

## 慢性肾病患者颈动脉多普勒超声应用及临床价值

任永凤,王 洲,李 健,张伟丽,陈 飞,殷延华

**[摘要]** **目的:**评价慢性肾病(CKD)患者颈动脉多普勒超声表现及临床价值。**方法:**入选 CKD 患者 46 例随机分成 3 组:多囊肾(ADPKD)组(12 例)、腹膜透析(PD)组(14 例)和血液透析(HD)组(20 例);同时选择普通志愿者 23 名作为对照组。比较各组颈动脉多普勒超声检查的测量参数,包括:颈总动脉内中膜厚度(IMT)、收缩期峰值血流速度(PSV)、舒张末期血流速度(EDV)、阻力指数(RI)、搏动指数(PI)。**结果:**CKD 患者中 HD 组右侧颈总动脉和 PD 组及 HD 组左侧颈总动脉的 IMT 均较对照组明显增厚( $P < 0.01$ );ADPKD 组、PD 组和 HD 组颈总动脉及 ADPKD 组与 PD 组颈内动脉 PSV 均较对照组明显增高( $P < 0.01$ );CKD 患者中 PD 组和 HD 组左侧颈内动脉的 EDV 均较对照组与 ADPKD 组明显增高( $P < 0.01$ ),而 PD 组和 HD 组差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论:**颈动脉多普勒超声的测量可以定量评价 CKD 患者动脉粥样硬化程度及血流动力学状况,为临床心脑血管事件的防治提供依据。

**[关键词]** 肾疾病;颈动脉;内中膜厚度;多普勒超声

**[中图分类号]** R 692 **[文献标志码]** A **DOI:**10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2015.04.033

## The application and clinical value of carotid artery Doppler ultrasonography in patients with chronic kidney disease

REN Yong-feng, WANG Zhou, LI Jian, ZHANG Wei-li, CHEN Fei, YIN Yan-hua

(Department of Ultrasound, The People's Hospital of Bozhou, Bozhou Anhui 236800, China)

**[Abstract]** **Objective:** To analyze the carotid artery Doppler ultrasonic appearance and clinical value in patients with chronic kidney disease (CKD). **Methods:** Forty-six CKD patients were randomly divided into the autosomal dominant polycystic kidney disease (ADPKD) group (12 cases), peritoneal dialysis (PD) group (14 cases) and hemodialysis (HD) group (20 cases), and 23 volunteers were set as the control group. The intima-media thickness (IMT) of common carotid artery, systolic peak velocity (PSV), end-diastolic velocity (EDV), resistance index (RI) and pulse index (PI) in all groups were measured by ultrasonography. **Results:** Compared to the control group, the IMT of the right common carotid artery (RCCA) in HD group, and left common carotid artery in HD and PD group were significantly higher ( $P < 0.01$ ), the PSV of common carotid artery in ADPKD group, PD group and HD group and internal carotid artery in ADPKD group and PD group were significantly higher ( $P < 0.01$ ). The EDV of left internal carotid artery in PD and HD group were significantly higher than that in control group and ADPKD group ( $P < 0.01$ ), the difference of EDV between PD and HD group was not statistically significant ( $P > 0.05$ ). **Conclusions:** The Doppler ultrasonography measurement of common carotid artery can evaluate the degree of atherosclerosis and hemodynamic status, which can provide some valuable data in preventing the cardiovascular and cerebrovascular events.

**[Key words]** kidney disease; carotid artery; intima-media thickness; Doppler ultrasonography

慢性肾病(CKD)患者心脑血管疾病的发生率远高于普通人,研究<sup>[1-2]</sup>表明,CKD是卒中发生的一种独立的风险因素。而且,心血管疾病已经成为肾脏疾病晚期发生率和死亡率的主要原因<sup>[3-4]</sup>。许多风险因素在肾脏疾病早期就不断增加和表现出来。肾病晚期如不能得到肾移植的情况下,腹膜透析及血液透析是主要的治疗手段<sup>[5]</sup>。本研究利用多普勒超声对 CKD 患者颈总动脉内中膜厚度(IMT)、阻力指数(RI)、搏动指数(PI)进行测量,旨

在探讨肾病患者动脉血管状况,帮助临床评估和预测心脑血管事件的发生,为临床早期防治工作提供依据。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 2003 年 1 月至 2014 年 1 月,选择我院 CKD 患者 46 例,随机分成 3 组:多囊肾(ADPKD)组 12 例,其中男 7 例,女 5 例,年龄( $52.4 \pm 16.7$ )岁;腹膜透析(PD)组 14 例,其中男 4 例,女 10 例,年龄( $45.0 \pm 12.4$ )岁;血液透析(HD)组 20 例,其中男 12 例,女 8 例,年龄( $46.1 \pm 16.4$ )岁。另入选 23 名无肾脏疾患的普通志愿者作为对照组,其

中男 13 名,女 10 名,年龄(48.4 ± 7.2)岁;多囊肾 12 例患者均有家族史。排除因素:肥胖(体质指数 ≥ 30)、糖尿病、吸烟和其他心血管疾病潜在风险者。本研究满足 CKD 组与对照组年龄具有可比性。

1.2 使用仪器 使用仪器 GE-VIVID7 超声诊断仪,线阵探头,频率 10 MHz,所有对象均由同一名技术熟练的超声医生完成仪器操作及参数的测量。

1.3 测量方法 取患者仰卧位,颈部充分暴露并仰伸,颈总动脉(CCA)内中膜测量位置距分叉处 1 cm 以上,取不同位置测量 3 次,取平均值得到左右两侧 CCA 的 IMT 值。颈动脉多普勒超声的测量,取样框放置管腔中央,取样门大小约管腔内径 1/2 ~ 2/3,通过角度矫正(< 60°),使角度尽量平行于血流方向,得到颈总动脉(CCA)及颈内动脉(ICA)多普勒频谱,测量峰值血流速度(PSV)、舒张末血流速度(EDV)、RI、PI。

1.4 统计学方法 采用方差分析和 *q* 检验。

## 2 结果

CKD 患者中 HD 组右侧颈总动脉(RCCA)和 PD 组及 HD 组左侧颈总动脉(LCCA)的 IMT 均较对照组明显增厚( $P < 0.01$ ),而 ADPKD 组、PD 组和 HD 组 RCCA 与 LCCA 的 IMT 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )(见表 1)。CKD 患者中 ADPKD 组、PD 组和 HD 组 CCA 及 ADPKD 组与 PD 组 ICA 的 PSV 均较对照组明显增高( $P < 0.01$ ),而 CKD 各组患者 PSV 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )(见表 2)。ADPKD 组患者 LCCA 和 RCCA 的 EDV 均较对照组、PD 组与 HD 组增高( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ ),PD 组和 HD 组 LCCA 和 RCCA 的 EDV 均较对照组明显增高( $P < 0.01$ ),而 PD 组 LCCA 和 RCCA 均明显高于 HD 组( $P < 0.01$ )。CKD 患者中 PD 组和 HD 组左侧颈内动脉(LICA)的 EDV 均较对照组与 ADPKD 组明显增高( $P < 0.01$ ),而 PD 组和 HD 组差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。ADPKD 组、PD 组和 HD 组右侧颈内动脉(RICA)的 EDV 均较对照组明显增高( $P < 0.01$ ),而 ADPKD 组、PD 组和 HD 组差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )(见表 3)。ADPKD 组、PD 组和 HD 组 LCCA、RCCA、LICA 与 RICA 的 RI 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )(见表 4)。ADPKD 组、PD 组和 HD 组 LCCA 与 RCCA 的 PI 均较对照组明显增高( $P < 0.01$ );HD 组患者 RCCA 的

PI 均较 ADPKD 组与 PD 组增高( $P < 0.01$  和  $P < 0.05$ ),HD 组 RICA 均高于对照组和 PD 组( $P < 0.05$ );4 组 LCCA 和 RCCA 的差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )(见表 5)。

表 1 CKD 患者组与对照组内中膜厚度比较( $\bar{x} \pm s$ ;mm)

分组	<i>n</i>	RCCA	LCCA
对照组	23	0.82 ± 0.15	0.83 ± 0.23
ADPKD 组	12	0.92 ± 0.25	0.93 ± 0.19
PD 组	14	0.98 ± 0.30	1.04 ± 0.15*
HD 组	20	1.09 ± 0.31**	1.07 ± 0.32**
<i>F</i>	—	4.17	4.17
<i>P</i>	—	< 0.01	< 0.01
MS <sub>组内</sub>	—	0.064	0.058

*q* 检验:与对照组比较 \* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$

表 2 CKD 患者组与对照组颈总及颈内动脉峰值血流速度比较( $\bar{x} \pm s$ ;cm/s)

分组	<i>n</i>	LCCA	LICA	RCCA	RICA
对照组	23	43.12 ± 14.52	61.52 ± 12.63	42.35 ± 12.12	60.28 ± 10.43
ADPKD 组	12	82.04 ± 15.12**	79.18 ± 14.58**	80.31 ± 13.21**	78.16 ± 12.54**
PD 组	14	73.42 ± 12.12**	76.08 ± 13.42**	72.17 ± 15.13**	74.31 ± 13.23**
HD 组	20	70.00 ± 14.52**	68.00 ± 11.46	66.00 ± 13.04 $\Delta$ *	67.00 ± 15.44
<i>F</i>	—	26.35	6.57	27.99	6.31
<i>P</i>	—	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
MS <sub>组内</sub>	—	201.053	164.373	174.737	168.122

*q* 检验:与对照组比较 \*\* $P < 0.01$ ;与 ADPKD 组比较  $\Delta P < 0.05$

表 3 CKD 患者组与对照组颈总及颈内动脉舒张末血流速度比较( $\bar{x} \pm s$ ;cm/s)

分组	<i>n</i>	LCCA	LICA	RCCA	RICA
对照组	23	14.01 ± 4.23	23.18 ± 4.58	13.41 ± 5.01	22.05 ± 4.18
ADPKD 组	12	28.23 ± 4.25**	25.46 ± 3.85	27.21 ± 4.61**	34.35 ± 4.65**
PD 组	14	24.62 ± 3.08 $\Delta$ *	34.51 ± 4.12 $\Delta\Delta$ *	23.24 ± 3.85 $\Delta$ *	33.48 ± 4.07**
HD 组	20	20.00 ± 2.98 $\Delta\Delta$ * $\#$	32.00 ± 3.24 $\Delta\Delta$ *	19.00 ± 4.01 $\Delta\Delta$ * $\#$	32.00 ± 3.89**
<i>F</i>	—	47.22	31.36	29.81	36.68
<i>P</i>	—	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
MS <sub>组内</sub>	—	13.606	16.072	19.757	17.309

*q* 检验:与对照组比较 \*\* $P < 0.01$ ;与 ADPKD 组比较  $\Delta P < 0.05$ ,  $\Delta\Delta P < 0.01$ ;与 PD 组比较  $\# P < 0.01$

## 3 讨论

本研究中我们利用超声测量了 CKD 患者组 CCA 的 IMT 及血流参数,并与对照组进行比较,发现双侧 CCA 的 IMT 及 PSV 较对照组明显增加,具有显著统计学意义,而 CKD 患者之间无明显差别,双侧 ICA 的 PSV 无明显差别。ADPKD 组 LCCA 的

表 4 CKD 患者组与对照组颈总及颈内动脉血流 RI 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

分组	n	LCCA	LICA	RCCA	RICA
对照组	23	0.55 ± 0.41	0.60 ± 0.55	0.58 ± 0.42	0.61 ± 0.55
ADPKD 组	12	0.65 ± 0.48	0.58 ± 0.43	0.67 ± 0.38	0.58 ± 0.50
PD 组	14	0.63 ± 0.51	0.57 ± 0.50	0.64 ± 0.47	0.54 ± 0.46
HD 组	20	0.72 ± 0.39	0.58 ± 0.48	0.71 ± 0.51	0.56 ± 0.57
F	—	0.54	0.01	0.31	0.06
P	—	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
MS <sub>组内</sub>	—	0.192	0.251	0.204	0.282

表 5 CKD 患者组与对照组颈总及颈内动脉 PI 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

分组	n	LCCA	LICA	RCCA	RICA
对照组	23	0.92 ± 0.34	0.91 ± 0.42	0.90 ± 0.32	0.92 ± 0.40
ADPKD 组	12	1.33 ± 0.42 **	0.88 ± 0.5	1.31 ± 0.39 **	1.12 ± 0.45
PD 组	14	1.47 ± 0.31 **	0.92 ± 0.46	1.43 ± 0.44 **	0.95 ± 0.51
HD 组	20	1.65 ± 0.48 **	1.00 ± 0.37	1.71 ± 0.29 ** <sub>△△#</sub>	1.34 ± 0.46 * #
F	—	12.45	0.24	19.58	3.62
P	—	<0.01	>0.05	<0.01	<0.05
MS <sub>组内</sub>	—	0.165	0.193	0.124	0.202

q 检验:与对照组比较 \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ ;与 ADPKD 组比较  $\Delta \Delta P < 0.01$ ;与

PD 组比较 #  $P < 0.01$

EDV 较其他组具有明显差别, PD 和 HD 组左侧 CCA 的 EDV 较对照组有明显差别。CKD 患者组 LICA 的 EDV 较对照组明显增加, 而 CKD 患者之间无差别。新近研究<sup>[6]</sup>认为, 在相同的其他影响因素环境下, ADPKD、PD 与 HD 患者之间 IMT 及多普勒参数进行比较, 发现价值有限, 没有意义, 与我们的研究结果相一致。

CKD 患者动脉粥样硬化性心脑血管疾病发生率较普通人明显增高, 已成为晚期肾病患者死亡的首要原因。在患者没有临床症状的情况下, 动脉粥样硬化患者血管能够被检测到 3 种主要表现: IMT 的增加、斑块形成和血流动力学状态改变, 其中 IMT 的测量是最主要的应用, 而且在临床实践中操作简便、可重复性好。本研究入选所有对象均获得满意超声结果, 影响因素较少, 操作简便。彩色多普勒超声已成为检测动脉粥样硬化和血流动力学改变的重要手段<sup>[7]</sup>。

研究<sup>[8-9]</sup>发现, CKD 患者当接受透析时, 因动脉粥样硬化导致心脑血管疾病的发生率进一步增加, 分析认为血管的损伤是导致严重后果的主要原因。本研究中, CKD 患者 IMT 值明显大于对照组, 而 ADPKD 组与 PD 组、HD 组之间无明显差异。而另

有研究<sup>[10]</sup>认为, 晚期 CKD 患者可能诱发血管内皮功能障碍, 它是导致动脉粥样硬化发生的主要原因。可见除了与普通人心血管影响因素相同的情况下, CKD 患者心脑血管疾病的发生风险更大。因此, 为了早期干预 PD 和 HD 患者心脑血管疾病的发生, 早期检测血管状况十分重要。

Tanaka 等<sup>[6]</sup>研究了 1 003 例年龄  $\geq 50$  岁患者颈动脉超声, 肾功能评价依据肾小球滤过率 (GFR) 进行分组, 他们除外了晚期肾病患者, 结果发现, GFR 与 IMT 显著相关, 而且发现 GFR 下降、蛋白尿、年龄、性别、心血管疾病、高血压、糖尿病及吸烟均是血管硬化独立的影响因素, 结论认为颈动脉粥样硬化程度与 GFR 呈负相关。这与国内报道<sup>[11-12]</sup>相一致, CKD 患者随着肾功能的下降, 动脉粥样硬化逐渐加重, 并出现相应的血流动力学改变。由此可见, CKD 随着肾功能的下降, 血管硬化逐渐加重。本研究中入选的是需要血液透析和连续腹膜透析的晚期肾病患者的颈动脉粥样硬化情况, 血管硬化表现更加明显。

Karaman 等<sup>[8]</sup>研究了血液透析患者的颈动脉 IMT 与 PI 或 RI 之间的关系发现, IMT 增加, 但 PI 和 RI 下降, RCCA IMT 与右侧 PI 之间存在负相关, 血液透析患者 PI 与 RI 值更低, 分析认为贫血导致外周血管舒张是使得 PI 与 RI 降低的主要原因。本研究重点分析了 CKD 患者的血管硬化改变程度, 提示心脑血管事件发生的风险, 查阅文献发现 PD 和 HD 患者颈 IMT 和多普勒参数进行对比研究报道较少。

Cheung 等<sup>[13]</sup>研究了 936 例长期血液透析患者动脉粥样硬化性心血管疾病发生及严重程度。他们评估了多个传统的心血管疾病的危险因素与现有的或以往的心血管事件之间的关系, 他们发现长期血液透析患者有更高的动脉粥样硬化性心血管病患病率。可见晚期肾病患者的血管硬化的评估具有重要意义。

Helal 等<sup>[4]</sup>评估了 HD 与 PD 患者心血管疾病风险, 他们发现肾功能受损患者不论哪种透析类型, 他们发生心血管疾病的趋势均非常显著。因此, 建议在透析患者中, 包括尿毒症患者, 心血管疾病的评估都是非常必要的。Nakayama 等<sup>[14]</sup>研究了 133 例晚期肾病患者, 认为颈动脉斑块的存在是后来心血管事件发生独立的风险因素。超声作为一种重要检查手段, 除了早期发现血管硬化的发生, 即 IMT 的增加, 还可以较为直观的显示管壁斑块的形成, 并且准确判断斑块位置、大小, 甚至斑块稳定性的评估。

Turkmen 等<sup>[15]</sup>研究了 CKD 患者的颈动脉内中膜厚度与冠脉血流储备的变化,发现血压正常而且肾功能保持较好的 CKD 患者颈动脉内中膜厚度明显增厚,冠脉血流储备较健康人显著下降,因此,认为动脉粥样硬化开始于慢性肾病的早期阶段,这与我们的研究结果相一致。

综上,颈动脉多普勒超声的测量可以定量评价 CKD 患者动脉粥样硬化程度及血流动力学状况,为临床心脑血管事件的防治提供依据。CKD 患者诊断后,定期随访,颈动脉 IMT 和血流参数的测量能够为临床治疗提供帮助。本研究不足之处在于病例偏少,也未能对硬化斑块进行研究,希望在今后的研究中能够增加样本量,尤其对透析类型进一步分组研究,寻找心血管疾病更多相关危险因素,为临床治疗过程中降低风险、防治心脑血管事件的发生提供帮助。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] Go AS,Chertow GM,Fan D,*et al.* Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization [J]. *N Engl J Med*,2004,351(13):1296-1305.
- [2] Anavekar NS,McMurray JJ,Velazquez EJ,*et al.* Relation between renal dysfunction and cardiovascular outcomes after myocardial infarction[J]. *N Engl J Med*,2004,351(13):1285-1295.
- [3] Yilmaz FM,Akay H,Duranay M,*et al.* Carotid atherosclerosis and cardiovascular risk factors in hemodialysis and peritoneal dialysis patients[J]. *Clin Biochem*,2007,40(18):1361-1366.
- [4] Helal I,Smaoui W,Hamida FB,*et al.* Cardiovascular risk factors in hemodialysis and peritoneal dialysis patients [J]. *Saudi J Kidney Dis Transpl*,2010,21(1):59-62.
- [5] Sinnakirouchenan R, Holley JL. Peritoneal dialysis versus hemodialysis:risks,benefits,and access issues[J]. *Adv Chronic Kidney Dis*,2011,18(6):428-432.

- [6] Tanaka M,Abe Y,Furukado S,*et al.* Chronic kidney disease and carotid atherosclerosis [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*,2012,21(1):47-51.
- [7] 彭世义. 超声检测 2 型糖尿病患者颈动脉流体力学和管壁生理学指标的意义 [J]. *江苏医药*,2011,37(12):1459-1461.
- [8] Karaman O,Albayrak R,Colbay M,*et al.* Carotid hemodynamic parameters in hemodialysis patients[J]. *Int Urol Nephrol*,2008,40(3):779-784.
- [9] Pascasio L,Bianco F,Giorgini A,*et al.* Echo color Doppler imaging of carotid vessels in hemodialysis patients:evidence of high levels of atherosclerotic lesions[J]. *Am J Kidney Dis*,1996,28(5):713-720.
- [10] Thambyrajah J, Landray MJ,McGlynn FJ,*et al.* Abnormalities of endothelial function in patients with predialysis renal failure[J]. *Heart*,2000,83(2):205-209.
- [11] 刘俊,余月明,周华. 慢性肾衰竭患者颈动脉斑块形成与脑梗死的关系报道 [J]. *中国血液净化*,2005,4(1):34.
- [12] 王国华,章旭,曹娟,等. 慢性肾病患者颈动脉粥样硬化的临床分析 [J]. *江苏医药*,2012,38(5):558-560.
- [13] Cheung AK,Samak MJ,Yan G,*et al.* Atherosclerotic cardiovascular disease risks in chronic hemodialysis patients[J]. *Kidney Int*,2000,58(1):353-362.
- [14] Nakayama M,Ura Y,Nagata M,*et al.* Carotid artery calcification at the initiation of hemodialysis is a risk factor for cardiovascular events in patients with end-stage renal disease:a cohort study [J]. *BMC Nephrol*,2011,12:56.
- [15] Turkmen K,Oflaz H,Uslu B,*et al.* Coronary flow velocity reserve and carotid intima media thickness in patients with autosomal dominant polycystic kidney disease: from impaired tubules to impaired carotid and coronary arteries [J]. *Clin J Am Soc Nephrol*,2008,3(4):986-991.

( 本文编辑 刘畅 )

( 上接第 512 页 )

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] Sawada SG,Sayyed S,Raiesdana A,*et al.* Clinical assessment and rest and stress echocardiography for prediction of long-term prognosis in African Americans with known or suspected coronary artery disease[J]. *Echocardiography*,2009,26(5):558-566.
- [2] 朱睿,刘霞. 斑点追踪技术对心肌梗死患者短轴节段性室壁运动异常的研究 [J]. *宁夏医科大学学报*,2009,31(3):311-331.
- [3] Baccouche H,Maunz M,Beck T,*et al.* Echocardiographic assessment and monitoring of the clinical course in a patient with Tako-Tsubo cardiomyopathy by a novel 3D-speckle-tracking-strain analysis [J]. *Eur J Echocard*,2009,10(5):729-731.
- [4] 李玉曼,谢明星,吕清,等. 三维超声斑点追踪成像技术评价高血压患者左心室整体收缩功能的临床研究 [J]. *中华超声影像学杂志*,

2010,19(10):838-841.

- [5] Gerbaud E,Montaudon M,Coste P,*et al.* Early detection of myocardial stunning using Low-dose dobutamine magnetic resonance imaging [J]. *Arch Cardiovasc Dis*,2011,104(2):134-137.
- [6] Vartdal T,Brunvand H,Petersen E,*et al.* Early prediction of infarct size by strain doppler echocardiography after coronary reperfusion [J]. *Am Coll Cardiol*,2007,49(16):1715-1721.
- [7] Chatterjee S,Changawala N. Fragmented QRS complex:a novel marker of cardiovascular disease [J]. *Clin Cardiol*,2010,33(2):68-71.
- [8] 郭亚军,杨军,白洋,等. 斑点追踪显像评价犬心尖缺血对左心功能的影响 [J]. *中国医学影像技术*,2011,3(27):470-473.
- [9] Sutherland GR,Di Salvo G,Claus P,*et al.* Strain and strain rate imaging:a new clinical approach to quantifying regional function [J]. *Am Soc Echocardiogr*,2004,17(7):788-802.

( 本文编辑 刘畅 )