论 著

输尿管曲面重组技术对隐匿结石的诊断价值

北京大学深圳医院
(广东 深圳 518035)
邓乾华 袁知东 戴 懿
刘卫明 谢婷婷 王成林

【摘要】**目的** 探讨64层螺旋CT平扫结合输尿管曲面重组图像诊断微小隐匿结石的临床价值。**方法** 68例临床高度怀疑输尿管结石患者，行64层螺旋CT平扫后，重建0.625mm图像传至CT三维工作站进行曲面重组（CPR），分别对比观察断层图像及曲面重组出输尿管的全程图像，了解输尿管结石的大小、位置。**结果** 68例中轴位图像能明确诊断输尿管结石的有53例，15例因结石体积过小、所处解剖位置受血管钙化和静脉石等因素影响不能明确诊断，通过曲面重组后获得了68例输尿管全程图像，显示了97个输尿管结石，大小约0.3-0.8cm，其中上段结石32例，中段结石21例，下段结石44例；右侧30例37个结石，左侧28例33个结石，双侧10例27个结石。**结论** 输尿管曲面重组可以获得良好的输尿管全程图像，能准确清晰显示输尿管结石的大小、位置和数量，对输尿管结石的临床诊断和鉴别诊断具有重要价值。

【关键词】曲面重组；输尿管结石；多层螺旋CT
【中图分类号】R693+.4
【文献标识码】A
DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.08.023

通讯作者：邓乾华

Clinical Value of Unenhanced Multi-slice Spiral CT Combining Ureteral Curved Planar Reformation on Diagnosis of Latent Ureteral Calculi

DENG Qian-hua, YUAN Zhi-dong, DAI Yi, et al., Peking University Shenzhen Hospital, Shenzhen 518035, Guangdon Province, China

[Abstract] ***Objective*** To assess the clinical value of unenhanced 64-slice spiral CT combining ureteral curved planar reformation(CPR) technique on diagnosis of latent ureteral calculi. ***Methods*** 68 patients with ureteral calculi underwent unenhanced 64-slice spiral CT scan. Reconstructed images (slice thickness=0.625mm) were transferred to CT workstation to reformat the whole ureters images by CPR. To observe the location and size of ureteral calculi by comparing axial images and the whole ureters images reformatted by CPR. ***Results*** 53 out of all 68 patients were diagnosed ureteral calculi by axial images. Due to small size of calculi, anatomical location affected by vascular calcification and phlebolith, definite diagnosis could not be made by axial images for the other 15 cases. The whole ureters images reformatted by CPR of all 68 patients showed positive results and displayed the size and location of all 97 calculi (0.3-0.8cm), which 32 calculi were located in upper ureters, 21 calculi in middle ureters, 44 calculi in lower ureters. 30 cases of 37 calculi were in right ureters, while 28 cases of 33 calculi were in left ureters and 10 cases of 27 calculi in both ureters. ***Conclusion*** Unenhanced 64-slice spiral CT combining ureter curved planar reformation can achieve whole ureters images with good imaging quality and display ureteral calculi accurately, it has great important value in clinical diagnosis and differential diagnosis of ureteral calculi.

[Key words] Curved Planar Reformation; Ureteral Stone; MSCT

输尿管结石引起肾绞痛是临床最常见的急腹症之一，及时明确诊断并鉴别于其他疾病对治疗具有重要意义。X线腹部平片(KUB)由于组织器官重叠，密度分辨力差，部分结石不能显示。B超也通常受到肠道粪便和气体干扰，诊断准确率不高，特别是输尿管中下段结石更容易造成漏诊和误诊[1,2]。多层螺旋CT(Muti-slice spiral CT，MSCT)的断层图像，密度分辨力高，薄层图像可以发现所有泌尿系结石，但在输尿管第二狭窄处及输尿管盆段结石容易受血管钙化和静脉石等因素影响诊断，结合三维后处理技术对输尿管结石的诊断具有明显的优势，可为临床诊断提供可靠准确的影像学依据[3,4]。本文分析我院2014年4月～2014年5月经MSCT检查并确诊为输尿管结石的68例患者的临床资料和曲面重组(Curved planar reformation，CPR)图像，探讨曲面重组技术诊断输尿管结石的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 将2014年4月至2014年5月在我院进行MSCT检查并确诊为输尿管结石的68例患者纳入本研究。其中男性40例，女性28例，年龄20～71岁，平均38.6岁。临床以突发剧烈腰腹痛、肉眼或镜下血尿为主要表现。其中19例直接行CT检查，其余49例因B超、KUB检查阴性或不能明确诊断进一步做CT检查。

1.2 CT检查技术 使用GE Discovery 750HD 64层螺旋CT机。扫描时患者仰卧，双手上举抱头，一次屏气3～5秒完成扫描。扫描范围从肾上极上2cm至耻骨联合下缘，扫描前憋尿使膀胱充盈。扫描参数：管电压(120kVp)、管电流(100～430mA，采用管电流调制技术，图像目标噪声14HU)，机架旋转时间(0.5s/周)、探测器准直层厚(64*0.625mm)、螺距(BP0.938)和标准软组织算法。重建层厚0.625mm，间隔0.5mm的薄层图像传输至GE ADW4.5工作站进行图像三维后处理。

1.3 图像三维后处理 先快速浏览薄层轴位图像，了解结石的大小、位置、数目和输尿管、肾脏的积水程度。然后行容积再现(VR，Volume Rendering)，最大密度投影(MIP,Maximum Intensity Projection)，多平面重组(MPR,Multi Planar Reformation)和曲面重组(CPR,Cured Planar Reformation)等方法的三维后处理。分别移动矢状面和冠状面图像并沿肾盂输尿管中心精细勾划曲线，将曲线轨迹分布的体素重组分别获得两个相互垂直方向上的输尿管全程曲面重组图像(图1,2)。

2 结 果

68例患者共97个结石全部显示，其中右侧30例37个结石，左侧28例33个结石，双侧10例27个结石；单发结石48例，多发结石20例，其中单侧多发12例，双侧多发8例。输尿管上段上段结石32例，中段结石21例，下段结石

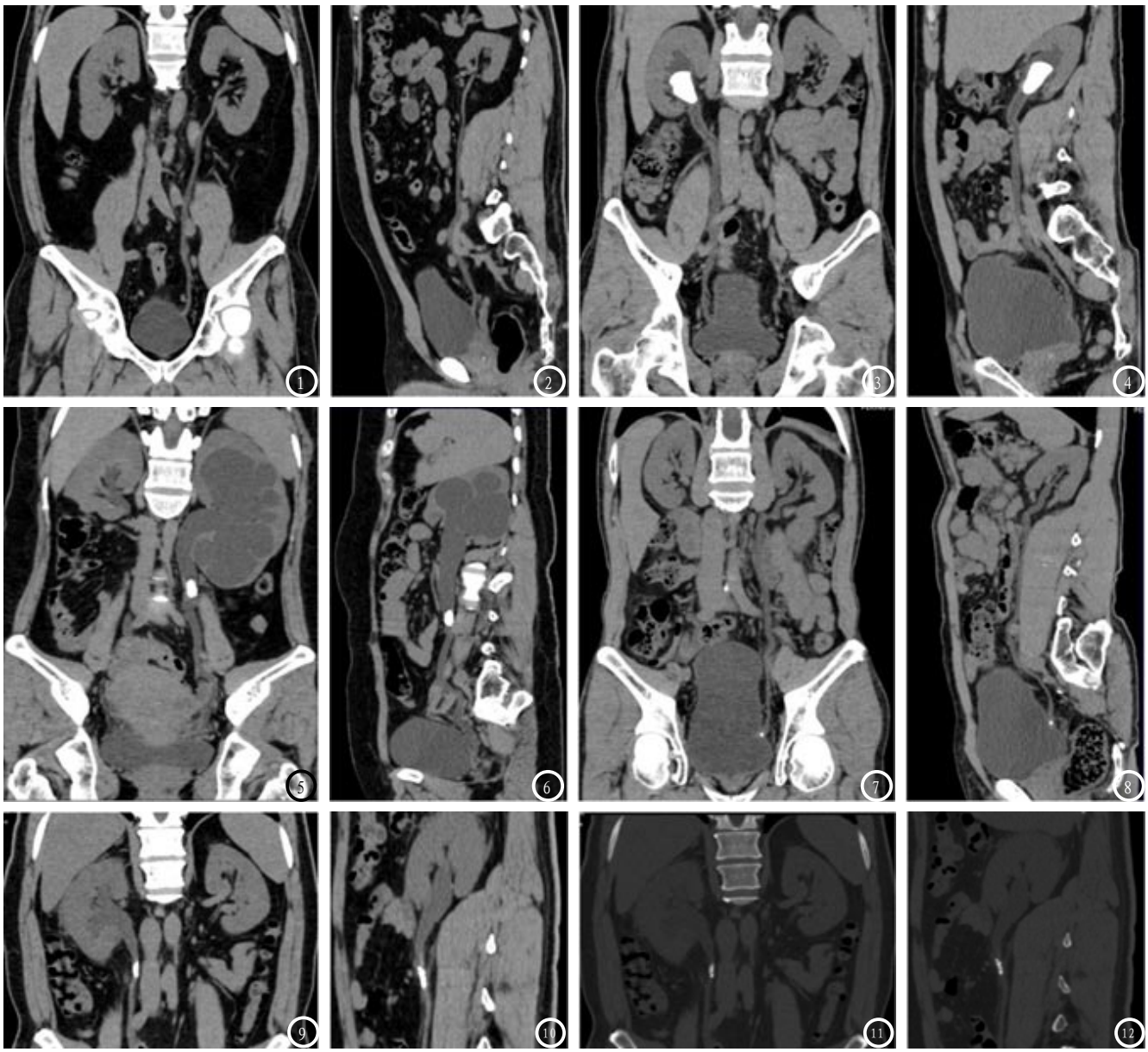

图1、2 正常输尿管全程曲面重组图像；图3、4右侧输尿管上段结石的曲面重组图像；图5、6 左侧输尿管中段结石曲面重组图像；图7、8 左侧输尿管膀胱入口结石曲面重组图像；图9、10、11、12 右侧输尿管多发结石的曲面重组图像；

44例，其中壁内段结石(图5,6)7例；结石大小0.3～0.8cm。53例结石上段输尿管出现不同程度梗阻和肾盂积水。其中15例患者结石因体积小及所处位置受血管钙化和静脉石影响诊断，通过CPR三维处理后明确诊断。输尿管结石的CT轴位和CPR图像表现：全部68例输尿管结石平扫均呈现高密度，CT值为135～1076HU，表现为大小不等的点状、圆形或椭圆形结节状高密度影，轴位像上多表现为点状呈或结节状高密度影，CPR图像表现为点状或与输尿管走行方向一致的梭形、长条形或椭圆形高密度影。结石局部周围输尿管壁水肿均匀增厚表现为“边缘征”[5]。结石梗阻部位以上输尿管及肾盂肾盏不同程度扩张、积水和增宽[6]，肾或输尿管周围有炎性渗出或水肿增厚的脂肪索条影。膀胱充盈后CPR图像能清晰显示了59例输尿管全程及结石部位，9例因结石以下输尿管充盈不良显示欠清，但上段输尿管出现梗阻性积水，输尿管扩张增宽使结石能做出明确诊断。

3 讨 论

输尿管结石通常是肾结石排出过程中在输尿管较窄部位停留所致，可导致输尿管急性完全性梗阻或慢性不完全性梗阻，引起肾积水或慢性肾功能损害。在结石排出过程中可能造成输尿管粘膜损伤，导致粘膜出血、充血水肿，甚至感染，进一步加重梗阻。急性输尿管结石引起输尿管痉挛，患者常因剧烈绞痛而就诊，典型临床表现为突发的腰腹部剧烈疼痛，呈阵发性，部分病人向会阴部放射。B超方便快捷是泌尿系疾病首选的检查方法，但受肠道气体粪便干扰、肥胖、操作者技术等因素影响，输尿管结石的检出率和准确性不高，尤其是输尿管中下段结石。KUB是诊断泌尿系结石的常用检查方法，但无法显示阴性结石，部分阳性结石也会因肠道气体粪便干扰而无法显示，而部分钙化灶又可能被误判为结石。

CT的密度分辨率很高，各种类型的结石在CT图像上均表现为高密度，且明显高于软组织密度，断层图像无组织和结构重叠，这大大提高了输尿管结石的检出率。64层螺旋CT可以用亚毫米的准直层厚在3～5秒内完成泌尿系全程扫描，连续动态观察层厚0.625mm的图像可使腹腔内钙化和输尿管结石的检出率几乎达到100%。MSCT工作站具有强大的后处理功能，薄层图像数据传到工作站后，可进行多种方式重组，MPR是最常用的重组方法，操作简单省时，但输尿管走行迂曲且不在同一平面，MPR只能显示一定范围内的输尿管，无法在同一图像上显示输尿管全程；CPR能使走行迂曲或不在同一平面的结构显示在同一图像层面内，以矢状面和冠状面图像为参考并灵活移动层面沿肾盂输尿管中心精细勾划曲线，将曲线轨迹分布的体素重组分别获得两个相互垂直方向上的输尿管全程图像。可清晰显示输尿管结石的部位、输尿管和肾盂扩张的程度以及肾输尿管周围脂肪密度的改变，有无水肿和渗出。CT断层图像可以清晰显示肾脏结构、肾实质厚度、肾盂大小以此推测肾脏功能，结合CPR图像可以帮助医生对输尿管结石和钙化做出明确的鉴别诊断。CT对扫描范围内其他腹腔结构的显示可以发现其他原因导致的急性腹痛。

总之，MSCT曲面重组对输尿管结石具有很高的敏感性和特异性，可对输尿管结石做出明确的定位、定量和定性诊断和鉴别诊断，是诊断输尿管结石最有效的方法，值得在临床工作中推广。

参考文献

1. 叶慧,胡道予,苏红格,等.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. Berkovitz N, Simanovsky N, Katz R, et al. Coronal reconstruction of unenhanced abdominal CT forcorrect ureteral stone size classification[J]. Eur Radiol, 2010, 20(5):1047-1051.
3. Martingano P,Stacul F,Cavallaro M. 64-slice CT urography:30 months of clinical experience[J].La Radiologia Medica,2010,(06):920-935.
4. 鹿彤,孟令平,尹化斌,等.多层螺旋CT三维重建在输尿管梗阻疾病中的应用价值[J].医学影像杂志，2006，16(4)：367-9.
5. 戚乐,顾基伟,等.MDCT重组技术对输尿管结石大小分级的临床价值.实用放射学杂志,2012,28(11):1728-1730.
6. 王建新,刘乃波,鲍镇美,等.多层螺旋CT诊断输尿管结石的应用价值(附25例报告)[J].中华泌尿外科杂志，2002，23(6)：340.
7. 汪卫中,赵冬青,杜凡,等.低张利尿剂对多层螺旋CT输尿管曲面重建的价值[J].临床放射学杂志，2009，28(1)：108-111.
8. 张辉,刘远健,袁知东,等.16层螺旋CT泌尿系统造影技术和应用[J].罕少疾病杂志,2007,14(5)：50-52.
9. 庄启香,胡春洪.两种64层CT尿路成像方法对输尿管结石诊断价值的比较[J].中国CT和MRI杂志,2008,6(4)：54-57.
10. 彭泰松,郭文强,杨晓霞,等.多层螺旋CT非增强扫描对输尿管结石的诊断价值[J].中国CT和MRI杂志，2010，8(2)：57-59.

(本文编辑：黎永滨)

【收稿日期】2015-07-08