

剪切波弹性成像在儿童肾盂积水诊断中的应用价值

蒋映丰 朱才义 徐世亮 魏 珊

摘 要 目的 对比儿童单侧肾盂积水和对侧正常肾脏实质的杨氏模量值,探讨剪切波弹性成像在儿童肾盂积水诊断中的应用价值。**方法** 应用剪切波弹性成像测量 60 例单侧肾盂积水患儿的双侧肾脏实质部杨氏模量值,结果进行对比分析。比较不同病因所致肾盂积水患儿积水侧肾脏实质平均杨氏模量的差异。**结果** 60 例患儿正常侧和积水侧肾脏实质平均杨氏模量值分别为 (3.5 ± 0.8) kPa 和 (7.5 ± 2.2) kPa,两者比较差异有统计学意义($P<0.05$)。肾盂输尿管连接部狭窄患儿积水侧肾实质部平均杨氏模量值与膀胱输尿管返流和输尿管结石患儿积水侧肾实质部平均杨氏模量值比较差异均有统计学意义($P=0.0420, 0.0214$);其余不同病因患儿积水侧肾实质部平均杨氏模量值比较差异均无统计学意义。**结论** 剪切波弹性成像能较准确地对积水侧肾脏实质硬度进行定量评估,判断肾脏的损害程度,可为临床治疗肾盂积水提供重要参考依据。

关键词 剪切波弹性成像;杨氏模量值;肾盂积水;儿童

[中图分类号]R445.1;R692

[文献标识码]A

Application value of shear wave elastography in diagnosis of hydronephrosis in children

JIANG Yingfeng, ZHU Caiyi, XU Shiliang, WEI Shan

Department of Ultrasound, Haikou People's Hospital Affiliated to Central South University, Haikou 570203, China

ABSTRACT Objective To compare the Young's modulus of unilateral hydronephrosis and contralateral normal renal parenchyma in children, and to explore the application value of shear wave elastography in diagnosis of hydronephrosis in children. **Methods** Shear wave elastography was used to measure Young's modulus of parenchyma in 60 children with unilateral hydronephrosis. According to the comparative analysis, hydronephrosis caused by different causes were grouped, and the average Young's modulus of normal renal parenchyma on the side of hydronephrosis was compared in different groups. **Results** The average Young's modulus of renal parenchyma was (3.5 ± 0.8) kPa, and that in hydronephrosis renal parenchyma was (7.5 ± 2.2) kPa, there was significant difference ($P<0.05$). Comparison of the mean Young's modulus of renal parenchyma in hydronephrosis caused by different etiologies, the mean Young's modulus of the affected kidney in the ureteropelvic junction stenosis group was significant difference ($P=0.0420, 0.0214$). **Conclusion** Shear wave elastography can accurately evaluate the renal parenchymal hardness of hydronephrosis, judge the degree of renal damage, and provide an important reference for clinical treatment of hydronephrosis.

KEY WORDS Shear wave elastography; Young's modulus; Hydronephrosis; Children

儿童肾盂积水可由先天性或后天性等多种因素引起,如肾盂输尿管连接部狭窄、高位输尿管开口、输尿管狭窄、输尿管息肉、膀胱输尿管反流、迷走血管压迫及输尿管结石等,不同病因和病程对肾脏损害的程度亦不同,梗阻越重、病程越长对肾脏造成的损害越

严重,实质的纤维化程度也就越重,硬度越高。剪切波弹性成像可以通过测量剪切波在组织中的传播速度来判断其硬度^[1]。本研究通过对比分析肾盂积水患儿积水侧和正常侧肾脏实质的杨氏模量值,探讨剪切波弹性成像在儿童肾盂积水诊断中的应用价值。

资料与方法

一、研究对象

选取 2015 年 5 月至 2018 年 5 月我院收治的 60 例单侧肾盂积水患儿,男 39 例,女 21 例,年龄 6~14 岁,平均(8.6±3.1)岁;病程 3 d~5 年,平均(6.4±0.7)个月。其中,高位输尿管开口 9 例,肾盂输尿管连接部狭窄 13 例,膀胱输尿管反流 15 例,输尿管结石 14 例,迷走血管压迫所致肾盂积水 9 例。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患儿家属均签署知情同意书。

二、仪器与方法

使用 Supersonic Imagine AixPlore 彩色多普勒超声诊断仪,线阵探头,频率 7~12 MHz;凸阵探头,频率 3.5~5.5 MHz。患儿取侧卧位,先常规扫查双侧肾脏、输尿管、膀胱,观察双侧肾脏大小、形态、肾盂积水程度、输尿管及膀胱情况;然后取肾脏长轴切面,调节探头使声束与肾脏包膜界面垂直,嘱患儿屏气,待图像稳定后启动声触诊组织成像模式,感兴趣区取样框置于肾中部被膜下的实质内,直径和感兴趣区均设置为 3.0 mm,记录系统自动计算的感兴趣区区域内肾脏实质的最大、最小和平均杨氏模量值,所有数据测量两次且尽可能在一次屏气中完成,取平均值。分析不同病因所致肾盂积水患儿积水侧肾脏实质平均杨氏模量值的差异。

三、统计学处理

应用 SPSS 17.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行 *t* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

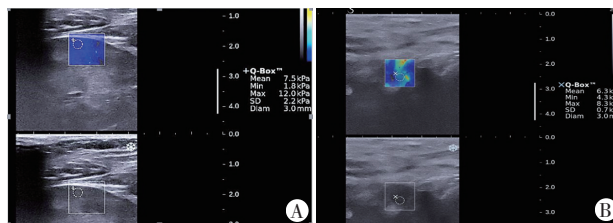
一、超声检查情况

60 例患儿肾盂积水宽度 9.3~21.5 mm,积水侧肾脏实质最小杨氏模量值 2.9 kPa,最大杨氏模量值 13.3 kPa,平均杨氏模量值(7.5±2.2)kPa;正常侧肾脏实质最小杨氏模量值 1.9 kPa,最大杨氏模量值 6.3 kPa,平均杨氏模量值(3.5±0.8)kPa;积水侧肾脏实质平均杨氏模量值与正常侧比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

二、不同病因所致肾盂积水的杨氏模量值比较

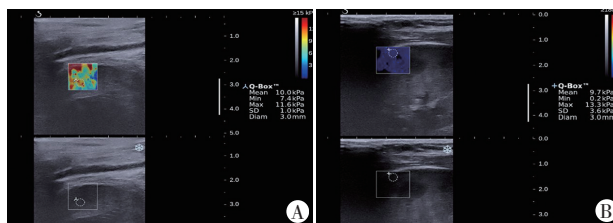
不同病因所致肾盂积水患儿积水侧与正常侧肾脏实质平均杨氏模量值比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见图 1,2 和表 1。肾盂输尿管连接部狭

窄患儿积水侧肾脏实质平均杨氏模量值与膀胱输尿管反流和输尿管结石患儿积水侧比较差异均有统计学意义($t=2.0814, 2.3683, P=0.0420, 0.0214$);其余不同病因患儿积水侧肾脏实质平均杨氏模量值比较,差异均无统计学意义。



A:第一次杨氏模量测量值为 7.5 kPa;B:第二次杨氏模量测量值为 6.3 kPa

图 1 左侧高位输尿管开口的弹性成像图



A:第一次杨氏模量测量值为 10.0 kPa;B:第二次杨氏模量测量值为 9.7 kPa

图 2 右侧输尿管肾盂连接部狭窄致右肾中度积水的弹性成像图

表 1 不同病因所致肾盂积水患儿双侧肾脏实质平均杨氏模量值比较($\bar{x} \pm s$)

病因	积水侧(kPa)	正常侧(kPa)	P 值
高位输尿管开口(9)	7.7±1.8	3.7±0.7	0.0002
肾盂输尿管连接部狭窄(13)	8.3±2.3	3.6±0.7	0.0000
膀胱输尿管反流(15)	6.3±1.9	3.4±0.6	0.0210
输尿管结石(14)	6.5±2.1	3.8±0.6	0.0030
迷走血管压迫致肾盂积水(9)	6.7±2.0	3.4±0.7	0.0052

讨 论

剪切波弹性成像是近年兴起的对组织弹性进行检测和评价的新技术,探头发射的声辐射力脉冲对组织产生激励,使组织内部发生局部形变并产生横向运动的剪切波,再通过超高速成像技术探测剪切波,以彩色编码技术实时显示组织的弹性,通过定量分析系统测量组织的杨氏模量值^[2]。剪切波弹性成像能较准确地对组织硬度进行定性及定量评估,无需操作者施加外力,检测结果不易受操作者影响,同时具有实时成像、定量检测、重复性好等优点,为肾脏疾病提供了常规超声检查之外的诊断信息。

肾脏积水是儿童常见的泌尿系统疾病,其病因主要有肾盂输尿管连接异常、重复肾、输尿管息肉、输尿管狭窄、输尿管异位开口及迷走血管压迫等。不同病

因造成的梗阻可致尿液排出受阻,肾集合系统扩张和肾内的压力增高,从而使肾实质受压缺血,肾髓质过度伸长断裂,最终因肾单位的萎缩导致肾功能不全^[3]。所以,早期诊断和治疗对保护肾积水患儿的肾功能有重要临床意义。剪切波弹性成像可提供肾脏实质的硬度,根据其硬度评估肾实质的受损程度,为临床制定治疗方案提供参考依据。

本研究结果显示,60例患儿积水侧肾脏实质平均杨氏模量值高于正常侧肾脏实质平均杨氏模量值,两者比较差异有统计学意义($P<0.05$),这主要是肾盂积水时肾内的压力增高,导致肾脏实质血流阻力增加,肾小球缺血导致肾小球的坏死、萎缩,从而使肾脏实质出现不同程度的纤维化,故其杨氏模量值高。不同病因所致肾积水中,肾盂输尿管连接部狭窄肾脏实质平均杨氏模量值最高,这主要是由于输尿管连接部狭窄患儿多缺乏典型症状,且年龄小,表达能力欠缺,导致病情延误,故肾脏积水时间较长,肾实质受损较重,肾实质纤维化程度也较重,组织硬度高,其平均杨氏模量值高。而输尿管结石因其症状典型,且该患儿多数年龄较大,表达能力好,能及时就诊,故肾实质损害较轻,其平均杨氏模量值较其他病因低。输尿管高位开口、膀胱输尿管反流及迷走血管压迫因输尿管无实质病变,肾盂积水程度较轻,若病程不长,肾实质受损的程度较轻,故其平均杨氏模量值也较输尿管狭窄患儿低。上述结果表明,随着肾脏损害程度加重,肾脏纤维化程度加深,杨氏模量值也增加^[4],与相关研究^[5-7]结果一致。

本研究不足之处:60例患儿家长均拒绝行患肾穿刺活检,故均无病理检查结果,无法准确判断肾脏实质的纤维化程度;同时,由于患儿对侧肾脏正常代偿,也无法通过检查肾功能来判断患肾的受损程度,这也是后续研究工作中需要注意的内容之一。

综上所述,剪切波弹性成像能较准确地对积水肾脏实质硬度进行定性及定量评估,为病情的预判和治疗方案的制定提供了重要的依据,具有较好的临床应用价值。

参考文献

- [1] 柴启亮,张忠云,詹嘉,等.急性上尿路梗阻早期肾脏血流和剪切波速度变化的探索[J].肿瘤影像学,2016,25(2):168-170.
- [2] 罗海波,李霞,李丽娟,等.超声剪切波技术在慢性肾脏疾病的诊断及分期上的应用价值探讨[J].国际医药卫生导报,2015,21(13):1891-1894.
- [3] 何蓉,赵海腾,孙杰,等.儿童原发性肾积水的影像学诊断和治疗[J].临床泌尿外科杂志,2007,22(6):432-434.
- [4] 支欣,钱林学,耿慧英,等.剪切波弹性成像技术临床应用进展[J].中国医学装备,2016,13(12):66-69.
- [5] Samir AE, Allegretti AS, Zhu Q, et al. Shear wave elastography in chronic kidney disease: a pilot experience in native kidneys[J]. BMC Nephrol, 2015, 16(1):119-127.
- [6] 郭海燕,张瑞芳,崔可飞,等.剪切波弹性成像技术在慢性肾病诊断中的应用价值[J].山东医药,2013,53(11):74-76.
- [7] 李深福,胡华,黎晋宇,等.早期慢性肾脏病肾皮质声触诊组织定量剪切波速度参考值的初步研究[J].临床肾病杂志,2017,17(2):80-84.

(收稿日期:2018-06-21)

《临床超声医学杂志》征订启事

《临床超声医学杂志》是经国家科委批准,集超声影像诊断、治疗、工程及基础研究为一体的科技刊物。国内外公开发行,月刊。为“中国科技论文统计源期刊”、“中国科技核心期刊”。设有临床研究、实验研究、综述、经验交流、临床报道、病例报道、述评、专家讲座、工程技术及译文等栏目。以各级超声医学工作者、相关临床专业医师及医学院校师生为主要读者对象。

本刊刊号:ISSN 1008-6978;CN 50-1116/R;邮发代号 78-116。

每期定价:19元,全年228元(含邮寄费)。请到全国各地邮局订阅,也可直接向本刊编辑部订阅。

地址:重庆市渝中区临江路74号,重庆医科大学附属第二医院内,临床超声医学杂志编辑部。邮编:400010

电话:023-63811304 023-63693117 Email:lccsq@vip.163.com