

Comparison of different imaging methods in diagnosis of left renal vein entrapment syndrome

XIANG Jin-feng¹, HUANG Shu^{2*}, YAN Jian-ping², LIANG Meng³,
LIU Chang-hua⁴, YAO Li-ting²

(1. the 174th PLA Hospital of Anhui Medical University, Xiamen 361003, China; 2. Department of
Ultrasound, 3. Department of Nephrology, 4. Department of Radiology, the 174th
PLA Hospital of Anhui Medical University, Xiamen 361003, China)

[Abstract] **Objective** To explore the value of different imaging methods in diagnosis of left renal vein entrapment syndrome (LRVES). **Methods** Totally 50 patients with painless gross hematuria and proteinuria underwent two-dimensional ultrasound (2DUS) and tomographic ultrasound imaging (TUI), while 30 of them underwent CT scan. The diameter ratio of the dilated part to the narrowed part of left renal vein and the angle between the aorta and the superior mesenteric artery was measured, the sensitivity and specificity of different methods were compared. **Results** The sensitivity and specificity of 2DUS was 78.05% (32/41) and 77.78% (7/9), respectively. Through measurement of the diameter ratio of the dilated part to the narrowed part of left renal vein and the angle between the aorta and the superior mesenteric artery, the sensitivity of TUI was 95.12% (39/41) and 92.68% (38/41), and the specificity was 88.89% (8/9) and 88.89% (8/9), respectively, all higher than those of 2DUS. The sensitivity and specificity of CT (95.00% [19/20] and 90.00% [9/10]) were higher than those of 2DUS, similar to those of TUI. **Conclusion** TUI has high sensitivity and specificity in diagnosis of LRVES, which is more valuable compared with 2DUS and CT.

[Key words] Ultrasonography; Tomography, X-ray computer; Left renal vein entrapment syndrome; Diagnostic imaging

不同影像学方法诊断左肾静脉压迫综合征的比较

项金凤¹, 黄枢^{2*}, 闫建平², 梁萌³, 刘昌华⁴, 姚丽婷²

(1. 安徽医科大学解放军 174 临床学院, 福建 厦门 361003; 2. 安徽医科大学解放军 174 临床学院
超声医学科, 3. 肾内科, 4. 放射科, 福建 厦门 361003)

[摘要] **目的** 比较不同影像学方法诊断左肾静脉压迫综合征(LRVES)的价值。**方法** 收集接受二维超声和断层超声显像(TUI)检查的 50 例无痛性血尿、蛋白尿患者, 其中 30 例接受 CT 检查; 测量患者近肾端最宽处左肾静脉和腹主动脉与肠系膜上动脉间最窄处左肾静脉内径比值及肠系膜上动脉与腹主动脉间夹角。以血管造影为金标准, 评价上述方法 LRVES 的敏感度与特异度。**结果** 二维超声诊断 LRVES 敏感度和特异度分别为 78.05% (32/41) 和 77.78% (7/9); 通过测量左肾静脉扩张段与狭窄段内径比和肠系膜上动脉与腹主动脉间夹角, TUI 诊断 LRVES 的敏感度分别为 95.12% (39/41) 和 92.68% (38/41), 特异度为 88.89% (8/9) 和 88.89% (8/9), 均高于二维超声; CT 诊断敏感度和特异度分别为 95.00% (19/20) 和 90.00% (9/10), 高于二维超声, 与 TUI 相似。**结论** TUI 无辐射, 诊断 LRVES 敏感度及特异度高, 较二维超声及 CT 更具临床意义。

[关键词] 超声检查; 体层摄影术, X 线计算机; 左肾静脉压迫综合征; 诊断显像

[中图分类号] R692.9; R445 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2013)05-0796-04

[作者简介] 项金凤(1988—), 女, 安徽安庆人, 在读硕士。研究方向: 血管超声。E-mail: 1053800474@qq.com

[通讯作者] 黄枢, 安徽医科大学解放军 174 临床学院超声医学科, 361003。E-mail: hs@xm.gov.cn

[收稿日期] 2012-11-05 **[修回日期]** 2013-02-17

左肾静脉压迫综合征(left renal vein entrapment syndrome, LRVES),又称胡桃夹现象^[1],是左肾静脉在回流至下腔静脉途中于腹主动脉与肠系膜上动脉夹角处受压狭窄所致、以血尿和(或)蛋白尿为主的临床综合征^[2]。绝大多数 LRVES 具有典型影像学特征。本研究对比观察二维超声、断层超声显像(tomographic ultrasound imaging, TUI)和 CT 诊断 LRVES 的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2011 年 9 月—2012 年 3 月 50 例无痛性血尿、蛋白尿并接受二维超声和 TUI 检查的患者,男 30 例,女 20 例,年龄 2~61 岁,中位年龄 19 岁,均无肾脏器质性病变;其中 30 例接受 CT 检查,男 18 例,女 12 例,年龄 2~61 岁,中位年龄 18 岁。随访 6 个月。

1.2 仪器与方法 应用 GE Voluson 730 Expert 型彩色多普勒超声诊断仪, RAB 4~8 MHz 容积探头。患者取仰卧背伸位。应用二维切面常规扫查,显示腹主动脉与肠系膜上动脉之间的左肾静脉,测量近肾端最宽处的左肾静脉和腹主动脉与肠系膜上动脉间最窄处的左肾静脉内径,计算二者比值(图 1)。选择 3D/AD 条件 TUI 模式行左肾静脉容积数据采集, TUI 为 A、B、C 三个相互垂直的正交平面,平面断层成像最多呈九格图显示,可随时调整间距或稍作旋转,显示理想的 TUI 图像。选择 A 平面测量近肾端最宽处的左肾静脉和腹主动脉与肠系膜上动脉间左肾静脉最窄处内径(图 2A),计算二者比值;选择 B 平面测量肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角(图 2B)。

采用 Toshiba Aquilion ONE 320 动态容积 CT



图 1 二维超声测量左肾静脉内径 (a:狭窄段,b:扩张段)

机。嘱患者检查前空腹 8~10 h,扫描前 10~20 min 饮水 500~1000 ml。先行腹部平扫,扫描参数:管电压 120 kV,管电流 300 mA。之后采用 Ulrich 双筒道高压注射器,以 5~6 ml/s 流率注射 50~60 ml 非离子对比剂碘帕醇(370 mgI/ml),随后注射 30 ml 生理盐水。于腹主动脉上端(膈下)设置监测层,监测动脉对比剂浓度,当血管内 CT 值达 180 HU 时触发扫描;于注射对比剂后 55 s 行静脉期扫描,并延时 3 min 扫描,范围为肾上极至髂动脉分叉。利用图像后处理技术,获得 MPR、MIP、CPR、VRT 图像,进行平衡期轴位 0.5 mm 薄层重建,测量肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角(图 3)。

将左肾静脉最宽处与最窄处内径比值 > 3 或肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角 < 25° 诊断为 LRVES。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 13.0 统计软件。以血管造影为金标准,计算不同方法及指标的敏感度和特异度。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示;不同方法测量值



图 2 TUI 声像图 A. A 平面测量左肾静脉内径; B. B 平面测量肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角



图 3 CT 测量肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角

的比较采用 *t* 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 二维超声、TUI 及 CT 诊断敏感度及特异度比较

不同方法及指标诊断 LRVES 情况见表 1。二维超声诊断 LRVES 的敏感度和特异度分别为 78.05% (32/41) 和 77.78% (7/9); 通过测量左肾静脉扩张段与狭窄段内径比和肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角, TUI 诊断 LRVES 的敏感度分别为 95.12% (39/41) 和 92.68% (38/41), 特异度为 88.89% (8/9) 和 88.89% (8/9), 高于二维超声; CT 诊断 LRVES 的敏感度和特异度分别为 95.00% (19/20) 和 90.00% (9/10), 亦高于二维超声, 与 TUI 相似。

表 1 不同方法诊断 LRVES 比较(例)

诊断方法	血管造影确诊		
	阳性	阴性	合计
二维超声(左肾静脉扩张段与狭窄段内径比值)			
阳性	32	2	34
阴性	9	7	16
合计	41	9	50
TUI(左肾静脉扩张段与狭窄段内径比值)			
阳性	39	1	40
阴性	2	8	10
合计	41	9	50
TUI(肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角)			
阳性	38	1	39
阴性	3	8	11
合计	41	9	50
CT(肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角)			
阳性	19	1	20
阴性	1	9	10
合计	20	10	30

2.2 二维超声、TUI 及 CT 检测指标比较 二维超声

诊断阳性病例最宽处和最窄处左肾静脉内径比值低于 TUI (3.30 ± 0.16 和 4.00 ± 0.67 , $P < 0.01$); TUI 和 CT 诊断阳性病例肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角分别为 $(20.46 \pm 2.68)^\circ$ 和 $(20.87 \pm 2.78)^\circ$, 二者差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

3 讨论

不同研究中二维超声检测左肾静脉扩张段与狭窄段的比值不同。有学者^[3]认为左肾静脉近肾门最宽处与肠系膜与腹主动脉夹角最窄处的内径比值平卧位时 > 3 、脊柱后伸位 15 min 后 > 5 、俯卧位 15 min 后扩张减轻或消失可诊断为 LRVES; 也有研究^[4]认为左肾静脉近肾门段内径与狭窄段内径比值 > 4 可诊断 LRVES。笔者在既往研究^[5]中采用 TUI 检测 70 例 LRVES, 左肾静脉扩张段与狭窄段比值为 4.02 ± 0.73 ; 本研究中 TUI 所测左肾静脉扩张段与狭窄段内径比值与之相近。

目前通过 CT 测量肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角诊断 LRVES 尚无统一标准。有学者^[6-7]认为正常人肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角接近 90° , 而 LRVES 患者肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角 $< 45^\circ$; 还有研究认为 LRVES 患者该角度为 $14.7^\circ \sim 41.2^\circ$ ^[8] 或 $(29.36 \pm 8.32)^\circ$ ^[9]。本研究中 CT 诊断的 LRVES 患者的肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角为 $(20.87 \pm 2.78)^\circ$, 与 TUI 测量结果比较差异无统计学意义。根据左肾静脉扩张段与狭窄段的比值和肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角均可诊断 LRVES, 左肾静脉受压越严重, 左肾静脉扩张段与狭窄段的比值越大, 肠系膜上动脉与左肾静脉之间的夹角越小, 两者之间呈负相关^[10]。

TUI 是利用容积超声原理对所采集的容积数据进行多方位断层, 其切面层厚与层间距可调, 最小精度达 0.1 mm, 可获得更清晰的解剖学平面影像, 用于实时成像和离线后分析, 并具备准确定位功能, 已应用于乳腺^[11]和胎儿心脏^[12-13]疾病的诊断。本研究二维超声及 TUI 检测最宽处和最窄处左肾静脉内径比值差异有统计学意义, 提示 TUI 应用于诊断 LRVES 优于二维超声: ① TUI 显示左肾静脉与腹主动脉和肠系膜上动脉的定位关系优于二维图像^[8]; ② 二维超声显示左肾静脉缺乏空间立体感, 仅能显示一个切面, 而 TUI 可建立 A、B、C 三个相互垂直的正交平面, 平面断层成像最多可呈九格图形式显示, 可随时调整间距或稍作旋转, 显示理想的 TUI 图像, 特别是对于轻度狭窄的左肾静脉, 二维超声可能无法显示, 而利用

TUI 则可从多切面清晰显示;③通过 TUI 技术可连续显示多个平行切面,从中选择较为理想的切面测量左肾静脉内径,以消除二维图像切面定位不准确的误差;④TUI 可同时测量左肾静脉内径和肠系膜上动脉与腹主动脉之间的夹角。

总之,对于诊断 LRVES,CT 与 TUI 的敏感度和特异度相似,均高于二维超声检查;利用 TUI 诊断 LRVES 更具临床应用价值。

[参考文献]

- [1] Rudloff U, Holmes RJ, Prem JT, et al. Meso-aortic compression of the left renal vein (nutcracker syndrome): Case reports and review of the literature. *Ann Vasc Surg*, 2006, 20(1):120-129.
- [2] Kurklinsky AK, Rooke TW. Nutcracker phenomenon and nutcracker syndrome. *Mayo Clin Proc*, 2010, 85(6):552-559.
- [3] 陈菲,张颖,陈秀峰,等.二维及彩色多普勒超声对胡桃夹综合征的诊断价值. *临床超声医学杂志*, 2011, 13(3):210-211.
- [4] 王海龙.彩色多普勒超声对左肾静脉压迫综合征的诊断价值研究. *中国全科医学*, 2010, 13(23):2653-2654.
- [5] 黄枢,闫建平,项金凤.断层超声显像诊断左肾静脉压迫综合征的意义. *东南国防医药*, 2012, 14(4):289-291.
- [6] Fu WJ, Hong BF, Xiao YY, et al. Diagnosis of the nutcracker phenomenon by multislice helical computed tomography angiography. *Chin Med J (Engl)*, 2004, 117(12):1873-1875.
- [7] 蔡军,张宗军,朱宗明,等.多层螺旋 CT 腹腔血管造影诊断“胡桃夹”现象. *实用临床医药杂志*, 2008, 12(4):91-92.
- [8] 刘江涛,杨立,肖越勇.胡桃夹综合征及其相关解剖的多层螺旋 CT 研究. *中国医学计算机成像杂志*, 2006, 12(3):192-195.
- [9] 王万笔,樊建中,武峰,等. LRVES 的多层螺旋 CT 评价. *中国临床医学影像杂志*, 2008, 19(7):518-519.
- [10] 黄枢,闫建平,梁萌.断层超声显像诊断左肾静脉压迫综合征的价值. *中华超声影像学杂志*, 2010, 19(8):732-733.
- [11] Duric N, Littrup P, Babkin A, et al. Development of ultrasound tomography for breast imaging: Technical assessment. *Med Phys*, 2005, 32(5):1375-1386.
- [12] Devore GR, Polanco B. Tomographic ultrasound imaging of the fetal heart: A new technique for identifying normal and abnormal cardiac anatomy. *J Ultrasound Med*, 2005, 24(12):1685-1696.
- [13] Rizzo G, Capponi A, Vendola M, et al. Role of tomographic ultrasound imaging with spatiotemporal image correlation for identifying fetal ventricular septal defects. *J Ultrasound Med*, 2008, 27(7):1071-1075.

2012 版中国科技期刊引证报告相关数据 ——《中国医学影像技术》

由中国科学技术信息研究所主持的“2012 中国科技论文统计结果发布会”于 2012 年 12 月 14 日在北京国际会议中心举行。《中国医学影像技术》杂志在《2012 版中国科技期刊引证报告》(核心版)的相关数据为:

- 1 文献来源量:616 篇;
- 2 基金论文比:0.36;
- 3 总被引频次:4054;
- 4 影响因子:0.861;
- 5 学科扩散指标:14.17;
- 6 学科影响指标:0.90;
- 7 综合评价总分:81.1。