

## ·专题·新生儿外科·

## 产前 MRI 在评估胎儿中重度肾积水中的作用探讨

刘 芳 杨文忠 袁先宏 杨星海

**【摘要】 目的** 探讨产前 MRI 在评估胎儿中重度肾积水程度及病因中的作用。**方法** 选取本院 2015 年 4 月至 2017 年 3 月间经超声筛查发现异常,行产前 MRI 检查诊断为胎儿中重度肾积水的患者共 26 例,扫描序列包括半傅立叶单次激发快速自旋回波(HASTE)序列、真稳态进动快速成像(True-FISP)序列、T1WI 及 DWI。将产前磁共振影像学资料与产后影像学检查及手术情况相对照。**结果** 26 例中重度肾积水胎儿中,23 例经手术或尸检病理证实,其中肾盂输尿管移行处狭窄 15 例,先天性巨输尿管 4 例,先天性巨输尿管伴重复肾 3 例;后尿道梗阻 1 例;产前 MR 诊断正确 20 例;其余 3 例仍在随访观察中。**结论** 产前胎儿 MRI 检查作为产前筛查的一种辅助检测手段,能进一步明确肾积水的病因、严重程度及累及范围,填补超声检查的不足。同时,也可让临床医生更加直观地了解病情,为临床诊疗提供更贴切的依据。

**【关键词】** 肾积水; 胎儿; 磁共振

**The role of prenatal MRI in evaluating fetal moderate-to-severe hydro nephrosis.** Liu Fang, Yang Wenzhong, Yuan Xianhong, Yang XH. Department of Radiology, Hubei Maternal and Children Hospital, Wuhan 430070, China. Corresponding author: Yang Xianghai, Email: xinghai\_yang@hotmail.com

**【Abstract】 Objective** Evaluate the role of prenatal MRI in judging etiology and severity of hydronephrosis. **Methods** 26 cases of fetal MRI images, which were screened by Ultrasound Scanning and prenatal MRI results indicate moderate to severe hydronephrosis, were collected from April 2015 to May 2017. Screening sequences include HASTE, True-FISP, T1WI and DWI sequence. Prenatal MR imaging results were compared with postpartum MR imaging and pathological results after surgery. **Results** 23 cases were confirmed by surgery pathology or autopsy out of 26 total cases, including 15 ureteropelvic junction obstruction cases, 4 congenital megaureter cases, 3 cases of congenital megaureter with duplex kidney and 1 cases of posterior urethral obstruction. The total valid diagnoses confirmed by prenatal MR are 20 cases, and the rest of the 3 cases are still in the follow-up observation. **Conclusion** MRI, as an auxiliary detection method of prenatal screening, can further clarify the etiology, severity and involved extent of hydronephrosis, to fill the lack of ultrasound. Also, it allows clinicians to intuitively understand the patient's condition, and provide solid clinical diagnosis and precise treatment for patients.

**【Key words】** Hydronephrosis; Fetus; Magnetic Resonance Imaging

胎儿肾积水是胎儿泌尿道畸形最常见的一种,其发病率目前尚无定论,据统计,胎儿泌尿道扩张的发生率超过 1%,但随访研究发现病理改变者仅为 1/500<sup>[1]</sup>。MRI 作为产前筛查的新兴检测方法,为明确胎儿肾积水的原因提供了帮助。本研究旨在总结中重度肾积水患儿产前 MRI 影像资料,并

与患儿出生后随访结果进行对照,探讨产前 MRI 在评估胎儿中重度肾积水以及病因中的作用。

## 材料与方

## 一、研究对象

选取本院 2015 年 4 月至 2017 年 3 月临床诊断为胎儿中重度肾积水的病例 26 例,产前患儿胎龄为 26 周以上,其中 11 例出生后于本院行泌尿系 MRI 检查,年龄为 2 d 至 2 岁;所有患儿均经随访或手术

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.01.006

基金项目:湖北省自然科学基金(编号:220911002)

作者单位:湖北省妇幼保健院小儿外科(湖北省武汉市,430070)

通信作者:杨星海,Email: xinghai\_yang@hotmail.com

探查证实为肾积水。

## 二、方法

磁共振检查采用 Siemens Magnetom Espree 型 1.5T MR 扫描仪及相控阵线圈,孕妇取仰卧位或侧卧位,扫描序列以 T2WI 为主,常规加扫 T1WI 及弥散加权成像(DWI);胎儿扫描序列参数如下:①半傅立叶单次激发快速自旋回波序列(half-fourier single-shot turbospin-echo,HASTE),层厚 3 mm,层间距 0.6 mm,TR 1200 ms,TE 168 ms,翻转角 150°,矩阵 256×256。②真实稳态进动序列(true fast imaging with steady precession,True FISP),层厚 3 mm,层间距 0.6 mm,TR 4.3 ms,TE 1.7 ms,翻转角 90°,矩阵 256×256。患儿予镇静剂后取仰卧位;腹部采用相控阵体表线圈覆盖,予常规扫描后加做磁共振泌尿系水成像(MRU)。扫描完成后将受检者所有图像传至图像存档和传输系统(picture archiving and communication systems,PACS),由两名高年资磁共振诊断医师进行单独阅片,产前 MRI 中以肾盂 AP 值超过 10 mm 及 15 mm 为界区别胎儿中及重度肾积水,并作出积水原因的初步诊断<sup>[2]</sup>。

胎儿 MRI 检查于超声筛查后 48 h 内进行,以产后患儿磁共振结果及患儿随访结果为标准对产前 MRI 图像进行对比分析。

## 结 果

26 例胎儿产前均经磁共振检查诊断为中重度肾积水,其中中度肾积水患者 7 例,重度肾积水患者 19 例;26 例胎儿中产前磁共振检查提示胎儿肾盂输尿管狭窄 17 例(图 1),后尿道梗阻 2 例,肾重复畸形 3 例,巨输尿管积水 4 例;11 例胎儿出生后于本院行新生儿 MR 检查,其中 8 例提示肾盂输尿管移行处狭窄(图 2),1 例提示重复肾伴巨输尿管积水合并输尿管开口异位(图 3),2 例提示先天性巨输尿管,均经手术证实。其余 15 例经随访后 2 例因重复肾伴巨输尿管积水而引产;10 例行手术治疗,其中 7 例为肾盂输尿管移行处狭窄,2 例先天性巨输尿管,1 例为后尿道梗阻;3 例定期随诊观察,其中 1 例肾积水消失。

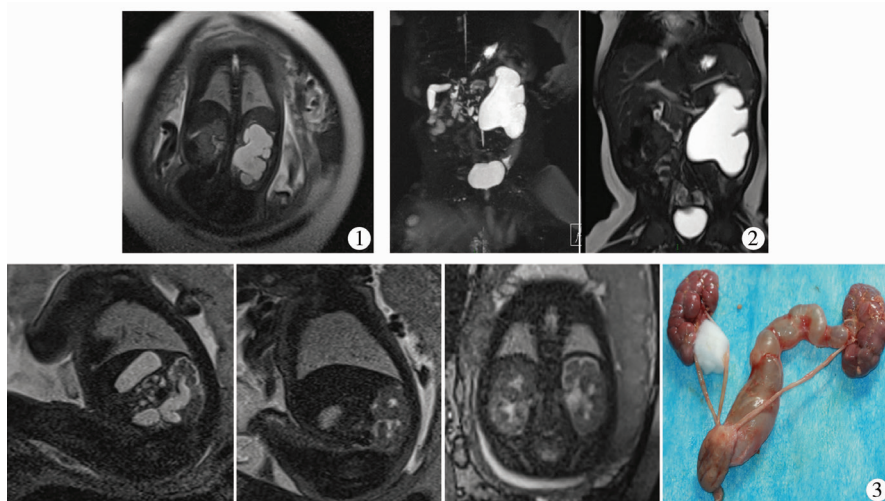


图 1 磁共振 T2WI 显示胎儿左侧肾盂肾盏明显积水扩张,左侧输尿管未见扩张,提示肾盂输尿管移行处狭窄; 图 2 产后患儿泌尿系磁共振 T2WI 显示左侧肾盂输尿管明显积水扩张,肾盂输尿管移行处狭窄; 图 3 磁共振 T2WI 成像显示双侧重复肾,左肾上部发育不良伴输尿管积水扩张,引产后标本提示双侧肾、输尿管重复畸形,左侧上部肾盂输尿管积水扩张

**Fig. 1** Fetal MRI demonstrated the left hydronephrosis on T2WI, the ureteropelvic junction obstruction can be found and the left ureteral is normal. **Fig. 2** Postpartum MRI demonstrated the left hydronephrosis and the ureteropelvic junction obstruction on T2WI. **Fig. 3** Fetal MRI demonstrated bilateral duplex kidney and the upper left kidney dysplasia with hydroureter. After induced abortion, the specimen demonstrated bilateral renal and ureteral duplex mostrosity with hydronephrosis and hydroureter.

## 讨 论

### 一、胎儿肾积水的分类及表现

胎儿肾积水在临床上分为生理性肾积水和病理性肾积水,生理性肾积水多为轻度肾积水,Patel

等<sup>[3,4]</sup>报道,约 65% 的胎儿肾积水是胎儿发育过程中泌尿功能不够完善而出现的一过性和生理性表现,可随着个体发育而自然消退。病理性肾积水多为中重度肾积水,是由泌尿系统梗阻性病变如肾盂输尿管连接处狭窄、输尿管膀胱连接处狭窄或后尿道瓣膜等引起,表现为肾盂肾盏不同程度扩张、肾

实质变薄和肾脏体积增大等<sup>[5]</sup>。梗阻性病变多数需出生后手术,而非梗阻性病变如膀胱输尿管反流所致肾积水可予保守治疗,极少数需手术干预。本研究26例患者中仅1例产前诊断为双肾盂肾盏积水扩张,肾盂直径为15 mm,产后随访发现一侧肾积水消失,另一侧肾积水程度明显减轻,肾盂直径为5 mm。与文献报道约65%的肾积水为生理性积水结论不一致,考虑与本研究纳入病例均为中重度肾积水患儿有关<sup>[6]</sup>。该病例产前虽已达到重度肾积水的诊断标准,但仍属于生理性肾积水,分析其原因有以下几点可能:①胎儿泌尿道对孕期激素的反应而导致暂时性宫内肾盂扩张;②产前胎儿尿量是产后的4~8倍,高尿流量可能导致肾盂输尿管暂时扩张<sup>[7]</sup>;③其他暂时性或功能性梗阻<sup>[8]</sup>;另25例患者均为考虑为病理性肾积水,其产生的病因不同。在已知病理结果的23例病例中,以肾盂输尿管移行处狭窄所占比例最大(15/23),约为65%;巨输尿管积水其次(7/23),约为30%。不同部位梗阻引起的肾积水表现有所不同,如:肾盂输尿管连接处狭窄表现为肾盂扩张,输尿管不扩张;先天性巨输尿管被认为是输尿管功能性梗阻,表现为输尿管中上段及肾盂的积水扩张;输尿管膀胱连接处狭窄表现为肾盂输尿管均扩张;后尿道瓣膜仅见于男性胎儿,表现为膀胱增大,可见“钥匙孔征”,输尿管扩张程度较重,肾盂扩张程度较轻。本组病例中仅3例产前MRI对积水原因判断错误。1例产前MR诊断为双肾重度积水经随访后一侧肾积水消失,另一侧积水程度明显减低,提示为生理性肾积水;另1例产前MR诊断为后尿道梗阻病例经手术病理证实为先天性巨输尿管;还有1例磁共振诊断为多囊性肾发育不良合并巨输尿管积水经手术证实为巨输尿管积水,肾脏改变为肾盂肾盏积水扩张而非多囊性肾发育不良。

## 二、MRI在诊断胎儿中重度肾积水中的优劣势分析

产前诊断胎儿泌尿系统疾病的方法一直以来以超声占主导地位,它经济简便,操作性佳,并且能动态观察,但是疾病诊断的准确性受操作者个人能力的影响较大,且对于双胎或多胎妊娠、孕妇合并子宫肌瘤或羊水过少的胎儿,其诊断效果大打折扣<sup>[9]</sup>。有学者提出对于肾积水的判断,产前超声诊断正确率基本上能达到100%,与产前磁共振的诊断结果没有统计学差异<sup>[9]</sup>。对于输尿管积水扩张的判断,两者基本亦无统计学差异。但在评价肾积水的原因中,有文献表明,由于磁共振对于泌尿系

先天畸形的判断准确率明显高于超声<sup>[10]</sup>,因此,先天畸形合并肾盂积水的胎儿中,磁共振诊断正确率更高。本研究中磁共振对于肾积水原因的判断正确率约为86.9%(20/23),与文献报道相似<sup>[11]</sup>。磁共振成像以其无放射性损害以及组织分辨率高等优势在活体胎儿的生长发育评价以及先天发育畸形的筛查中应用越来越广泛,是继超声检查之后另一极具诊断价值的影像学技术,它能从冠、矢、轴三个方位观察,对胎儿的解剖显示明显优于超声,对于母体因羊水过少、皮下脂肪过厚等原因导致的超声检测受限能通过磁共振轻松解决<sup>[12]</sup>。但其受孕妇胎龄及胎动影响较大,由于磁共振设备的特殊性,对于胎龄小于3个月的胎儿应尽量避免做磁共振,而胎动较剧烈的胎儿其图像质量明显受到影响,难以达到较好的诊断效果。在产后随访中,结合MRU这一特殊成像技术,能更好的观察肾积水的程度及梗阻部位,对于肾积水的病因判断帮助更大<sup>[13]</sup>。同时,其较高的空间分辨率对于临床医生了解病情及术前评价有了更明确的指导。

综上所述,磁共振技术的进步显示,胎儿磁共振成像必然将成为产期筛查的重要方法之一,对于胎儿泌尿系畸形的诊断采取超声筛查,磁共振明确的方法能更好的评价胎儿的预后,具有较高的临床价值。

## 参考文献

- 1 陈丽英,蔡爱露. 胎儿影像诊断学[M]. 第1版,人民卫生出版社,2014:163-173.
- 2 杨星海,杨小红,丁峰,等. 肾积水的产前诊断及预后分析[J]. 临床小儿外科杂志,2008,7(5):37-38. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2008.05.012.  
Yang XH, Yang XH, Ding F, et al. hydronephrosis prenatal diagnosis and prognosis analysis study[J]. Journal of Clinical Pediatric Surgery, 2008, 7(5):37-38. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2008.05.012.
- 3 Pates JA, Ashe JS. Prenatal diagnosis and management of hydronephrosis[J]. Early Hum Dev, 2006, 82(1):38.
- 4 徐红,杨太珠. 胎儿肾盂积水的产前超声诊断和预后评价[J]. 华西医学, 2006, 21(4):862-863. DOI:10.3969/j.issn.1002-0179.2006.04.145.  
Xu H, Yang TZ. the application of ultrasound for prenatal diagnosis and prognosis analysis in neonate hydronephrosis[J]. west china medical journal, 2006, 21(4):862-863. DOI:10.3969/j.issn.1002-0179.2006.04.145.
- 5 展新风,袁野,陶国伟,等. 超声评分法与肾盂前后径对胎儿肾积水预后关系的研究[J]. 中华超声影像学杂志,



- 2012,21:231-235. DOI:10.3760/cma.j.issn.1004-4477.2012.03.017.
- Zhan XF, Yuan Y, Tao GW, et al. Ultrasonography score in comparison with pelvic anterior posterior diameter for the prognostic evaluation of fetal hydronephrosis[J]. Chin J Ultrasonogr, 2012, 21: 231-235. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1004-4477.2012.03.017.
- 6 Woodward M, Frank D. postnatal management of antenatal hydronephrosis[J]. BJU Int, 2002, 86(2): 149-156.
  - 7 Fung LC, Khouty AE, Melorie GA, et al. Evaluation of pediatric hydronephrosis using individualized pressure flow criteria[J]. J Urol, 1995, 154: 671-676.
  - 8 Keating MA, Escala J, Snyder HM, et al. Changing concepts in management of primary obstructive megaureter[J]. Jurology, 1989, 142: 636-640.
  - 9 展新风. 应用超声评分法、生化指标及 MRI 对胎儿肾积水等泌尿系统疾病的研究[D]. 山东大学影像医学与核医学, 2010. DOI:10.7666/d.y1839217.
- Zhan XF, Study on fetal disease of urinary system using ultrasound score、biochemical indicator and MRI [D]. Shandong university 2010. DOI:10.7666/d.y1839217.
- 10 董淑珍, 朱铭, 毛建平, 等. 胎儿泌尿生殖系统异常的磁共振诊断[J]. 中国医学影像技术, 2008, 24(1): 118-122. DOI:10.3321/j.issn:1003-3289.2008.01.035.
- Dong SZ, Zhu M, Mao JP, et al. MR diagnosis of fetal genitourinary abnormalities[J]. Chin J Med Imaging Technol, 2008, 24(1): 118-122. DOI:10.3321/j.issn:1003-3289.2008.01.035.
- 11 Alamo L, Tarek L, Pierre S, et al. Fetal MRI as complement to US in the diagnosis and characterization of anomalies of the genito-urinary tract[J]. Eur J radiol, 2010, 76(2): 258-64. DOI:10.1016/j.ejrad.2009.06.030.
  - 12 张军, 吴伟军, 孙明华, 等. MRI 快速扫描序列在胎儿肾脏异常诊断中的应用[J]. 临床放射学杂志, 2014, 33(12): 1914-1917.
- Zhang J, Wu WJ, Sun MH, et al. Application of MRI Fast Scanning Sequence in the Diagnosis of Fetal Renal Abnormalities[J]. Journal of Clinical Radiology, 2014, 33(12): 1914-1917.
- 13 刘明, 李芳珍, 龚华荣, 等. 胎儿肾脏积水的 MR 影像及预后评估[J]. 医学影像学杂志, 2013, 23(12): 1977-1979.
- Liu M, Li FZ, Gong HR, et al. Magnetic resonance imaging study in fetal hydronephrosis [J]. J Med Imaging, 2013, 23(12): 1977-1979.
- (收稿日期: 2016-09-11)

**本文引用格式:** 刘芳, 杨文忠, 袁先宏, 等. 产前 MRI 在评估胎儿中重度肾积水中的作用研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(1): 23-26. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.01.006.

**Citing this article as:** Liu F, Yang WZ, Yuan XH, et al. The role of prenatal MRI in evaluating fetal moderate-to-severe hydro nephrosis. [J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(1): 23-26. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.01.006.

## 《临床小儿外科杂志》2018 年重点选题推荐

《临床小儿外科杂志》是经国家科学技术部及国家新闻出版总署批准, 在国内外公开发行的, 面向广大小儿外科医务工作者, 以探讨解决小儿外科临床问题, 引导推崇小儿外科技术创新为宗旨的国家级小儿外科专业学术期刊。主要栏目包括述评、专家笔谈(专题笔谈)、指南与规范、共识与争鸣、专题论著、论著、手术演示、专题会议纪要、临床研究、热点综述、教学园地、规培生园地、技术革新、病例报告、疑难病例讨论、经验交流、学科介绍、国际国内最新会议资讯等。2018 年, 本刊将持续关注小儿外科各专业临床热点、难点问题, 报道小儿外科临床诊疗技术、科研成果与动态。其中, 关注的重点是(不限于):

先天性巨结肠的诊断与治疗, 重型尿道下裂及合并畸形的诊治、远期疗效评价及矫治原则, 膈与食管疾病的诊治(先天性食管闭锁), 新生儿先心病复杂畸形的外科治疗, 儿童肿瘤的规范化综合治疗, 儿童肾积水及相关疾病的诊疗, 小儿梗阻性黄疸疾病的诊治, 小儿脑肿瘤的诊治, 先天性漏斗胸的治疗选择, 新生儿坏死性小肠结肠炎, 儿童足踝疾病的诊治, 先天性胫骨假关节的诊治, 小儿急腹症的处理, 小儿胆总管囊肿的诊治, 小儿脊髓栓系综合征的诊治, 复杂先心病的远期随访, 血管瘤的治疗问题, 儿童髋关节疾病的治疗, 隐匿型阴茎的治疗原则探讨, 胆道闭锁的规范化诊治, 小儿脑瘫的外科治疗, 儿童便秘与外科, 小儿外科中的营养问题, 3D 打印技术在小儿外科的应用, 小儿尿动力检查及临床应用, 小儿腔镜技术的实践以及规范与培训, 小儿快速康复外科技术, 小儿介入治疗技术, 儿童器官移植技术的实践, 损伤控制外科、功能外科理念与实践。