

• 论著 •

急性上尿路梗阻早期肾脏血流和剪切波速度变化的探索

柴启亮¹, 张忠云², 詹嘉¹, 庞芸¹, 陈悦¹

1. 复旦大学附属华东医院超声科, 上海 200040;

2. 复旦大学附属华东医院泌尿外科, 上海 200040

【摘要】 目的: 探讨肾脏血流和剪切波速度(shear wave velocity, Vs)变化在急性单侧上尿路梗阻早期中的应用价值。方法: 对50例单侧急性上尿路梗阻病例、122例正常人进行超声检查, 测算双肾动脉阻力指数(resistance index, RI)及双侧肾实质Vs值。结果: 在急性上尿路梗阻发生早期, 梗阻侧肾脏的RI值略高于对侧肾及对照肾, 但无显著性差异; 梗阻侧肾脏的Vs值显著高于对侧肾及对照肾, 有显著性差异。结论: 声脉冲辐射力成像(acoustic radiation force impulse, ARFI)技术具有安全、方便、无创、可重复等优点, 有助于急性上尿路梗阻的早期诊断, 具有较高的准确率。

【关键词】 声脉冲辐射力成像; 剪切波速度; 阻力指数; 急性上尿路梗阻

中图分类号: R445.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-617X(2016)02-0168-03

Changes in renal blood flow and shear wave velocity in early stage of acute upper urinary tract obstruction

CHAI Qiliang¹, ZHANG Zhongyun², ZHAN Jia¹, PANG Yun¹, CHEN Yue¹ (Department of Ultrasound, Huadong Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200040, China; 2. Department of Urology Surgery, Huadong Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200040, China)

Correspondence to: CHEN Yue E-mail: ultrasound_chen@126.com

【Abstract】 **Objective:** To explore the values of changes in renal blood flow and shear wave velocity (Vs) in the diagnosis of early stage of acute upper urinary tract obstruction. **Methods:** Ultrasound examination was performed in 50 cases of unilateral upper urinary tract obstruction and 122 cases of normal subjects. The resistance index (RI) of bilateral renal arteries and Vs of bilateral renal cortex were measured. **Results:** In early stage of acute upper urinary tract obstruction, RI values of the obstructed kidneys were slightly higher than those of the contralateral kidneys and control kidneys, but there was no significant difference. Vs values of the obstructed kidneys were significantly higher than those of the contralateral kidneys and control kidneys, and there were significant differences. **Conclusion:** Acoustic radiation force impulse (ARFI) imaging is a safe, convenient, noninvasive and repeatable tool in the diagnosis of early stage of acute upper urinary tract obstruction and has high accuracy.

【Key words】 Acoustic radiation force impulse; Shear wave velocity; Resistance index; Acute upper urinary tract obstruction

肾动脉血流阻力指数(resistance index, RI)广泛应用于梗阻性肾脏疾病的诊断评价中, 但目前尚无统一标准^[1]。近期大量研究显示, 声脉冲辐射力成像(acoustic radiation force impulse, ARFI)技术可反映正常肾脏不同部位组织弹性大小及不同程度肾实质损伤组织的硬度变化^[2-3]。本研究旨在了解单侧输尿管结石引起的急性上尿路梗阻时肾动脉RI及肾实质剪切波速度(shear wave velocity, Vs)的变化, 探讨其早期诊断急性肾绞痛的价值。

1 资料和方法

1.1 研究对象

从2015年1月—2015年12月因单侧肾绞痛症状来复旦大学附属华东医院就诊并诊断为单侧输尿管结石引起的急性上尿路梗阻患者79例中筛选50例。筛选条件: ①年龄>18岁; ②超声检查时间均在肾绞痛发作3 h内; ③对侧肾脏形态功能正常[B超和静脉肾盂造影(intravenous pyelogram, IVP)共同判断]; ④无肾内科疾病、糖尿病及心血管疾病等。其中男性34例、女性

16例; 年龄22~76岁, 平均(44.8 ± 15.2)岁。IVP均确诊为急性单侧上尿路梗阻。对照组为122名正常人, 其中男性62例、女性60例; 年龄18~96岁, 平均(52.6 ± 19.0)岁, 均无肾内科疾病、糖尿病及心血管病史。

1.2 仪器和方法

使用仪器为TOSHIBA Aplio500及SIEMENS ACUSON S2000超声成像系统。Aplio500用于测量肾动脉RI, 采用4C凸阵探头, 频率3.5 MHz。受检者侧卧位, 常规扫查一侧肾脏, 选择该侧腋后线肋下能清晰显示肾脏的长轴切面。选取肾脏中部显示最清晰的叶间动脉, 测RI值, 检测3次, 分别记录, 取均值。ACUSON S2000配有ARFI技术软件, 检测时选取肾脏中部皮质, 且避开汇管区。每次检测获得一个弹性参数Vs值, 单位以m/s表示(图1~2)。每位患者同一部位检测5次, 分别记录, 取均值。

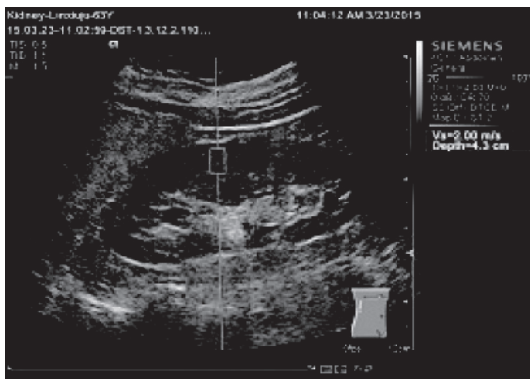


图1 对侧肾ARFI测值图

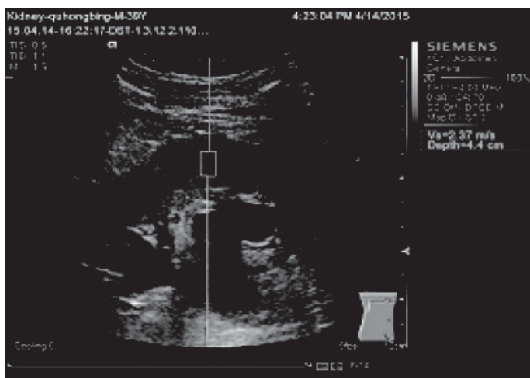


图2 梗阻侧肾ARFI测值图

1.3 统计学处理

采用STATA 10.0统计软件包进行数据处

理。计量资料用均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间RI和Vs比较采用t检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

各组肾脏的RI值(表1)统计学结果显示, 50例梗阻侧肾脏的RI值略高于50例对侧肾, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 也略高于122例对照肾, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。50例对侧肾与122例对照肾的RI值差异无统计学意义($P > 0.05$)。各组肾脏的Vs值(表2)统计学结果显示, 50例梗阻侧肾脏的Vs值显著高于50例对侧肾($P < 0.05$), 也显著高于122例对照肾($P < 0.05$)。50例对侧肾与122例对照肾的Vs值无显著性差异($P > 0.05$)。

表1 各组肾脏的RI值

指标	梗阻肾	对侧肾	对照肾
RI($\bar{x} \pm s$)	0.619 ± 0.043	0.596 ± 0.028	0.599 ± 0.022
RI范围	0.599~0.632	0.588~0.604	0.595~0.603

表2 各组肾脏的Vs(m/s)

指标	梗阻肾	对侧肾	对照肾
Vs($\bar{x} \pm s$)	2.522 ± 0.265	1.991 ± 0.271	1.943 ± 0.506
Vs范围	2.446~2.597	1.914~2.068	1.852~2.033

3 讨论

急性上尿路梗阻于临床急诊常见。生理学研究表明, 单侧输尿管梗阻的血流动力学改变分为3个阶段: 第1阶段在梗阻发生后2 h内, 输尿管压升高, 肾脏内合成前列腺素E2增加, 肾动脉阻力下降, 肾血流量升高; 第2阶段在梗阻后2~5 h, 输尿管压继续升高, 肾脏内合成血栓素A2, 肾动脉阻力增高, 肾血流量下降, 而舒张期血流速度比收缩期下降更明显; 第3阶段在梗阻后5~8 h, 肾血流量下降使输尿管压逐渐下降至正常范围^[4]。近年来, 多普勒超声检测肾动脉RI值在上尿路梗阻诊断中的作用日益受到重视。曹江燕等^[5]研究发现, 急性上尿路梗阻肾的动脉RI值明显高于正常肾。Platt等^[6]报道, 梗阻肾的动脉RI值明显高于正常肾, 0.7为最佳临界值, 其诊断的灵敏度和特异度分别是92%和

88%。而本研究旨在讨论RI值在急性上尿路梗阻早期诊断中的价值,选择肾绞痛发作3 h以内的早期患者,RI值在2 h内应降低,2~3 h应升高。结果显示,梗阻肾的RI值略高于对侧肾和正常肾,但差异无统计学意义。

ARFI是近几年来发展的一种全新的无创性检查和定量评估组织弹性的超声弹性成像技术,属于动态成像。ARFI技术与常规超声检查结合能检测特定组织特定区域的组织弹性及硬度,并对弹性进行量化,诊断较为客观。根据ARFI技术的检测原理及超声剪切波传播原理^[7],超声波声束在组织内部聚焦并产生声束剪切波,采用特定超声检查设备连续不断向组织的不同方向发射射频信号,同时对剪切波进行跟踪,并通过剪切波传播图的逆运算直接求得组织的剪切波模量。 V_s 值在一定程度上能反映受检组织的弹性,间接反映组织的硬度情况。ARFI可使组织产生纵向压缩及横向振动,纵向位移变化在一定程度上与组织弹性相关,横向振动以剪切波的方式向周边传播,利用声波传播原理可计算 V_s 值,从而间接反映组织的弹性和硬度。这种以横向振动为基础的弹性成像称为声触诊组织定量(virtual touch tissue quantification, VTQ)技术,通过测定 V_s 值对组织弹性进行定量评价^[8]。

从本研究结果来看,患者肾绞痛发作早期输尿管压与肾盂内压力持续升高,无论肾动脉阻力此时是下降还是升高,患侧肾小囊内压已升高,使有效滤过压降低,导致肾氧化代谢及肾小球滤过率明显下降^[9],继而顺应性降低, V_s 值上升。

ARFI技术具有安全、方便、无创、可重复等优点,不仅减轻了患者痛苦,还能比RI值更及时准确地了解急性上尿路梗阻早期的形态与功能。但其在操作过程中受一些因素的影响:如患者体型肥胖,VTQ技术对深度超过6 cm组

织的检测可重复性较差,准确性较低;患者体质较弱不能配合检查等使其应用受到的限制。因此,在规范操作的同时,进行多次反复测量,以保证 V_s 值的可靠性^[10]。

参考文献

- [1] RAWASHDEH Y F, DJURHUUS J C, MORTENSEN J, et al. The intrarenal resistive index as a pathophysiological marker of obstructive uropathy [J]. *J Urol*, 2001, 165(5): 1397-1404.
- [2] GALLOTTI A, D' ONOFRIO M, POZZI MUCELI R. Acoustic radiation force impulse (ARFI) technique in ultrasound with virtual touch tissue quantification of the upper abdomen [J]. *Radiol Med*, 2010, 115(6): 889-897.
- [3] 傅宁华, 杨斌, 姚春晓, 等. 声触诊组织定量分析评估慢性肾病患者肾脏弹性 [J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2010, 7(12): 2122-2127.
- [4] KLAHR S. Pathophysiology of obstructive nephropathy [J]. *Semin Nephrol*, 1991, 11(2): 156-158.
- [5] 曹江燕, 武文, 张江霞, 等. 肾动脉阻力指数在上尿路梗阻诊断中的意义 [J]. *中华超声医学杂志*, 2005, 21(9): 691-694.
- [6] PLATT J F, RUBIN J M, ELLIS J H, et al. Duplex Doppler US of the kidney: differentiation of obstructive from non-obstructive dilatation [J]. *Radiology*, 1989, 171(2): 515-519.
- [7] FAHEY B J, PALMERI M L, TRAHEY G E. Frame rate consideration for real-time abdominal radiation force impulse imaging [J]. *Ultrason Imaging*, 2006, 28(4): 193-210.
- [8] NIGHTINGALE K, SOO M S, NIGHTINGALE R, et al. Acoustic radiation force impulse imaging: in vivo demonstration of clinical feasibility [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2002, 28(2): 227-235.
- [9] FERREIRA S H. Prostaglandins pain and inflammation [J]. *Agents Actions (Supply)*, 1986, 19: 91-94.
- [10] 丁红, 沈文, 李娜, 等. 声脉冲辐射力成像技术无创检测慢性肝纤维化的初步研究 [J]. *上海医学影像*, 2007, 18(2): 81-83.

(收稿日期: 2016-03-02 修回日期: 2016-06-01)