

• 泌尿生殖影像学 •

多层螺旋 CT 曲面重建尿路成像技术的应用

李澄, 王礼同, 汤晓明, 颜虹, 罗志刚, 薛贞龙

【摘要】 目的:探讨多层螺旋 CT(MSCT) 任意角度曲面重建(CPR) 尿路成像技术在泌尿系病变诊断中的临床应用价值。**方法:**31 例泌尿系病变患者中,肾盂癌 4 例,肾盂结石 1 例,输尿管结石 5 例,输尿管单纯狭窄 3 例,输尿管癌 2 例,迷走血管压迫输尿管 2 例,膀胱癌 2 例,前列腺癌侵犯膀胱 1 例,腹腔脓肿压迫输尿管 1 例,膀胱炎 3 例,输尿管炎 7 例。31 例均采用 10 mm 层厚、层距行腹盆部 MSCT 容积扫描,获得原始横断面图像,采用 2.5 mm 层厚、1.25 mm 层间距重叠 50% 重建轴面源像,传输至 AW 4.0 图像工作站,利用 reformat 软件进行尿路多平面重建(MPR),获得冠状面、矢状面及任意斜面尿路图像,再沿尿路走行划曲线进行 CPR 尿路成像。采用双盲法,对泌尿系病变作出定位、定性诊断。**结果:**31 例 CPR 尿路成像成功率为 100%,图像清晰,均清楚地显示尿路全程及其周围组织结构。**结论:**任意角度 CPR 技术可获得良好的尿路成像,CPR 尿路成像可全面、直观地跟踪显示尿路全程,在泌尿系病变诊断方面具有独特的优势。

【关键词】 泌尿系病变; 体层摄影术, X 线计算机; 成像, 二维; 尿路成像

【中图分类号】 R814.42; R691 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2004)09-0644-03

The application of curved planar reconstruction urography with multislice spiral CT LI Cheng, WANG Li-tong, TANG Xiao-ming, et al. Medical Imaging Center, Yangzhou No. 1 People's Hospital, Jiangsu 225001, P. R. China

【Abstract】 Objective: To explore the clinical application of curved planar reconstruction (CPR) urography with multislice spiral CT (MSCT) in the diagnosis of urinary disease. **Methods:** 31 patients with urinary diseases were examined using MSCT from the top of kidneys to symphysis pubis in a single breathhold. The scanning parameters were 10mm collimation and interval. The original data were firstly reformatted to bring out axial source images (ASI) with a 2.5mm thickness and 1.25mm interval. The data of ASI were transferred to workstation and the multiplanar reconstruction (MPR) was processed. CPR urography on special anatomy and lesions was performed after MPR. **Results:** The successful rate of the CPR technique was 100%. CPR with high quality could be obtained with MSCT to show the whole course of the urinary system and the surrounding structures clearly. **Conclusion:** Urography images with high quality can be obtained using the CPR technique. CPR urography can directly display the entire course of the urinary system. It is important in the clinical diagnosis of the urinary system disease.

【Key words】 Urinary system disease; Tomography, X-ray computed; Imaging, two-dimensional; Urography

由于尿路走行迂曲,多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)难以在同一层面上显示尿路全程,多层螺旋 CT(multislice spiral CT, MSCT)任意角度曲面重建(curved planar reconstruction, CPR)可根据操作者在轴位像及冠状面、矢状面、任意斜面 MPR 图像上划曲线跟踪显示尿路,能全面、直观地显示走行迂曲的尿路全程^[1],在泌尿系病变诊断中具有独特的优势^[2],从而指导临床选择正确的治疗方案。本文通过分析 31 例泌尿系病变患者行 MSCT 扫描, CPR 尿路成像资料,探讨其对泌尿系病变的诊断价值。

材料与方 法

本组 31 例中,男 19 例,女 12 例,年龄 9~82 岁。临床表现:腹痛 9 例,腰痛 6 例,血尿 11 例,发热 4 例。

经手术病理证实 20 例,其中肾盂癌 4 例,肾盂结石 1 例,输尿管结石 5 例,输尿管单纯狭窄 3 例,输尿管癌 2 例,迷走血管压迫输尿管 2 例,膀胱癌 2 例,前列腺癌侵犯膀胱 1 例;经临床随访证实 11 例,其中腹腔脓肿压迫输尿管 1 例,膀胱炎 3 例,输尿管炎 7 例。

采用 GE Lightspeed Ultra 型 8 排 MSCT 机采集原始数据,AW4.0 图像诊断工作站,运用 Reformat 软件行 CPR。31 例均行平扫,24 例采用 CT9000 ADV 高压注射器加做增强扫描。主要技术参数:原始数据采集层厚、层距均为 10 mm,螺距 0.875:1,管电压 120 kV,管电流 300 mA,8 层/0.8 s,进床速度 17.50mm/rot,UM7.0 扫描模式,扫描范围从肾上极至耻骨联合水平,患者制动,一次屏气下完成容积扫描,时间均在 22 s 以内。原始横断面图像采用 2.5 mm 层厚、1.25 mm 层距重叠 50% 重建轴面源像后,传输

作者单位:225001 江苏,扬州市第一人民医院影像科

作者简介:李澄(1962-),男,江苏苏州人,副教授,主要从事 CT、MR 影像诊断研究和影像新技术研究工作。

至工作站,进行图像后处理。

采用 Reformat 软件选取轴位像进行冠状面、矢状面、任意斜面 MPR,在 MPR 基础上沿尿路走行方向划曲线,将沿曲线轨迹分布的体素重组,获得尿路 CPR 图像,调节 CT 域值,以最佳值显示尿路及其病变。采用盲法,两位有经验的影像科医师分析尿路 CPR 图像,对泌尿系病变作出定位、定性诊断。

结 果

CPR 尿路成像成功率为 100%,图像清晰,无因呼吸运动造成的图像错位等阶梯状伪影。CPR 尿路成像可在同一层面上清楚地显示迂曲走行的尿路全程及其周围组织结构,可清楚地显示肾盂、输尿管、膀胱病变,明确输尿管梗阻部位及肾盂、输尿管扩张积水的程度等。

输尿管结石 5 例(左侧 3 例,右侧 2 例);输尿管腔

内结石影上段 3 例,中段、下段各 1 例,结石多呈条状,与输尿管长轴一致;2 例伴周围输尿管壁水肿增厚,为“软组织边缘征”;5 例均伴输尿管梗阻,近侧肾盂、输尿管轻到重度扩张积水(图 1)。肾盂癌 4 例(左侧 3 例,右侧 1 例),肾盂略增大,平扫肾盂内肿块呈等密度,其中 1 例边缘见点状钙化,注射对比剂后,肿块轻度强化,延迟扫描,肾盂内见不规则充盈缺损(图 2)。左侧肾盂结石 1 例,肾盂内一不规则结石影,肾盏轻度扩张积水。迷走血管压迫输尿管 2 例(左、右侧各 1 例),迷走血管自输尿管前方走行,压迫输尿管,均位于肾盂输尿管移行处,肾盏、肾盂中度扩张积水。左侧输尿管癌 2 例,其中 1 例输尿管中下段管壁明显不规则增厚,管腔闭塞,长约 9 cm,注射对比剂后,明显强化,近侧输尿管中度扩张积水;1 例输尿管下段管腔闭塞,形成肿块影,密度不均匀,形态不规则,边缘毛糙,累及膀胱左侧壁、三角区致不规则增厚,注射对比剂后,不

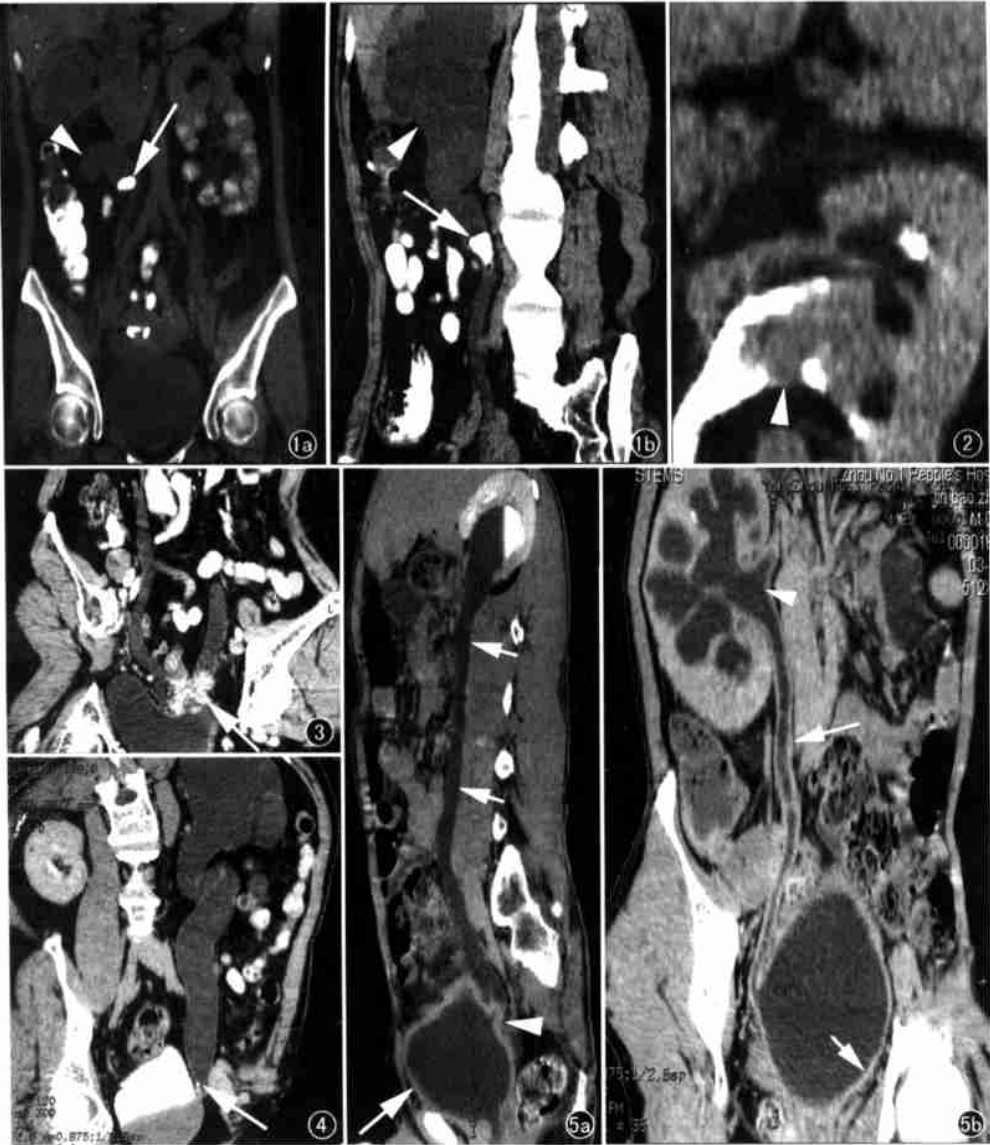


图 1 右输尿管上段结石。示右肾盂输尿管移行处管腔内不规则结石影,纵轴与输尿管长轴一致(箭),近侧输尿管、肾盂重度扩张积水(箭头)。a) 冠状面 MPR 像; b) CPR 像。图 2 肾盂癌。增强延迟扫描 CPR 示左肾盂略增大,肾盂内见不规则充盈缺损(箭头)。图 3 输尿管下段癌累及膀胱左侧壁、三角区。增强 CPR 示左输尿管下段管腔闭塞,形成肿块影,密度不均,形态不规则,边缘毛糙,膀胱左侧壁、三角区不规则增厚(箭),左输尿管中度扩张积水,右输尿管轻度扩张积水。图 4 左输尿管下端结石术后狭窄。CPR 示输尿管下端近膀胱处管腔明显狭窄,管壁见条状钙化影(箭),肾盏、肾盂、全程输尿管重度扩张积水。图 5 膀胱炎伴右侧输尿管炎。a) CPR 示膀胱壁均匀增厚(长箭),左输尿管膀胱入口处管壁增厚(箭头),肾盂、全程输尿管中度扩张积水(短箭); b) CPR 示膀胱壁(短箭)、全程输尿管壁均匀增厚(箭),肾盏、肾盂、全程输尿管轻度扩张积水(箭头)。

均匀强化,左侧输尿管中度扩张积水,右侧输尿管轻度扩张积水(图3)。输尿管单纯狭窄3例(左侧2例,右侧1例),狭窄部位管腔逐渐变细,管壁无明显增厚,近侧肾盂、输尿管扩张积水,其中1例为输尿管下端结石术后狭窄伴管壁钙化(图4)。膀胱炎3例,膀胱壁均匀性增厚,其中1例伴右侧输尿管炎,全程输尿管壁均匀性增厚,肾盏、肾盂、全程输尿管中度扩张积水,左侧输尿管膀胱入口处管壁增厚,肾盂、全程输尿管中度扩张积水(图5);2例双侧肾盂、全程输尿管轻度扩张积水。腹腔脓肿压迫右侧输尿管1例,近侧肾盂、输尿管轻度扩张积水。输尿管炎7例(左侧4例,右侧3例),输尿管壁均匀性增厚,管腔逐渐变细,近侧肾盂、输尿管轻度扩张积水。膀胱癌、前列腺癌侵犯膀胱累及输尿管膀胱入口处各1例,双侧肾盂、全程输尿管轻度扩张积水。

讨 论

MSCT 扫描速度极快,明显减少了获得容积扫描数据的扫描时间,能在一次屏气状态下可大范围扫描,完成从肾上极至耻骨联合水平的扫描时间在 22 s 以内,明显减少了呼吸运动伪影^[3];扫描采集的数据为容积性,能多方位任意角度重建图像;CPR 图像的空间分辨率最主要受层厚和重叠率的影响,原始图像可经小间隔薄层厚(层厚 2.5 mm、层距 1.25 mm 重叠 50%)重建成轴面源像,大大提高了 Z 轴方向的空间分辨率,消除了部分容积效应伪影和阶梯状伪影,图像清晰;图像工作站可快速重建,重建完成后,可快速显示。

CPR 为 MPR 的一种特殊技术,是 MPR 技术的延伸和发展。在 MPR 基础上沿迂曲走行的尿路划一条曲线,将沿曲线的体积元资料进行重建,便获得尿路 CPR 图像,将原来弯曲的尿路拉直、展开,显示在同一层面上,可清楚地显示尿路的全程。但 CPR 尿路成像

的图像质量极大地依赖于操作者的技巧和划曲线的准确性,可人为地将病变排除在外或将非病变划入。不准确的定位或定位点数量不够,可导致曲线从尿路滑脱,形成假性狭窄。

CPR 意义大于直接冠状面、矢状面、任意斜面重建。由于尿路走行迂曲,MPR 技术显示尿路并非位于同一层面上(图 1a),所要显示尿路部分位于 MPR 平面,而部分则不在该平面,产生假性狭窄。CPR 技术能多角度在同一层面上显示尿路全程(图 1b),可清楚地显示输尿管在腹腔内走行,特别是输尿管下段及膀胱入口处,能清楚地显示肾盂、输尿管、膀胱病变及周围病变对尿路的影响,明确输尿管梗阻部位及肾盏、肾盂、输尿管扩张的程度等,对显示尿路的内部及紧邻尿路内腔的结构十分有效,可测量尿路病变长度。

综上所述,CPR 尿路成像技术显示尿路全面、直观^[4],能显示并拉直尿路全程,对泌尿系病变诊断具有独特的优势,可任意角度清晰地显示尿路病变^[5],明确定位、定性诊断,有利于临床治疗方案的选择和评价预后,是目前诊断泌尿系病变的一种新的非侵入性检查手段。

参考文献:

- [1] 宦怡,石明国,杜渭清,等.螺旋 CT 多平面及任意曲面重建的临床应用[J].第四军医大学学报,1999,20(9):34.
- [2] Ohnesorge B, Flohr T, Schaller S, et al. The technical bases and uses of multislice CT[J]. Radiology, 1999, 39(11):923-931.
- [3] Hava AK, Johnson CD, MacLarty RL, et al. CT colonography: single-versus multidetector row imaging[J]. Radiology, 2001, 219(6):461-465.
- [4] Ninu-Murcia M, Jeffrey Jr RB, Beaulieu CF, et al. Multidetector CT of the pancreas and bile duct system: value of curved planar reformation[J]. AJR, 2001, 176(3):689-693.
- [5] Quint LE, Whyte RI, Kazerooni EA, et al. Stenosis of the central airways: evaluation by using helical CT with multiplanar reconstructions[J]. Radiology, 1995, 194(3):871-877.

(收稿日期:2003-11-10 修回日期:2003-12-30)