

• 腹部影像学 •

静脉增强肾皮质期 MSCTU 对非结石性尿路梗阻的诊断

罗敏, 胡道予

【摘要】 目的:探讨多层螺旋 CT 静脉增强肾皮质期尿路成像(MSCTU)对非结石性尿路梗阻的病因诊断价值。**方法:**对 72 例 MSCT 平扫结石阴性的梗阻性肾积水患者行肾脏三期扫描即肾皮质期、实质期及肾盂期扫描,将肾皮质期原始图像数据重建后传输至工作站进行图像后处理,获得多种 3D 重组图像再做出诊断,将诊断结果与临床或手术病理结果进行对照。**结果:**肾皮质期 MSCTU 图像结合轴面图像诊断输尿管结核 16 例,肾盂输尿管连接处狭窄 18 例,肾输尿管重复畸形 1 例,原发性输尿管癌 15 例,邻近部位恶性肿瘤侵犯输尿管 7 例,输尿管炎症 5 例(其中 2 例手术病理证实为输尿管息肉),梗阻性膀胱 6 例,结石排出后尿路扩张 2 例,肾输尿管重复畸形合并输尿管囊肿 1 例,血管压迫 1 例。均显示梗阻的部位,病变的形态、大小及尿路扩张情况。诊断敏感度 100%,诊断符合率 97.2%。**结论:**静脉增强肾皮质期 MSCTU 图像结合轴面图像对非结石性尿路梗阻疾病能准确定位和定性。

【关键词】 尿道梗阻; 体层摄影术, X 线计算机; 图像处理, 计算机辅助

【中图分类号】 R691.2; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)09-0942-04

Corticomedullary Phase Enhancement of Multi-slice CT Urography (MSCTU) Diagnosis in Ureteral Non-stone Obstructive Diseases LUO Min, HU Dao-yu, Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the value of three-phase scanning of contrast enhanced MSCTU in diagnosing the non-stone obstructive ureteral diseases. **Methods:** 72 cases suspected of non-stone obstructive ureteral diseases were performed three phases scanning of contrast enhanced MSCT, including corticomedullary phase, parenchymal phase and pyelographic phase. Source images of corticomedullary phase were sent to the work station for postprocessing. CT findings were compared with that of surgical pathological findings. **Results:** Corticomedullary phase scanning of MSCTU detected several ureteral non-stone obstructive diseases as follows: ureteric tuberculosis (n=16), congenital UPJ stenosis (n=18), ureteral duplication (n=1), primary ureteric cancer (n=18), secondary ureteral tumors (n=7), ureteritis (n=5) (with 2 ureteric polyp proved by pathology), obstructive bladder (n=6), ureteral dilation after stone released (n=2), ureterocele and ureteral duplication (n=1), retrocaval ureter (n=1). The sensitivity of MSCT was 100%, and accuracy 97.2%. **Conclusion:** Corticomedullary phase scanning of enhanced MSCTU played important role in the diagnosis of non-stone obstructive ureteral diseases.

【Key words】 Urethral obstruction; Tomography, X-ray computed; Image processing, computer-assisted

MSCT 泌尿系统成像是新技术,包括非增强螺旋 CT 输尿管重建技术和排泄性 CT 泌尿造影技术(SC-TU),有关其初步临床应用已有文献报道^[1-3],但 MSCT 静脉增强肾皮质期尿路成像对非结石性尿路梗阻疾病的应用价值尚无文献报道。笔者在此总结 72 例肾皮质期 MSCTU 相关病例,对其作用予以初步评价。

材料与方法

72 例非结石性尿路梗阻病例中,男 46 例,女 26 例,年龄 35 天~71 岁,平均 36.3 岁。临床症状主要

有腰痛、血尿、尿频及尿痛等,部分患者为体检发现。

采用 GE 公司 Lightspeed 16 层螺旋 CT 机,ADW 4.2 图像工作站,三维重组专用软件。泌尿系平扫,扫描范围:胸 11 椎体下缘至耻骨联合上缘,一次屏气下完成扫描。技术参数:层厚 5 mm,螺距 1.375,120 kV,250 mA。肾皮质期增强扫描:对非结石性尿路梗阻病人经高压注射器在周围静脉内注入非离子型对比剂优维显(300 mg I/ml),剂量成人 80 ml,小孩 1.5~2.0 ml/kg,流率 3.0 ml/s,注药后 25~30 s 开始扫描,扫描范围同平扫。肾实质期增强扫描:注药后 75~80 s 开始扫描。肾盂期扫描:注药后延迟 5 min 扫描(肾功能良好者佳)。

图像后处理:对平扫及增强肾皮质期原始图像进行 1.25 mm 薄层重建,将薄层图像传入工作站进行处

作者单位:430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科

作者简介:罗敏(1974—),女,湖南邵阳人,硕士研究生,主要从事腹部影像诊断工作。

理。重组方法采用曲面重组 (curve planar reformation, CPR) 法, 即在多层重建基础上于矢状面上沿输尿管走行方向画曲线, 将沿曲线轨迹分布的体素重组, 获得从肾盂至输尿管、膀胱入口的完整图像, 同时分别采用最大强度投影 (maximum intensity projection, MIP) 及多平面重组 (multiple planar reformation, MPR) 进行后处理, 结合病史、临床检查结果和其它影像资料, 对增强肾皮质期轴面图像及 MSCTU 图像仔细分析作出诊断并评价其临床指导价值。

结 果

所有病例中, 47 例经手术病理证实, 3 例经静脉尿路造影或磁共振成像证实, 20 例经临床证实。除 2 例结石排出后尿路扩张外, 其余病例诊断结果如表 1。

表 1 MSCT 诊断非结石性尿路梗阻的病因与临床病理对照

诊断方法	肿瘤		结核	炎症	先天性疾病			息肉	梗阻性膀胱	合计
	原发	继发			肾盂输尿管连接处狭窄	输尿管重复畸形	血管压迫			
MSCT	15	7	16	5	18	2	1	0	6	70
手术病理证实	15	7	5	0	18	0	0	2	0	47
临床证实	0	0	11	3	0	0	0	0	6	20
IVP 或 MRU 证实	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3



图 1 神经源性肿瘤累及左输尿管。a) 肾皮质期 MPR 显示肿瘤的位置、形态、强化程度 (长箭), 左输尿管上段、肾盂明显扩张 (短箭); b) 轴面示肿瘤包绕左输尿管, 局部管壁不均匀增厚及强化 (箭)。图 2 右输尿管下段尿路上皮癌。a) 平扫 MPR 示右输尿管下段管腔内软组织影 (箭) 右输尿管、肾盂明显扩张; b) 肾皮质期 MPR 示肿瘤明显不均匀强化, 管壁不均匀增厚、强化 (箭), 肾盂扩张; c) 肾皮质期轴面示管腔内肿瘤侵犯膀胱 (箭); d) 肾皮质期 CPR 显示明显扩张的右输尿管、肾盂 (长箭) 和肿瘤 (短箭)。图 3 左肾结核累及左输尿管。a) 肾皮质期 MPR 图示左输尿管多处黏膜局限性增厚, 强化 (长箭), 肾皮质不同程度变薄 (短箭); b) 轴面示肾实质内脓腔 (箭)。

侵犯膀胱黏膜并形成局限性肿块(图 2)。

6 例肾输尿管结核平扫表现为输尿管、肾盏、肾盂不同程度积水,肾皮质期 MSCTU 显示肾皮质不同程度变薄,其内见多个细小的不强化的低密度灶(图 3),输尿管多处黏膜局限性增厚、强化,呈串珠样改变。

异位腔静脉压迫输尿管 1 例,肾皮质期 MPR 及 MIP 图像显示下腔静脉左位,左输尿管上段扩张及肾盂扩张。

20 例先天性畸形,其中,肾盂输尿管连接处狭窄 18 例,肾皮质期 MSCTU 示肾盂输尿管连接处狭窄段呈漏斗状改变,连接部下方输尿管呈纤细的条状软组织,输尿管管壁及黏膜均匀强化,边缘光滑,肾盏、肾盂扩张。2 例肾输尿管重复畸形表现为双肾盂双输尿管,上肾发育不良,其中 1 例合并输尿管囊肿,表现为输尿管管壁变薄,下端呈囊状扩张并突向膀胱内,囊壁均匀强化。

2 例输尿管及肾盏、肾盂扩张,结合临床有结石排出史及平扫以前有输尿管结石诊断,肾皮质期 MSCTU 显示,肾皮质变薄,输尿管黏膜均匀强化,管壁光滑。

梗阻性膀胱 6 例,膀胱壁均匀增厚,强化均匀,全程输尿管及肾盏、肾盂扩张。输尿管及肾盂炎症 3 例,肾皮质期 MSCTU 显示输尿管黏膜均匀强化,管壁均匀增厚,输尿管及肾盏、肾盂扩张。

输尿管息肉 2 例(手术病理证实),MSCT 诊断为炎性病变,肾皮质期 MSCTU 示输尿管壁局限性增厚强化,表面光滑,与输尿管黏膜连续。

讨 论

1. MSCTU 的技术优势

泌尿系尿路梗阻病变以往影像学检查主要依赖腹部平片(plain film of kidney wreter bladder, KUB)、X 线静脉尿路造影(intravenous pyelography, IVP)、逆行尿路造现影(retrograde pyelography, RGP)、B 超、普通 CT、MRU 等检查。KUB 加 IVP 是传统的尿路梗阻性疾病的检查技术,可显示尿路解剖和肾脏的生理状况,但要做好肠道准备和腹部压迫、检查时间长、易受周围器官重叠干扰,对肾功能差者不显影或显影不清。RGP 是有创检查,患者耐受力差有插管失败可能,且仅能间接显示病变,不能直接显示病变内部结构及与周围组织器官的关系^[4]超声只显示肾盂、输尿管扩张积水情况,对泌尿道整体的全貌及其周围的关系无法显示清楚。MRU 不能获得肾脏功能信息、图像分辨率低、对无积水扩张的输尿管显示欠佳^[4],多层螺

旋 CT 能进行薄层容积扫描、空间分辨率高、扫描速度快、消除了呼吸运动影响,且通过图像软件可获得泌尿系统清晰完整的二维及三维图像,一次检查可获得肾皮质、肾实质和集合系统、输尿管膀胱的完整信息^[5]既缩短检查和确诊时间、减少病人的总费用,还能多角度多方位旋转观察和显示输尿管病变的部位、大小、形态、分布、范围和尿路梗阻情况及与周围组织器官的关系^[5],能准确定位和定性。我们的病例均利用后处理重建得到优质图像及明确诊断,说明 MSCT 对临床手术与治疗具有重要指导价值。

2. 静脉增强肾皮质期尿路成像技术(MSCTU)

静脉增强肾皮质期尿路成像即将肾皮质期增强原始轴面图像薄建后传到工作站进行后处理,主要采用 MPR、CPR、MIP 等重组方法,从不同角度和方位旋转观察输尿管病变的部位、大小、形态、分布及范围从而获得泌尿系图像,根据病变区输尿管黏膜强化特点及管壁的增厚,明确病变的性质。肾皮质期肾皮质强化明显,髓质无明显强化,病变轻-中度强化^[6],因此强化的肾皮质及病变组织和扩张的输尿管及肾盂内尿液形成天然的对比,可以明确直观地显示病变的部位、范围和形态,更清楚地显示肾皮质的强化特点、肾皮质厚度、了解肾功能、输尿管黏膜的强化特点及病灶强化特点,结合病史、临床检查及病变的病理特点和发病机制可以对病变做出定性的诊断。我们的资料表明,肾皮质期 MPR 图像对诊断的价值优于 CPR 图像,因为 CPR 是把一侧输尿管全貌展示在同一幅图像上,客观性准确性受操作者点划线的准确性影响较大,测量值往往有误差,对病变的范围及输尿管狭窄程度有夸大倾向^[7]。结合 MPR 及 CPR 图像对肾输尿管结核及输尿管肿瘤显示效果较好。MIP 显示迷走血管压迫输尿管致尿路梗阻效果较好。

3. 本组 72 例患者经 MSCT 及肾皮质期 MSCTU 均清楚地显示输尿管病变及其与周围组织的立体关系

输尿管结核:多单侧发病,表现为输尿管全程或部分轻中度扩张,管壁不均匀增厚,同侧肾内可见圆形低密度影,边缘模糊,肾皮质期示输尿管黏膜均匀轻度强化及肾内病灶边缘强化。MPR 冠状面或斜面显示肾小盏变形程度及肾皮质厚薄较好,CPR 显示输尿管串珠样改变较好。

原发性输尿管癌 CT 表现为输尿管管腔内软组织影,局部管腔狭窄,管壁不清,上方输尿管扩张,肾皮质期示病变明显不均匀强化,邻近输尿管管壁不均匀增厚强化且病变输尿管以下黏膜不均匀强化,表明肿瘤沿输尿管上皮向下直接蔓延。MPR 及 CPR 图像能

清楚地显示病变范围、大小与周围组织的关系,可进行肿瘤分期和肾功能评价^[8] 尤以 MPR 图像更好。本组有一例输尿管壁内段尿路上皮癌,非增强 CTU 未显示,肾皮质期 CPR 及 MPR 图像显示病灶结节状强化突向膀胱内。

邻近组织恶性病变累及输尿管表现为病变区软组织块影包绕侵犯输尿管,局部输尿管壁显示不清,皮质期 MSCTU 示肿块明显强化,病变段输尿管壁明显不均匀强化,与块影分界不清,MPR 显示输尿管突然变窄,狭窄段以上输尿管及肾盂扩张明显。

输尿管炎性狭窄 CT 表现为狭窄段输尿管壁渐进性狭窄,梗阻断呈鸟嘴样狭窄、边缘光整、管壁增厚,肾皮质期见狭窄段输尿管壁均匀强化,黏膜轻中度强化。

肾盂输尿管连接处狭窄表现为肾盏、肾盂扩张,梗阻段呈漏斗状改变,连接部下方输尿管呈纤细的条状软组织密度影,肾皮质期 MSCTU 示输尿管管壁及黏膜均匀强化,边缘光滑。

结石排出后输尿管及肾盏、肾盂扩张,结合病史可诊断,肾皮质期 MSCTU 显示肾皮质变薄,输尿管黏膜均匀强化,管壁光滑。

本组病例肾皮质期见输尿管壁局限性增厚强化,表面光滑,与输尿管黏膜连续,术前诊断为炎性病变,以 MPR 图像显示清楚。提示输尿管息肉术前诊断较难,往往最后诊断依靠手术病理学检查^[9]。腔静脉压迫输尿管,肾皮质期 MPR 及 MIP 图像显示血管的走行和上段扩张的输尿管及肾盂。

曲面重组(CPR)对各种原因所致肾输尿管均扩张积水显示效果较好,但对肾结核引起肾盏、肾盂部分性扩张积水显示效果差。多平面重组(MPR)对肾结核引起肾盏、肾盂部分性扩张积水显示效果较好,对各种原因所致肾输尿管均扩张积水显示效果较好,但不能

同时显示输尿管全程及病变全貌。最大强度投影(MIP)只对肾输尿管重复畸形的排泄性泌尿造影(SC-TU)及迷走血管压迫致尿路梗阻显示效果较好。

总之,对非结石性尿路梗阻疾病的病因诊断中,肾皮质期 MSCTU 图像结合轴面图像可以比较准确地显示梗阻病变的部位、大小、形态、分布范围和尿路梗阻情况及与周围组织器官的关系,能准确定位和定性,对指导临床有重要价值。

参考文献:

- [1] Caoili EM, Cohan RH, Korovkin M, et al. Urinary Tract Abnormalities: Initial Experience with Multi-detector Row CT Urography[J]. Radiology, 2002, 222(2): 353-360.
- [2] Herts BR. The Current Status of CT Urography[J]. Crit Rev Comput Tomogr, 2002, 43(3): 219-241.
- [3] 卢延, 张雪哲, 王武, 等. 肾输尿管 CT 与 MRI[M]. 北京: 中国医药科学技术出版社, 2005. 11-17.
- [4] 卢延, 洪闻, 陆立, 等. 磁共振泌尿系造影对尿路梗阻性病变的诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 1999, 33(9): 617-620.
- [5] Heneghan JP, Kim DH, Leder RH, et al. Compression CT Urography: a Comparison with Ivu in the Opacification of the Collecting System and Ureters[J]. J Comput Assist Tomogr, 2001, 25(2): 343-347.
- [6] Dual-phase Helical CT of the Kidney: Value of the Corticomedullary and Nephrographic Phase for Evaluation of Renal Lesions and Preoperative Staging of Renal Cell Carcinoma[J]. AJR, 1997, 169(6): 1573-1578.
- [7] 龚浩翰, 蒋海清, 韩萍, 等. 多层螺旋 CT 后处理技术临床应用[M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 2004. 14-28.
- [8] 游瑞雄, 李银官, 曹代荣, 等. 多层螺旋 CT 输尿管三维成像临床应用价值[J]. 中国医学影像技术, 2004, 6(3): 909-911.
- [9] 杨秀军. 临床仿真影像学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002. 360-511.

(收稿日期: 2006-07-18 修回日期: 2007-03-02)