

超声心动图定量评价慢性肾脏病患者左室结构与功能

方丽君 陶溢潮

摘要 目的 探讨超声心动图定量评价慢性肾脏病(CKD)患者左室结构与功能改变情况的临床价值。方法 选取我院收治的 131 例 CKD 患者为研究对象,分为 CKD 2~3 期组 68 例和 CKD 4~5 期组 63 例,另选同期健康成人 60 例为对照组,应用超声心动图测量并比较各组左室质量(LVM)、左室质量指数(LVMI)、相对室壁厚度(RWT)、左室射血分数(LVEF)、左室舒张早期减速时间(DTE)、二尖瓣口舒张早期血流峰值速度(E)和舒张晚期血流峰值速度(A)、二尖瓣环舒张早期运动速度(Em)及 E/Em 值等。分析 RWT 和 E/Em 的影响因素及其相关性。**结果** CKD 4~5 期组出现左室结构改变 53 例(84.1%),CKD 2~3 期组出现左室结构改变 19 例(27.9%),两组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。CKD 2~3 期组 LVM、LVMI、RWT 均明显高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);CKD 4~5 期组 LVM、LVMI、RWT、A、E/Em 均明显高于 CKD 2~3 期组和对照组,Em、DTE、E/A 均明显低于 CKD 2~3 期组和对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。颈-股动脉脉搏波传导速度(PWVcF)、估计肾小球滤过率(eGFR)是 RWT 的独立相关因素;PWVcF、RWT 是 E/Em 的独立相关因素,RWT 与 eGFR 呈负相关($r=-0.442, P<0.05$),RWT 与 PWVcF 呈正相关($r=0.513, P<0.05$),PWVcF、RWT 与 E/Em 均呈正相关($r=0.487, 0.368$, 均 $P<0.05$)。**结论** 超声心动图技术发现左室结构改变可发生在 CKD 早期,功能改变发生在 CKD 晚期;左室结构及功能的改变均与动脉僵硬度密切相关。

关键词 超声心动描记术;慢性肾脏病;心室,左;结构;功能

[中图分类号]R540.45;R692.5

[文献标识码] A

Quantitative evaluation of left ventricular configuration and function in patients with chronic kidney disease by echocardiography

FANG Lijun, TAO Yichao

Department of Ultrasound, Central Hospital of Xiaogan, Hubei 432000, China

ABSTRACT Objective To explore the clinical value of left ventricular configuration and function in patients with chronic kidney disease(CKD) by echocardiography.**Methods** According to the level of glomerular filtration rate(GFR), 131 cases with CKD were divided into CKD 2~3 group($n=68$) and CKD 4~5 group($n=63$). 60 normal subjects were enrolled as control group at the same time. The structural parameters included left ventricular mass(LVM), left ventricular mass index(LVMI), relative wall thickness(RWT), and functional parameters included left ventricular ejection fraction(LVEF), early diastolic blood flow peak velocity of mitral valve orifice(E), late diastolic blood flow peak velocity of mitral valve orifice(A), early diastolic movement rate(Em), ratio of E/Em of left ventricular were acquired by echocardiography, then those parameters were compared among three groups. The influence factors and correlation of RWT and E/Em were analyzed.**Results** Left ventricular configuration changes were found in 53 cases(84.1%) in CKD 4~5 group, while only 19(27.9%) left ventricular configuration changes were found in CKD 2~3 group, there was significant difference($P<0.05$). The LVM, LVMI and RWT in CKD 2~3 group were significantly higher than those in control group (all $P<0.05$). The LVM, LVMI, RWT, A and E/Em in CKD 4~5 group were significantly higher than those in CKD 2~3 group and control group(all $P<0.05$). The Em, DTE and E/A in CKD 4~5 group were significantly lower than those in CKD 2~3 group and control group(all $P<0.05$). Carotid-femoral artery pulse wave conduction velocity(PWVcF) and estimated glomerular filtration rate(eGFR) were the independent relevant factors of RWT. PWVcF and RWT were the independent relevant factors of E/Em. eGFR was negatively correlated with RWT($r=-0.442, P<0.05$), PWVcF was positively correlated with RWT($r=0.513, P<0.05$). PWVcF and RWT were positively correlated with E/Em, respectively($r=0.487, 0.368$, both $P<0.05$).**Conclusion** Left ventricular configuration changes are found in patients with early phase of CKD by echocardiography, and the function changes are more obvious in the later period of CKD. The changes of left ventricular configuration and function are closely related to arterial stiffness.

KEY WORDS Echocardiography; Chronic kidney disease; Ventricle, left; Configuration; Function

作者单位:432000 湖北省孝感市中心医院超声科

通讯作者:陶溢潮, Email: ryenir@163.com

慢性肾脏病(chronic kidney disease,CKD)是一种由各种原因引起的肾脏结构和功能障碍的慢性疾病。心血管疾病是 CKD 患者的主要并发症,超过 50%的 CKD 死亡患者并发心血管疾病^[1]。超声心动图应用超声波回声技术探查心脏及大血管来获得信息,是评价左室结构与功能变化的主要技术手段^[2-3]。本研究应用超声心动图技术定量评估不同程度 CKD 患者的左室改变情况,旨在为临床早期评估 CKD 患者的心血管风险提供依据。

资料与方法

一、研究对象

选取 2015 年 2 月至 2017 年 1 月我院收治的 131 例 CKD 患者,按照肾小球滤过率(glomerular filtration rate, GFR)水平分为 CKD 2~3 期组 68 例,男 40 例,女 28 例,年龄 35~70 岁,平均(48.9±11.5)岁;CKD 4~5 期组 63 例,男 40 例,女 23 例,年龄 34~69 岁,平均(47.7±11.2)岁。纳入标准:①均符合《2012 KDIGO 慢性肾病评估与管理临床实践指南》的相关诊断标准;②按照上述指南中的分期标准进行分期,CKD 2~3 期 GFR 为 30~89 ml·min⁻¹·1.73 m⁻²,CKD 4~5 期 GFR<30 ml·min⁻¹·1.73 m⁻²;③年龄≥18 岁;④无心脏手术史,未植入心脏起搏器者;⑤依从性较好。排除标准:①恶性肿瘤、慢性肝病、肥厚型心肌病、系统性红斑狼疮、慢性风湿性心脏病、先天性心脏病及其他瓣膜性心脏病者;②正在接受血液透析者;③超声心动图图像不清晰者;④精神异常者。另选取同期健康成人 60 例为对照组,其中男 40 例,女 20 例,年龄 34~68 岁,平均(46.3±10.6)岁。各组性别比、年龄、体质量指数、收缩压、舒张压、心率和估计肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate,eGFR)等比较,差异均无统计学意义。本研究经我院医学伦理委员会审核批准,受试者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

使用西门子 SC 2000 彩色多普勒超声诊断仪,4Z1c 探头,频率 2~4 MHz。患者取左侧卧位,按照 2015 年《美国超声心动图学会心腔定量指南》标准,应用斑点追踪技术采集患者左室胸骨旁长轴、心尖四腔心、心尖两腔心、心尖长轴,以及左室心尖水平、乳头肌水平、二尖瓣水平短轴切面的二维动态图像。于胸骨旁长轴切面二尖瓣腱索水平测量左室后壁舒张末期厚度(PWTd)、左室舒张末期内径(LVIDd)、室间隔舒张末期厚度(SWTd),计算左室结构参数:左室质量(LVM)、左室质量指数(LVMI)及相对室壁厚度(RWT)^[4]。左室

结构变化类型评判标准见表 1。于心尖四腔心、心尖两腔心、心尖长轴切面,以及左室心尖水平、乳头肌水平、二尖瓣水平短轴切面测定左室功能参数:左室射血分数(LVEF)、颈-股动脉脉搏波传导速度(PWVcF)、左室舒张早期减速时间(DTE)、单点脉搏波传导速度(PWVβ)、二尖瓣口舒张早期血流峰值速度(E)、二尖瓣口舒张晚期血流峰值速度(A)、二尖瓣环舒张早期运动速度(Em),并计算 E/A、E/Em。

表 1 左室结构变化类型评判标准

类型	LVMI(g/m ²)		RWT(cm)
	男	女	
正常	≤115	≤95	≤0.42
向心性重构	≤115	≤95	>0.42
向心性肥厚	>115	>95	>0.42
离心性肥厚	>115	>95	≤0.42

LVMI:左室质量指数;RWT:相对室壁厚度。

三、统计学处理

应用 SPSS 17.0 统计软件,计数资料以例(%)表示,两两比较行 χ^2 检验,多组间比较采用 Kruskal-Wallis *H* 检验;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两两比较行 LSD-*t* 检验,多组间比较采用单因素方差分析。计量资料的相关分析采用 Pearson 相关分析法;分类变量与计量资料的相关分析采用 Spearman 相关分析法;多因素分析采用逐步多元线性回归分析法。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、CKD 患者左室结构变化情况

CKD 2~3 期组出现向心性重构 10 例、向心性肥厚 5 例、离心性肥厚 4 例,改变率为 27.9%;CKD 4~5 期组出现向心性重构 28 例、向心性肥厚 16 例、离心性肥厚 9 例,改变率为 84.1%,两组比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。见表 2。

二、各组超声心动图参数比较

三组间 LVM、LVMI、RWT、A、Em、DTE、E/A、E/Em 比较,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)。与对照组比较,CKD 2~3 期组 LVM、LVMI、RWT 均明显增高,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05),余参数比较差异均无统计学意义。与对照组和 CKD 2~3 期组比较,CKD 4~5 期组 LVM、LVMI、RWT、A、E/Em 均明显增高,Em、DTE、E/A 均显著降低,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05),余参数比较差异均无统计学意义。见表 3 和图 1~3。

三、相关性分析

表 2 CKD 患者左室结构变化情况

例(%)

组别	正常	向心性重构	向心性肥厚	离心性肥厚	改变率
CKD 2~3 期组(68)	49(72.1)	10(14.7)	5(7.4)	4(5.9)	27.9
CKD 4~5 期组(63)	10(15.9)	28(44.4)	16(25.4)	9(14.3)	84.1
χ^2 值	10.457	6.718	5.260	2.189	19.315
P 值	0.008	0.035	0.046	0.337	0.000

表 3 三组左室结构与功能参数($\bar{x}\pm s$)

组别	LVM(g)	LVMI(g/m ²)	RWT(cm)	LVEF(%)	E(cm/s)	A(cm/s)	Em(cm/s)	DTE(ms)	E/A	E/Em
对照组(60)	142.26±16.20	64.12±12.29	0.33±0.21	70.65±6.11	77.83±18.13	63.34±18.65	10.36±3.12	212.88±13.03	1.20±0.32	7.88±2.15
CKD 2~3 期组(68)	153.71±18.19*	85.44±13.17*	0.39±0.27*	67.02±6.25	76.28±20.45	72.06±16.75	8.72±2.18	188.35±30.24	0.94±0.30	8.76±1.42
CKD 4~5 期组(63)	158.46±17.30**	116.53±40.26**	0.44±0.35**	67.18±11.62	93.10±29.33	94.55±22.88**	8.25±2.13**	166.54±44.72**	1.05±0.21**	12.33±6.44**
F 值	3.907	14.612	8.013	0.715	1.914	11.756	3.546	5.633	3.860	3.822
P 值	0.021	0.000	0.001	0.498	0.158	0.000	0.037	0.008	0.029	0.031

与对照组比较,* $P<0.05$;与 CKD 2~3 期组比较,** $P<0.05$ 。LVM:左室质量;LVMI:左室质量指数;RWT:相对室壁厚度;LVEF:左室射血分数;E:二尖瓣口舒张早期血流峰值速度;A:二尖瓣口舒张晚期血流峰值速度;Em:二尖瓣环舒张早期间运动速度;DTE:左室舒张早期减速时间。

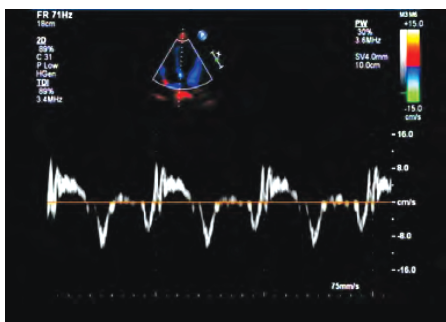


图 1 超声心动图测量对照组左室功能参数

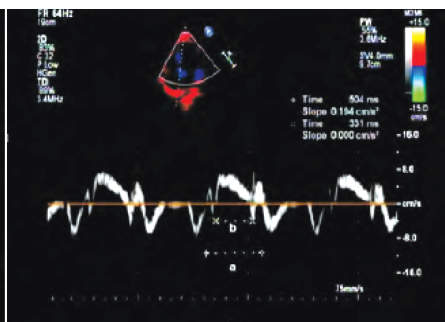


图 2 超声心动图测量 CKD 2~3 期组左室功能参数

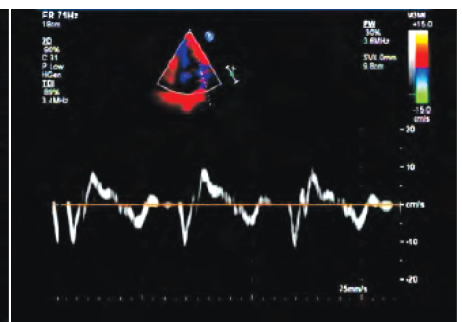


图 3 超声心动图测量 CKD 4~5 期组左室功能参数

RWT 与收缩压、脉压差、E/Em、颈动脉内径、PWVcF 均呈正相关(均 $P<0.05$),与 eGFR 呈负相关(均 $P<0.05$); E/Em 与 RWT、脉压差、颈动脉内径、PWVcF 均呈正相关(均 $P<0.05$),与心率、eGFR 均呈负相关(均 $P<0.05$)。见表 4。

四、多因素分析

多元回归分析结果显示,PWVcF、eGFR 是 RWT 的独立相关因素,PWVcF、RWT 是 E/Em 的独立相关因素。见表 5。

讨 论

CKD 患者并发心血管事件的几率较高,其在终末期因为心血管事件的死亡率是正常人群的 10 倍^[5]。近期研究^[6-8]发现,早期 CKD 患者的心血管事件发生率也逐渐增高,且与 eGFR 水平呈负相关,左室结构改变在 CKD 患者终末期常见,与疾病的预后密切相关。目前,超声心动图是无创性评估左室结构与功能的主要技术

表 4 CKD 患者左室 RWT、舒张功能参数的相关性分析结果

参数	RWT 相关		E/Em 相关	
	r 值	P 值	r 值	P 值
年龄	0.143	0.364	0.052	0.774
收缩压	0.336	0.042	0.311	0.057
舒张压	0.198	0.226	0.018	0.915
脉压差	0.359	0.026	0.398	0.013
心率	-0.066	0.674	-0.324	0.028
eGFR	-0.442	0.003	-0.412	0.008
RWT	-	-	0.368	0.021
E/Em	0.368	0.021	-	-
颈动脉内径	0.426	0.006	0.338	0.027
PWVcF	0.513	0.002	0.487	0.004
PWV β	0.155	0.367	0.068	0.632

eGFR:估计肾小球滤过率;RWT:相对室壁厚度;E/Em:二尖瓣口舒张早期血流峰值速度与二尖瓣环舒张早期间运动速度比值;PWVcF:颈-股动脉脉搏波传导速度;PWV β :单点脉搏波传导速度。

表 5 左室 RWT 与 E/Em 的多元回归分析结果

变量	非标准化系数	标准化系数	t 值	P 值
RWT				
PWVcF	0.006±0.002	0.306	2.017	0.042
eGFR	-0.001±0.001	-0.416	-2.693	0.010
E/Em				
PWVcF	1.146±0.338	0.488	3.411	0.003
RWT	1.386±0.266	0.246	2.786	0.032

RWT: 相对室壁厚度; PWVcF: 颈-股动脉脉搏波传导速度; eGFR: 估计肾小球滤过率; E/Em: 二尖瓣口舒张早期血流峰值速度与二尖瓣环舒张早期运动速度比值。

手段^[9]。临床关于透析(终末期)CKD 患者左室结构与功能变化的研究较多,而对非透析(早期)CKD 患者左室结构与功能的变化及其与动脉僵硬度关系的研究较少。本研究应用超声心动图技术定量评估不同程度 CKD 患者的左室结构与功能改变情况,以期为该类药物心血管风险的临床早期评估提供依据。

本研究结果显示,68 例 CKD 2~3 期患者中有 19 例发生左室结构改变,改变率为 27.9%;63 例 CKD 4~5 期患者中有 53 例发生左室结构改变,改变率为 84.1%,两者比较差异明显($P<0.05$),说明 CKD 患者早期即可出现左室结构的明显改变,且随肾功能减退而加重。本研究中 CKD 2~3 期组与 CKD 4~5 组 LVM、LVMI、RWT 均明显高于对照组;CKD 4~5 期组 A、E/Em 均明显高于 CKD 2~3 期组和对照组,Em、DTE、E/A 均显著低于 CKD 2~3 期组和对照组(均 $P<0.05$),表明早期 CKD 患者左室结构已经发生改变,但左室功能无明显改变,终末期 CKD 患者左室结构与功能改变更为显著。本研究中终末期 CKD 患者主要的左室结构改变类型为左室重构和肥厚,分析原因:一方面是由于 CKD 患者的心脏负荷增加导致左室心肌的代偿性改变,另一方面是由于左室的生理适应性发生改变,同时伴有心肌纤维化改变。左室结构改变是导致左室功能障碍的重要原因之一,心肌耗氧量的增加能够引起左室舒张功能降低^[10-12]。

本研究还发现,CKD 患者与正常成人的 LVEF 比较,差异无统计学意义,说明 CKD 患者左室收缩功能无明显改变。采用 RWT 与 E/Em 分别作为评估左室结构与舒张功能改变的指标,探讨 CKD 患者左室结构与舒张功能改变的影响因素及其与动脉僵硬度的相关性,结果显示,RWT 与收缩压、脉压差、颈动脉内径、PWVcF 均呈正相关,与 eGFR 呈负相关;E/Em 与 RWT、脉压差、颈动脉内径、PWVcF 均呈正相关,与心率、

eGFR 均呈负相关(均 $P<0.05$),PWVcF、eGFR 是 RWT 的独立相关因素,PWVcF、RWT 是 E/Em 的独立相关因素,说明 CKD 患者左室结构及舒张功能与动脉僵硬度密切相关。分析其原因为动脉僵硬度增加,导致收缩压升高,收缩期左室后负荷增加,心脏间质增生和血管重塑以克服增加的后负荷,导致冠状动脉储备下降、舒张压下降,使舒张期冠状动脉灌注减少,冠状动脉与心肌血氧供需失衡,心内膜下心肌缺血可致左室适应性重构,严重则引发心室硬化,从而导致左室舒张功能受损^[13]。

综上所述,早期 CKD 患者的左室结构已经出现改变,CKD 患者左室结构与功能改变与动脉僵硬度有着密切关系。超声心动图可评价不同分期 CKD 患者的左室结构与功能的变化,针对早期 CKD 患者左室改变情况进行评价及治疗,临床早期干预并控制 CKD 患者动脉硬化进程,能够改善患者心脏功能预后。

参考文献

- [1] 孙妍,薛静莉,宋钧,等.左室整体及局部收缩功能的超声评价方法[J].中华医学超声杂志(电子版),2014,11(2):18-20.
- [2] 章子铭.超声评价慢性肾功能不全患者心血管结构及功能改变[D].武汉:华中科技大学,2013.
- [3] 王梦瑶,芦芳.实时三维超声心动图评价慢性肾脏病患者左室收缩功能及同步性的异常[J].中国现代医药杂志,2017,19(2):25-28.
- [4] 王晓彤.超声心动图技术评价慢性肾脏病患者左室结构及功能改变的研究[D].济南:山东大学,2015.
- [5] 马玉林,刘先双,刘亚楠,等.慢性肾脏病患者心血管事件相关预测因子[J].医学综述,2016,22(2):248-251.
- [6] 马忠超,李雪,杨瑞衡,等.超声心动图评价透析方式对终末期肾脏病心脏结构及功能的影响[J].中国血液净化,2016,15(11):591-594.
- [7] 何小燕,黄向阳,杨冬妹.超声心动图评价二尖瓣置换术保留瓣下结构对左心功能的影响研究[J].现代医学影像学,2016,25(2):275-276.
- [8] 朱惠铭.四维超声心动图对高血压病患者左室收缩功能的研究[D].长春:吉林大学,2015.
- [9] 王晶.超声心动图在成人房间隔缺损介入封堵术后心脏形态和功能变化评价中的应用[J].中国当代医药,2015,22(24):43-45.
- [10] 王萍,刘勇,侯淑凤,等.二维斑点追踪显像技术评价冠状动脉慢性完全闭塞病患者经皮冠状动脉介入治疗前后左室功能的价值[J].中国循环杂志,2017,32(1):28-31.
- [11] 马萍,姜红娟,徐烨华,等.速度向量成像技术对慢性心力衰竭患者心功能的评估价值[J].临床心血管病杂志,2017,33(4):343-347.
- [12] 余珂珂,程瑞洪,王朝晖,等.超声心动图对尿毒症透析前后左室结构及功能的评价[J].疑难病杂志,2016,15(4):344-347.
- [13] 李蕾,葛辉玉,左佳薇,等.外周动脉僵硬度与左心室舒张功能的相关性研究[J].中国超声医学杂志,2013,29(7):601-605.

(收稿日期:2017-08-08)