文章编号:1000-5404(2010)13-1463-03

论著

16 层螺旋 CT 曲面重建在输尿管中下段结石诊断中的临床应用价值

郭宏伟[1],刘 历[1],李 琦[2],俞腾先[1],杨 艺[1],李博云[1],贾世方[1],刘 杰[1] (401120 重庆,重庆市渝北区人民医院放射科[1];400016 重庆,重庆医科大学附属第一医院放射科[2])

[摘要] **目的** 探讨 16 层螺旋 CT 曲面重建(curved planar reformation, CPR)技术在输尿管中下段结石诊断中的临床应用。**方法** 收集 2008 年 11 月至 2009 年 11 月在渝北区人民医院就诊的 31 例临床高度怀疑输尿管结石病例,其中男性 19 例,女性 12 例,平均年龄 41.6(17~81)岁。回顾性分析患者的 16 层螺旋 CT 腹部扫描数据,在图像工作站将数据行曲面重建(curved planar reformation, CPR)后处理并结合原始横断面图像进行综合分析。**结果** 31 例共显示输尿管中下段结石 46 枚,其中 25 枚位于输尿管末端膀胱入口处,21 枚位于中下段其余部位。多发结石者 11 例,单发结石者 20 例。所有病例均经手术或输尿管镜检查证实。**结论** CPR 能清晰地显示出输尿管全程及结石的位置、数目及其形态,在与输尿管中下段走行附近的血管壁钙化和静脉石的鉴别诊断方面有独特的优势。

[关键词] 16 层螺旋 CT;曲面重建;输尿管中下段结石
[中图法分类号] R814.42;R693.4 **[文献标志码]** A

Clinical application of multi-slice helical CT-curved planar reformation in diagnosis of stones in middle-inferior segment of ureter

Guo Hongwei[1], Liu Li[1], Li Qi[2], Yu Tengxian[1], Yang Yi[1], Li Boyun[1], Jia Shifang[1], Liu Jie[1] ([1]Department of Radiology, Chongqing Yubei People's Hospital, Chongqing, 401120; [2]Department of Radiology, First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing, 400016, China)

[Abstract] **Objective** To study the clinical application of multi-slice helical CT-curved planar reformation (MSHCT-CPR) in diagnosis of stones in middle-inferior segment of ureter. **Methods** MSHCT abdominal scanning data of 31 patients (19 males, 12 females) at an average age of 41.6 years (range 17~81 years) admitted to Chongqing Yubei People's Hospital from November 2008 to November 2009 due to highly suspicious stones in middle-inferior segment of ureter were retrospectively analyzed. CPR images of the whole ureter processed at a workstation were analyzed in combination of the primary cross section images. **Results** Of the 46 stones found in 31 patients, 25 were located at the inlet of bladder in the end of ureter and 21 were located in the middle-inferior segment of ureter. Multiple stones were detected in 11 patients and single stones were detected in 20 patients. The diagnosis was further confirmed during operation or at ureteroscopy. **Conclusion** MSHCT-CPR can effectively show the location, number, and morphology of stones in the whole ureter, and has the unique advantages in differential diagnosis between vascular wall calcification near the ureter and phlebolith.

[Key words] multi-slice helical CT; curved planar reformation; stone in middle-inferior segment of ureter

Corresponding author: Liu Li, Tel: 86-23-67807341, E-mail: drliuli@163.com

输尿管结石是泌尿系最常见的疾病之一,它是由上部尿路结石下行而来[1],在临床工作中,输尿管中下段结石常需与在输尿管行程附近的血管壁钙化和静脉石鉴别。及时明确诊断和准确定位对临床治疗有重要意义,而输尿管的显示是诊断的基础。近年来,多层螺旋 CT(multi-slice helical CT, MSCT)快速发展,笔者应用 MSCT 曲面重建(curved planar reformation, CPR)技术鉴别输尿管中下段结石与其附近的血管壁钙化和

[通信作者] 刘 历,电话:(023)67807341,E-mail:drliuli@163.com

静脉石,探讨该技术的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 病例资料

收集2008年11月至2009年11月在渝北区人民医院就诊的31例临床高度怀疑输尿管结石、以反复血尿和/或腰痛(多向腿部放射)为主要临床症状、并行腹部16层螺旋CT扫描病例,其中男性19例,女性12例,年龄17~81岁,平均41.6岁,所有病例均经手术或输尿管镜检查证实,其中住院病例24例,门诊病例7例。病例排除标准:无输尿管中下段结石者;扫描范围不符合要求者;显著伪影导致不能评价输尿管结石者。

1.2 方法

采用Philips 16螺旋CT扫描仪,扫描参数:120 kV,250 mA,Pitch值0.938,转速0.75 s/r,层厚5 mm,层间距5 mm,患者仰卧,头先进,扫描范围自肾上极至耻骨联合水平,扫描过程前嘱患者饮水充盈膀胱,扫描过程中嘱患者屏气。扫描结束后将原始横断面图像重建为0.75 mm层厚、0.375 mm层间距的薄层图像并传送至图像工作站行CPR后处理,同时结合多平面重组(multiplanar reconstruction, MPR)及原始横断面图像进行图像分析。

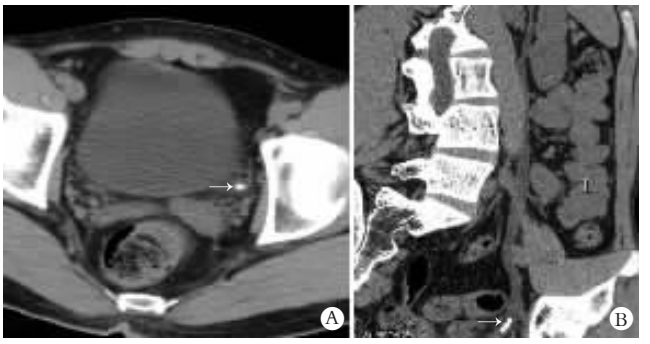
1.3 图像分析

在大体解剖上,根据输尿管的行程,全长可分为腹段、盆段和壁内段等3段。输尿管腹段位于腹膜后方,沿腰大肌前面下降至小骨盆上口,移行为盆段;盆段是输尿管位于盆腔的部分;壁内段为输尿管斜穿膀胱壁的部分。而在X线将下,输尿管分为上、中、下3段。上段位于第5腰椎横突以上,中段位于第5腰椎横突至骶髂关节下缘,下段位于骶髂关节下缘以下。本研究旨在利用MSCT-CPR技术鉴别输尿管中下段结石与其行程附近的血管壁钙化和静脉石。

图像由2名从事腹部影像学研究的医师综合原始横断面图像及MPR、CPR图像共同分析、评判。笔者将CPR图像上能够清晰显示的输尿管中下段结石列入阳性范畴,观察并记录结石的部位、数目、大小及形态。

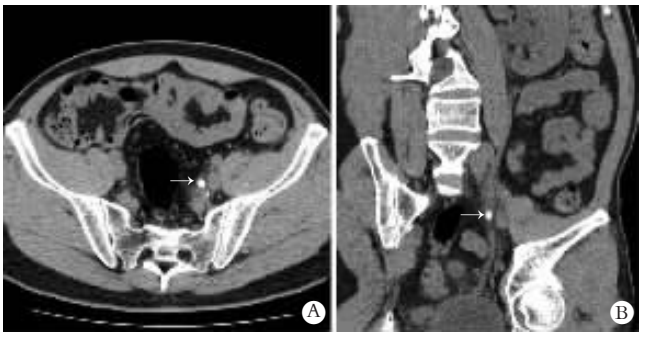
2 结果

31例临床高度怀疑输尿管结石者经CPR技术处理后输尿管显示良好,输尿管全程显示30例,分段显示1例;CPR图像清晰显示共46枚输尿管中下段结石及相应输尿管梗阻、扩张程度与范围。其中25枚位于输尿管末端膀胱入口处(图1),21枚位于中下段其余部位(图2、3)。多发结石者11例,单发结石者20例;结石呈高密度、点状或与输尿管长轴一致的小条状,均伴有轻度或中度输尿管扩张。31中12例合并邻近血管壁钙化(图3),5例合并盆腔静脉石,3例同时合并邻近血管壁钙化及盆腔静脉石。本组病例中结石CT值均在300 Hu以上,直径最大为0.7 mm×0.8 mm,最小为0.2 mm×0.2 mm,病例均经手术或输尿管镜检查证实。所有病例术前行肾-输尿管-膀胱造影(kidney ureter bladder, KUB)或KUB+静脉尿路造影(intravenous urogram, IVU)检查,其中8例将输尿管中下段走行区附近的血管壁钙化或静脉石误诊为多发结石。经CT横断面图像(5 cm层厚、5 cm层间距)明确诊断23例。



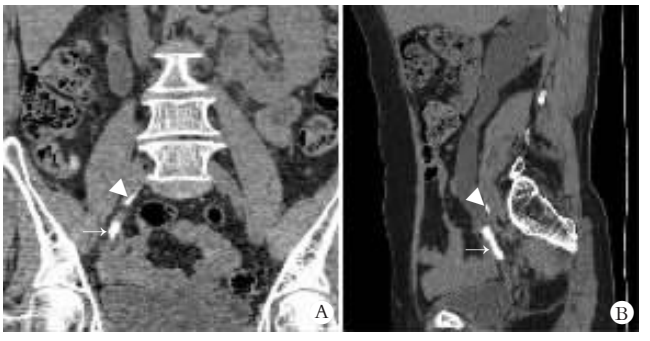
A:横断面;B:CPR ↑:结石

图1 左输尿管下段多发结石的横断面及CPR表现



A:横断面;B:CPR ↑:结石

图2 左输尿管中段结石的横断面及横断面及CPR表现



A:MPR冠状面示右输尿管;B:CPR示右输尿管中段结石 △:钙化点;↑:结石

图3 右输尿管中段结石及其附近走行的血管壁钙化的MPR与CPR表现

3 讨论

3.1 MSCT-CPR技术诊断输尿管中下段结石的可行性和优势

KUB、B超、IVU及磁共振尿路水成像(magnetic resonance urography, MRU)均是诊断输尿管结石常用的诊断方法,但对肠道准备要求均较高[1]。对于输尿管结石,CT平扫即可达到定位定性诊断的目的[2],提供准确的诊断信息[3-7]。MSCT扫描速度快、覆盖范

围广[8]、Z 轴分辨率高,为进行薄层重建及二维、三维的图像重组提供了可能,从而大大提高了诊断的准确性[9]。本组 31 例经 KUB 或 KUB + IVU 检查,其中 8 例将输尿管中下段走行区附近的血管壁钙化或静脉石误诊为多发结石, CT 横断面图像(5 cm 层厚、5 cm 层间距)仅明确诊断 23 例。笔者分析,KUB 或 KUB + IVU 检查造成误诊的原因在于 X 线平片为二维图像,图像重叠较多,容易将输尿管走行区附近的点、条状高密度影误诊为结石造成假阳性结果,对于一些肾盂-输尿管梗阻不明显的小结石容易漏诊。CT 横断面图像空间分辨率不足,容易受到层厚及层距的影响,其漏诊的结石最后均通过薄层重建得到确诊,直径均为 0.2 mm,这与徐学勤[2]、洪平[10]得到的结论"薄层重建能有效避免微小结石的漏诊"一致。MSCT-CPR 技术是在横断扫描取得容积数据的基础上,沿感兴趣的管道绘制 1 条曲线,将体部弯曲的管道,如血管、支气管、胆管、胰管、输尿管等结构伸展拉直,显示在同一幅图像上,将大量的断层数据转化为单一的图像,目前常用于血管的显示[11,12]。笔者应用 CPR 技术一次全程显示尿路,该技术对结石的敏感性高,且保留了原始数据的对比度[13],可准确显示结石的大小、数目、部位及输尿管的梗阻情况(图 1B、2B、3B),有效地补充横断面图像空间分辨率的不足,不易遗漏较小结石,还可同时观察输尿管腔内外改变,这是 KUB + IVU 及 CT 横断面图像(5 cm 层厚、5 cm 层间距)无法达到的[1]。

3.2 MSCT-CPR 技术在输尿管中下段结石鉴别诊断中的价值

输尿管中下段沿盆壁走行过程中,其附近常可见血管斑点状钙化及静脉石,本组 31 例中 12 例合并邻近血管壁钙化(占 38.7%),5 例合并盆腔静脉石(占 16.1%),同时合并邻近血管壁钙化及盆腔静脉石者 3 例(占 9.7%)。对此,放射科医师须准确鉴别输尿管中下段结石与血管壁钙化及静脉石。饶圣祥[14]、Boridy 等[15]报道"轮缘征"(图 1A)及"假尾征"可将结石与附近的静脉石和血管壁钙化相区别。但不同医师对上述征象的判断不尽相同,临床医师亦很难理解,若结合横断面图像,运用 MSCT-CPR 技术将输尿管全程显示在 1 张图像上,不仅输尿管扩张、管壁增厚情况,结石部位、形态、大小、数目及密度可直观明确的显示,也轻易将结石与周围的静脉石、血管壁钙化相鉴别(图 3B),可重复性强,更为临床医师提供了一个更易于接受的图像,对病变的定位、定性、范围显示直观准确、一目了然,有助于治疗方案的选择。

综上所述,CPR 作为 MSCT 输尿管成像的 1 种二维重组方式,操作简单、无创易行,图像重组时间短,可将难以于 1 幅图像上显示的走行迂曲的输尿管显示清晰,对输尿管中下段结石的部位及梗阻情况诊断较准确,与其他影像学检查方法相比具有明显的优越性,为临床医师提供直观的影像,对疾病治疗方案的选择有很大帮助,具有良好的临床应用前景和实际价值。

参考文献:

[1] 叶慧, 胡道予, 苏红格. 多层螺旋 CT 成像技术对输尿管微小结石的临床应用价值[J]. 临床放射学杂志, 2006, 25(7): 676 - 679.
[2] 徐学勤, 董海鹏, 陈克敏, 等. 尿路病变 CT 尿路造影的临床应用[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2008, 14(3): 213 - 216.
[3] Spielmann A L, Heneghan J P, Lee L J, *et al*. Decreasing the radiation dose for renal stone CT: a feasibility study of single- and multidetector CT[J]. AJR Am J Roentgenol, 2002, 178(5): 1058 - 1062.
[4] Heneghan J P, McGuire K A, Leder R A, *et al*. Helical CT for nephrolithiasis and ureterolithiasis: comparison of conventional and reduced radiation-dose techniques[J]. Radiology, 2003, 229(2): 575 - 580.
[5] Tack D, Sourtzis S, Delpierre I, *et al*. Low-dose unenhanced multidetector CT of patients with suspected renal colic[J]. AJR Am J Roentgenol, 2003, 180(2): 305 - 311.
[6] Kim B S, Hwang I K, Choi Y W, *et al*. Low-dose and standard-dose unenhanced helical computed tomography for the assessment of acute renal colic: prospective comparative study[J]. Acta Radiol, 2005, 46(7): 756 - 763.
[7] Poletti P A, Platon A, Rutschmann O T, *et al*. Abdominal plain film in patients admitted with clinical suspicion of renal colic: should it be replaced by low-dose computed tomography? [J]. Urology, 2006, 67(1): 64 - 68.
[8] 赵海波, 谢超贤, 腾才钧, 等. 16 排螺旋 CT 血管成像技术在主动脉疾病中的应用价值[J]. 第三军医大学学报, 2008, 30(2): 179 - 180.
[9] 王淑清, 冬冬, 王景宇, 等. 16 排螺旋 CT 曲面重建在阻塞性黄疸诊断中的临床应用[J]. 临床肝胆病杂志, 2006, 22(5): 381 - 383.
[10] 洪平, 胡道予, 万常华, 等. 多层螺旋 CT 对显示泌尿系微小结石的实验研究[J]. 放射学实践, 2004, 19(9): 641 - 643.
[11] 陈英敏, 李宝山, 刘蓉辉, 等. 多层螺旋 CT 曲面重建技术在正常阑尾显示中的应用价值[J]. 中国医学影像技术, 2006, 22(1): 111 - 113.
[12] 刘俊峰, 郭宏骞, 秦民益, 等. 16 排螺旋 CT 三维血管成像技术在肾动脉评估中的临床价值[J]. 重庆医学, 2006, 35(10): 924 - 925.
[13] 周蕻, 董季平, 杨想春. 体部管道的多层螺旋 CT 曲面重建[J]. 实用放射学杂志, 2006, 22(7): 867 - 868.
[14] 饶圣祥, 徐东风. 螺旋 CT 平扫诊断急性输尿管结石的价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2004, 15(2): 83 - 85.
[15] Boridy I C, Nikolaidis P, Kawashima A, *et al*. Ureterolithiasis: value of the tail sign in differentiating phleboliths from ureteral calculi at nonenhanced helical CT[J]. Radiology, 1999, 211(3): 619 - 621.

(**收稿**:2010-03-24;**修回**:2010-04-13)

(编辑 王 红)