

论 著

产前MRI对胎儿大脑皮层发育畸形的评估价值*

张 睿^{1,*} 石义兵² 许 红³1.鄂东医疗集团市妇幼保健院放射科
(湖北 黄石 435000)2.鄂东医疗集团市妇幼保健院儿科
(湖北 黄石 435000)3.武汉科技大学附属医院放射科
(湖北 武汉 430000)

【摘要】目的 探讨产前磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)对胎儿大脑皮层发育畸形(malformation of cortical development, MCD)的评估价值。方法 选取2017年6月至2020年12月期间在本院行超声检查及MRI检查的1675例孕妇临床资料及影像学资料进行回顾性分析, 比较超声检查及MRI检查MCD的检出率, 并记录孕妇妊娠情况。结果 1675例孕妇中, 超声检查提示有51例MCD, 其中小头畸形23例, 灰质异位20例, 半侧巨脑畸形8例, 检出率为3.04%。MRI检查提示有80例MCD, 检出率为4.78%, 除了超声诊断的MCD, 还有17例经MRI检查证实为脑裂畸形8例, 颞叶缺失5例, 结节性硬化4例。超声与MRI检查MCD的检出率比较, 差异有统计学意义($P<0.05$); 80例检查出有MCD的孕妇, 65例终止妊娠, 其中14例行尸检、尸体MRI检查证实产前诊断; 15例继续妊娠, 患儿出生后均表现为生长发育、智力发育落后。结论 MCD产前超声、MRI检查具有一定特征性, MRI检查作为超声产前筛查的补充手段, 能提高MCD检出率。

【关键词】磁共振成像; 超声; 大脑皮层发育畸形; 产前诊断; 检出率

【中图分类号】R714.51

【文献标志码】A

【基本项目】湖北省自然科学基金(2018CFB265)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.09.009

The Value of Prenatal MRI in The Evaluation of Fetal Cerebral Cortical Malformations*

ZHANG Rui^{1,*}, SHI Yi-bing², XU Hong³.

1.Department of Radiology, Maternal and Child Health Hospital of Edong Medical Group, Huangshi 435000, Hubei Province, China

2.Department of Pediatrics, Maternal and Child Health Hospital of Edong Medical Group, Huangshi 435000, Hubei Province, China

3.Department of Radiology, Affiliated Hospital of Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430000, Hubei Province, China

ABSTRACT

Objective to evaluate the value of prenatal magnetic resonance imaging (MRI) in the evaluation of malformation of cortical development(MCD). **Methods** the clinical and imaging data of 1675 pregnant women who underwent ultrasound and MRI examination in our hospital from June 2017 to December 2020 were retrospectively analyzed. The detection rate of MCD by ultrasound and MRI was compared, and the pregnancy was recorded. **Results** Among 1675 pregnant women, ultrasound examination showed that there were 51 cases of MCD, including 23 cases of microcephaly, 20 cases of ectopic gray matter and 8 cases of hemispheric brain malformation, with a detection rate of 3.04%. MRI examination showed that the detection rate of MCD was 4.78% (80 cases). In addition to MCD, diagnosed by ultrasound, there were 17 cases confirmed by MRI as cerebral fissure deformity ($n=8$), temporal lobe loss ($n=5$) and tuberous sclerosis ($n=4$). There was a significant difference in the detection rate of MCD between ultrasound and MRI examination, 65 of 80 pregnant women with MCD were terminated, of which 14 cases were diagnosed by autopsy and MRI examination, and 15 cases of continued pregnancy showed growth and mental retardation after birth. **Conclusion** MCD prenatal ultrasound and MRI examination have certain characteristics. MRI examination, as a supplementary means of ultrasound prenatal screening, can improve the detection rate of MCD.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging; Ultrasound; Cerebral Cortical Malformation; Prenatal Diagnosis; Detection Rate

大脑皮层是躯体运动调节的高级中枢, 包含约140亿个神经细胞, 属于神经系统进化最晚的一部分, 其在发育过程中受到辐射、感染、缺氧、代谢异常等因素影响, 会引起大脑皮层发育畸形(malformation of cortical development, MCD)^[1]。大多数MCD患儿在出生后才表现出智力发育障碍、癫痫等临床症状, 且预后不佳, 所以提高产前MCD检出率并进行适当干预, 对优生优育具有重要意义^[2]。产前超声检查具有操作方便、价格低廉、无辐射等优点, 但成像质量易受羊水量、孕妇体型、胎儿颅骨骨化等因素影响^[3]。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)则具有较高组织分辨率, 在MCD诊断中具有一定优势^[4]。本研究回顾性分析近些年来接受超声及MRI检查的胎儿资料, 旨在探讨产前MRI检查在MCD评估中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年6月至2020年12月期间在本院行超声检查及MRI检查的孕妇临床资料及影像学资料进行回顾性分析。

纳入标准: 均经超声诊断发现异常, 随后进行MRI检查; 孕妇身体健康, 既往月经规律; 单胎妊娠。排除标准: 伴有妊娠并发症、合并症; 临床及随访资料完整。共纳入1675例孕妇资料, 年龄22~41岁, 平均(29.68 ± 3.78)岁, 孕周25~40周, 平均(31.25 ± 3.34)周。

1.2 检查方法

1.2.1 超声检查 孕妇取仰卧位, 采用E6彩色多普勒超声诊断仪(美国GE公司)经腹横切扫查, 腹部探头频率为3.5MHz, 观察丘脑平面、侧脑室内平面、小脑平面结构。若胎儿头部大小及头位合适, 孕妇无出血现象时, 可采用经阴道超声检查, 经阴道探头频率为7.5MHz, 对胎儿颅脑冠状面、矢状面结构进行观察。

1.2.2 MRI检查 孕妇取仰卧位或侧卧位, 采用Magnetom Aera 1.5T磁共振扫描仪(德国西门子公司), 48通道进行检查, 腹部采用相控阵体表线圈覆盖。嘱咐孕妇在扫描过程中维持平静呼吸状态, 先进行定位扫描判断胎位, 然后行胎头矢状位、冠状位、轴位扫描, 每次扫描均以前一次图像定位做参考, 及时调整扫描方位及范围。扫描参数: T₂WI 快速自旋回波序列GRE扫描(层厚2mm, 层间距0mm, TE 120ms, TR 1600ms, 视野240×240mm, 矩阵256×256); T₁WI 快速小角度激发梯度回波序列FLASH扫描(层厚5mm, 层间距1mm, TE 4.6ms, TR 180ms)。观察胎儿颅脑信号变化及结构改变。

1.3 影像学处理 由两位经验丰富、高年资的影像学医师对超声、MRI图像进行独立阅

【第一作者】张 睿, 男, 主治医师, 主要研究方向: 儿科结合放射。E-mail: zr123789123789@163.com

【通讯作者】张 睿

片,评估胎儿颅脑发育情况,对于评价结果不一致的图像,共同商讨得出最终结论。

1.4 随访 检查结束后,对检查异常的孕妇进行持续性随访,统计孕妇妊娠及胎儿发育情况。

1.5 统计学分析 采用SPSS 20.0软件进行统计学分析。计数数据用百分率(%)表示,组间比较行卡方检验。检验水准 $\alpha=0.05$,均为双侧检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 超声及MRI检查结果 1675例孕妇中,超声检查提示有51例MCD,其中小头畸形23例,灰质异位20例,半侧巨脑畸形8例,检出率为3.04%。MRI检查提示有80例MCD,检出率为4.78%,除了超声诊断的MCD,还有17例经MRI检查证实为脑裂畸形8例,颞叶缺失5例,结节性硬化4例。超声与MRI检查MCD的检出

率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.2 MCD超声及MRI图像特征 小头畸形产前超声显示,胎儿双顶径及头围同相应孕周相比偏小,产前MRI显示大脑沟回同相应孕周相比数目较少,且较平滑,见图1。灰质异位产前超声显示,侧脑室边缘呈锯齿样改变,产前MRI显示患侧脑室室管膜下有多结节状信号,见图2。半侧巨脑畸形产前超声显示,脑中线偏移,双侧半球不对称,产前MRI显示患侧大脑半球T₂信号偏低,表面呈现数个细小脑回结构,见图3。脑裂畸形、颞叶缺失的产前超声均仅显示颅内囊性回声,但产前MRI显示脑裂畸形顶叶有裂隙并贯穿脑实质或颞叶缺失,见图4和图5。结节性硬化产前超声显示第三脑室和侧脑室扩大,但产前MRI显示侧脑室室管膜下有多T₂信号,呈点状,且脑实质内可见T₂低信号,呈弥散分布,左侧大脑半球体积较大,见图6。

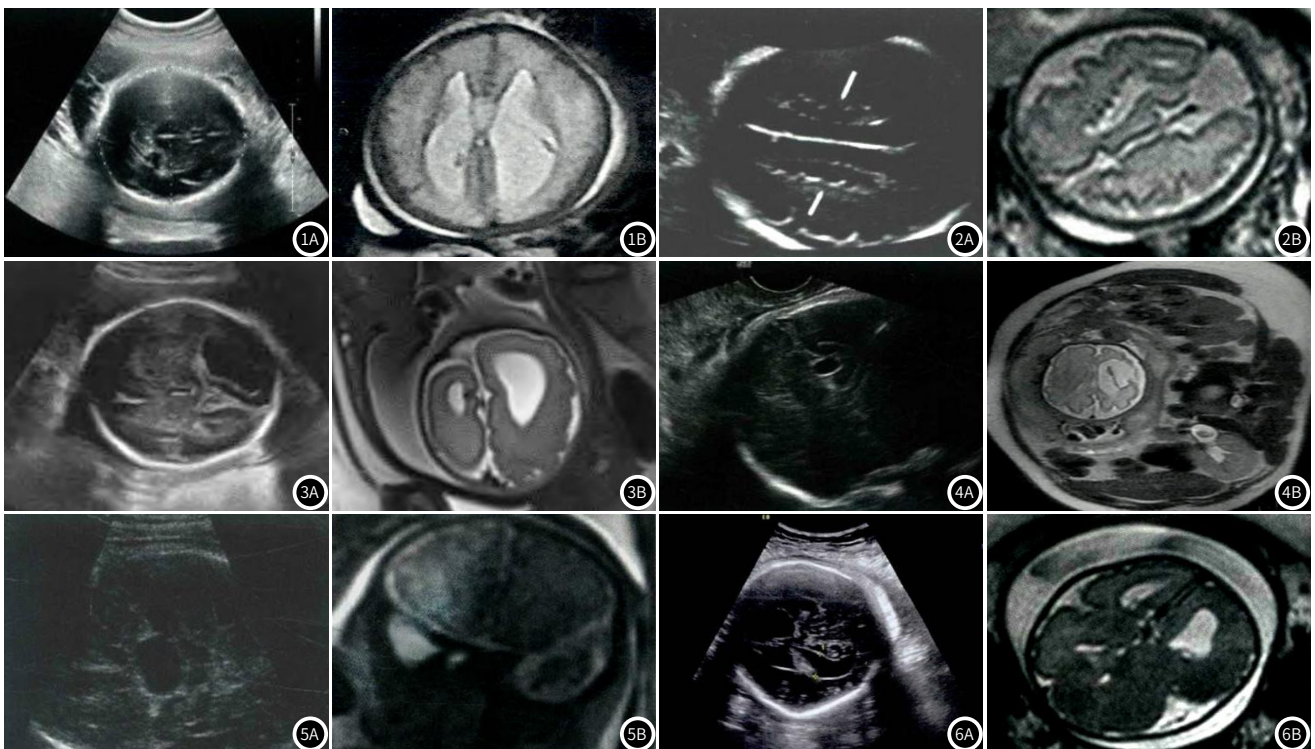


图1 小头畸形产前超声检查与MRI检查图像。图2 灰质异位产前超声检查与MRI检查图像。图3 半侧巨脑畸形产前超声检查与MRI检查图像。图4 脑裂畸形产前超声检查与MRI检查图像。图5 颞叶缺失产前超声检查与MRI检查图像。图6 结节性硬化产前超声检查与MRI检查图像。

2.3 随访 80例检查出有MCD的孕妇,65例终止妊娠,其中14例行尸检、尸体MRI检查证实产前诊断;15例继续妊娠,患儿出生后均表现为生长发育、智力发育落后。

3 讨论

大脑皮层由锥体神经元及局部电路神经元构成,这些神经元相互联系,共同发挥躯体运动调节功能。构成大脑皮层的神经元并非由皮层自身产生,而皆位于室管膜层和亚室管膜层。皮层神经细胞迁移模式为先内侧后外侧,其发育过程被分为三个阶段,第一阶段为神经元、胶质细胞增殖、分化、凋亡,第二阶段为神经元迁移,第三阶段为皮层组织形成。每个阶段均是连续的,无论在哪个阶段若出现基因突变或蛋白功能异常,均会引起MCD发生^[5-7]。神经元、胶质细胞增殖、分化、凋亡阶段发生的MCD包括小头畸形、半侧巨脑畸形、结节状硬化等,神经元迁移阶段发生的MCD包括无脑回畸形、异位、结节状硬化等,皮层组织形成阶段发生的MCD包括脑裂、多小脑回等^[8-9]。

超声检查是胎儿神经发育异常筛查的重要手段,但由于其对胎儿大脑的评估是基于丘脑、小脑及侧脑室平面成像,无法很好观察到大脑皮层及中线结构畸形,所以易出现漏诊或误诊^[10]。

MRI是在1983年首次应用于胎儿宫内情况的观察,随后逐渐在产科领域展开应用,并在产前诊断方面也逐渐占有重要地位。MRI具有较多优点,如软组织对比度良好、空间分辨率高、无辐射损伤、成像视野广阔,不受羊水量、孕妇体型、胎儿体位、骨骼等因素影响等^[11]。我国目前产前筛查模式是将MRI作为补充检查,当超声检查显示异常或不定时,再进行MRI检查,直接应用MRI评估胎儿MCD的经验较少。

王音^[12]等人研究中发现,280例接受超声及MRI检查的胎儿中有12例诊断为MCD,超声检查并经MRI诊断出8例,超声漏诊经MRI诊断出4例。金燕群^[13]等人回顾性分析21例孕妇超声及MRI影像学资料,发现MCD的MRI检出率虽然高于超声检出率,但两者间无明显差异,原因可能与纳入病例数较少,MRI筛查的优势未显示出来有关。鉴于此,本研究回顾性分析本院近6年的病例资料以扩大病例数,结果显示,产前超声检查胎儿MCD检出率明显低于产前MRI检查的检出率,提示MRI检查能筛查出部分超声检查无法确证的病例,具有较高应用价值。

超声检查和MRI检查对MCD诊断结果差异主要体现在脑裂畸形、颞叶缺失和结节性硬化方面。脑裂畸形是指脑室表面至软膜表面裂开的一种畸形,以横贯大脑半球的裂隙为特征,裂隙壁有

灰质,呈多微脑回状,可分为单侧性和双侧性^[14]。本研究超声检查仅显示颅内囊性回声,MRI检查利用多平面成像则可显示贯穿脑实质的裂隙,可较容易进行诊断。颞叶位于外侧裂下方,主要作用是处理听觉信息、调节情感及记忆等,若颞叶发育不良或缺失,会出现相应症状^[15]。本研究采用超声检查仅显示颅内囊性回声,无法进行明确诊断,后经MRI检查可显示颞叶缺失。结节性硬化是一种常染色体异常所致的神经系统疾病^[16],本研究经超声检查,在脑实质、脑室周围虽未见典型的结节样回声,但经MRI检测可显示侧脑室室管膜下、脑实质内有多个T₂低信号。由此可见,MRI检查可弥补超声检查的不足之处,提高产前MCD筛查的准确性。

综上所述,MRI作为产前超声筛查MCD的补充手段,能减少超声检查漏诊病例,并进一步明确超声检查的疑似病例,从而进行适当干预,对优生优育具有重要意义。

参考文献

- [1] Lee J. Malformations of cortical development: Genetic mechanisms and diagnostic approach[J]. Korean Journal of Pediatrics, 2017, 60 (1): 1-9.
- [2] Hong S J, Bernhardt B C, Gill R S, et al. The spectrum of structural and functional network alterations in malformations of cortical development[J]. Brain, 2017, 140 (8): 2133-2143.
- [3] 唐焱, 周宏, 周佳, 等. 系统性产前超声检查在前脑无裂畸形诊断中的价值[J]. 中南医学科学杂志, 2012, 40 (6): 578-580.
- [4] 韩蕾, 项莉亚, 黄萍, 等. 彩色多普勒超声、MRI检查对胎儿中枢神经系统畸形的诊断效能对比[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17 (6): 32-35.
- [5] Reghunath A, Ghasi R G, Bhargava A, et al. Posterior quadrant dysplasia:

- MRI diagnosis of a lesser known cause of pediatric intractable epilepsy[J]. J Pediatr Neurosci, 2018, 13 (1): 112-115.
- [6] 夏雪林, 周靖, 马勋泰. Reelin信号通路在大脑皮质发育畸形中作用的研究进展[J]. 中华神经科杂志, 2016, 49 (11): 883-886.
- [7] 浦懋懋, 姚俊, 曹新. 基因组学: 揭秘人类特有遗传变异对大脑皮层进化与发育的影响[J]. 遗传, 2016, 38 (11): 957-970.
- [8] Stutterd C A, Leventer R J. Polymicrogyria: A common and heterogeneous malformation of cortical development[J]. Am J Med Genet C Semin Med Genet, 2014, 166 (2): 227-239.
- [9] Goldhahn K, Polster T, Moers A V, et al. Hemispherectomy in familial focal epilepsy? A case report of a pharmacoresistant epilepsy with malformation of cortical development[J]. Neuropediatrics, 2016, 47 (S1): 1-4.
- [10] 张旭辉, 陈晓荣, 张珊珊. 超声与MRI对胎儿神经系统发育异常的诊断分析[J]. 磁共振成像, 2016, 7 (7): 487-490.
- [11] 张鑫, 涂金晶. 超声联合MRI对胎儿胼胝体发育异常的诊断价值分析[J]. 西南国防医药, 2018, 28 (6): 573-575.
- [12] 王音, 陶国伟, 耿群, 等. 超声联合MRI诊断胎儿大脑皮层发育异常的研究[J]. 山东大学学报(医学版), 2014, 52 (1): 57-61.
- [13] 金燕群, 倪佳娜, 李琼. 超声联合MRI诊断胎儿大脑皮层发育异常的临床研究[J]. 现代实用医学, 2019, 31 (11): 1505-1507.
- [14] 万玉婷, 蒋励帅, 穆仲平. 超声检查在诊断胎儿脑裂畸形中的应用价值[J]. 安徽医学, 2016, 38 (10): 1314-1316.
- [15] 梁传林, 武江, 岳向勇. 颞叶局灶性皮层发育不良不同病理亚型临床特征分析. 第三军医大学学报, 2015, 37 (14): 1430-1434.
- [16] 周洁, 汪晓翠. 53例儿童结节性硬化皮肤及神经系统病变的临床特征分析[J]. 安徽医学, 2015, 36 (8): 951-953.

(收稿日期: 2020-12-22)

(上接第 10 页)

对于确诊的脑梗塞患者由于脑部血供受到不同程度影响,再加上患者对疾病缺乏认识和了解,导致患者抑郁症发生率较高。本研究所有患者入院后均完成抑郁症评估,结果表明:93例脑梗塞患者均完成抑郁症筛查,其中34例确诊为抑郁症,发生率为36.55%。合并组患者改良Rankin量表评分高于单一组($P<0.05$);MoCA评分、肌力Lovett法评分低于单一组($P<0.05$),说明脑梗塞患者合并抑郁症发生率较高,且患者常伴有不同程度功能障碍,两种疾病能相互作用、相互影响,均会加剧病情发展。国内学者研究表明^[15]:对于脑梗塞患者发病后数分钟能引起脑细胞缺氧,降低酶活性,引起钾离子流向细胞外,而钠离子与氯及水流向细胞内,引起细胞毒性中毒。因此,弥散加权成像下患者多表现为高信号,且借助该方法能显示组织内部功能变化情况。为了进一步分析弥散加权成像在脑梗塞合并抑郁症患者中的检出率与功能遮盖的关系,本研究对其进行相关性分析,结果表明:弥散加权成像在脑梗塞合并抑郁症患者中的检出率与MoCA及肌力Lovett法评分呈负相关性($P<0.05$);与改良Rankin量表评分呈正相关性($P<0.05$)。因此,对于脑梗塞合并抑郁症患者应加强患者弥散加权成像检查,预测患者功能障碍发生,指导临床治疗。

综上所述,弥散加权成像用于脑梗塞合并抑郁症患者中能获得较高的检出率及诊断效能,且与功能障碍存在相关性,能为临床诊疗提供影像学依据,值得推广应用。

参考文献

- [1] 曹兰芳, 王建林, 杨志秀, 等. 磁共振弥散加权成像在急性脑梗死诊断中的应用价值[J]. 解放军预防医学杂志, 2018, 36 (5): 627-629, 646.
- [2] 曹晓轩, 宗素英, 白秀艳, 等. 磁共振弥散加权成像对急性脑梗死的诊断作用及优于MRI常规检查特征[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18 (7): 22-25.

- [3] Jun T, Ling-Xiao W, Hong-Feng W, et al. The association of different types of cerebral infarction with post-stroke depression and cognitive impairment[J]. Medicine, 2018, 97 (23): e10919.
- [4] 杜沂雨. CT血管造影和弥散加权成像在不同起病时间急性期脑梗死诊断中的应用[J]. 实用医院临床杂志, 2019, 16 (3): 26-29.
- [5] 张佳, 朱海峰, 马运萍. 核磁共振灌注成像及DWI联合应用在诊断早期脑梗死缺血半暗带中的临床价值[J]. 卒中与神经疾病, 2018, 25 (3): 14-17.
- [6] Wasay M, Khan M, Farooq S, et al. Frequency and impact of cerebral infarctions in patients with tuberculous meningitis[J]. Stroke, 2018, 49 (10): 2288-2293.
- [7] 何兴林, 刘君, 官念, 等. ABCD2评分联合核磁共振灌注、弥散加权成像预测短暂性脑缺血后继发性脑梗死风险的价值研究[J]. 新疆医科大学学报, 2019, 42 (11): 1447-1451.
- [8] Serkova N J, Singel D J, Lam E T, et al. Tumor response assessment using diffusion weighted imaging (DWI) in patients with liver metastases treated with Aurora A and TORC1/2 inhibitors[J]. Journal of Clinical Oncology, 2018, 36 (15-suppl): e14573-e14573.
- [9] 王菲菲, 罗娅红. MR压脂T₂加权与弥散加权成像在合并肺不张的中心型肺癌中的应用[J]. 中国医疗设备, 2019, 034 (5): 85-88.
- [10] 刘东清, 赵建华, 张龙, 等. 脑梗死后磁共振灌注加权成像-弥散加权成像CBF-DWI不匹配的临床意义和动态变化[J]. 中风与神经疾病杂志, 2018, 35 (9): 791-795.
- [11] Bülent eki, K I K, Toslak C E, et al. Correlation between semen analysis parameters and diffusion-Weighted magnetic resonance imaging of the testicles in patients with varicocele: A pilot study[J]. Journal of Computer Assisted Tomography, 2018, 42 (3): 423.
- [12] 马松华, 马丹, 陆健美, 等. 磁共振液体反转恢复序列与弥散加权成像不匹配对进展性脑梗死的预测价值[J]. 中国临床医学, 2020, 27 (1): 95-97.
- [13] Mao L L, Chen W Y, Ma A J, et al. High serum OX40 ligand correlates with severity and mortality in patients with massive cerebral infarction[J]. Medicine, 2020, 99 (29): e20883.
- [14] 严诚, 倪小艳, 姚秀忠, 等. 自由呼吸弥散加权磁共振成像在自身免疫性胰腺炎与胰腺癌诊断中的应用分析[J]. 外科理论与实践, 2019, 24 (3): 230-235.
- [15] 刘清波, 李润霞, 王慧. 磁共振弥散加权成像在超急性期脑梗塞诊断中的临床应用[J]. 海南医学, 2019, 30 (9): 1176-1178.

(收稿日期: 2020-11-16)