

## • 器官移植的影像学专题 •

## 磁共振泌尿系造影在肾移植患者中的应用

郑军华 闵志廉 朱有华 齐隽

**【摘要】** 目的: 评价磁共振泌尿系造影(MRU)的成像技术对揭示肾移植术后尿路梗阻部位及原因的价值。方法: 用重 T<sub>2</sub> 加权快速自旋回波(FSE)序列和脂肪抑制技术行 MR 泌尿系成像 62 例。其中男 45 例, 女 17 例。年龄为 26~56 岁。原发病均为慢性肾炎尿毒症, 均为首次移植。临床诊断急性排斥反应 8 例, 移植肾急性肾小管坏死 2 例, B 超提示移植肾轻度积水 4 例, 移植肾、输尿管中度积水 5 例。所有图像均作最大信号强度投影(MIP)处理。结果: 60 例肾移植术后均清楚显示肾实质和泌尿系集合系统高质量的影像, 除 2 例移植肾急性肾小管坏死患者外。19 例为阳性结果。阳性病种包括: 移植肾、输尿管中度积水 5 例, 原因为输尿管膀胱吻合处狭窄 4 例, 其中 1 例伴假性囊肿形成, 输尿管距膀胱吻合口 2cm 处狭窄 1 例, 均作了探查+输尿管膀胱吻合处狭窄切除及再吻合术。4 例为移植肾轻度积水, 未见输尿管膀胱吻合处狭窄, 作临床随访。8 例为急性排斥反应, 2 例为移植肾急性肾小管坏死功能衰竭。结论: MR 泌尿系成像是一种很可靠的、非侵袭性的检查方法。在形态上, 它能较好地显示泌尿系的解剖结构, 是技术上的大进步; 对肾移植术后发生的输尿管外科并发症的诊断尤其有效、安全。

**【关键词】** 磁共振成像; 肾, 移植; 尿路梗阻

**【中图分类号】** R445.2, R617, R692 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2003)01-0012-03

**MR urography: technique and clinical application in patients with kidney transplantation** ZHENG Junhua, MIN Zhilian, ZHU Youhua, et al. Center of Urology of PLA, Changzheng Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200003

**【Abstract】 Objective:** To assess the value of magnetic resonance urography (MRU) for the noninvasive postoperative evaluation of renal transplants. **Methods:** 62 patients after renal transplantation were examined with a modified heavily T<sub>2</sub>-weighted fast spin-echo pulse sequence and fat suppression technique. Postprocedure processing was performed with a maximum intensity projection (MIP) algorithm. **Results:** 62 patients were studied. Abnormal findings in 19 patients were demonstrated by MRU. Those findings included 4 mild dilatation of the renal pelvis without any urodynamic relevant obstruction, 5 moderate dilatation of the renal pelvis, 8 acute rejection, 2 acute tubular necrosis, 1 ureteral stenosis were diagnosed and consequently surgically treated. **Conclusion:** MRU may provide an alternative to conventional urinary tract examinations. It is a reliable, noninvasive method for demonstrating the urinary tract. MRU can be used as a noninvasive technique in cases with suspicion of complication in the urinary system after renal transplantation.

**【Key words】** Magnetic resonance imaging; Kidney, transplantation; Urinary tract obstruction

移植肾输尿管狭窄梗阻是肾移植后常见的泌尿外科并发症。其发生率约为 3%~15%, 是影响移植肾长期存活的原因之一<sup>[1]</sup>。以往我们常常应用 B 超、肾图作为初步的筛选, 进而应用静脉尿路造影来了解移植肾积水、输尿管扩张情况, 若静脉尿路造影不显影, 则采取经移植肾穿刺顺行造影, 以进一步确定输尿管狭窄部位及程度。由于静脉尿路造影、经移植肾穿刺顺行造影均具有一定的侵袭性, 给肾移植患者及其移植医生带来了不少的负担。

近年来, MR 泌尿系水成像 (magnetic resonance urography, MRU) 的技术问世, 采用重 T<sub>2</sub> 加权快速自旋回波 (fast spin-echo, FSE) 序列, 取得了良好的影像质量, 补充了泌尿系影像检查方法, 并提高了诊断的能力。我院从 1998 年 6 月~2002 年 7 月, 对肾移植术后 62 例患者行移植肾、输尿管、膀胱 MR 水成像, 现总结报告如下。

## 材料与方法

## 1. 一般资料

62 例患者中, 男 45 例, 女 17 例。年龄 26~56 岁, 平均年龄 37.5 岁。原发病均为慢性肾炎尿毒症, 为首次移植。供肾为尸体肾, 移植于右髂窝。术前供受者血型相符, PRA 试验阴性, 淋巴毒性试验均 < 10%。免疫抑制治疗术后 42 人采用环孢素 A (CsA) + 骁悉 (MMF) + 强的松 (Pred) 治疗, 12 例采用环孢素 A (CsA) + 硫唑嘌呤 (Aza) + 强的松 (Pred) 治疗, 8 例采用普乐可复 (FK506) + 骁悉 (MMF) + 强的松 (Pred) 治疗。62 例患者为术后 1~14 个月, 平均 6 个月。临床诊断急性排斥 8 例, 移植肾急性肾小管坏死 2 例, B 超移植肾轻度积水 4 例, 移植肾、输尿管中度积水 5 例。

\* 全军“十五”医药卫生重点课题 (012061), 上海市科委基金 (014119042), 长征医院跨世纪人才培养“208”基金 (98RC03) 资助项目

作者单位: 200003 上海, 第二军医大学长征医院全军泌尿外科中心、肾脏移植中心

作者简介: 郑军华 (1965~), 男, 博士, 副主任医师, 副教授, 主要从事器官移植、泌尿外科腔内和腹腔镜治疗工作。

## 2. MR 泌尿系成像检查方法

检查前禁食 5~6h。应用 Toshiba 0.5T 超导磁共振成像系统, QD 体线圈, 患者仰卧位。非梗阻性泌尿道患者检查前 20min 口服速尿 10~20mg。不作腹部压迫, 患者在不屏气、平静呼吸下扫描, 检查前要训练患者的呼吸度。先采用自旋回波技术(SE)为患者作 MR 常规扫描, 采用快速自旋回波(FSE)序列和脂肪抑制技术, 作冠状位重 T<sub>2</sub> 加权成像。2D 扫描参数为 TR 3000ms, TE 250ms, 反转时间(TI) 100ms, 层厚 40~60mm, 矩阵 224~240, 视野(FOV) 40cm×40cm, 单次激发, 平均采集次数 1 次, 信号采集时间 3s。3D 扫描参数为 TR 10 000 ms, TE 250ms, TI 170ms, 层厚 2~3mm, 无间隔连续扫描 20~25 层, 矩阵 256~256, FOV 40cm×40cm, 平均采集次数 1 次, 信号采集时间 3min5s。所有图像做最大信号强度投影(maximum intensity projection, MIP) 处理。

## 结 果

60 例肾移植术后均清楚显示肾实质和泌尿系集合系统高质量的影像, 除 2 例移植肾急性肾小管坏死患者外。19 例为阳性结果。阳性病种包括: 移植肾肾、输尿管中度积水 5 例, 移植肾血肌酐值达 321~728μmol/L。上述 5 例患者均作了探查+ 输尿管膀胱吻合处狭窄切除及再吻合术。术中证实输尿管膀胱吻合处狭窄 4 例, 其中 1 例伴假性囊肿形成, 为输尿管囊肿, 另外 1 例为输尿管距膀胱吻合口 2cm 处狭窄。术后 1 个月内血肌酐值下降至 121~228μmol/L。其余 14 例阳性病种为: 移植肾轻度积水 4 例, 血肌酐值为 114~184μmol/L, 未见输尿管膀胱吻合处狭窄, 作临床随访观察。8 例为急性排斥反应, 经应用 OKT3 及 ATG 抗排斥治疗后, 7 例恢复正常, 1 例移植肾失功行手术切除。2 例为移植肾急性肾小管坏死, 经规律血液透析及免疫治疗后, 2 个月内移植肾功能恢复正常(图 1~4)。

影像分析: ①急性排斥反应 8 例: 移植肾体积增大, 平均为 11.14cm×9.22cm×6.64cm。皮质、髓质模糊。可见清楚的泌尿系集合系统影像。肾盂、输尿管未见扩张。②移植肾急性肾小管坏死 2 例: 移植肾体积缩小。皮质、髓质模糊。输尿管、膀胱未见显示。③移植肾中度积水 5 例: 移植肾、输尿管中度积水 3 例, 清楚显示输尿管膀胱吻合处狭窄 2 例, 其中 1 例伴假性囊肿形成, 输尿管距膀胱吻合口 2cm 处狭窄 1 例。④移植肾轻度积水 4 例: 移植肾轻度积水, 未见输尿管膀胱吻合处狭窄。

## 讨 论

### 1. 肾移植术后输尿管梗阻发生的原因

肾移植术后输尿管并发症的发生率在 3%~15%, 主要是尿漏和输尿管梗阻。本文主要探讨的是输尿管梗阻并发症。输尿管并发症的发生多由于移植医生在供肾摘取、修肾及移植过程中的外科操作不当所造成。另外与移植肾排斥反应有一定的联系。国内有多篇报道认为排斥反应可引起肾盂、输尿管坏死。而且多在移植术后较长时间发生, 这可能与排斥反应造

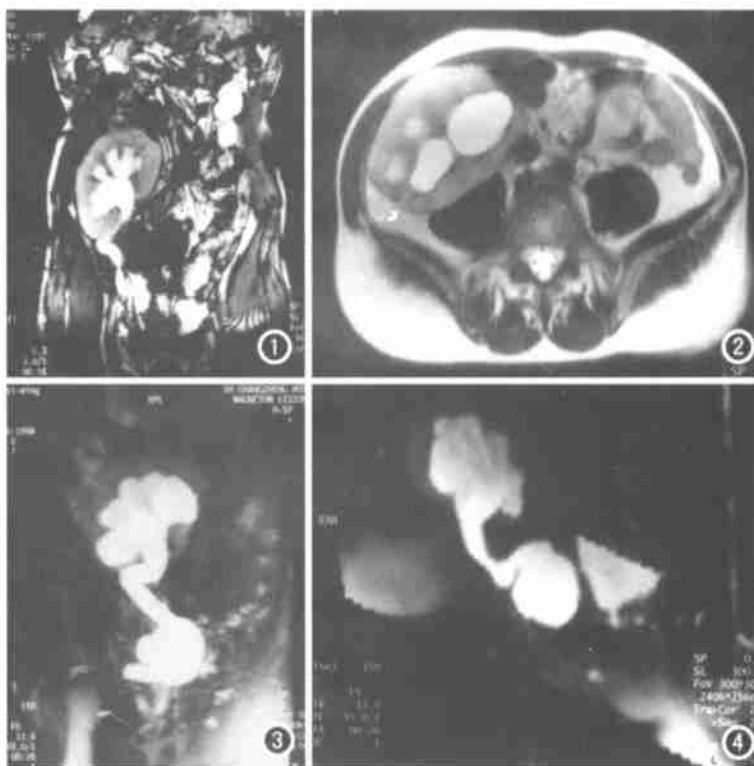


图1 MRU 显示移植肾排泄功能正常, 未见积水和梗阻。图2 移植肾 MRI 显示移植肾积水。图3 MRU 显示移植肾积水, 输尿管积水, 输尿管膀胱吻合囊肿。图4 经计算机软件处理后 MRU 片, 显示移植肾积水, 输尿管积水, 输尿管膀胱吻合处囊肿。

成输尿管血供障碍、炎性反应过度、坏死组织脱落引起输尿管堵塞有关<sup>[2,3]</sup>。本组 5 例移植肾肾、输尿管中度积水, 输尿管膀胱吻合处狭窄及输尿管距膀胱吻合口 2cm 处狭窄, 发生在移植术后 6~8 个月。作了探查+ 输尿管膀胱吻合处狭窄切除及再吻合术。我们认为, 肾移植术后输尿管梗阻的发生, 早期(1~2 个月之内)与局部及外来的压迫、血块、扭曲等有关, 包括供肾输尿管血供障碍; 后期(2 个月之后)主要与排斥反应、早期尿漏形成、输尿管血供障碍、炎性反应过度、坏死组织脱落等有关。

### 2. MR 泌尿系水成像技术在肾移植患者中的应用价值

MR 泌尿系水成像技术在肾移植患者中的应用, 国外仅有 2 篇报道。Knopp MV 等<sup>[4]</sup>1997 年报道 15 例疑有泌尿系问题的肾移植病人应用 MR 泌尿系水成像技术发现, 6 例患者有移植肾中度积水, 但未找到泌尿系动力性梗阻, 有 3 例病理学改变, 1 例为输尿管漏, 1 例为移植肾肾盂输尿管交界狭窄, 1 例为输尿管膀胱吻合处狭窄。Knopp MV 认为, MR 泌尿系水成像技术是一项非侵袭性检查, 对疑有泌尿系问题的肾移植病人是一项非常有效的检查方法, 有很大的应用前景。Low RN 等<sup>[5]</sup>1998 年报道并认为 MR 泌尿系水成像技术可以对活体供肾供者进行无损伤系检查, 有利于了解供者的泌尿系情况。

从本组研究结果来看, 62 例肾移植患者 MR 泌尿系水成像影像学检查, 60 例肾移植术后均清楚显示肾实质和泌尿系集合系统高质量的影像, 除 2 例移植肾急性肾小管坏死患者外。19 例为阳性结果。阳性病种包括: 移植肾肾、输尿管中度积水 5

例, 因为输尿管膀胱吻合处狭窄 4 例, 其中 1 例伴假性囊肿形成, 输尿管距膀胱吻合口 2cm 处狭窄 1 例, 作了探查+ 输尿管膀胱吻合处狭窄切除及再吻合术。4 例为移植肾轻度积水, 未见输尿管膀胱吻合处狭窄, 作临床随访。8 例为急性排斥反应, 2 例为移植肾急性肾小管坏死。2 例移植肾急性肾小管坏死: 移植肾体积缩小。皮质、髓质模糊。输尿管、膀胱未见显示。我们认为 MR 泌尿系水成像影像学检查对于肾移植术后急性排斥反应及移植肾功能衰竭的诊断不如 MRI 清楚和肯定。常规的 MRI 可通过 T<sub>1</sub>W 像观察移植肾的大小、轮廓, 肾窦脂肪及肾皮、髓质对比度 (corticomedullary differentiation, CMD), T<sub>2</sub>W 像可观察移植肾内血管的分布情况, 对 CMD、肾窦脂肪及肾内血管进行打分、分级, 从而作出诊断<sup>[9]</sup>。功能正常的移植肾在 T<sub>1</sub>W 像上与周围脂肪界限清晰、轮廓规整不肿大, 切面呈椭圆形、肾窦内可见高信号脂肪, CMD 均清晰可辨。T<sub>2</sub>W 像上 CMD 消失, 但有利于观察肾实质内血管分布情况, 一般可见到 2~3 级血管影。我们在以往的研究表明: 急性排斥在 MRI 上表现出异常改变需要一定的时间。一般在 24~72h 左右。CMD 消失、肾窦脂肪消失及 1 级肾血管可作为急性排斥的可靠性诊断标准; 而 CMD 模糊、肾窦脂肪减少及 2 级肾内血管可作为模糊性指标, 结合临床有肾功能改变者也同样可作出急性排斥的诊断。而移植肾急性肾小管坏死的 CMD 表现存在两种不同的影像学特征: ①CMD 可保存, 甚至升高; ②可降低或消失。前者是由于肾小管坏死使含水量升高致髓质 T<sub>1</sub> 延长, CMD 清楚。随着髓质病变的发展可进一步引起皮质血灌注量减少致皮质含水量亦升高, T<sub>1</sub> 也延长的结果使 CMD 可以模糊或消失。MR 泌尿系水成像影像学检查对于肾移植术后并发输尿管梗阻的病变有较好的影像学显示, 如移植肾、输尿管中度积水 5 例, 清楚显示输尿管膀胱吻合处狭窄 4 例, 其中 1 例伴假性囊肿形成, 输尿管距膀胱吻合口 2cm 处狭窄 1 例。4 例移植肾轻度积水, 未见输尿管膀胱吻合处狭窄。

### 3. MR 泌尿系水成像的优越性及局限性

过去长期用静脉尿路造影 (intravenous urogram, IVU)、经膀胱镜插管逆行尿路造影 (retrograde phelography, RPG) 以及经皮肾穿刺逆行尿路造影来观察泌尿系, 后来发展了横断面影

像诊断手段, 包括超声、CT, 近年来又增加了 MRI, 但仍有误差和受限之处。如 IVU 和 CT 增强扫描有碘过敏的问题, 对肾显影差或肾功能丧失者的诊断也明显受限。经 RPG 以及经皮肾穿刺逆行尿路造影属于对病人损伤性检查, 增加了病人的痛苦和精神负担及感染发生的机会。肾移植患者由于长期服用免疫抑制药物, 尤其应重视移植肾的功能和感染, 对大剂量静脉尿路造影和经皮移植肾穿刺逆行尿路造影不易接受。而 MR 泌尿系水成像技术可同时观察肾实质和泌尿系集合系统, 又可不用对比剂, 避免了碘不良反应发生的危险性 & 经皮移植肾穿刺逆行尿路造影恐惧感。所得图像与传统的 IVU 影像相同, 分析原则也相同, 比横断面成像更容易被移植医生所接受。

尽管重建后的 MRU 图像可以一次显示整体泌尿系影像并任意旋转观察, 但由于采取了 MIP 重建, 在重建过程中可能有小部分信息缺失而造成诊断的假阴性, 例如泌尿系腔内小的充盈缺损病变 (小的结石或小肿瘤) 就完全可能在重建时被液体等高信号所掩盖, 因此在诊断时应注意结合原始的 MRU 以保证诊断的客观和全面。

### 参考文献

- 1 齐隽, 何长民, 阎志廉, 等. 肾移植后输尿管外科并发症 [J]. 肾脏病透析肾移植杂志, 1995, 4(3): 230-233.
- 2 Kashi SH, Lodge JP, Giles GR, et al. Ureteric complications of renal transplantation [J]. Br J Urol, 1992, 70(2): 139-144.
- 3 魏有林, 何长民. 肾移植的外科并发症 [J]. 中华器官移植杂志, 1991, 12(2): 92.
- 4 Knopp MV, Dorsam J, Oesingmann N, et al. Functional MR urography in patients with kidney transplantation [J]. Radiologe, 1997, 37(3): 233-238.
- 5 Low RN, Martinez AG, Steinberg SM, et al. Potential renal transplant errors: evaluation with gadolinium-enhanced MR angiography and MR Urography [J]. Radiology, 1998, 207(1): 165-172.
- 6 施增儒, 刘士远, 王晨光, 等. 磁共振成像对移植肾监测作用的研究 [J]. 中华放射学杂志, 1993, 27(6): 384-388.

(2002-08-19 收稿 2002-10-20 修回)

## 《中国临床医学实用杂志》征稿通知

《中国临床医学实用杂志》系临床权威性、实用性、指导性的大型综合医学学术性双月刊, 国内外发行。刊登周期短。国际标准刊号: ISSN1684/4254, 内设论著、临床医学、药物、中西医结合、检验、误诊误治、病例 (病理) 讨论、预防保健、针灸与推拿、护理、美容、性学、社区医学、医药管理学等所有与医学相关的内容, 以 2000 字为宜, 打印清楚。面向社会各级医疗、卫生、临床、科研教学工作长期征稿。稿件处理: 免收审稿费, 收稿后一周复函, 优秀稿件优先、优惠刊登。论文第 1~3 作者将按有关文件规定被授予继续医学教育学分 8~10 分。并聘各地编委、栏目主编、驻地工作站主任, 请寄个人简介。

地址: 广东省深圳市 布吉邮局 52 号信箱 《中国临床医学实用杂志》编辑部 邮编: 518112

电话: 0755-28549405 28549639 28548739 传真: 0755-28549405-804 E-mail: gqaaa@21cn.com