasound Obstet Gynecol, 2003, 22(2):121-130.
- [3] Ozduman K, Poer BR, Barnes P. Fetal stroke. Pediatr Neurol, 2004, 30(3):151-162.
- [4] ElchaIal U, Yagel S, Gomori JM, et al. Fetal intracranial hemorrhage (fetal stroke): Does grade matter? Ultrasound Obstet Gynecol, 2005, 26(3):233-243.
- [5] 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. 中国医学影像技术, 2000, 16(5):355-357.
- [6] Strigini FA, Cioni G, Canapicchi R. Fetal intracranial hemorrhage: Is minor maternal trauma a possible pathogenetic factor? Ultrasound Obstet Gynecol, 2001, 18(4):335-342.
- [7] Kazanis I. The subependymal zone neurogenic niche: A beating heart in the centre of the brain. Brain, 2009, 132 (11): 2909-2921.
- [8] 金汉珍, 黄德眠, 官希吉. 新生儿学. 北京: 人民卫生出版社, 2002:776.
- [9] 方洁, 王心, 尚丽新. 妊娠晚期胎儿颅内出血 1 例报告. 中国实用妇科与产科杂志, 2014, 30(4):312-313.
- [10] 黄顺姬. 胎儿脉络丛囊肿 36 例临床分析. 中国医学创新, 2012, 9 (12):110-111.