

# 甲状旁腺激素及动态收缩压对慢性肾脏病 3 ~ 5 期非透析患者左心室肥厚的影响

叶增纯, 张俊, 唐骅, 李翠翠, 龚文玉, 王成, 娄探奇

(中山大学附属第三医院肾内科, 广东省广州市 510630)

[关键词] 动态血压; 慢性肾脏病; 左心室肥厚; 甲状旁腺激素

[摘要] **目的** 探讨中国慢性肾脏病(CKD)患者左心室肥厚(LVH)的发生率及影响因素。**方法** 收集 2010 ~ 2012 年入住中山大学附属第三医院肾内科 CKD 3 ~ 5 期非透析患者 270 例,使用携带式动态血压计进行动态血压监测,并测量临床血压,彩超评价心脏结构和功能改变,收集尿蛋白及血生物化学等临床指标。**结果** 46.67% 的患者合并 LVH,其中男性为 39.74%,女性为 55.46%,女性患者 LVH 发生率较男性显著增多( $P < 0.05$ )。CKD 3、4、5 期患者 LVH 发生率分别为 25.0%、44.9% 和 53.6%,三组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。与非 LVH 患者相比,LVH 患者的体质指数(BMI)、甲状旁腺激素(iPTH)、血磷、血肌酐、左心室质量指数、脉压差、脉搏及临床收缩压明显升高,24 h 动态收缩压及舒张压、白天及夜间收缩压和舒张压也明显升高( $P < 0.05$ );而估算肾小球滤过率、血红蛋白、血总钙、心脏射血分数则显著下降( $P < 0.05$ )。多元线性回归分析显示 BMI、iPTH 和夜间收缩压与左心室质量指数独立相关,多因素逻辑回归分析显示,女性、BMI、iPTH、白天及夜间收缩压是 LVH 的独立危险因素。**结论** LVH 是 CKD 患者常见的合并症,高 iPTH 及动态收缩压增高是其独立危险因素。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

## Intact Parathyroid Hormone and Ambulatory Systolic Blood Pressure Are Related to Left Ventricular Hypertrophy in Patients with Chronic Kidney Disease 3 ~ 5

YE Zeng-Chun, ZHANG Jun, TANG Hua, LI Cui-Cui, GONG Wen-Yu, WANG Cheng, and LOU Tan-Qi

(Department of Nephrology, the 3rd Hospital of Sun Yat-Sen University, Guangzhou, Guangdong 510630, China)

[KEY WORDS] Ambulatory Blood Pressure; Chronic Kidney Disease; Left Ventricular Hypertrophy; Intact Parathyroid Hormone

[ABSTRACT] **Aim** To explore the incidence and affecting factors of left ventricular hypertrophy (LVH) in chronic kidney disease (CKD) 3 ~ 5 patients. **Methods** 270 CKD 3 ~ 5 patients were enrolled from department of nephrology, the 3rd hospital of Sun Yat-Sen University in this study from 2010 to 2012. Ambulatory blood pressure, clinical blood pressure, cardiac ultrasonography, proteinuria, and other clinical data were collected. **Results** 46.67% CKD patients had LVH, in which male accounted for 39.74% and female accounted for 55.46%. Female group had more LVH patients than male group ( $P < 0.05$ ). There were 25.0% CKD 3 patients, 44.9% CKD 4 patients and 53.6% CKD 5 patients with LVH respectively, which had significant difference among the three groups ( $P < 0.05$ ). LVH group had higher intact parathyroid hormone (iPTH), body mass index (BMI), phosphorus, serum creatinine (SCr), left ventricular mass index (LVMI), pulse, PP, left ventricular end diastolic dimension (LVDd), left ventricular posterior wall thickness (LVPWT), interventricular septal thickness (IVST), and higher clinic systolic blood pressure (SBP), ambulatory SBP and diastolic blood pressure (DBP), day and night SBP and DBP ( $P < 0.05$ ), but had lower estimated glomerular filtration rate (eGFR), hemoglobin (HGB), calcium (Ca) and ejection fraction (EF) value ( $P < 0.05$ ) compared with non LVH group. Multivariate linear analysis indicated that BMI, iPTH and night SBP were independently associated with LVMI.

[收稿日期] 2012-10-31

[作者简介] 叶增纯,博士,医师,主要研究方向为糖尿病肾病的发病机制及慢性肾脏病的临床研究,E-mail 为 yzchun9@163.com。张俊,博士,主治医师,主要研究方向为 IgA 肾病、高血压肾病的发病机制及临床研究,E-mail 为 zj\_ncjx@163.com。通讯作者王成,博士,副主任医师,主要研究方向为 IgA 肾病、高血压肾病的发病机制及临床研究,E-mail 为 wczg@med-mail.com.cn。

Multivariate Logistic regression analysis showed female, BMI, iPTH, day and night SBP were independent risk factors of LVH. **Conclusion** LVH is common complication of CKD 3~5 patients. Ambulatory SBP and iPTH are independent risk factors of LVH.

心血管疾病(cardiovascular diseases, CVD)是慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD)常见的并发症,是终末期肾脏病(end stage renal disease, ESRD)患者最常见的死因,甚至许多 CKD 患者在进入 ESRD 之前就死于心脏疾病<sup>[1]</sup>。左心室肥厚(left ventricular hypertrophy, LVH)是 CKD 患者最常见的心脏病变,是 CKD 患者心血管事件的独立预测因子<sup>[2]</sup>。LVH 是 CKD 患者最常见的心肌病变,在轻度肾功能损害的患者已经很明显,ESRD 前期患者 LVH 发生率为 34%~78%<sup>[3]</sup>。既往对 LVH 的研究多围绕透析患者,而对非透析患者合并 LVH 的影响因素研究甚少,深入研究其影响因素,有助于 CKD 患者心血管疾病的防治。为此,我们对我院 270 例 CKD 3~5 期非透析患者合并 LVH 的相关影响因素进行分析探讨。

## 1 对象和方法

### 1.1 研究对象

根据美国 CKD 及透析的临床实践指南关于慢性肾脏病的定义<sup>[4]</sup>,收集 2010 年 5 月~2012 年 9 月就诊于我科的年龄在 18~75 岁之间的 CKD 3~5 期患者,使用简化 MDRD 公式估算肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate, eGFR)。排除接受激素治疗、妊娠、长期夜班工作、维持性透析、严重的心血管疾病及难以耐受动态血压监测的患者,及肾功能快速恶化(3 个月内 eGFR 下降 >20%)、已有严重缺血性心脏病(如心肌梗死、冠心病、严重心衰)、其他心脏病(如风湿性心脏病、肺心病)患者。符合入组标准的患者共 270 例,其中 IgA 肾病 70 例,膜性肾病 25 例,局灶节段性肾小球硬化 10 例,系膜增生性肾小球肾炎 30 例,其它原发性肾小球肾炎 62 例,高血压肾病 35 例,糖尿病肾病 20 例,狼疮性肾炎 5 例,梗阻性肾病 6 例,乙肝相关性肾炎 7 例。

### 1.2 临床资料收集及生物化学指标测定

收集患者的年龄、性别、家族史、既往史、吸烟史、24 h 尿蛋白定量(24 h urinary protein, Pro)、血清肌酐水平(serum creatinine, SCr)、血清白蛋白(albumin, ALB)、血总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low-

density lipoprotein cholesterol, LDLC)、血红蛋白(hemoglobin, HGB)、血清总钙(calcium, Ca)、血磷(phosphorus, P)、全段甲状旁腺激素(intact parathyroid hormone, iPTH)、同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy)、血清尿酸(uric acid, UA)、住院期间的收缩压及舒张压,并计算 eGFR。所有的生物化学指标均由我院检验科检测,用日本 HITACHI 公司 7600 型全自动生物化学分析仪进行测定,用四川迈克生物科技股份有限公司生产的试剂对各项指标进行测定,其中 SCr 采用酶法测定, iPTH 用直接化学发光免疫分析法测定。同时测量患者的身高、体重,计算患者的体质指数(body mass index, BMI)。

### 1.3 动态血压监测

采用便携式动态血压仪监测血压(TM-2430 A&D Company, Japan)。血压监测在每天 8am~9am 开始,其中 7am~10pm 期间,每 15 min 测量一次;10pm~7am 期间,每 30 min 测量一次。超过 30% 数据丢失或者超过 3 h 无数据记录,夜间睡眠时间小于 6 h 或白天睡眠时间大于 10 h,监测数据视为无效<sup>[5]</sup>。动态血压数据根据以下标准来判断<sup>[6]</sup>:24 h 平均收缩压/舒张压 <130/80 mmHg,白天收缩压/舒张压 <135/85 mmHg 或夜间收缩压/舒张压 <120/70 mmHg 视为正常,超过上述标准诊断为高血压。

### 1.4 超声检查

采用美国 Sonoline G50 型二维彩色多普勒超声诊断仪,选用 P4-2 心脏探头,探头频率 2~4 MHz。所有患者均由同一资深超声诊断医师测定以下指标:左心室舒张期末内径(left ventricular end diastolic dimension, LVDd)、室间隔厚度(interventricular septal thickness, IVST)、左心室后壁厚度(left ventricular posterior wall thickness, LVPWT)和射血分数(ejection fraction, EF)。按 Devereux 校正公式计算左心室质量(left ventricular mass, LVM)和左心室质量指数(left ventricular mass index, LVMI)。LVMI ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) =  $\text{LVM}/\text{体表面积(BSA)}$ 。LVM ( $\text{g}$ ) =  $1.04 \times [(\text{LVDd} + \text{IVST} + \text{LVPWT})^3 - \text{LVDd}^3] - 13.6$ 。BSA ( $\text{m}^2$ ) =  $0.0061 \times \text{身高}(\text{cm}) + 0.0128 \times \text{体质量}(\text{kg}) - 0.1529$ 。以男性 LVMI >130  $\text{g}/\text{m}^2$ ,女性 LVMI >110  $\text{g}/\text{m}^2$  作为 LVH 的诊断标准<sup>[7]</sup>。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 15.0 统计软件分析数据,连续性变量用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用  $t$  检验、方差分析及  $\chi^2$  检验来比较不同组之间变量的差别,行 LVH(1 为无左心室肥厚,2 为左心室肥厚)单因素逻辑回归分析,获得有统计学意义的指标后再作多因素逻辑回归分析,了解 LVH 的独立影响因素。多变量线性回归分析 LVMI 的影响因素,多因素变量回归分析采用多重逐步回归法。 $P < 0.05$  被认为有统计学意义。

2 结 果

2.1 左心室肥厚发生情况

270 例患者中,男性 151 例,女性 119 例。LVH 患者共 126 例,占 46.67%;其中男性组 60 例,占男性患者的 39.74%;女性组 66 例,占女性患者的 55.46%,女性患者合并 LVH 较男性显著增多( $P < 0.05$ )。CKD 3、4、5 期患者合并 LVH 分别为 20、35 和 60 例,其发生率分别为 25.0%、44.9% 和 53.6%,三组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ;表 1)。

2.2 左心室肥厚与非左心室肥厚组临床资料比较

与非 LVH 患者相比,LVH 患者的 BMI、血磷、iPTH 和血肌酐明显升高;eGFR 和 HGB 则显著降低( $P < 0.05$ ;表 1)。LVH 患者的 LVMI、脉压差(pulse pressure, PP)、脉搏、LVDd、LVPWT、IVST 要明显高于非 LVH 患者( $P < 0.05$ )。LVH 患者具有更多的高血压发生率(88.1% 比 71.5%, $P < 0.05$ )和较低的 EF 值( $P < 0.05$ ),其临床收缩压、动态舒张压、动态收缩压、白天平均收缩压、白天平均舒张压、夜间平均收缩压、夜间平均舒张压均明显高于非 LVH 患者( $P < 0.05$ )。两组间年龄、TC、LDLC、糖尿病发生率、E/A 值、临床舒张压等差异无统计学意义( $P > 0.05$ ;表 1 和表 2)。

2.3 左心室质量指数相关因素分析

以 LVMI 作为因变量,年龄、性别(1 = 男性,2 = 女性)、HGB、iPTH、Ca、血磷、BMI、PP、脉搏、eGFR、临床收缩压、动态收缩压及舒张压、白天及夜间收缩压和舒张压为自变量进行多元线性回归分析,结果显示夜间收缩压、iPTH、BMI 是 LVMI 的独立相关因素(表 3)。

表 1. 左心室肥厚与非左心室肥厚组临床资料比较

Table 1. Comparison of basic data between LVH group and non-LVH group

项 目	总数( $n = 270$ )	非 LVH( $n = 144$ )	LVH( $n = 126$ )	$P$ 值
年龄(岁)	49.42 $\pm$ 15.60	50.90 $\pm$ 15.31	49.17 $\pm$ 16.14	0.162
男/女(例)	151/119	91/53	60/66	0.014
CKD3 期(例)	80	60(75.0%)	20(25.0%)	<0.001
CKD4 期(例)	78	43(55.1%)	35(44.9%)	
CKD5 期(例)	112	52(46.4%)	60(53.6%)	
iPTH (ng/L)	251.41 (62.24 ~ 347.65)	187.94 (47.58 ~ 219.25)	315.07 (96.66 ~ 446.98)	<0.001
eGFR [mL/(min $\cdot$ 1.73m <sup>2</sup> )]	18.92 (5.24 ~ 30.93)	23.76 (7.39 ~ 38.18)	14.40 (4.74 ~ 20.13)	<0.001
Pro (g/24 h)	2.85 (0.45 ~ 2.54)	1.85 (0.44 ~ 2.39)	2.20 (1.33 ~ 2.48)	0.071
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.09 $\pm$ 3.96	22.50 $\pm$ 3.33	23.85 $\pm$ 4.57	0.012
HGB (g/L)	96.68 $\pm$ 28.01	102.40 $\pm$ 27.24	89.14 $\pm$ 29.36	<0.001
TC (mmol/L)	5.10 $\pm$ 2.38	5.18 $\pm$ 2.63	5.00 $\pm$ 1.99	0.600
LDLC (mmol/L)	3.14 $\pm$ 1.66	3.23 $\pm$ 1.89	3.01 $\pm$ 1.29	0.365
Ca (mmol/L)	2.13 $\pm$ 0.26	2.17 $\pm$ 0.25	2.08 $\pm$ 0.26	0.011
P (mmol/L)	1.66 $\pm$ 0.63	1.57 $\pm$ 0.60	1.78 $\pm$ 0.65	0.017
UA ( $\mu$ mol/L)	522.57 $\pm$ 153.27	530.74 $\pm$ 163.76	511.89 $\pm$ 138.97	0.368
SCr (mmol/L)	569.18 (193.10 ~ 820.80)	477.99 (163.08 ~ 604.70)	628.71 (260.00 ~ 881.00)	<0.001
ALB (g/L)	35.23 $\pm$ 6.79	35.09 $\pm$ 7.18	35.41 $\pm$ 6.28	0.735

表 2. 左心室肥厚与非左心室肥厚组心脏结构功能及血压比较

Table 2. Comparison of blood pressure, cardiac structure and function between LVH group and non-LVH group

参数	总数( <i>n</i> = 270)	非 LVH( <i>n</i> = 144)	LVH( <i>n</i> = 126)	<i>P</i> 值
LVMi (g/m <sup>2</sup> )	121. 72 ± 24. 11	99. 45 ± 18. 33	150. 70 ± 31. 12	<0. 001
PP (mmHg)	59. 12 ± 13. 18	54. 97 ± 10. 62	64. 52 ± 14. 26	<0. 001
脉搏 (次/分)	79. 10 ± 10. 41	77. 67 ± 9. 99	80. 98 ± 10. 70	0. 019
E/A 比值	1. 06 ± 0. 50	1. 05 ± 0. 39	1. 05 ± 0. 63	0. 990
EF	65. 59% ± 10. 91%	67. 42% ± 11. 09%	63. 20% ± 10. 24%	0. 004
LVDd (mm)	47. 80 ± 6. 50	45. 69 ± 5. 17	50. 57 ± 7. 28	<0. 001
LVPWT (mm)	10. 54 ± 3. 43	9. 63 ± 1. 45	11. 71 ± 4. 69	<0. 001
IVST (mm)	12. 89 ± 2. 16	12. 00 ± 1. 69	14. 05 ± 2. 16	<0. 001
高血压 (例)	214 (79. 3% )	103 (71. 5% )	111 (88. 1% )	0. 003
临床收缩压 (mmHg)	151 ± 24	146 ± 21	159 ± 25	<0. 001
临床舒张压 (mmHg)	88 ± 15	88 ± 14	89 ± 16	0. 594
动态收缩压 (mmHg)	143 ± 18	138 ± 15	150 ± 18	<0. 001
动态舒张压 (mmHg)	84 ± 11	83 ± 9	86 ± 12	0. 033
白天平均收缩压 (mmHg)	144 ± 17	139 ± 14	152 ± 18	<0. 001
白天平均舒张压 (mmHg)	85 ± 11	84 ± 10	87 ± 12	0. 031
夜间平均收缩压 (mmHg)	139 ± 24	132 ± 23	150 ± 21	<0. 001
夜间平均舒张压 (mmHg)	82 ± 15	79 ± 13	87 ± 15	<0. 001

表 3. 左心室质量指数多元线性回归分析 (逐步分析法)

Table 3. Multiple linear regression analysis of LVMi (stepwise analysis)

变量	回归系数	95% CI	SE	β	<i>P</i> 值
夜间收缩压 (mmHg)	0. 273	0. 181 ~ 0. 336	0. 047	0. 339	<0. 001
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	1. 829	1. 288 ~ - 2. 371	0. 275	0. 385	<0. 001
iPTH (ng/L)	0. 017	0. 009 ~ 0. 025	0. 004	0. 236	<0. 001

2. 4 左心室肥厚相关因素逻辑回归分析

单因素回归分析显示,性别、BMI、eGFR、HGB、iPTH、Ca、血磷、PP、脉搏、临床收缩压、动态收缩压及舒张压、白天及夜间收缩压和舒张压是 LVH 的危险因素(表 4)。以上述单因素分析有统计学意义的指标为自变量,LVH 为因变量进行多因素逻辑回归分析,发现女性、白天和夜间收缩压、iPTH 和 BMI 是 LVH 的独立危险因素(表 5)。

3 讨 论

LVH 是 CKD 患者常见的合并症,是心血管事件重要的危险因素。LVH 在正常人群的发生率为 3. 2%,高血压人群为 17% ~ 42%,血液透析患者则高达 68. 5%<sup>[8]</sup>。本研究提示 CKD 中晚期的非透析患者中 46. 67% 合并有 LVH,且随着 CKD 的进展,发生率逐渐增加。而且我们的研究提示动态收缩压、BMI、iPTH 是 LVH 的独立危险因素。

多数研究认为正常人群的 BMI 与死亡的关系

呈 U 型或 J 型曲线,在正常人群当中无论是成年人还是儿童,BMI 与 LVMi 均呈正相关,并可预测 LVH<sup>[9]</sup>。既往也有研究表明血液透析患者 BMI 与 LVMi 独立相关,并为 LVH 的独立危险因素<sup>[10]</sup>。而我们的结果表明,在中晚期 CKD 非透析患者当中,LVH 患者的 BMI 明显高于非 LVH 患者,二分类逻辑回归分析表明 BMI 是 LVH 的独立危险因素。然而,在临床实践中我们也发现,在某些中晚期 CKD 患者中,由于疾病的消耗和营养不良等因素导致显著消瘦,BMI 较低,但仍存在明显的心肌肥厚。因此,在 CKD 非透析患者中,BMI 与 LVH 的确切关系需要更大样本量的研究进一步证实。

甲状旁腺功能亢进在 LVH、瓣膜钙化和左心室舒张功能异常的发生发展中起着重要作用<sup>[11]</sup>。美国肾脏早期评估计划通过对 4472 例 CKD 3、4 期的患者进行研究,结果表明 iPTH > 70 ng/L 是心血管事件的一个独立危险因素<sup>[12]</sup>。iPTH 可激活蛋白激酶 C 途径引起心肌细胞肥大以及激活成纤维细胞,启动心肌间质纤维化,增加心脏非血管间质体积,

表 4. 左心室肥厚影响因素的单因素回归分析

Table 4. Univariate Logistic regression of influencing factors of LVH

项 目	OR (95% CI)	P 值
年龄 (岁)	1. 01 (0. 99 ~ 1. 03)	0. 162
女性	2. 21 (1. 27 ~ 3. 85)	0. 005
糖尿病肾病	1. 55 (0. 54 ~ 3. 23)	0. 243
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	1. 09 (1. 02 ~ 1. 18)	0. 015
HGB (g/L)	0. 98 (0. 97 ~ 0. 99)	0. 001
eGFR [mL/(min · 1. 73m <sup>2</sup> )]	0. 96 (0. 95 ~ 0. 98)	0. 000
ALB (g/L)	1. 01 (0. 97 ~ 1. 05)	0. 732
TC (mmHg)	0. 97 (0. 86 ~ 1. 09)	0. 599
LDLC (mmHg)	0. 92 (0. 77 ~ 1. 10)	0. 367
Pro (g/24 h)	1. 41 (0. 91 ~ 2. 19)	0. 126
Ca (mmHg)	0. 25 (0. 08 ~ 0. 75)	0. 014
P (mmol/L)	1. 69 (1. 09 ~ 2. 64)	0. 019
iPTH (ng/L)	1. 77 (1. 38 ~ 2. 29)	0. 000
临床收缩压 (mmHg)	1. 03 (1. 01 ~ 1. 04)	0. 000
临床舒张压 (mmHg)	1. 01 (0. 99 ~ 1. 02)	0. 592
24 h 收缩压 (mmHg)	1. 05 (1. 03 ~ 1. 07)	0. 000
24 h 舒张压 (mmHg)	1. 03 (1. 01 ~ 1. 06)	0. 036
白天收缩压 (mmHg)	1. 05 (1. 03 ~ 1. 07)	0. 000
白天舒张压 (mmHg)	1. 03 (1. 01 ~ 1. 06)	0. 033
夜间收缩压 (mmHg)	1. 04 (1. 03 ~ 1. 06)	0. 000
夜间舒张压 (mmHg)	1. 05 (1. 02 ~ 1. 07)	0. 000
脉搏 (次/分)	1. 03 (1. 01 ~ 1. 06)	0. 020
PP (mmHg)	1. 06 (1. 04 ~ 1. 09)	0. 000

表 5. 左心室肥厚影响因素的多因素回归分析

Table 5. Multivariate Logistic regression of influencing factors of LVH

变 量	OR (95% CI)	P 值
女性	2. 89 (1. 37 ~ 6. 07)	0. 005
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	1. 14 (1. 04 ~ 1. 26)	0. 006
iPTH (ng/L)	1. 97 (1. 42 ~ 2. 75)	0. 000
白天收缩压 (mmHg)	1. 06 (1. 04 ~ 1. 08)	0. 000
夜间收缩压 (mmHg)	1. 10 (1. 03 ~ 1. 17)	0. 003

诱导左心室肥厚。我们的研究显示 LVH 者 iPTH 明显高于非 LVH 者,单因素及多因素回归分析均提示 iPTH 是 LVH 的独立危险因素。

高血压可引起 LVH 和动脉硬化<sup>[13]</sup>,本研究结果也显示 LVH 组高血压发生率明显高于非 LVH 组,LVH 患者的动态收缩压及舒张压、临床收缩压、白天及夜间平均收缩压和舒张压均高于非 LVH 组,但收缩压差异较舒张压更具有显著性,而临床舒张压在两组之间差异无显著性。多因素逻辑回归分析提示白天和夜间收缩压是 LVH 的影响因素。既往的大多数研究都是以临床血压为高血压的判断标准,我们通过多因素回归分析发现临床血压与 LVMI 无明显相关性,临床血压并非 LVH 的独立危险因素。因此,与临床血压相比,动态血压监测对 LVH 具有更好的预测价值。

性别对 CKD 患者 LVH 的影响尚无定论。本研究使用多因素逻辑回归分析发现女性是 LVH 的一个危险因素,但多元线性回归分析时性别与 LVMI 无独立的相关性,这有待进一步的研究。

总之,本研究结果显示 LVH 是中晚期 CKD 患者常见的心脏并发症,BMI、动态收缩压及 iPTH 为 LVH 的独立危险因素。早期认识和干预 CKD 患者 LVH 的可调节因素,尤其是控制血压和钙磷代谢紊乱,对于有效降低 CKD 患者 LVH 的发生率具有十分重要的意义。

[参考文献]

[1] Schiffrin EL, Lipman ML, Mann JF. Chronic kidney disease: effects on the cardiovascular system [J]. Circulation, 2007, 116 (1): 85-97.

[2] Bansal N, Keane M, Delafontaine P, et al. A longitudinal study of left ventricular function and structure from CKD to ESRD: the CRIC Study [J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2013, 8(3): 355-362.

[3] Levin A, Thompson CR, Ethier J, et al. Left ventricular mass index increase in early renal disease: impact of decline in hemoglobin [J]. Am J Kidney Dis, 1999, 34(1): 125-134.

[4] National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification [J]. Am J Kidney Dis, 2002, 39 (2 Suppl 1): S1-266.

[5] Dudeja SK, Dudeja RK. Blood-pressure measurement [J]. N Engl J Med, 2009, 360(19): 2 034-035.

[6] Pogue V, Rahman M, Lipkowitz M, et al. Disparate estimates of hypertension control from ambulatory and clinic blood pressure measurements in hypertensive kidney disease [J]. Hypertension, 2009, 53(1): 20-27.

[7] Levin A, Singer J, Thompson CR, et al. Prevalent left ventricular hypertrophy in the predialysis population: identifying opportunities for intervention [J]. Am J Kidney Dis, 1996, 27(3): 347-354.

[8] Zoccali C. How important is echocardiography for risk stratification in follow-up of patients with chronic kidney disease [J]? Nat Clin Pract Nephrol, 2007, 3(4): 178-179.

[9] Adams KF, Schatzkin A, Harris TB, et al. Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old [J]. N Engl J Med, 2006, 355(8): 763-778.

[10] Cao X, Zou J, Teng J, et al. BMI, spKt/V, and SBP but not DBP are related to LVH in Chinese maintenance hemodialysis patients [J]. Ren Fail, 2011, 33(3): 269-275.

[11] 陈小妹, 张道友. 尿毒症非透析患者心瓣膜钙化危险因素分析[J]. 中国动脉硬化杂志, 2012, 20(12): 1 129-132.

[12] Bhuriya R, Li S, Chen SC, et al. Plasma parathyroid hormone level and prevalent cardiovascular disease in CKD stages 3 and 4: an analysis from the Kidney Early Evaluation Program (KEEP) [J]. Am J Kidney Dis, 2009, 53 (4 Suppl 4): S3-10.

[13] 李利华, 周 莉, 李 萌, 等. 血压昼夜变化与动脉硬化指数的关系[J]. 中国动脉硬化杂志, 2010, 18(12): 966-968.

(此文编辑 许雪梅)