

· 腹部疾病 ·

低剂量CTU对输尿管病变的诊断价值

1. 天津海洋石油总医院放射科 (天津 300452)

2. 天津海洋石油总医院泌尿外科 (天津 300452)

冯学军¹ 王金月¹ 姜祥波¹ 蒲建军² 宗新顺¹ 边晓¹

【摘要】目的 探讨低剂量CT尿路成像(CTU)对输尿管病变的诊断价值。**方法** 43例有输尿管病变拟行CTU检查的患者随机分为2组:常规剂量组20例,扫描参数为管电压120KV,管电流350mA;低剂量组23例,扫描参数为管电压120KV,管电流100-120mA。2名医师采用双盲法对全部病例排泄期输尿管横断面及重组图像进行影像质量评分(IQS),评估有效剂量(ED)及临床诊断符合率。**结果** 2组间排泄期输尿管横断面及重组图像IQS、临床诊断符合率差异无统计学意义($P > 0.05$);低剂量组平均ED[(12.95±1.56)mSv]较常规剂量组平均ED[(43.20±2.05)mSv]下降70.02%,差异有统计学意义($P < 0.01$)。**结论** 低剂量CTU在显著降低辐射剂量的同时,获得的影像可以满足临床对于诊断输尿管病变的质量要求。

【关键词】 低剂量; 尿路成像; 体层摄影术, X线计算机; 输尿管病变

【中图分类号】 R445.3

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1009-3257.2016.02.013

Low-dose CT Urography Study in the Diagnosis of Ureteral Diseases

FEGN Xue-jun, WANG Jin-yue, JIANG Xiang-bo, et al., Department of Radiology, CNOOC Central Hospital, Tianjin, 300452, China

[Abstract] Objective To evaluate the applied value of low-dose CT urography (CTU) for the diagnosis of ureteral diseases.

Methods 43 patients with ureteral diseases recruited in this study were divided into two groups. Normal-dose group: twenty of them underwent CTU with tuber voltage of 120 kv and tuber current of 350 mA. Low-dose group: the other twenty-three patients underwent CTU with 120 Kv and 100-120 mA. The Image quality scores (IQS) of both axial and reformatted images in excretory phase of ureters were assigned by two radiologists with double blind method, and the effective dose (ED) as well as the diagnostic coincidence rate were also evaluated. **Results** There was no statistical difference in the IQS and the diagnostic coincidence rate between the two groups($P > 0.05$). All images quality can meet diagnostic requirement. The average value of ED of normal-dose group was (43.20±2.05) mSv. The average value of ED of low-dose group was (12.95±1.56) mSv, reducing 70.02% the intrinsic dose compared to normal-dose group ($P < 0.01$). **Conclusion** Low-dose CT urography can decrease markedly the radiation dose, and the images are satisfactory for the diagnosis of ureteral diseases.

[Key words] Low-dose; Urography; Tomography, X-ray Computed; Ureteral Disease

作为一种有效的影像学检查方法,CT尿路成像(CT urography, CTU)已被广泛应用于检查输尿管病变。由于CTU检查通常需要大范围、多期扫描,患者接受的辐射剂量大,使其临床应用受到限制。笔者将减低管电流的低剂量扫描方案应用于CTU检查中,对照临床病理结果,探讨低剂量CTU对于输尿管病变的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将2012年7月~2015年8月间43例有输尿管病变的患者随机分成2组,分别行常规剂量和低剂量CTU检查。常规剂量CTU组20例,男12例,女8例,年龄26~70岁,平均(50±11)岁,体质指数(body mass index, BMI)为16.5~25.6kg/m²,平均(22.5±3.0)kg/m²。低剂量CTU组23例,男13例,女10例,年龄27~74岁,平均(52±10)岁, BMI为16.2~24.8kg/m²,平均(22.0±2.8)kg/m²。两组间性别、年龄及BMI对比无显著性差异($P > 0.05$)。患者在

作者简介:冯学军,男,医学影像学专业,主治医师。主要研究方向:腹部影像诊断。

通讯作者:冯学军

进行CTU检查前均签署知情同意书, 该研究得到了医院伦理委员会的批准。

1.2 检查方法 所有患者检查当天早晨空腹。检查前30~60min饮水700~1000mL, 对比剂注射前2~3min静脉注射呋塞米10mg。采用GE LightSpeed 64排螺旋CT机。扫描参数: 探测器宽度40mm, 螺距0.984, 球管转速0.8s/r, 管电压120kV, 层厚5mm, 层间距5mm。常规剂量组管电流为350mA, 低剂量组管电流为100~120mA。

2组病例均先行平扫, 后采用EZEM双筒高压注射器, 经肘正中静脉团注非离子型含碘对比剂(碘佛醇350mg I/mL)90mL, 注射速率3mL/s, 开始注药后30s、90s、8~15min分别进行皮质期、实质期及排泄期扫描。皮质期、实质期扫描范围为双肾上方至肾下极水平, 平扫及排泄期扫描范围为膈顶至耻骨联合上方。

1.3 图像后处理 扫描结束后, 采用标准方式重建出层厚及层间距皆为1.25mm的图像, 所有图像均传至GE AW 4.4工作站并进行排泄期图像重组。重组方法包括曲面重组(curved planar reconstruction, CPR)、容积再现(volume rendering, VR)等。

1.4 图像质量评估 由2名高年资放射科医师采用双盲法对2组病例排泄期输尿管横断面及重组图像按照以下评分标准进行影像质量评分(Image quality score, IQS)^[1]: 1分为不合格, 完全不能满足诊断要求; 2分为较差, 不能满足诊断要求; 3分为一般, 能满足诊断要求; 4分为良好, 能满足诊断要求; 5分为优, 能满足诊断要求, 图像质量优良。 ≥ 3 分的图像被认为可以用于临床诊断。

1.5 辐射剂量计算 记录CT机自动测定的每个病例的剂量长度乘积[dose length product, DLP(mGy·cm)]。根据公式(1)计算有效剂量[effective dose, ED(mSv)]。ED=0.015×DLP(1)。

1.6 临床诊断符合率的评估方法 所有病例影像学诊断以2名医师取得一致意见为准, 经反复随诊并结合实验室检查、膀胱镜检查及手术得以证实或排除。

1.7 统计学分析 采用SPSS 13.0统计软件进行统计学分析。计量资料结果以($\bar{x} \pm s$)表示, 采用Wilcoxon秩和检验、连续性校正卡方检验分别比较2组间IQS、ED及临床诊断符合率的差异。应用kappa检验评价2名医师评估结果的一致性, kappa值定义为:

$k < 0.4$, 一致性差; $0.4 < k < 0.75$, 一致性良好; $k > 0.75$, 一致性非常好。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 IQS比较 2组病例排泄期输尿管横断面及重组图像的IQS差异无统计学意义($P > 0.05$), 所有图像均达到诊断质量要求(IQS均 ≥ 3 分), 见表1。kappa一致性检验示2名医师在影像质量评分方面一致性非常好($k=0.820$, $P < 0.01$), 故任取1名医师的评分作为标准。

2.2 输尿管病变的CTU表现 2组病例均存在输尿管病变, 其中输尿管结石30例, 均为平片或B超未能清晰显示的病例, CT平扫横断面结石呈点状或结节状高密度影, 排泄期CPR及VR图像可见结石位于输尿管走行区, 位置及大小显示清晰(图1-3); 原发性输尿管癌3例, 均为静脉尿路造影后输尿管不能显示或明显延迟病例, CTU表现为病变区输尿管管壁不规则及管腔狭窄, 内有结节样影呈明显强化; 输尿管炎性狭窄4例, 均为静脉尿路造影后输尿管显影明显延迟的病例, CTU显示肾及近端输尿管扩张积水, 病变区输尿管管壁增厚, 管腔狭窄, 边缘尚光整(图4-6); 血管压迫3例, 均为B超发现肾脏轻度积水, CTU显示左侧下腔静脉压迫2例, 迷走血管压迫1例, 均可见输尿管走行区血管跨越绕行, 输尿管局部受压伴近端扩张; 另有输尿管重复畸形3例。

2.3 临床诊断符合率比较 2组影像学诊断及其与临床结果的符合情况见表2。常规剂量组及低剂量组CTU临床诊断符合率分别为95.00%、91.30%, 经连续性校正卡方检验差异无统计学意义($\chi^2=0.021$, $P=0.885$)。

2.4 辐射剂量比较 低剂量组患者接受的平均有效剂量低于常规剂量组, 差异有统计学意义($P < 0.01$), 见表3。低剂量组平均有效剂量较常规剂量组降低约70.02%。

3 讨论

随着CT技术的发展和各向同性扫描的实现, CTU检查已成为输尿管病变不可替代的检查方式。然而, 传统CTU通常进行平扫、皮质期、实质期及排泄期扫描, 而且扫描范围大, 包括双肾、输尿管与膀胱, 患

者接受的辐射剂量明显增加^[2]。文献报道^[3]CTU有效剂量达10~35mSv, 相当于静脉尿路造影(intravenous urography, IVU)的2~7倍。国际放射防护委员会(International Commission on Radiation Protection, ICRP)认为, 10mSv有效辐射剂量可能导致1/2000的癌症发生, 其发生率随剂量的增加呈线性增长^[4]。因此, 如何使用最低辐射剂量获得能满足诊断要求的影像, 在辐射剂量与诊断影像之间找到最佳平衡点, 是近年来CT设备发展和临床研究的重要方向之一^[5]。

一些研究表明CT辐射剂量受很多因素的影响, 包括X线管电压、管电流、曝光时间、螺距、扫描容积、准直器大小等^[6-7]。其中, 降低管电流是低剂量CT检查的主要方法^[8]。管电流降低的潜在问

表1 2组IQS的比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	IQS	
		横断面图像	重组图像
常规剂量组	20	4.70±0.47	4.75±0.44
低剂量组	23	4.48±0.73	4.52±0.67
Z值		-0.872	-1.114
P值		0.383	0.265

表2 2组影像学诊断及其与临床结果的符合情况 (例)

组别	输尿管病变					合计
	结石	肿瘤	炎性狭窄	血管压迫	重复畸形	
常规剂量组	14(14)	1(1)	2(1)	2(2)	1(1)	20(19)
低剂量组	16(16)	2(1)	2(1)	1(1)	2(2)	23(21)

注: 括号内数字表示影像学诊断符合临床结果的例数

表3 2组有效剂量的比较 (mSv, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	有效剂量	Z值	P值
常规剂量组	20	43.20±2.05	-5.600	0.000
低剂量组	23	12.95±1.56		

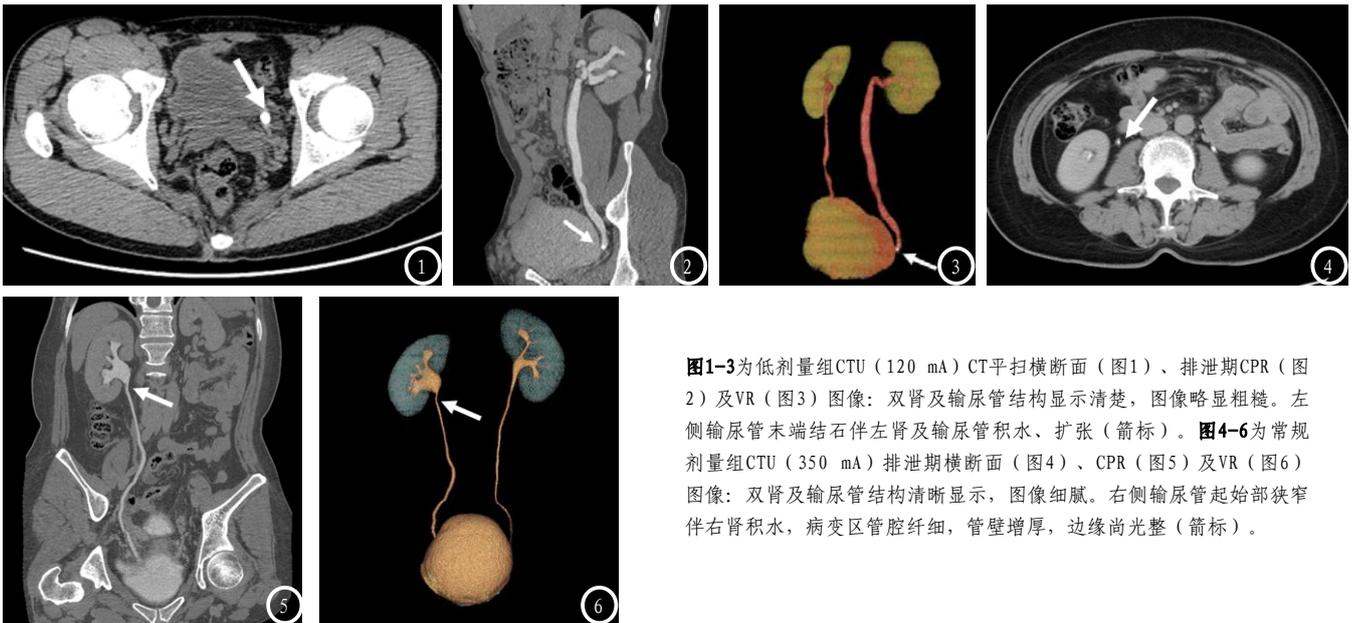


图1-3为低剂量组CTU (120 mA) CT平扫横断面 (图1)、排泄期CPR (图2)及VR (图3)图像: 双肾及输尿管结构显示清楚, 图像略显粗糙。左侧输尿管末端结石伴左肾及输尿管积水、扩张 (箭标)。图4-6为常规剂量组CTU (350 mA) 排泄期横断面 (图4)、CPR (图5)及VR (图6)图像: 双肾及输尿管结构清晰显示, 图像细腻。右侧输尿管起始部狭窄伴右肾积水, 病变区管腔纤细, 管壁增厚, 边缘尚光整 (箭标)。

题是密度分辨率被量子噪声(其值与mAs值的平方根成反比)所限, 使低对比组织的显示困难。即管电流降低主要影响低对比分辨力, 而对高对比组织的分辨力影响甚小^[9]。

一般认为, 被检者所接受的辐射剂量较常规剂量降低20%以上才能确认为低剂量^[10]。本研究结果显示, 低剂量组平均有效剂量比常规剂量组降低约70.02%, 完全达到低剂量的目的。本研究2组病例排泄期输尿管横断面及重组图像IQS及临床诊断符合率

的差异无统计学意义。笔者认为CTU检查在团注含碘对比剂后行三期增强扫描, 使得输尿管与周围软组织具有良好的人工对比, 因此在一定范围内降低管电流, 对图像质量及影像学诊断影响不大。

综上所述, 低剂量CTU在显著降低辐射剂量的同时, 获得的影像可以满足临床对于诊断输尿管病变的质量要求, 具有良好的应用价值。

参考文献

- [1] Kalra MK, Rizzo S, Maher MM, et al. Chest CT performed with z-axis modulation: scanning protocol and radiation dose [J]. *Radiology*, 2005, 237(1): 303-308.
- [2] 李建文, 张剑, 何平等. 低剂量CT尿路造影的临床应用 [J]. *实用放射学杂志*, 2012, 28(3): 451-453, 468.
- [3] Vrtiska TJ, Hartman RP, Kofler JM, et al. Spatial resolution and radiation dose of a 64-MDCT scanner compared with published CT urography protocols [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2009, 192(4): 941-948.
- [4] Einstein AJ, Sanz J, Dellegrataglie S, et al. Radiation dose and cancer risk estimates in 16-slice computed tomography coronary angiography [J]. *J Nucl Cardiol*, 2008, 15(2): 232-240.
- [5] 李莉, 周恩利, 刘娜, 等. 低剂量CT扫描在外伤性肋骨骨折检查中的应用 [J]. *国际医学放射学杂志*, 2014, 37(1): 6-8, 27.
- [6] 徐开鹏, 宋淮. 宝石能谱CT尿路造影对泌尿系统结石诊断价值 [J]. *罕少疾病杂志*, 2013, 20(5): 21-23.
- [7] 马戈, 杨学东, 叶喜林, 等. 螺旋CT与超声X线平片诊断输尿管小结石的对比研究(附50例报告) [J]. *罕少疾病杂志*, 2013, 20(1): 26-28.
- [8] 孟俊非, 范森. 重视CT低剂量研究 [J]. *中华放射学杂志*, 2009, 43(7): 679-680.
- [9] 章家铭, 应碧伟, 李惠民. 肾输尿管结石的16-MDCT低剂量筛查方案研究 [J]. *中华放射医学与防护杂志*, 2009, 29(3): 330-331.
- [10] 刘士远, 于红. CT低剂量扫描的研究和应用现状 [J]. *中华放射学杂志*, 2013, 47(4): 295-300.

【收稿日期】2016-03-18

(上接第 32 页)

在临床工作中, ESS无特异的临床表现, 需要鉴别的病种较多, 尤其是宫腔外的病灶, 最终确诊仍需依靠组织活检及病理。

4 小 结

ESS是一种少见的子宫恶性肿瘤, 可以直接来源于成熟的子宫内膜间质细胞或右潜在内膜间质分化能力的细胞。具有局部浸润、脉管内瘤栓和易复发的特点。依据组织成分不同MRI上可表现为实性、囊实性及囊性肿块, 依据发生部分及形态学不同可表现为: 宫腔息肉生长型、肌层肿块型、肌层浸润生长型、盆腔肿块型四种类型。当看到MR上有上述表现, 特别是有浸润性生长表现, 同时实性成分DWI上信号明显增高、增强扫描明显强化的, 应考虑ESS的可能。

参考文献

- [1] Puliayath G, Nair VR, Singh S, et al. Endometrial stromal sarcoma [J]. *Indian J Med Paediatr Oncol*, 2010, 31(1): 21-23.
- [2] 刘静静, 王劲, 何炳均, 等. 子宫内间质肉瘤的MRI表现(附2例报告及文献回顾) [J]. *罕少疾病杂志*, 2010, 17(2): 31-35.
- [3] 张爱萍, 徐凯, 庞建鑫, 等. 子宫肉瘤的MRI表现 [J]. *中国CT与MRI杂志*, 2014, 12(7): 68-70.
- [4] 温珍平, 赵昆, 冯铁虹, 等. 子宫内间质肉瘤1例及文献复习 [J]. *罕少疾病杂志*, 2003, 10(4): 54-55.
- [5] 王关顺, 刘云霞, 艾丛慧, 等. MRI扩散加权成像ADC值在子宫肉瘤诊断中的应用价值 [J]. *临床放射学杂志*, 2013, 32: 372-375.
- [6] Koyama T, Togashi K, Konishi I, et al. MR imaging of endometrial stromal sarcoma: correlation with pathologic findings [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 1999, 173(3): 767-772.
- [7] Gabal S, Ashour Z, Hamada G, et al. Low-Grade Endometrial Stromal Sarcoma With Intravenous Extension to the Heart [J]. *Medscape J Med*, 2009, 11(1): 23.
- [8] Hayasaka K, Morita K, Saitoh T, et al. Uterine adenofibroma and endometrial stromal sarcoma associated with tamoxifen therapy: MR findings [J]. *Comput Med Imaging Graph*, 2006, 30(5): 315-318.
- [9] 皮向辉, 王瑞芬, 郝兆星, 等. 卵巢子宫内膜样肉瘤临床病理分析 [J]. *现代肿瘤医学*, 2006, 12: 1598-1600.

【收稿日期】2016-04-08