

· 论著 ·

双源CT双能量成像联合曲面重建技术在输尿管结石诊断中的应用

石海兵* 周卫丽 尤淑芳

河南省林州市人民医院放射科 (河南 林州 456500)

【摘要】目的 探讨双源CT双能量成像联合曲面重建(CPR)技术在输尿管结石诊断中的应用。**方法** 收集2017年1月至2020年12月本院收治的手术、输尿管镜检查检查和体外碎石确诊的输尿管结石患者82例,所有患者治疗前均使用双源CT双能量成像联合曲面重建进行诊断,分析其CT表现,记录输尿管结石检出率和位置,与临床结果进行对比,并区分结石成分。**结果** 82例输尿管结石患者中,双源CT双能量成像联合曲面重建技术诊断78例,诊断准确率为95.12%,其中输尿管上段33例,输尿管中段17例,输尿管下段28例,尿酸盐结石21例,非尿酸盐结石57例。**结论** 双源CT双能量成像联合曲面重建技术对输尿管结石具有重要的诊断价值,并能区分结石成分,是临床诊断输尿管结石的首选。

【关键词】 双源CT; 双能量; 曲面重建; 泌尿系结石

【中图分类号】 R814.3; R445

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2022.05.026

Application of Dual-Source CT Dual-Energy Imaging Combined with Curved Surface Reconstruction in the Diagnosis of Ureteral Calculi

SHI Hai-bing*, ZHOU Wei-li, YOU Shu-fang.

Department of Radiology, the People's Hospital of Linzhou, Linzhou 456500, Henan Province, China

Abstract: Objective To investigate the application of dual-source CT dual-energy imaging combined with curved planar reformation (CPR) in the diagnosis of ureteral Calculi. **Methods** A total of 82 patients with ureteral Calculi diagnosed by operation, ureteroscopy and extracorporeal lithotripsy were collected from January 2019 to December 2020. All patients were diagnosed by dual-source CT dual-energy imaging combined with curved planar reformation before treatment, the CT findings were analyzed, the detection rate and location of ureteral Calculi were recorded, compared with the clinical results, and the composition of Calculi was distinguished. **Results** Among 82 cases of ureteral Calculi, 78 cases were diagnosed by dual-source CT dual-energy imaging combined with curved surface reconstruction, the diagnostic accuracy was 95.12%, including 33 cases of upper ureter, 17 cases of Middle Ureter, 28 cases of lower ureter and 21 cases of Urate Calculi, non-urate Calculus in 57 cases. **Conclusion** Dual-source CT dual-energy imaging combined with curved planar reformation is of great value in the diagnosis of ureteral Calculi, and is the first choice in the clinical diagnosis of ureteral Calculi.

Keywords: Dual-Source CT; Dual-Energy; CPR; Ureteral Calculi

输尿管结石多源自于肾结石,是泌尿外科常见病,近年来发病率呈不断上升趋势。传统的检查方法是B超、腹部平片等,但由于肠腔气体、粪块影、肠管重叠以及血管壁钙化的影响,往往出现误诊和漏诊,特别是对于输尿管中下段的结石更容易混淆不清。双源CT双能量成像具有分辨率高,扫描速度快,图像清晰,通过一次扫描,即可检查出结石的种类,又可以对结石的组成成分进行分析^[1],结合曲面重建(curved planar reformation, CPR)等后处理技术,可以清晰显示输尿管整体情况,更好地显示小结石。本文收集我院82例输尿管结石患者,探讨双源CT双能量成像联合曲面重建技术在输尿管结石诊断中的应用,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2017年1月至2020年12月我院收治的手术、输尿管镜检查检查和体外碎石输尿管结石临床确诊患者82例,其中男50例,女32例,年龄18~80岁,平均年龄(46.32±7.62)岁。临床表现:肾绞痛17例,左下腹疼痛21例,右下腹疼痛16例、血尿20例、会阴部痛8例;部分患者伴

有恶心呕吐、尿频、尿急等症状。

1.2 检查方法 使用第二代双源CT机(SOMATOM Definition Flash),采用双能量Dual Energy(DE)扫描模式,扫描前去除身上金属异物,患者仰卧于扫描床上,双手放于头顶,扫描范围从肾上极到耻骨联合下缘。扫描参数:2个球管的管电压分别为140kV和80kV,有效电流分别为70mAs和300mAs,开启实时动态曝光剂量调节(CARE Dose 4D),准直器宽度64×0.6mm,螺距0.7,球管旋转时间0.5秒/圈,层厚5.0mm,自动重建层厚0.75mm,层间距0.5mm,视野250mm。嘱患者屏气,扫描完成后将所得数据传输至syngovia工作站进行后处理,获得输尿管、肾、膀胱的平扫和三维图像,并进行曲面重建(CPR),使输尿管和结石的关系得到最佳显示,并使用双能量结石分析软件分析结石成分。由两位高年资医生对所得图像进行分析,记录结石数量、位置和结石成分。

1.3 统计学方法 使用SPSS 18.0统计学软件完成数据管理和统计分析,计数资料用[n(%)]表示,比较采用检验,以P<0.05为差异有统计学意义。

【第一作者】 石海兵,男,副主任技师,主要研究方向:医学影像新技术应用。E-mail: shbzwlsxj@163.com

【通讯作者】 石海兵

2 结果

临床确诊输尿管结石病例数及结石位置和双源CT双能量成像联合曲面重建技术诊断输尿管结石病例数及其结石位置结果见表1, 临床确诊82例输尿管患者中, 上段结石33例, 中段结石19例, 下段30例; 双源CT双能量成像联合曲面重建技术诊断输尿管患者78例, 诊断准确率为95.12%(78/82), 其中输尿管上段结石33例, 输尿管中段结石17例, 输尿管下段结石28例。结石成分分析: 尿酸盐类结石21例, 非尿酸盐类结石57例。CT平扫图像和后处理图像上结石表现为结节状、

条状、椭圆形或不规则形高密度影, CT值为138~1050HU; 结石直径为2~5mm者35例, 6mm~10mm者30例, 大于10mm者13例。存在结石梗阻的输尿管, 在曲面重建(CPR)图像上可以清晰的看到结石上部输尿管扩张、增粗, 输尿管近段、肾盂和肾盏不同程度的积水, 扩张的输尿管直径约5~19mm; 16例患者输尿管管壁增厚, 厚度约3~5mm, 6例肾周脂肪间隙模糊、密度增高, 8例可见肾体积增大, 肾皮质变薄。

表1 临床确诊输尿管结石病例数及结石位置和双源CT联合曲面重建技术检出结果比较

结石位置		输尿管上段	输尿管中段	输尿管下段	合计
检查技术	临床确诊结石(例)	33	19	30	82
	双源CT确诊(例)	33	17	28	78
检查准确率[%(n)]		100	89.47(17/19)	93.33(28/30)	95.12(78/82)

3 讨论

输尿管结石是临床常见的泌尿外科疾病, 多源自与肾结石, 由于输尿管细长、弯曲, 有三个生理性狭窄, 结石很容易嵌顿在狭窄处, 因此患者往往发病急、症状重, 如不及时处置, 将造成尿路梗阻、尿路局部损伤, 严重者可能导致肾衰竭^[2]。常规的检查方法是B超、腹部平片检查, 由于肠道粪块、气体干扰、血管壁钙化、各种组织重叠和输尿管狭长、迂曲等因素影响, 容易出现误诊和漏诊, 延误治疗。

随着临床输尿管结石诊疗技术的快速发展和患者对医疗需求的进一步提高, 常规输尿管结石检查方法已经无法满足临床诊断需要。随着CT的快速发展, 特别是2005年双源CT的出现, 双源CT用于输尿管结石的检查得到广泛的研究和应用, 并具有较高的灵敏度(95%~98%)和较高的特异性(98%~99%)^[3]。双源CT是一个配备了两个X线球管和两个探测器的CT系统, 两套系统呈一定角度安装在同一个平面内, 角度偏移达95°, 扫描架旋转时间快至0.28秒, 时间分辨率可以得到75ms; 具有分辨率高, 扫描速度快, 图像清晰等优势; 配合强大的容积再现(volume rendering, VR)、多平面重组(multi-planar reconstruction, MPR)和曲面重建(CPR)等后处理功能, 特别是曲面重建(CPR)技术, 可以将狭长、弯曲的输尿管重建到一副图像中来, 清晰观察输尿管的形态、扩张情况、输尿管壁厚度和结石的关系; 可以排除肠腔气体、肠管重叠、肠管粪石和血管壁钙化的影响, 准确显示结石的位置、形态、大小。本研究中双源CT对输尿管结石诊断的准确率为95.12%, 与刘振国等^[4]的报道接近。

结石成分和泌尿系统的复发率和治愈率具有一定关联性, 治疗前对结石的组成成分予以了解, 对治疗方案和预防措施的制定提供一定的依据^[5], 尿酸盐结石可通过碱化尿液

药物来溶解, 而其他类型的结石往往需要碎石术或其他有创性治疗取石。双源CT双能量成像可以快捷的区分尿酸盐结石和非尿酸盐类结石, 其双能量成像技术是利用两个互相垂直的球管发出的140kVp和80kVp两种不同能量的射线, 进行同步扫描, 两个探测器同时工作, 获得物质在不同能量下的数据, 通过图像融合, 实现对被照物的识别、定量和定性分析, 对区分泌尿系结石成分具有重要意义。本研究发现尿酸盐类结石21例, 非尿酸盐类结石57例。

双源CT双能量扫描较常规多层螺旋CT成像可以提供更多诊断信息的同时, 也保持了常规多层螺旋CT的优势^[6], 无需肠道准备, 一次屏气即可完成全部检查, 还可发现输尿管以外的其它导致急腹症的病变, 比常规多层螺旋CT在诊断输尿管结石中具有明显的优势。

综上所述, 双源CT双能量成像联合曲面重建技术可见清晰显示输尿管形态, 准确诊断输尿管结石及其成分, 能为临床治疗和预防提供重要依据, 是诊断输尿管结石的首选。

参考文献

- [1] 谌阳, 黄洪磊, 刘振华, 等. 双源CT双能量成像技术在泌尿系结石成分分析中的应用[J]. 医疗装备, 2016, 29(20): 2-3.
- [2] 陈说, 闫国芳, 董彤. 双源CT曲面重建技术在诊断输尿管中下段结石中的有效应用[J]. 中国实用医药, 2015, 10(4): 56-57.
- [3] 魏应敏, 王牧, 毛存南. 双源CT曲面重建配合薄层重建技术在输尿管结石诊断中的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12(9): 26-28.
- [4] 刘振国, 杨昕. 多层螺旋CT尿路成像是输尿管疾病中的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(11): 1733-1735.
- [5] 陈海军, 李超, 郑超, 等. 双源CT双能量成像技术在泌尿系结石成分分析中的应用分析[J]. 世界最新医学信息文摘. 2018, 18(48): 192, 195.
- [6] 卢光明, 张龙江. 双能量CT临床应用指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015, 12: 240.

(收稿日期: 2021-05-18)