

实时剪切波弹性成像评估原发性肾病综合征 肾脏硬度的临床研究

李淑敏 宋林潼 杨寒凝 陆永萍

摘要 **目的** 应用实时剪切波弹性成像技术(SWE)测量分析不同病理类型原发性肾病综合征患者肾脏硬度的差异,探讨其临床应用价值。**方法** 选取200例肾脏正常人为正常对照组,51例经临床确诊的原发性肾病综合征患者为病例组,并根据病理结果进一步分为4个亚组:微小病变型肾病组(MCN组)、系膜增生性肾小球肾炎组(MSPGN组)、局灶性节段性肾小球硬化组(FSGS组)、膜性肾病组(MN组)。应用SWE测量各组双侧肾脏实质的弹性模量平均值(Mean)、最大值(Max)、最小值(Min)和弥散度(SD),并进行比较。**结果** 病例组肾脏Mean、Max、Min均明显高于正常对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。MSPGN组、FSGS组、MN组的肾脏Mean、Max、Min均高于正常对照组和MCN组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);余各组两两比较,差异均无统计学意义。**结论** 应用SWE检测双肾的弹性模量值,可初步评估不同病理类型原发性肾病综合征患者肾硬度的变化,为早期肾弥漫性病变提供一定的诊断和分型依据。

关键词 弹性成像;剪切波;弹性模量值;肾病综合征;原发性;病理分型

[中图分类号]R445.1;R692

[文献标识码]A

Real-time shear wave elastography in measuring renal stiffness of primary nephrotic syndrome: a clinical study

LI Shumin, SONG Lintong, YANG Hanning, LU Yongping

Department of Ultrasound, the Second Hospital of Yunnan Province, the Fourth Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650021, China

ABSTRACT **Objective** To investigate the differences of renal stiffness in patients with different pathological types of primary nephrotic syndrome by real-time shear wave elastography (SWE), and to explore its clinical application value. **Methods** Fifty-one patients with primary nephrotic syndrome as case group and 200 normal subjects as normal control group were involved in this research. According to the pathologic results, the case group was further divided into four subgroups: micropathological nephropathy group (MCN group), mesangial proliferative glomerulonephritis group (MSPGN group), focal segmental glomerulosclerosis group (FSGS group), and membranous nephropathy group (MN group). SWE was used to measure the average (Mean), maximum (Max), minimum (Min), and diffusion (SD) elastic modulus of the bilateral renal parenchyma in each group, and the results were compared. **Results** The Mean, Max, and Min of the kidneys in the case group were significantly higher than those in the normal control group, and the differences were statistically significant (all $P<0.05$). The Mean, Max, and Min of the MSPGN group, the FSGS group, and the MN group were higher than those of the normal control group and the MCN group, and the differences were statistically significant (all $P<0.05$). The other groups were compared in pairs and the differences were not statistically significance. **Conclusion** SWE can primarily evaluate the changes of renal stiffness in patients with primary nephrotic syndrome with different pathologic types preliminarily by measuring the elastic modulus of bilateral kidneys, which has certain clinical value in providing a certain basis for diagnosis and typing of early diffuse renal disease.

KEY WORDS Elastography; shear wave; Elastic modulus value; Nephrotic syndrome; primary; Pathological type

基金项目:国家自然科学基金项目(81660084);云南省医学领军人才培养基金项目(L-201616);云南省科技厅-昆明医科大学应用基础研究联合专项[2017FE468(-225)]

作者单位:650021 昆明市,云南省第二人民医院 昆明医科大学第四附属医院超声科

通讯作者:陆永萍, Email: luyongp@163.com

原发性肾病综合征是导致肾功能衰竭的主要病因,早期发现、诊断、预防并干预其发展是临床关注的重点^[1]。实时剪切波弹性成像技术(shear wave elastography, SWE)在二维超声图像的基础上叠加组织弹性信息,能够更好地定量评估组织的硬度^[2-3]。本研究应用SWE测量原发性肾病综合征患者的肾脏弹性模量值,并与肾脏穿刺活检结果对照,旨在探讨不同病理类型肾病综合征患者肾脏弹性的差异,为早期肾弥漫性病变提供一定的诊断和分型依据。

资料与方法

一、研究对象

选取2018年1月至2018年12月我院经临床确诊的原发性肾病综合征患者51例为病例组,男34例,女17例,年龄14~75岁,平均(43.94±17.28)岁。均行肾脏穿刺活检明确其病理类型,并分为4个亚组:微小病变型肾病组(MCN组)9例,系膜增生性肾小球肾炎组(MSPGN组)18例,局灶性节段性肾小球硬化组(FSGS组)9例,膜性肾病组(MN组)15例。

另选同期我院体检提示肾脏正常人200例为正常对照组,年龄8~80岁,平均(41.92±19.32)岁;男女各100例。纳入标准:均排除各种可能影响肾脏功能的疾病;肾功能各参考值均正常;二维超声显示形态结构均无异常,双肾长度差异<10 mm。

病例组与正常对照组一般资料比较差异均无统计学意义,具有可比性。本研究经我院医学伦理委员会批准,入选者均知情同意。

二、仪器与方法

使用法国声科 Aix-plorer 彩色多普勒超声诊断仪,SC6-1凸阵探头,频率为1~6 MHz。受检者排空膀胱后取侧卧位,应用二维超声观察肾脏的形态结构、大小、皮质厚度及血流情况;然后取肾脏长轴切面,调节探头使声束与肾被膜垂直,嘱患者屏气,启动SWE模式,将取样框置于肾脏下极肾被膜下,图像稳定后冻结,在成像区域内避开肾锥体,选择肾实质区域作为感兴趣区,直径设为7.0 mm,量程均设置为0~70 kPa。测量感兴趣区内的弹性模量平均值(Mean)、弹性模量最大值(Max)、弹性模量最小值(Min)及弥散度(SD)。每例重复测量3次,取平均值。以上操作均由同一超声医师完成。肾穿刺活检术由我院肾脏内科有5年以上临床工作经验的医师完成,由昆明金域医学检验进行病理学诊断。

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,双侧肾脏弹性模量值比较行配对 t 检验;正常对照组与病例组比较行独立样本 t 检验;病例组内各亚组比较采用单因素方差分析,进一步两两比较行LSD- t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、病例组和正常对照组双侧肾脏弹性模量值比较

病例组和正常对照组双侧肾脏的Mean、Min、Max、SD比较,差异均无统计学意义。见表1。

表1 病例组和正常对照组双侧肾脏弹性模量值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	左肾				右肾			
	Mean(kPa)	Min(kPa)	Max(kPa)	SD	Mean(kPa)	Min(kPa)	Max(kPa)	SD
正常对照组(200)	12.28±3.76	7.15±4.26	19.80±4.83	3.37±1.11	12.30±4.08	6.80±4.61	20.05±4.59	3.53±1.20
病例组(51)	18.95±6.20	11.13±6.02	26.22±6.28	3.56±0.95	19.35±7.12	12.06±7.22	26.66±7.29	3.47±0.98

Mean:弹性模量平均值;Max:弹性模量最大值;Min:弹性模量最小值;SD:弥散度

二、病例组与正常对照组肾脏的弹性模量值比较

正常对照组与病例组肾脏Mean、Min、Max比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);SD比较差异无统计学意义。见表2和图1。

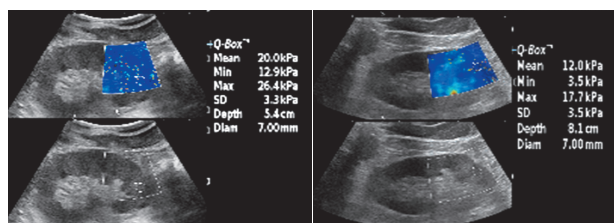
表2 病例组与正常对照组肾脏弹性模量值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	Mean(kPa)	Min(kPa)	Max(kPa)	SD
正常对照组(400)	11.98±4.02	7.02±3.93	19.85±4.86	3.45±1.16
病例组(102)	18.95±7.52	11.96±7.33	26.89±7.08	3.57±0.97
P	<0.05	<0.01	<0.05	>0.05

Mean:弹性模量平均值;Max:弹性模量最大值;Min:弹性模量最小值;SD:弥散度

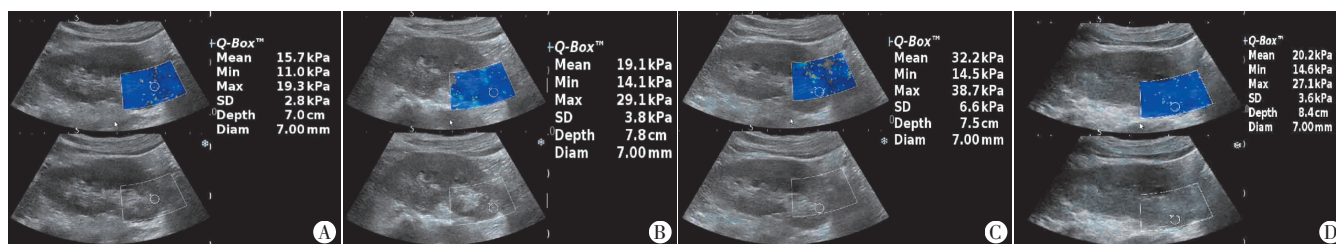
三、正常对照组与病例组各亚组肾脏的弹性模量值比较

从正常对照组200例受检者中随机选取40例进行统计。正常对照组、MCN组、MSPGN组、MCGN组、FSGS组、MN组肾脏的Mean、Min、Max比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。正常对照组、MCN组肾脏的Mean、Min、Max与MSPGN组、FSGS组、MN组比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);余各组两两比较,差异均无统计学意义。见表3和图2。



A: 病例组, Mean 为 20.0 kPa, Min 为 12.9 kPa, Max 为 26.4 kPa, SD 为 3.3; B: 正常对照组, Mean 为 12.0 kPa, Min 为 3.5 kPa, Max 为 17.7 kPa, SD 为 3.5

图1 病例组与正常对照组右侧肾脏SWE图



A: MCN组, Mean 为 15.7 kPa, Min 为 11.0 kPa, Max 为 19.3 kPa, SD 为 2.8; B: MSPGN组, Mean 为 19.1 kPa, Min 为 14.1 kPa, Max 为 29.1 kPa, SD 为 3.8; C: FSGS组, Mean 为 32.2 kPa, Min 为 14.5 kPa, Max 为 38.7 kPa, SD 为 6.6; D: MN组, Mean 为 20.2 kPa, Min 为 14.6 kPa, Max 为 27.1 kPa, SD 为 3.6

图2 病例组各亚组肾脏SWE图

讨论

与传统超声技术比较, SWE具有可重复、动态、敏感性和特异性高等优点。目前SWE在乳腺、甲状腺、肝脏等器官的研究及疾病的诊断均有较为广泛的应用, 而对于肾脏组织弹性成像的研究主要是对肾功能及肾脏损伤等方面进行了评价。祝志敏等^[4]研究发现, 应用超声弹性成像技术可定量分析评价肾移植中移植肾硬度, 监测移植肾功能, 无创评估肾纤维化程度。本研究应用SWE检测不同病理类型原发性肾病综合征患者肾脏硬度的差异, 旨在探讨其临床应用价值。

本研究结果发现, 病例组和正常对照组双侧肾脏的Mean、Min、Max比较, 差异均无统计学意义, 说明正常人和原发性肾病综合征患者双侧肾脏硬度均无差异, 且两组SD比较差异无统计学意义, 表明取样均匀。故以下各研究均将双侧肾脏弹性模量值取平均作为该观察对象的肾脏弹性模量值。本研究病例组的肾脏Mean、Min、Max均明显高于正常对照组(均 $P<0.05$), 说明肾病综合征患者的肾脏硬度明显高于正常人。通过两两比较发现, 微小病变型肾病患者的肾脏硬度与正常人的肾脏硬度相似, 且明显低于其他病理类型, 差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。除微小病变型肾病外, 其他病理类型肾病综合征患者的双侧肾脏硬度比较差异均无统计学意义。此结果与原发性肾病

表3 正常对照组与病例组各亚组肾脏弹性模量值比较($\bar{x}\pm s$)

组别	Mean(kPa)	Min(kPa)	Max(kPa)	SD
正常对照组(40)	11.93±4.12	7.06±4.29	19.78±4.90	3.20±1.25
MCN组(9)	12.36±4.04	7.95±2.92	20.09±5.13	2.91±1.05
MSPGN组(18)	19.86±7.73 ^{*#}	12.98±7.74 ^{*#}	28.56±8.37 ^{*#}	3.89±0.98
FSGS组(9)	24.13±12.98 ^{*#}	16.92±14.75 ^{*#}	31.01±10.87 ^{*#}	3.30±1.17
MN组(15)	20.97±7.94 ^{*#}	14.98±7.74 ^{*#}	28.01±8.41 ^{*#}	2.96±1.12
P	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05

与正常对照组比较, ^{*} $P<0.05$; 与MCN组比较, [#] $P<0.05$ 。Mean: 弹性模量平均值; Max: 弹性模量最大值; Min: 弹性模量最小值; SD: 弥散度

综合征中微小病变型肾病患者的肾脏病理损伤较轻, 纤维化程度较轻, 其他病理类型肾脏病理损伤较重, 纤维化程度较重, 不同病理类型的肾病综合征患者随着肾脏纤维化程度加重其弹性模量值增高的改变一致^[5-7]。提示SWE技术能够在二维超声的基础上更好地定量评价肾脏的硬度, 为原发性肾病综合征的早期诊断及病理分型提供依据。

本研究的不足之处: 由于肾脏位于腹膜后, 取样较困难, 本研究样本量较少, 而选取的原发性肾病综合征患者的肾功能基本正常, 不能很好地与临床上慢性肾脏病的分期进行比较, 因此还需进一步行大样本的临床研究。

综上所述, SWE技术能在二维超声的基础上能更好地定量评价肾脏的硬度, 具有重复性好、准确率高、实时动态、无创等优势, 为临床对原发性肾病综合征的诊断治疗及病理分型提供了重要的影像学依据。

参考文献

- [1] 胡晔, 袁明霞. 糖尿病肾脏疾病的早期预测指标研究进展[J]. 中国全科医学, 2018, 21(3): 360-364, 369.
- [2] Kim HJ, Lee HK, Cho JH, et al. Quantitative comparison of transient elastography (TE), shear wave elastography (SWE) and liver biopsy results of patients with chronic liver disease [J]. J Phys Ther Sci, 2015, 27(8): 2465-2468.
- [3] 蒋映丰, 朱才. 实时剪切波弹性成像在儿童肾盂积水诊断中的应用价值[J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(4): 279-281.

- [4] 祝志敏,陈菲,曾碧丹,等.超声弹性成像技术在移植肾检查中的应用[J].广东医学,2013,34(7):1072-1073.
- [5] 徐建红,刘智.剪切波定量超声弹性成像技术在肾脏中应用的初步研究[J].中华医学超声杂志,2011,8(5):1048-1052.
- [6] 张磊,蔡广研,孙雪峰,等.临床表现为肾功能异常患者肾活检的

病理分析及风险评估[J].中国中西医结合肾病杂志,2011,12(5):407-410.

- [7] 徐娟,陈镜宇.声脉冲辐射力弹性成像在评价儿童肾小球疾病中的应用价值探讨[J].中国临床超声医学杂志,2019,21(1):17-20.

(收稿日期:2019-09-24)

·病例报道·

Ultrasonic manifestations of emphysema-type pyelonephritis: a case report

气肿型肾盂肾炎超声表现 1 例

魏红冬 杨晓燕 许文胜

[中图法分类号]R445.1

[文献标识码]B

患者女,58岁,因腹痛、发热14 d入院。既往糖尿病病史10年,未予规律诊治。自述14 d前无明显诱因出现右上腹及剑突下钝痛,无放射痛,伴恶心、腹胀,随后出现发热伴寒战,体温最高达40℃,于当地医院就诊。临床以“不全肠梗阻、糖尿病酮症”予抑酸、补液等治疗,期间输入人血白蛋白20 g,血培养为大肠埃希菌,对症治疗后腹痛较前好转,仍发热、腹胀,为求进一步诊治入我院。入院后体格检查:体温36℃,脉搏98次/min,呼吸19次/min,血压109/71 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)。腹膨隆,未见肠型及蠕动波,腹软,右上腹及剑突下轻压痛,无反跳痛、肌紧张。双下肢轻度指凹性水肿。4次血培养均为大肠埃希菌。腹部CT示:双肾体积增大;左肾盏及左输尿管上段多发积气;膀胱内少量积气(图1,2)。考虑为炎性病变?超声检查:左肾集合系统内可探及多处气体强回声(图3);CDFI示未探及异常血流信号(图4)。超声提示:左肾集合系统内积气(产气菌感染?)。综合诊断:①败血症(大肠埃希杆菌);②泌尿系感染;③2型糖尿病,糖尿病酮症;④低蛋白血症。予哌拉西林他唑巴坦4.5 g 静脉滴注3次/d,门冬胰岛素联合地特胰岛素降血糖。患者体温逐渐下降至恢复正常,复查白细胞计数 $5.43 \times 10^9/L$,C反应蛋白48 mg/L,病情好转出院。出院1月余因泌尿系感染再次入院,未予特殊诊治,自动出院。

讨论:气肿型肾盂肾炎是肾实质脓肿的一种罕见类型,为感染灶内产生大量气体。本病多见于女性,男女发病比例约

1:6,约90%发生于糖尿病患者,左肾较右肾多见。其病因可能与患者体质下降、免疫力降低,以及肾脏的血供循环不畅通有关^[1]。致病菌多为大肠杆菌,少数为克雷伯杆菌,变形杆菌次之。本病病情凶险,当气体扩散到肾周围时,死亡率高达60%~80%^[2];病理改变以血管病变为特征,主要包括微脓肿形成、血管硬化、动脉内及间质感染等,可导致肾脏坏死、肾小球硬化等。本病典型的声像图表现为^[1]:肾脏体积膨胀性增大,肾实质内可出现一个或多个边界模糊不清、形态不规则、内部回声不均匀的包块。肾脏CT图像呈菠萝横断面样表现,是急性气肿性肾盂肾炎的早期征象。应用超声动态观察并随访可发现病灶发生的快速变化,其不仅有肾脏脓肿的声像图特点,且肾边缘的实质内或内部的肾盂肾盏内可出现竖条状或团状强回声,随体位改变而移动,后方伴声影或混响伪像^[2]。本例表现为肾脏集合系统内多发强回声,后方伴不干净的声影,肾实质形态尚可,未出现无回声区,说明本例肾脏尚未发展到液化坏死的程度。本病需与肿瘤、囊肿合并感染、结石等鉴别。

参考文献

- [1] 曹海根,王金锐.实用腹部超声诊断学[M].2版.北京:人民卫生出版社,2017:259.
- [2] 钟德文,李隘卿,许炯焯,等.气肿性肾盂肾炎的临床特点及诊治(附8例报告)[J].中国医学工程,2017,25(9):70-72.

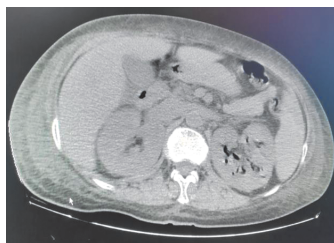


图1 肾脏CT平扫横断面图

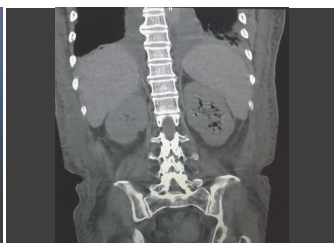


图2 肾脏CT平扫冠状面图

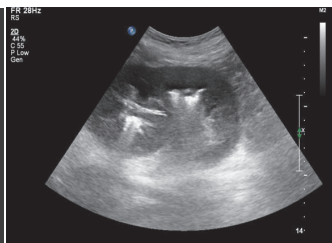


图3 超声示左肾多发积气

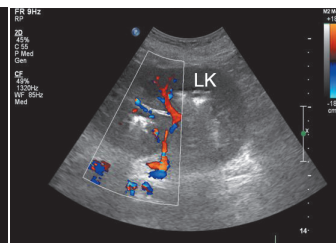


图4 CDFI示积气后方无快闪伪像(LK:左肾)

(收稿日期:2019-04-01)