

MSCT 后尿道排泄造影术对前列腺增生症致膀胱出口梗阻的诊断价值

张兰花, 叶飞, 邱诗雄, 曹明祥, 陆鸿海

【摘要】 目的:探讨多层螺旋 CT 后尿道排泄造影成像术(MSCT-VUPU)对良性前列腺增生症(BPH)继发膀胱出口梗阻(BOO)的诊断价值。**方法:**选取经临床诊断为 BPH 继发 BOO 的患者 28 例,全部患者行 MSCT-VUPU 扫描。另选取无排尿困难、并经临床检查无前列腺增生的 10 例受检者作为对照组,同期接受 MSCT-VUPU 扫描。扫描数据经工作站进行多平面重组(MPR)、最大密度投影(MIP)、容积再现(VR)等后处理,由两名影像医师共同对全部病例的 MSCT-VUPU 影像学改变做出诊断。**结果:**28 例 BPH 患者均有不同程度后尿道狭窄。28 例中,表现为不同程度膀胱小梁化改变 21 例,膀胱形态改变 9 例,膀胱壁增厚及粘膜强化 7 例。膀胱形态改变及膀胱小梁化程度均与前列腺增生症分期呈正相关($r=0.524, 0.514, P<0.05$),膀胱粘膜增厚强化与小梁化程度呈正相关($r=0.485, P<0.05$)。后尿道前列腺部上下径与前列腺后叶前后径呈正相关($r=0.729, P<0.0001$)。**结论:**MSCT-VUPU 技术使 BPH 患者在排尿过程中完成扫描并获得膀胱及尿道全程显影;具有无创、清晰及可以任意方位重组观察等优点,能客观判断 BOO 引起的后尿道及膀胱的形态并评估膀胱功能。

【关键词】 前列腺增生症; 体层摄影术, X 线计算机; 尿路造影; 后尿道

【中图分类号】 R814.42; R697.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2017)03-0267-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2017.03.013

The value of MSCT voiding urography of posterior urethral in the diagnosis of bladder outlet obstruction caused by benign prostatic hyperplasia ZHANG Lan-hua, YE Fei, QIU Shi-xiong, et al. Department of Radiology, Yangpu Hospital Affiliated of Tongji University, Shanghai 200093, China

【Abstract】 Objective: To investigate the value of multi-slice spiral computed tomography voiding urography (MSCT-VUPU) of posterior urethra in the diagnosis of bladder outflow obstruction (BOO) caused by benign prostatic hyperplasia (BPH). **Methods:** Twenty-eight patients with clinically diagnosed BOO due to BPH and 10 subjects without BPH and dysuria as control group were recruited. All underwent MSCT-VUPU in the same period. The imaging data were post-processed by multi-planar reconstruction (MPR), maximum intensity projection (MIP), volume rendering (VR) techniques. The imaging features of MSCT-VUPU were analyzed by two radiologists. **Results:** All patients with BPH showed different degree of posterior urethral stricture. Of the 28 patients, different degree of bladder trabeculation (21 patients), deformed morphology of bladder (9 patients), bladder wall thickening and mucosal enhancement (7 patients) could be revealed. The degree of deformation and trabeculation of bladder was positively correlated with the stage of BPH ($r=0.524, 0.514$ respectively, $P<0.05$), also there was a positive correlation between the thickening and enhancement of bladder wall and trabeculation ($r=0.485, P<0.05$). Significant positive correlation was existed between the upper-lower dimension of the posterior urethra and anterior-posterior dimension of posterior lobe of prostate gland ($r=0.729, P<0.0001$). **Conclusion:** MSCT-VUPU could display the whole urethra and bladder during the voiding scanning in patients with BPH, which showed advantages including non-invasive, clear images and images could be observed in any direction during the voiding scanning. It provided a technique to make objectively accurate and comprehensive diagnosis of BOO secondary to BPH.

【Key words】 Benign prostatic hyperplasia; Tomography, X-ray computed; Urography; Posterior urethral

良性前列腺增生症(benign prostatic hyperplasia, BPH)是中老年男性常见疾病之一,也是引起中老年男性膀胱出口梗阻(bladder outflow obstruction, BOO)的首要发病因素,可以导致不同程度的后尿道延长、受压变形、狭窄和尿道阻力增加。随着病程进

展,膀胱压力不断增加,膀胱逼尿肌发生代偿性肥厚、逼尿肌不稳定等,晚期逼尿肌失去代偿能力,导致尿潴留以及输尿管反流,引起上尿路改变^[1]。临床上常利用超声及膀胱镜观察评价和诊断因出口梗阻继发的膀胱或后尿道的改变,缺点是不能够全方位观察到排尿时的膀胱腔内外及后尿道的变化等,而且膀胱镜禁用于年老体弱者。2005年起有文献报道,MSCT 排泄性膀胱尿道造影(multi-slice spiral computed tomo-

作者单位:200093 上海,同济大学附属杨浦医院放射科(张兰花、叶飞、邱诗雄、曹明祥),泌尿科(陆鸿海)
作者简介:张兰花(1968—),女,河南濮阳人,硕士研究生,副主任医师,主要从事腹部及中枢神经系统影像诊断工作。

graphy voiding urography of posterior urethral, MSCT-VUPU)应用于外伤性尿道狭窄及尿道膀胱瘘的诊断显示了其独特优势,但缺乏应用于BPH所致BOO的研究^[2-4]。本研究利用MSCT-VUPU技术探讨BPH继发BOO的影像学表现和其诊断价值。

材料与方法

1. 临床资料

选取2012年12月—2014年12月来本院诊治的BPH患者28例,年龄42~80岁,平均62岁,有尿频、排尿缓慢、进行性排尿困难或尿潴留等前列腺增生症状,经指检和B超等临床检查诊断为BPH,排除神经系统疾病、尿路手术史、泌尿系感染、泌尿系结石、前列腺癌及其他非前列腺增生引起的尿道狭窄患者,所有患者均进行了MSCT-VUPU检查。对照组10例为临床拟诊尿路结石的患者,年龄38~61岁,平均49岁,并经临床检查排除BPH,无膀胱出口梗阻症状,均于同期接受了常规MSCT尿路造影(multi-slice spiral computed tomography urography, MSCTU)获得膀胱以上尿路成像之后,增加VUPU观察膀胱以下全尿道。本研究获得医院伦理管理小组同意,全部研究对象均于检查前签署了知情同意书。

依据临床表现和膀胱镜检查结果,参照临床最终诊断将28例BPH患者分为三期:第一期表现为患者排尿困难、尿频、夜尿增多、排尿无力,但没有残余尿,本组5例;第二期指膀胱逼尿肌失代偿,开始出现残余尿,并由此合并出现其它问题,本组8例;第三期则指由于长期排尿费力,引起膀胱排空功能减退,发生尿潴留、肾功能不全等多种并发症,本组15例。

2. 检查设备与方法

采用Philips Medical Systems Brilliance 40 CT和欧力奇 Missouri XD2001型双筒CT高压注射器。主要技术参数:扫描层厚5 mm,重建层厚0.625 mm, pitch值1.014,管电压120 kV,管电流200~250 mA。

患者常规空腹,于检查前30 min排空膀胱并口服温水500 mL,经肘静脉穿刺注入非离子型对比剂(碘比乐350)70~90 mL,注射流率3 mL/s。常规行仰卧位平扫、增强肾脏髓质期、膀胱充盈静息相及MSCT-VUPU期扫描。延迟扫描时间分别设定为:髓质期延迟60 s、膀胱充盈静息相延迟15~20 min、MSCT-VUPU期延迟30 min)。扫描范围自双肾下极平面至耻骨联合下缘下1 cm。扫描完成后原始数据发送至工作站,采用最大密度投影(MIP)、多平面重组(MPR)和容积再现(VR)技术进行图像后处理,包括矢状面和冠状面图像。

注意事项:扫描前做好解释工作,以取得患者配

合。备一次性中号保鲜袋收集尿液,由男性技术员协助套于阴茎并行固定。定位像显示膀胱充盈度达到耻骨联合上约3 cm以上方可进行膀胱充盈静息相扫描,对照组按照CTU计划扫描,范围覆盖双肾及膀胱。④膀胱充盈静息相扫描结束后,由操作者发出预排尿指令5~10 s启动MSCT-VUPU扫描程序。⑤本组每例总曝光剂量 ≤ 5 mSv,为按照预设扫描计划评估后及扫描结束后设备自动生成。

3. 图像分析

膀胱:评价膀胱轮廓是否规则或变形,壁是否增厚或有无强化。膀胱壁小梁化是指随着膀胱出口梗阻程度加重,膀胱逼尿肌逐渐增生,膀胱壁肥厚,出现肌纤维性小梁结构、伴随小房形成,严重时憩室形成。膀胱壁小梁化程度的评价参照相关文献^[5-6],将其分为四级:0级,无小梁化;I级,轻度到中度小梁化;II级,重度小梁化;III级,重度小梁化伴假性憩室(小房)形成。

后尿道:异常表现包括膀胱颈部及后尿道前列腺部不同程度受压变形,尿道前列腺部拉伸延长、迂曲变形、后尿道狭窄等,底部失去正常的三角形。

后尿道前列腺部上下径测量方法:在MSCT-VUPU正中矢状面图像上,于后尿道前列腺部最高点和最低点分别画一水平线,然后沿后尿道后缘测量上下垂直距离。

前列腺:测量前列腺后叶前后径、前列腺横径和前列腺前后径。测量方法:于横轴面后尿道MSCT-VUPU图像上,自后尿道后缘垂直向后达前列腺后叶边缘部最大距离为前列腺后叶前后径,前列腺横径和前后径分别经过尿道测得最大径线。

4. 统计学分析

采用SPSS 11.5对MSCT-VUPU和膀胱镜两种技术评价膀胱壁小梁化程度的一致性做kappa检验,其余行Pearson相关性分析,计量资料采用均数±标准差表示,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结果

1. 影像学结果

正常对照组10例表现为:充盈的膀胱形态呈规则椭圆形,边缘光滑整齐,无小梁小房影像,后尿道前列腺部的近膀胱颈部呈近似三角形的漏斗状,边缘光滑,向前下方自然弯曲延续并形成一稍粗的舟状膨大(图1、2)。后尿道前列腺部上下径平均34.5 mm,前列腺后叶前后径平均19.5 mm。

本组28例BPH患者,21例(75%)表现为不同程度膀胱小梁化改变(图3、4),其中膀胱小梁化程度0级7例(7/28),I级3例(3/28),II级5例(5/28),III级13例(13/28)。膀胱形态改变9例(9/28),表现为

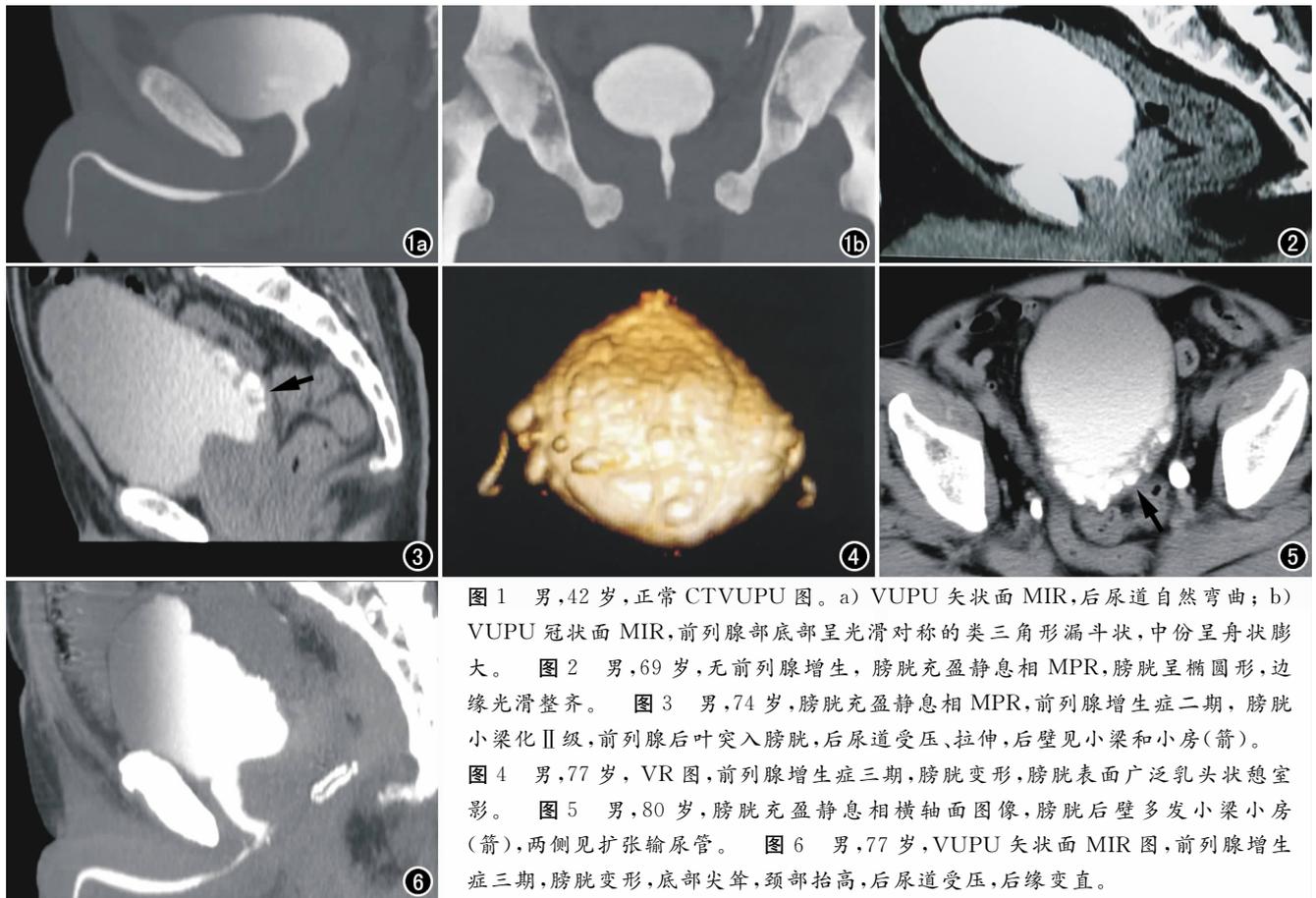


图1 男,42岁,正常CTVUPU图。a) VUPU矢状面MIR,后尿道自然弯曲;b) VUPU冠状面MIR,前列腺底部呈光滑对称的类三角形漏斗状,中份呈舟状膨大。图2 男,69岁,无前列腺增生,膀胱充盈静息相MPR,膀胱呈椭圆形,边缘光滑整齐。图3 男,74岁,膀胱充盈静息相MPR,前列腺增生症二期,膀胱小梁化Ⅱ级,前列腺后叶突入膀胱,后尿道受压、拉伸,后壁见小梁和小房(箭)。图4 男,77岁,VR图,前列腺增生症三期,膀胱变形,膀胱表面广泛乳头状憩室影。图5 男,80岁,膀胱充盈静息相横轴面图像,膀胱后壁多发小梁小房(箭),两侧见扩张输尿管。图6 男,77岁,VUPU矢状面MIR图,前列腺增生症三期,膀胱变形,底部尖耸,颈部抬高,后尿道受压,后缘变直。

形态不规则,底部高耸,均见于BPH三期患者(图5、6)。膀胱壁增厚及粘膜强化共7例见于BPH三期患者。前列腺后叶前后径(26 ± 4)mm,前列腺前后径(49 ± 6)mm,前列腺横径(46 ± 9)mm。

28例患者均可见不同程度后尿道狭窄,表现为增大的前列腺后叶压迫推移膀胱颈部及后尿道前列腺部,导致不同程度后尿道狭窄,表现为受压变形、拉伸、延长迂曲或膀胱颈部抬高等,底部失去正常的三角形表现(图6)。后尿道前列腺部上下径为(54 ± 10)mm,平均57.6mm。

2. 统计学结果

经SPSS 11.5对MSCT-VUPU和膀胱镜两种技术评价膀胱壁小梁化程度的一致性kappa检验,结果为kappa值为1,表明二者观测结果完全一致。

经Pearson相关分析,膀胱形态改变及膀胱小梁化程度均与BPH分期呈正相关($r=0.524, P=0.005; r=0.514, P=0.003$),膀胱粘膜增厚强化与小梁化程度也呈正相关($r=0.485, P=0.009$),见表1。

后尿道前列腺部上下径与前列腺后叶前后径呈正相关($r=0.729, P<0.0001$),随着前列腺后叶前后径的增大,后尿道前列腺部受压拉长变形越明显(图7)。后尿道前列腺部上下径与前列腺前后径和横径无明显相关性($P>0.05$)。

表1 前列腺增生症分期与MSCT-VUPU表现的关系

影像表现	I期 (n=5)	II期 (n=8)	III期 (n=15)	对照组 (n=10)	r值	P值
膀胱形态改变	0	0	9	0	0.524	0.005
膀胱粘膜增厚强化	0	0	7	0	0.485*	0.009
膀胱小梁化程度						
0级	4	3	0	0	0.514	0.003
I级	0	2	1			
II级	1	0	4			
III级	0	3	10			
后尿道狭窄变形	5	8	15	0		

注:*表示膀胱粘膜增厚、强化与小梁化程度之间的关系。

讨论

BPH是泌尿外科的常见疾病,增生可以导致后尿道延长、受压变形、狭窄和尿道阻力增加,引起膀胱高压并出现相关排尿期症状。随着膀胱压力的增加,膀胱逼尿肌代偿性肥厚、逼尿肌不稳定并引起相关储尿期症状^[1,5-7]。如梗阻长期未能解除,逼尿肌则失去代偿能力,膀胱功能受损,膀胱发生形态学改变,常出现上尿路改变,如肾积水及肾功能损害。因此,BPH的病理生理变化是前列腺增生引起BOO,在此基础上发生膀胱病理生理改变,引起膀胱逼尿肌胶原纤维增加增粗^[5-7]。

本组资料显示MSCT-VUPU技术可以清晰判断BOO患者后尿道的改变,明确诊断因后尿道抬高、延

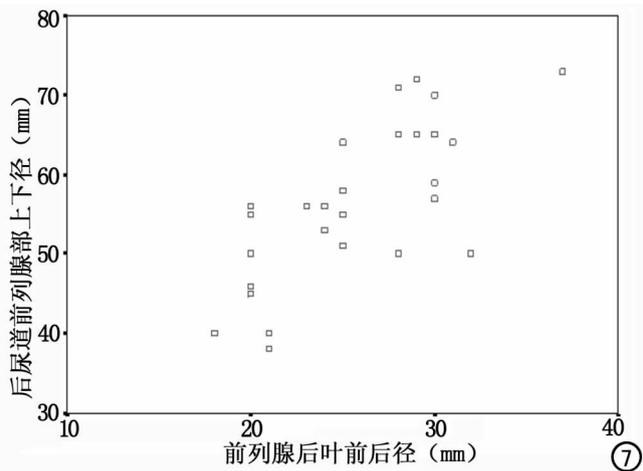


图7 后尿道前列腺部上下径与前列腺后叶前后径的关系散点图。

长、受压变形引起的尿道狭窄和排尿梗阻,与苏泽轩等^[8]在内镜下观察到的BPH患者后尿道形态学描述一致。经Pearson相关性分析后尿道前列腺部上下径大小与前列腺后叶前后径呈正相关($r=0.729, P<0.0001$),而与前列腺前后径和横径无明显相关性,说明随着前列腺后叶前后径增大,后尿道前列腺部上下径呈增大趋势,故认为部分前列腺增生患者的出口梗阻症状主要来自于前列腺后叶的压迫所致。

苏泽轩等^[8]通过膀胱镜观察测量了235例正常男性成人和304例BPH患者,得出正常人尿道前列腺部上下径均值为36 mm, BPH患者均值为68 mm。而本组中正常人尿道前列腺部上下径平均34.5 mm, BPH患者平均为57.6 mm,误差原因可能与测量方法、样本量大小及年龄结构等有关,由于正常组样本量较小,本研究未进行两组差异性比较。

研究表明继发于BPH晚期的肾功能损害与膀胱的小梁化程度密切相关,膀胱小梁化程度与尿动力学改变关系密切,随膀胱小梁化程度加重,最大自由尿流率呈现显著性降低趋势,膀胱的小梁化程度与逼尿肌不稳定呈正相关^[5-7]。本组MSCT-VUPU的影像检查结果表明,膀胱的小梁化程度与BPH分期呈中等程度正相关($P<0.01$),提示随着BPH分期加重,膀胱小梁化程度有加重趋势,更可能加重肾功能损害。本组资料中膀胱形态异常及膀胱粘膜增厚强化均仅见于BPH三期患者,提示在BPH的晚期,膀胱功能发生了较严重改变,且常常继发膀胱炎。在BPH致BOO患者中逼尿肌神经生长因子存在高表达及超微结构改变^[7,9],故在临床治疗中,应注意控制BPH的进展,减少三期BPH的发生。

本组MSCT-VUPU资料还显示,随着患者排尿动作进行,充盈对比剂的膀胱开始收缩排空,随后尿道显影,部分重症BPH患者表现为因膀胱逼尿肌不协调收缩而出现变形,底部高耸、变尖或外形不规则。增

大的前列腺后叶压迫后尿道,尤以矢状面MSCT-VUPU图像观察最佳,因为BPH所致的BOO性排尿障碍,主要由于增生的前列腺后叶压迫后尿道所致。另有基于膀胱镜下的研究指出,BOO的程度与前列腺挤压尿道的程度呈正相关^[10]。

目前,临床上基本依靠超声和膀胱镜诊断BPH所致BOO,观察膀胱壁增厚、小梁和膀胱憩室形成及尿道狭窄等。超声成像检查方便,可实时成像,但对检查者要求高,检查结果存在一定误差。膀胱镜对于全面诊断也存在一定困难,且禁用于年老体弱者及合并尿道狭窄的患者。而MSCT-VUPU中患者耐受性较好,通过在排尿过程中完成扫描和强大的螺旋CT后处理成像技术,可以做到无创、清晰及全方位立体观察膀胱及后尿道的影像学特征,并可在一定程度上评价膀胱功能。但由于本组数据样本量较小,一些评价指标的效果受到一定的限制。

综上所述,MSCT-VUPU技术可以弥补超声及膀胱镜的不足,对一些年老体弱等不适于膀胱镜检查的患者是一种可供选择的替代检查方法。

参考文献:

- [1] Bushman W. Etiology, epidemiology, and natural history of benign prostatic hyperplasia[J]. Urol Clin North Am, 2009, 36(4): 403-415.
- [2] Chen-Pin C, Jer-Shyung H, Ming-Ting W, et al. CT voiding urethrography and virtual urethroscopy: preliminary study with 16-MDCT[J]. AJR, 2005, 184(6): 1882-1888.
- [3] Zhang XM, Hu WL, He HX, et al. Diagnosis of male posterior urethral stricture: comparison of 64-MDCT urethrography vs standard urethrography[J]. Abdom Imaging, 2011, 36(6): 771-775.
- [4] Song L, Xie M, Zhang Y, et al. Imaging techniques for the diagnosis of male traumatic urethral strictures[J]. J X-ray Sci Technol, 2013, 21(1): 111-123.
- [5] 双卫兵, 刘强, 王东文. 良性前列腺增生症患者膀胱小梁化与逼尿肌压力的相关性研究[J]. 中国现代医学杂志, 2010, 20(5): 723-725.
- [6] Shuang WB, Jia DD. The relationship between the bladder trabeculation grades and urodynamic finding in benign prostatic hyperplasia[J]. Int J Urol, 2014, 21(1): A178.
- [7] Patel ND, Parsons JK. Epidemiology and etiology of benign prostatic hyperplasia and bladder outlet obstruction[J]. Indian J Urol, 2014, 30(2): 170-176.
- [8] 苏泽轩, 符思, 徐宜朝. 男性后尿道内窥镜解剖学要点及临床应用[J]. 中国临床解剖学杂志, 1995, 13(4): 275-276.
- [9] 杨志刚, 刘和, 常义. 前列腺增生致膀胱出口梗阻患者逼尿肌神经生长因子表达及超微结构改变[J]. 现代泌尿外科杂志, 2010, 15(4): 274-276.
- [10] 双卫兵, 王东文, 张旭, 等. 良性前列腺增生膀胱出口梗阻评判指标分析[J]. 中华男科学, 2004, 25(10): 743-746.