

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2017.10.026

文章编号: 1005-8982(2017)10-0127-04

## 超声检查在慢性肾病早期诊断中的价值

朱继红, 文珂, 陈英红, 夏辉

(河南大学淮河医院 超声科, 河南 开封 475000)

**摘要:目的** 通过对不同时期慢性肾病(CKD)患者肾功能和肾脏超声检查,比较各个指标的变化特点,探讨超声检查在 CKD 诊断中的应用价值。**方法** 选取河南大学淮河医院门诊收治的 CKD 患者 168 例,按肾小球滤过率(GFR)分为 3 组:A 组(GFR $\geq$ 90 ml/min),B 组(GFR:60~89 ml/min),C 组(GFR:30~59 ml/min);同时选取健康受试者 46 例为对照组。对各组 CKD 患者以及对照组受试者,行 GFR、血肌酐(Scr)、血尿素氮(BUN)等肾功能检查;同时行多普勒肾脏超声检查。**结果** A 组患者皮质厚度、主动脉及段动脉 RI 与对照组相比,差异有统计学意义( $P<0.05$ );B 组肾脏长径、皮质厚度、主动脉及段动脉 PSV、RI 与对照组相比,差异有统计学意义( $P<0.05$ );C 组肾脏长径、皮质厚度、髓质厚度、主动脉及段动脉 PSV、EDV、RI、PI 以及肾血流量与对照组相比,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 比较各组早期 CKD 患者肾功能检查及肾脏超声检查结果:在早期肾脏损害中,超声检查具有敏感、早期的诊断优势,这对 CKD 患者的及早发现及早期治疗具有重要意义。

**关键词:** 慢性肾病;超声检查;肾功能;早期

**中图分类号:** R692

**文献标识码:** A

## Ultrasonographic value in early diagnosis of chronic kidney disease

Ji-hong Zhu, Ke Wen, Ying-hong Chen, Hui Xia

(Department of Ultrasonography, the Affiliated Huaihe Hospital, Henan University,  
Kaifeng, Henan 475000, China)

**Abstract: Objective** To compare the indexes of renal function and renal ultrasonography in patients with chronic kidney disease (CKD) at different stages and to analyze the application value of ultrasonography in the diagnosis of CKD. **Methods** According to glomerular filtration rate (GFR), 168 patients with CKD were divided into 3 groups, i.e. group A (GFR  $\geq$  90 ml/min), group B (GFR:60-89 ml/min) and group C (GFR:30-59 ml/min). And 46 health cases were selected as control group. The renal function indexes including GFR, Scr and BUN were measured and the renal ultrasonography was carried out in all patients with CKD and control subjects. **Results** There were significant differences in the cortical thickness and RI of the aortic and segmental arteries between the group A and the control group ( $P < 0.05$ ). There were significant differences in the kidney length, the cortex thickness, PSV and RI of the aortic and segmental arteries between the group B and the control group ( $P < 0.05$ ). There were significant differences in the kidney length, the thickness of cortex and medulla, the renal blood flow, and PSV, EDV, RI and PI of the aortic and segmental arteries between the group C and the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** Comparison of the indices of renal function and renal ultrasound examination in different groups of CKD suggests that at early stage of renal damage, ultrasonography is a sensitive and early diagnostic method, and has important significance in early diagnosis and treatment of CKD.

**Keywords:** chronic kidney disease; ultrasonography; renal function; early stage

慢性肾病(chronic kidney disease,CKD)的原因较多,常见的有糖尿病、高血压、肾小球病及肾小管-间质疾病等。CKD 发现得越晚、GFR 每年的下降速度越快,进入到终末期肾衰竭也越快<sup>[1]</sup>。所以,及早发现 CKD 对于保护肾功能和延缓肾衰竭具有重要意义<sup>[2]</sup>。临床上对肾脏评价指标主要依赖于肾功能检查,但是在肾脏损害的早期,由于肾脏强大的储备能力,肾功能指标的检查并不能表现出异常。通过何种其他方式更为早期和准确地判定肾功能损害,是目前正在探索的命题。本文从超声检查的角度出发,对不同时期 CKD、特别是早期肾脏损害患者行肾脏超声多项指标的检查,探究超声检查是否可成为早期肾脏功能检测的手段。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

CKD 患者按肾小球滤过率(glomerular filtration rate,GRF)分期<sup>[3]</sup>,分为 5 组:A 组(GFR $\geq$ 90 ml/min);B 组(GFR:60~89 ml/min);C 组(GFR:30~59 ml/min);D 组(GFR:15~29 ml/min);E 组(GFR: $<$ 15 ml/min)。由于 D、E 组患者病情较重,并发症较多,且本次研究主要侧重早期 CKD 的研究,故未选取该两组患者。共选取河南大学淮河医院门诊收治的 CKD 患者 168 例。其中,男性 86 例,女性 82 例;年龄 34~67 岁,平均(47.7 $\pm$ 6.1)岁;分为 A 组(64 例),B 组(62 例),C 组(42 例)。同时选取健康受试者 46 例为对照组。其中,男性 25 例,女性 21 例;年龄 33~66 岁,平均(46.8 $\pm$ 4.9)岁。经统计分析,CKD 分期各组与对照组在年龄、性别、基础疾病等方面差异均无统计学意义。

### 1.2 方法

所有受试者检测 GRF、血肌酐(serum creatinine,Scr)、血尿素氮(blood urea nitrogen,BUN)等肾功能检查;同时对所有患者采用采用 EUB-6500 彩色多普勒超声诊断仪,探头频率为 2~5 MHz,观察患者肾脏状态,测量患者肾脏长径、皮质厚度以及髓质厚度,该项检查测量结果为 3 次测量后的平均值,观测患者主动脉、段动脉血流,频谱多普勒(pulse wave,PW)测量主肾动脉、段动脉血流参数,记录各动脉收缩期峰值速度(peak systolic velocity,PSV)、舒张末期流速(end-diastolic velocity,EDV)、阻力指数(resistance index,RI),搏动指数(pulsatility index,PI),并计算肾血流量 Q(ml/min)= $\pi \times D^2/4 \times V_{\text{mean}} \times 60$

[D 为主肾动脉内径,V<sub>mean</sub>=(PSV+EDV)/2]。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 18.0 统计软件进行数据分析,所得计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。首先对对照组及 A、B、C 组 4 组计量资料进行方差分析,方差齐。再将每组数据经正态性分布检验,符合正态分布后即可进行非配对资料的两样本 *t* 检验(A 组与对照组/B 组与对照组/C 组与对照组)。P $<$ 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 肾脏功能 GRF、Scr、BUN

对照组及 A、B、C 组 4 组进行方差分析,方差齐。且每组数据经正态性分布检验,符合正态分布。然后进行 A 组与对照组、B 组与对照组、C 组与对照组非配对资料的两样本 *t* 检验。A 组患者肾脏 GRF、Scr、BUN 与对照组相比差异无统计学意义。B 组患者肾脏 GRF 与对照组相比差异有统计学意义,BUN、Scr 与对照组相比差异无统计学意义;C 组患者肾脏 GRF、Scr、BUN 与对照组相比,差异均有统计学意义。见表 1。

### 2.2 肾脏长径、皮质厚度、髓质厚度

对照组及 A、B、C 组 4 组进行方差分析,方差齐。且每组数据经正态性分布检验,符合正态分布。然后进行 A 组与对照组、B 组与对照组、C 组与对照组非配对资料的两样本 *t* 检验。A 组患者肾脏长径、髓质厚度与对照组相比,差异无统计学意义;皮质厚度与对照组相比,差异有统计学意义。B 组患者髓质厚度与对照组相比,差异无统计学意义;肾脏长径、皮质厚度与对照组相比,差异有统计学意义。C 组患者肾脏长径、皮质厚度、髓质厚度与对照组相比,差异均有统计学意义。见表 2。

### 2.3 各组肾脏主动脉血流参数比较

对照组及 A、B、C 组 4 组进行方差分析,方差齐。且每组数据经正态性分布检验,符合正态分布。然后进行 A 组与对照组、B 组与对照组、C 组与对照组非配对资料的两样本 *t* 检验。A 组主动脉 PSV、EDV、PI 与对照组相比,差异均无统计学意义;主动脉 RI 与对照组相比,差异具有统计学意义。B 组主动脉 EDV 以及 PI 与对照组相比,差异无统计学意义;主动脉 PSV、RI 与对照组相比,差异具有统计学意义。C 组主动脉 PSV、EDV、RI 以及 PI 与对照组相比,差异均有统计学意义。见表 3。

表 1 肾脏功能检查结果 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	GRF/(ml/min)	BUN/(mmol/L)
对照组(n=46)	98 ± 19	5.2 ± 2.4
A组(n=64)	95 ± 24	5.8 ± 3.3
t值	6.554	-2.521
P值	0.812	0.385
B组(n=62)	70 ± 28	6.3 ± 3.9
t值	5.117	-0.654
P值	0.012	0.754
C组(n=42)	51 ± 31	8.2 ± 4.3
t值	9.228	2.014
P值	0.025	0.011

表 2 肾脏超声状态 (cm,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	长径	皮质厚度	髓质厚度
对照组(n=46)	10.35 ± 1.56	2.04 ± 0.53	0.79 ± 0.31
A组(n=64)	10.34 ± 1.58	1.79 ± 1.75	0.77 ± 0.29
t值	6.287	0.652	2.142
P值	0.689	0.031	0.418
B组(n=62)	9.23 ± 2.52	1.58 ± 1.98	0.74 ± 0.22
t值	4.667	2.114	5.221
P值	0.014	0.024	0.287
C组(n=42)	8.44 ± 3.21	1.44 ± 0.69	0.65 ± 0.24
t值	0.385	2.314	1.002
P值	0.033	0.036	0.025

表 3 各组主动脉血流参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	主动脉			
	PSV/(cm/s)	EDV/(cm/s)	RI	PI
对照组(n=46)	60.18 ± 10.49	34.41 ± 5.81	0.64 ± 0.06	1.04 ± 0.08
A组(n=64)	60.02 ± 11.20	31.25 ± 5.11	0.65 ± 0.05	1.05 ± 0.06
t值	8.210	5.211	-1.665	-0.885
P值	0.588	0.594	0.576	0.458
B组(n=62)	59.32 ± 8.24	30.54 ± 8.22	0.77 ± 0.9	1.07 ± 0.02
t值	11.274	5.247	-5.772	-1.008
P值	0.168	0.188	0.036	0.589
C组(n=42)	55.32 ± 8.91	27.04 ± 9.12	0.82 ± 0.4	1.09 ± 0.02
t值	11.026	4.011	-2.102	-0.110
P值	0.011	0.189	0.027	0.181

#### 2.4 各组肾脏段动脉血流参数比较

对照组及 A、B、C 组 4 组进行方差分析, 方差齐。且每组数据经正态性分布检验, 符合正态分布。然后进行 A 组与对照组、B 组与对照组、C 组与对照组非配对资料的两样本 *t* 检验。A 组段动脉 PSV、EDV 以及 PI 与对照组相比, 差异均无统计学意义; 段动脉 RI 与对照组相比, 差异具有统计学意义。B 组段动脉 EDV、PI 与对照组相比, 差异无统计学意义; 段动脉 PSV、RI 与对照组相比, 差异有统计学意义。

C 组段动脉 PSV、EDV、RI 以及 PI 与对照组相比, 差异均有统计学意义。见表 4。

表 4 各组段动脉血流参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	段动脉			
	PSV/(cm/s)	EDV/(cm/s)	RI	PI
对照组(n=46)	55.11 ± 7.74	17.09 ± 7.12	0.62 ± 0.08	1.00 ± 0.09
A组(n=64)	51.23 ± 7.02	16.38 ± 5.02	0.63 ± 0.07	1.03 ± 0.10
t值	14.101	5.247	-2.000	-0.335
P值	0.221	0.623	0.235	0.332
B组(n=62)	50.73 ± 6.00	14.08 ± 5.72	0.72 ± 0.04	1.09 ± 0.11
t值	6.417	5.824	-2.347	-1.286
P值	0.239	0.121	0.023	0.478
C组(n=42)	42.53 ± 7.09	10.28 ± 7.12	0.79 ± 0.05	1.20 ± 0.13
t值	14.593	5.674	-0.235	-4.324
P值	0.029	0.115	0.036	0.295

#### 2.5 各组肾血流量参数比较

对照组及 A、B、C 组 4 组进行方差分析, 方差齐。且每组数据经正态性分布检验, 符合正态分布。然后进行 A 组与对照组、B 组与对照组、C 组与对照组非配对资料的两样本 *t* 检验。对照组肾血流量为 (718.98 ± 102.16) ml/min, A、B、C 3 组肾血流量分别为 (711.31 ± 114.18)、(695.14 ± 173.26) 和 (431.75 ± 125.41) ml/min。A、B 组的肾血流量分别与对照组相比,  $t=4.369, P=0.099; t=6.325, P=0.078$ , 差异均无统计学意义; C 组的肾血流量与对照组相比,  $t=12.351, P=0.014$ , 差异有统计学意义。

### 3 讨论

临床上评价 CKD 的主要是尿液检查、肾活检病理检查及肾功能生化指标检查。肾脏穿刺活检是单次诊断金标准<sup>[3]</sup>, 但由于是有创检查, 且无法作为长期检查使用, 对于病情的进展的检测无实际应用价值<sup>[4]</sup>。肾功能检查中, 一些早期 CKD 并不伴 GFR 降低和肾功能损害<sup>[5]</sup>。临床上 CKD 常因早期诊断灵敏性低而演变成慢性肾衰竭<sup>[6]</sup>。所以, 早期确定 CKD 患者肾脏损害已成为临床工作的当务之急。

以往大量研究表明, 肾长度与肾功能密切相关<sup>[6]</sup>, CKD 的病理变化最早发生在皮质<sup>[7]</sup>。一部分 CKD 患者早期肾实质即有回声增强的表现<sup>[8]</sup>。而且, 肾内动脉阻力指数 (RI)  $\geq 0.70$ <sup>[9]</sup>也是开始出现肾脏早期病变的风险标志。有报道称, 有部分 CKD 患者早期肾损害, 其出现主动脉、段动脉流速减低、RI 明显增高等血流动力学变化时, 其 BUN、Scr、Ccr 却未

见明显异常<sup>[10]</sup>。所以超声检查在对早期确定肾脏的损害程度上可能比肾功能生化指标检查更有意义。有报道称,CKD 超声分型与临床分期有明确的对应关系,其各项指标可以作为评价肾功能受损程度的重要参数,在对 CKD 诊断与治疗中也具有主要作用<sup>[11]</sup>。

本文通过 168 例于本院门诊确诊的 CKD 患者、肾功能生化指标及肾脏超声检查。其中超声检查包括:通过灰阶超声图像测量肾脏长径、皮质厚度以及髓质厚度;通过彩色多普勒超声观察肾动脉血流动力学参数的变化。本研究中,早期 CKD 患者(A 组)肾脏肾功能生化检查尚未出现明显变化,GRF、Scr、BUN 与对照组相比,差异无统计学意义,但是其超声检查发现该组皮质厚度及主动脉、段动脉 RI 已经出现变化,其与对照组相比,差异已有统计学意义。由于肾脏强大的储备和代偿能力,早期已经出现肾损害,但 GFR 还未下降,其 BUN、Scr 测定也在正常范围内,所以此时期仅用生化检查尚不能检测出肾脏的损害。不过,超声检查已检测出肾皮质厚度及主动脉、段动脉 RI 异常,可为早期 CKD 患者肾功能的损害提供有效的参考。随着肾脏功能损害的加重,B 组患者肾脏 GRF 开始出现降低,但是 BUN、Scr 仍在正常范围,其生化检查仍未能检测出肾脏的损害;但是其超声检查如肾脏长径、皮质厚度、主动脉和段动脉 PSV、RI 已出现变化,与对照组相比,差异均有显著统计学意义。由此也更加说明了肾脏超声检查的必要性。随着肾功能损害程度的加重,C 组患者肾脏 GRF、Scr、BUN、均出现异常,同时肾脏长径、皮质厚度、髓质厚度、主动脉和段动脉 PSV/EDV/RI/PI 及肾脏肾血流量均出现明显变化,与对照组相比,差异均有统计学意义。所以,肾脏 GRF、Scr、BUN 的肾功能生化检查和超声指标检查在中晚期的肾功能损害诊断中是一致的。而早期 CKD 患者的肾脏损害中,其肾功能检查并未出现异常,但其超声结构及血流动力学变化已经出现异常,能反应出肾脏损害的变化,这对早期预测和判断肾脏损害方面有一定的价值。

以往 CKD 患者只有当肾功能生化检查出现异常时才得到关注,现有学者提出的“从早期开始关注肾脏病”观点<sup>[12]</sup>,随着超声造影技术的发展,由于肾毛细血管襻病变与肾脏病变的正相关性<sup>[13]</sup>,反映的肾皮质血流量态可能有助于肾脏疾病早期诊断<sup>[14-15]</sup>。不过由于其受其他因素影响的参数较多,有待于进

一步研究来增加结果的稳定性<sup>[16]</sup>。超声检查作为一种安全、无创、可重复性强的检查方法,对早期研究肾脏损害程度及早预防其不良结局都具有重要的临床意义。

#### 参 考 文 献:

- [1] FOUNDATION N K. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. kidney disease outcome quality initiative[J]. *Am J Kidney Dis*, 2002, 39(Suppl): S1-266.
- [2] GRENIER N, QUAIA E, PRASAD P V, et al. Radiology imaging of renal structure and function by computed tomography, magnetic resonance imaging, and ultrasound[J]. *Semin Nucl Med*, 2011, 41(1): 45-60.
- [3] 董怡,陈为民,王文平,等. 超声造影定量分析与彩色多普勒血流显像评价慢性肾功能不全患者肾功能状态的对比研究[J]. *中华超声影像学杂志*, 2011, 20(1): 30-33.
- [4] 石秋玲,范海波,焦阳,等. 超声检查对老年慢性肾病的诊断价值[J]. *中国老年学杂志*, 2013, 33(21): 5312.
- [5] 王海燕,王梅. 慢性肾脏病及透析的临床实践指南(附评述)[M]. 北京:人民卫生出版社, 2003: 1-301.
- [6] 郭海燕. 超声评价慢性肾病的研究进展[J]. *河南医学研究*, 2013, 22(4): 638-640.
- [7] MOUNIER-VEHIER C, LIONS C, DEVOS P, et al. Cortisol thickness. An early morphological maker of atherosclerotic renal disease[J]. *Kidney Int*, 2002, 61(2): 591-598.
- [8] 曹海根,王金锐. 实用腹部超声诊断学[M]. 第 2 版. 北京:人民卫生出版社, 2012: 263.
- [9] SPEKSNIJDER L, ROUSIAN M, STEEGEM E A, et al. Agreement and reliability of pelvic floor measurements during contraction using three dimensional pelvic floor ultrasound and virtual reality[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2012, 40(1): 87-92.
- [10] 高枫,潘达亮. 彩色多普勒超声对糖尿病肾病患者肾血流的观察分析[J]. *中国中西医结合肾病杂志*, 2004, 5(11): 663-664.
- [11] 王欣. 彩色多普勒超声在慢性肾功能不全诊断中的临床应用[J]. *吉林医学*, 2013, 34(9): 1634.
- [12] 刘章锁,王沛. K/DOQI 指南关于慢性肾脏病分期的临床指导意义[J]. *中国实用内科杂志*, 2008, 1(28): 21-24.
- [13] NI H, CHEN J, PAN M, et al. FTY720 prevents progression of renal fibrosis by inhibiting renal microvasculature endothelial dysfunction in a rat model of chronic kidney disease[J]. *J Mol Histol*, 2013, 44(6): 693-703.
- [14] 郭君,梁蕾,张萌,等. 超声造影定量分析技术评价高血压患者肾脏早期损害[J]. *中国医学影像技术*, 2013, 29(11): 1882-1885.
- [15] 王勇,秦川. 超声造影评价原发性高血压和高血压前期患者肾脏血流灌注早期改变[J]. *长春中医药大学学报*, 2013, 29(3): 506-507.
- [16] 陆敏,王迎春. 超声造影技术在慢性肾病中的应用[J]. *中华医学超声杂志: 电子版*. 2014, 11(10): 786-788.

(张西倩 编辑)