

慢性肾脏病并发左室肥厚现况及其危险因素

彭道有¹ 岳 华^{1△} 何 卫¹ 关彦军² 赵 龙²

(1 新疆维吾尔自治区人民医院 肾病科 新疆 乌鲁木齐; 2 新疆维吾尔自治区人民医院 心内科 新疆 乌鲁木齐 830001)

摘要 目的 探索中老年慢性肾脏病并发左室肥厚(LVH)的现况及其危险因素。方法 对我院肾内科住院的 40-75 岁 CKD2-5 期患者 210 例的病历资料进行回顾性分析。结果 (1)心脏舒张功能减退发生率高于收缩功能减退(79.1% VS 20.3% P=0.000) 左房扩大检出率高于左室扩大检出率(46.5% VS 19.8% P=0.000); 室间隔增厚检出率(IVSH) 也高于左室后壁增厚检出率(LVPWH)(43.0% VS 21.1% P=0.000) ,LVH 的发生率高于 IVSH 检出率(47.9% VS 35% P=0.001), 其中女性 LVH 高于男性(73.2% VS 31.0% P=0.000) 然而若采用另外一种诊断标准,两者并无统计学差异(50% VS 34.5% P=0.068)。(2)IVSH 组收缩压、脉压、血肌酐均高于无 IVSH 组。IVSH 组除上述因素外血磷尚高于无 IVSH 组,但在 CKD5 期的亚组分析中仅收缩压与对照组相比有统计学差异。LVH 组收缩压、脉压均高于无 LVH 组,而血红蛋白、体质指数则低于对照组。进一步 Logistic 回归分析提示仅性别、体质指数有统计学意义。结论 (1)40-75 岁的心血管疾病高危的 CKD 患者中,采用超声心动图诊断 LVH 根据公式计算的 LVMI 诊断阳性率最高,但诊断切点仍需进一步研究。(2)收缩压升高、脉压增大、贫血、低体质指数、女性均可能是 LVH 的危险因素,控制血压、纠正贫血和营养不良可能是防治 LVH 的重要靶点。

关键词 慢性肾脏病 左心室肥厚 危险因素 超声心动图

中图分类号 R692.5, R541.3 文献标识码 A 文章编号 :1673-6273(2011)08-1509-05

Status and risk factors of chronic kidney disease complicated by left ventricular hypertrophy

PENG Dao-you¹, YUE Hua^{1△}, HE Wei¹, GUAN Yan-jun², ZHAO Long²

(1.Department of Nephrosis;

2. Department of Cardiology ,The People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region.Urumqi,China,830001.)

ABSTRACT Objective: To explore the prevalence of left ventricular hypertrophy (LVH) and risk factors among patients with chronic kidney disease (CKD) at ages 40-75years. **Methods:** The medical records of 210 patients with CKD at the stage of 2-5, who were nephrology inpatients in our hospital and 40-75 years old, were analyzed retrospectively. **Results:** (1) The incidence of diastolic dysfunction was significantly higher than systolic dysfunction (79.1% VS 20.3% P=0.000); The detection rate of left atrial enlargement was significantly higher than that of left ventricular enlargement (46.5% VS 19.8% P=0.000); The detection rate of interventricular septum thickening(IVSH) was significantly higher than that of left ventricular posterior wall thickening(LVPWH) (43.0% VS 21.1% P=0.000); LVH prevalence (according to the formula) was significantly higher than IVSH prevalence (47.9% VS 35% P=0.001), LVH in females had significantly difference than that in male (73.2% VS 31.0% P=0.000). However, if applying a different diagnostic criteria for LVH, no significant differences (50% VS 34.5% P=0.068). (2) The systolic blood pressure(SBP), pulse pressure(PP), serum creatinine (Scr) in IVSH group were higher than those in non-IVSH. The serum phosphate in LVPWH group in addition to the above factors was still higher than those non-LVPWH group, but by subgroup analysis in CKD5 ,only the SBP compared with the control group was significantly different.In LVH group SBP, PP were higher than those non-LVH, and hemoglobin(Hb), body mass index(BMI) were lower than the control group. Logistic regression analysis indicated that only gender, BMI were statistically significant. **Conclusion:**(1) 40-75 years old CKD patients with high risk of cardiovascular disease, diagnosed by echocardiography with different diagnostic criteria, different conclusions of LVH may be drawn,but the highest positive rate of LVH is from the formula. (2) 40-75 years CKD patients, SBP, PP, anemia, BMI, female are likely to be risk factors for LVH, which may be novel significant treatment targets .

Key Words:chronic kidney disease(CKD), left ventricular hypertrophy(LVH), risk factors, ultrasonic cardiogram(UCG)

Chinese Library Classification(CLC):R692. 5, R541. 3 **Document code:**A

Article ID:1673-6273(2011)08-1509-05

前言

慢性肾脏病(CKD)患者是发生心血管疾病(cardiovascular disease ,CVD) 的高危人群。CVD 是 CKD 患者死亡的首位原

因。北加利福尼亚 Kaiser Permanente 肾脏注册研究中,随访 5 年心血管死亡率在 CKD3a 期(GFR 在 45-59ml/min/1.72m²)大约 3.6 人/100 人,CKD4 期上升至 11.3 ,CKD5 期是 22 ,在透析患者中则是 23^[1]。开始透析治疗时,75%CKD 患者已伴有左室肥厚 (LVH),至少 50%患者合并 CVD。维持性血液透析 (maintenance hemodialysis ,MHD)患者中 80%存在不同程度及类型的心血管并发症,以充血性心力衰(congestive heart failure , CHF)最常见。CVD 所致的死亡占终末期肾病(End stage renal

作者简介 彭道有(1980-) ,男,医师,药师,硕士,研究方向为血液净化及慢性肾衰心血管并发症的防治。

△通讯作者 岳华 电话 :13609936689,0991- 8563353.

(收稿日期 2010- 12- 07 接受日期 2010- 12- 31)

disease ,ESRD)总病死率的 45%~50% ,其死亡率高出一般人群 10~20 倍^[2,3]。

侯凡凡等^[4] 对全国 5 个地区 7 所三级甲等医院收治的 1239 例 CKD 患者调查结果显示,冠状动脉疾病(CHD)的患病率为 16.5% ,LVH 为 58.5%,CHF 为 27.7% ,脑卒中为 5.6%。糖尿病 CKD 患者相对于非糖尿病 CKD 患者,CHD 患病率 40.4% VS 13.1%,脑卒中患病率 21.1% VS 3.4%,均有显著统计学差异。

LVH 是 CKD 患者 CVD 的亚临床表现,早期识别并综合控制其危险因素对于改善 CVD 患者 CVD 的预后具有重要的意义。

1 研究对象

1.1 临床资料

40~75 岁的新疆维吾尔自治区人民医院肾内科自 2009 年 11 月至 2010 年 6 月期间住院的 CKD2~5 期患者 210 例。辅助检查资料包括 :常规、生化全套、血尿特殊生化检测等实验室资料,心电图、动态心电图、动态血压、超声心动图等器械检查资料。男性 128 例占 61.0% ,女性 82 例占 39.0%。男女之比约为 1.6: 1。年龄构成 :40~54 岁 84 例占 40.0% ,55~64 岁 66 例 31.4%, 40~64 岁 150 例占 71.4%。65~75 岁 60 例 28.6%。民族构成 :汉族 110 例占 52.4% ,维吾尔族 61 例占 29.0% ,回族 18 例 8.6% ,哈萨克族 15 例占 7.1% ,其他少数民族 6 例占 2.9%。病因构成 :糖尿病肾病 (DN)68 例占 32.4% ,T2DM 病史平均为 14±5 年 ;慢性肾小球肾炎 42 例占 20.0% ;高血压性肾损害 30 例占 14.3% ,HT 病史平均为 13±7 年 ;糖尿病肾病和高血压肾损害之和占 46.7%。多囊肾 8 例占 3.8% ;系统性血管炎肾损害 6 例占 2.9% ;其他病因和病因不明者 56 例占 26.7%。CKD 分期 :CKD2 期 18 例占 8.6% ,CKD3 期 39 例 18.6% ,CKD4 期 25 例占 11.9% ,CKD5 期 128 例占 61.0%。

1.2 研究方法

回顾性病例对照分析

1.2.1 CKD 诊断和分期标准 根据 2002 年 K/DOQI 的标准。采用简化的 MDRD 公式^[5]计算 eGFR[eGFR=186×血肌酐^{-1.154}×年龄^{-0.203} ,女性则乘以 0.742],eGFR60~89ml/min/1.73m² 定义为 CKD2 期 ,eGFR30~59ml/min/1.73m² 定义为 CKD3 期 ,eGFR15~29ml/min/1.73m² 定义为 CKD4 期 ,eGFR<15ml/min/1.73m² 或已进入透析定义为 CKD5 期。

1.2.2 心脏超声诊断标准 行超声心动图检查二尖瓣血流频谱 E 峰流速<A 峰流速 ;左室收缩功能减低定义为 :EF<50% ,左

房扩大定义为 :横径≥ 40mm ;左室扩大定义为 :左室舒张末内径 (LVEDd)≥ 55mm ;室间隔增厚及左室后壁增厚定义为 >11mm^[6] ;左室肥厚定义为男性左室质量指数(LVMI) >130g/m² ,女性 LVMI >100g/m² ^[4,7] ,另采用标准男性 LVMI >125g/m² ,女性 LVMI >110g/m²^[8,9]计算公式为左室质量(LVM) / 体表面积(BSA) ,采用改良的 Devereux 公式 :LVM=0.8×1.04× [(LVEDd+IVST+LVPWT)³-LVEDd³]+0.6 ,公式中 LVEDd、IVST、LVPWT 分别代表左心室舒张末内径、左室后壁厚度和室间隔厚度^[10] ,BSA=0.007184×体重(kg)^{0.425}×身高(cm)^{0.725}。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 17.0 软件包行统计学分析处理。计量资料均以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间正态或近似正态或经对数转换后为正态或近似正态的计量资料比较采用 t 检验 ,多组之间比较采用方差分析 ,并两两比较。两组间计数资料即率的比较采用 χ^2 检验 ,左室肥厚的独立危险因素识别采用二分类 Logistics 分析。

2 结果

行超声心动图 (UCG) 检查的患者占住院患者的 81.9% (172/210) ,左室舒张功能减退占 77.3%(133/172) ;左室收缩功能减低 20.3%(35/172) ,左室 EF<40%者占 2.3%(4/172)。心脏舒张功能减退发生率高于收缩功能减退($\chi^2=17.677$ P=0.000) ;左房扩大占 46.5%(80/172) ,左室扩大占 19.8%(34/172) ,左房扩大检出率高于左室扩大检出率 ($\chi^2=29.653$,P=0.000) ,IVSH 占 43.0%(74/172) ,LVPWH 占 21.1%(38/172) ,IVSH 检出率也高于 LVPWH 检出率($\chi^2=47.935$ P=0.000) ,根据 LVMI 计算的 LVH 占 47.9%(67/140) ,而同样一组病例中 IVSH 为 35% (59/140) ,LVH 的检出率高于 IVSH 检出率 ($\chi^2=11.183$,P=0.001) ,其中女性为 73.2%(41/56) ,男性 31.0% (26/84) ,女性高于男性($\chi^2=24.049$ P=0.000)。然而若采用另外一种 LVH 的诊断标准,LVH 发生率为 40.7%(57/140) ,其中女性 LVH 发生率为 50%(28/56) ,男性则为 34.5%(29/84) ,两者并无统计学差异($\chi^2=3.334$ P=0.068)。在 CKD5 期患者中 LVH 为 51.9%(42/81)。

不同 CKD 分期的心彩超检查结果见表 1 :左房大小在 CKD2 期、3 期无统计学差异,但在 CKD4/5 期中增高 (P< 0.05) ,但 4 期和 5 期无统计学差异。左室大小在 3/4/5 期无统计学差异 ,但均高于 CKD2 期(P<0.05)。室间隔厚度及左室后壁厚度在 CKD5 期均高于 CKD3 期 (P 值均<0.05)。左室 EF 在 CKD5 期低于 CKD4 期(P<0.05) ,其余各组无统计学差异。

表 1 不同 CKD 分期的超声心动图参数
Table 1 Echocardiographic parameters of CKD stage 2-5

Parameter	CKD stage-2	CKD stage-3	CKD stage-4	CKD stage-5	P value
LA(mm)	36±4	36±5	39±6 *	40±5*	0.000
LVEDd(mm)	46±5*	49±6	49±5	51±6	0.025
IVST(mm)	10.8±1.4	10.8±1.1	10.9±1.3	11.5±1.5*	0.029
LVPWT(mm)	10.1±1.2	10.4±0.8	10.9±1.1	10.9±1.2*	0.025
LVEF(%)	59±8	55±8	60±6	55±8	0.029

注 :LA 指左房 ,LVEDd 指舒张末容积(此处以左室横径代替) ,IVST 指室间隔厚度 ,LVPWT 指左室后壁厚度 ,LVEF 指左室射血分数。
Note: LA(left atrium), LVEDd(left ventricular end -diastolic diameter), IVST(interventricular septal thickness), LVPWT(left ventricular posterior wall thickness), LVEF(left ventricular ejection fraction)。

IVSH 组收缩压、脉压、血肌酐、均高于无 IVSH 组 P 值 均<0.05 ,见表 2

表 2 IVSH 组与非 IVSH 组的比较
Table 2 The comparison Between IVSH group and non-IVSH group

	IVST>11mm	IVST≤11mm	T value	P value
Age(yr)	59±10	57±10	1.256	0.211
BMI(Kg/m²)	25±4	25±4	0.164	0.870
SBP(mmHg)	148±23	136±24	3.459	0.001
PP(mmHg)	60±15	52±16	2.903	0.004
Hb(g/L)	96±22	101±27	-1.533	0.127
Ca(mmol/L)	2.1±0.3	2.1±0.2	0.524	0.601
P(mmol/L)	1.6±0.5	1.5±0.6	1.214	0.226
PTH*(pg/mL)	4.2±0.5	4.2±0.5	0.464	0.643
SCr*(μ mol/L)	4.7±0.3	4.6±0.3	2.321	0.021
Sβ 2-MG*(mg/L)	3.1±0.3	3.0±0.3	1.911	0.059
Cystatin C*(mg/L)	2.6±0.2	2.5±0.2	1.79	0.075
HR(bpm)	86±14	83±12	1.347	0.180

注 PP 指脉压 ,PTH 指甲状旁腺激素 ,Sβ 2-MG 指血 β 2 微球蛋白 ,cystatin C 指血胱抑素 C ,HR 指心率。带 * 的为经对数转换后接近正态的计量资料。
Note: PP(pulse pressure), PTH (parathyroid hormone), Sβ 2-MG(serum β 2 microglobulin), HR (heart rate). Items with * mark by logarithmic transformation for approximate normal data.

左室后壁肥厚组收缩压、脉压、血磷、血肌酐、血 β 2 微 见表 3。
球蛋白、胱抑素 C 等均高于无左室后壁肥厚组 P 值均<0.05 ,

表 3 左室后壁肥厚组与非肥厚组的比较
Table 3 The comparison Between LVPWT group and non- LVPWT group

	LVPWT>11mm	LVPWT≤11mm	T value	P value
Age(yr)	55±11	59±10	-1.810	0.072
BMI(Kg/m²)	24±3	25±4	-1.873	0.065
SBP(mmHg)	152±24	138±23	3.236	0.001
PP(mmHg)	61±16	54±16	2.141	0.034
Hb(g/L)	93±21	101±26	-1.827	0.069
Ca(mmol/L)	2.1±0.3	2.1±0.2	0.075	0.940
P(mmol/L)	1.8±0.5	1.5±0.5	3.527	0.001
PTH*(pg/mL)	4.2±0.6	4.2±0.5	0.929	0.355
SCr*(μ mol/L)	4.8±0.3	4.5±0.3	5.109	0.000
Sβ 2-MG*(mg/L)	3.2±0.3	3.0±0.3	2.867	0.005
Cystatin C*(mg/L)	2.7±0.2	2.5±0.2	3.570	0.001
HR(bpm)	87±15	83±12	1.526	0.129

按 CKD 分期进行分层 ,由于 CKD5 期患者样本量较大 , 压(P=0.024)外 ,年龄、脉压、血红蛋白、血磷均无统计学差异 ,故在 CKD5 期患者中比较上述因素有无差异 结果提示除收缩 见表 4。

表 4 CKD5 期左室后壁肥厚组与非肥厚组的比较

Table 4 The comparison Between LVPWT group and non- LVPWT group in CKD stage-5

	LVPWT>11mm	LVPWT≤ 11mm	T value	P value
age(yrs)	57±11	59±10	-1.298	0.197
SBP(mmHg)	151±25	140±24	2.295	0.024
PP(mmHg)	60±17	55±15	1.488	0.140
Hb(g/L)	87±15	90±21	-0.793	0.430
P(mmolg/L)	1.9±0.5	1.7±0.6	1.606	0.111

表 5 左室肥厚组(LVH)与非肥厚组(non-LVH)的比较

Table 5

	LVH	non-LVH	T value	P value
age(yrs)	58±11	58±10	-0.030	0.976
BMI(Kg/m²)	24±4	26±4	-3.798	0.000
SBP(mmHg)	144±23	135±23	2.436	0.016
PP(mmHg)	59±15	52±16	2.494	0.014
Hb(g/L)	93±21	108±26	-3.734	0.000
P(mmolg/L)	1.7±0.5	1.5±0.6	1.594	0.113
HR(bpm)	84±15	83±11	0.470	0.640

将两组间比较存在显著差异的指标(BMI、SBP、PP、Hb) 肥厚赋值为 0) 结果显示仅 BMI、Hb 进入回归方程 ,成为影响作为自变量引入 logistic 回归模型(左室肥厚赋值为 1 ,无左室 左室肥厚发生的独立危险因素。

表 6 左室肥厚组(LVH)独立危险因素的 Logistic 回归模型

Table 6 The independent risk factors for logistic regression model of left ventricular hypertrophy (LVH)

	B	Sig	Exp(B)	95% CI for Exp(B)
BMI(Kg/m²)	-0.178	0.003	0.837	(0.745 ,0.941)
SBP(mmHg)	0.019	0.148	1.019	(0.993 ,1.046)
PP(mmHg)	0.013	0.527	1.013	(0.973 ,1.054)
Hb(g/L)	-0.007	0.475	0.993	(0.975 ,1.012)
Female	1.920	0.000	6.823	(2.807,16.588)

3 讨论

超声心动图(UCG) ,因其无创、价廉、重复性好等诸多优点 ,成为临床上最常用的诊断左室肥厚的方法。本研究行 UCG 检查的患者占住院患者的 81.9%(172/210) ,提示肾内科医生对 CKD 患者的心脏结构及功能相当重视。

本研究发现 UCG 诊断的心脏舒张功能减退发生率显著高于收缩功能减退(79.1% VS 20.3% , $\chi^2=17.677$ $P=0.000$) ,而严重收缩功能减退者罕见(2.3%)。提示心脏舒张功能减退发生更早更普遍 ,若在这一阶段即采取如降压、纠正贫血及钙磷代谢紊乱等有效防治措施对于改善心血管并发症的预后将更有意义。左房扩大检出率亦显著高于左室扩大检出率 (46.5%对 19.8% , $\chi^2=29.653$ $P=0.000$) ,提示左房扩大远比左室扩大发生更早更普遍 ,心脏舒张功能减退可导致左室舒张末充盈压增大 ,从而加重左房负荷 ,久之则左房扩大。左房结构改变既是房

性心律失常的发生基础 ,也是将来左室肥厚发生的征兆 ,故应引起临床医生的高度重视。IVSH 也高于 LVPWH (43.0%对 21.1% , $\chi^2=47.935$ $P=0.000$) ,提示 IVSH 是比 LVPWH 敏感性更好的诊断 LVH 的指标。

根据 LVMI 判定的 LVH 发生率高于 IVSH 检出率(47.9% VS 35% , $\chi^2=11.183$ $P=0.001$) ,在 CKD5 期患者中 LVH 为高达 51.9%(42/81) ,提示根据 LVMI 判定的 LVH 是比单纯 IVSH 阳性率更高 ,因为它还结合了左室舒张末直径这一容积指标 ,并排除了体表面积的影响 ,因此是更理想的诊断指标。但根据这一标准 ,女性 LVH 患病率明显高于男性(73.2% VS 31.0% , $\chi^2=24.049$ $P=0.000$) ,若采用男性 LVMI >125g/m² ,女性 LVMI >110g/m² 的诊断标准 ,则 LVH 发生率为 40.7%(57/140) ,而女性 LVH 患病率与男性相比也无显著差异 (50% VS 34.5% , $\chi^2=3.334$ $P=0.068$)。

陈晓农等^[9]的研究发现 ,随着 CKD 从 2 期到 5 期 ,LVH 发

生率逐渐升高,CKD5期患者发生率为44.8%。侯凡凡等[4]的大规模CKD流调结果显示LVH患病率为58.5%,CKD5期患者为65.0%,其中女性显著高于男性(70.3% VS 50.5%),并按肾功能减退程度和年龄进行分层比较,结果发现,在中度以上肾功能减退及各年龄段患者中,女性LVH的患病率均高于男性,与本研究结果相似。传统认识上男性比女性具有更多的心血管危险因素如吸烟、酗酒等,但绝经后的女性因体内激素水平下降,心血管危险已与男性相似。采用UCG诊断LVH的切点目前分歧较大。1987年Levy等^[11]采用M型UCG测量864例欧美健康人后,提出诊断LVH的标准为LVMI男性LVMI>150g/m²,女性LVMI>120g/m²。2001年余荣水^[12]等应用M型UCG测量123例健康中老年人LVMI为86±16g/m²,女性为83±14g/m²。2003年李秀昌等^[13]应用三维UCG测量131例正常成人的LVM后提出国人诊断LVH的标准为LVMI男性LVMI>98g/m²,女性LVMI>93g/m²。由此可知,UCG诊断LVH存在着明显的种族、性别差异,国人的诊断标准要明显低于欧美人种,且男女之间的性别差别远没有欧美人种那样大。

本研究提示低体重指数、贫血、收缩压升高、脉压增大、高血磷、肾功能减退均可能是左室肥厚的危险因素。贫血可导致交感神经兴奋,增加心率和静脉张力,使心输出量增加,增加动脉容量和左室壁张力,从而引起心肌结构改变^[14]。但在CKD5期患者中仅收缩压升高是左室后壁增厚的危险因素。Logistic回归提示仅低体重指数、女性是左室肥厚的独立危险因素。当采用不同的诊断标准时,男女左室肥厚的发生率并无显著差别。高血磷是肾功能减退的结果,故排除肾功能减退后血压仍是最主要的左室肥厚独立危险因素。Ishimura等^[15]证实血磷水平增高是非糖尿病血液透析患者晚期动脉硬化显著的独立危险因素,而血管硬化可使外周血管阻力增加,从而使左室后负荷增加,这是否为独立的左室肥厚危险因素,仍需设计严格的基础和临床研究证实。

参考文献(References)

- [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;351:1296-305
- [2] Cheung AK, Sarnak MJ, Yan G, et al. Cardiac disease in maintenance hemodialysis patients: Results of the HEMO study [J]. *Kidney Int*. 2004;65:2380-2389
- [3] Foley RN. Clinical epidemiology of cardiac disease in dialysis patients: Left ventricular hypertrophy, ischemic heart disease, and cardiac failure[J]. *Semin Dial*. 2003;16(2):111-117. PMID:12641874
- [4] 侯凡凡,马志刚,梅长林,等.中国五省市自治区慢性肾脏病患者心血管疾病的患病率调查[J]. *中华医学杂志*. 2005;85(7):458-463
- [5] HOU Fan-fan, MA Zhi-gang, MEI Chang-ling, et al. Cardiovascular disease in Chinese chronic renal insufficiency patients epidemiology survey[J]. *Natl Med J China*. 2005, Vol.85, No.7:458-463
- [6] Levin A. Identification of patients and risk factors in chronic kidney disease-evaluating risk factors and therapeutic strategies. *Nephrol Dial Transplant*. 2001;16(Suppl 7):S57-S60
- [7] 王凯,赵显国,李素珍,等.河南省维持性血液透析患者心血管并发症调查分析[J]. *中国血液净化*. 2008;7(7):361-365
- [8] WANG Kai, ZHAO Xiao-guo, LI Su-zhen, et al. Investigation and analysis of cardiovascular complications in maintenance hemodialysis patients in Henan province [J]. *Chinese Journal of Blood Purification*. 2008, Vol.7, No.7:361-365
- [9] 陈晓农,潘晓霞,俞海瑾,等.慢性肾脏病患者心血管疾病患病率调查[J]. *上海医学*. 2009;32(9):769-773
- [10] CHEN Xiao-nong, PAN Xiao-xia, YU Hai-jin, et al. Prevalence of cardiovascular diseases in patients with chronic kidney diseases[J]. *Shanghai Med J*. 2009, Vol.32, No.9:769-773
- [11] 刘虹,彭佑铭,刘伏友,等.维持性血液透析患者颈动脉硬化与左心室肥厚的相关分析[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*. 2006;6(15):525-529
- [12] LIU Hong, PENG You-ming, LIU Fuyou, et al. Correlation analysis of carotid atherosclerosis and left ventricular hypertrophy on chronic hemodialysis patients [J]. *J Nephrol Dial Transplant*. Vol.15 NO.6: 525-529
- [13] 何朝生,史伟,梁馨苓,等.维持性血液透析患者心血管疾病调查及危险因素分析[J]. *中山大学学报(医学科学版)*. 2008;29(3S):45-47
- [14] HE Chao-sheng, SHI Wei, LIANG Xin-ling, et al. Investigation and analysis of cardiovascular diseases and risk factors in maintenance hemodialysis patients [J]. *JOURNAL OF SUN YAT-SEN UNIVERSITY(MEDICAL SCIENCES)*. Vol.29, No.3S:45-47
- [15] Kucherer H F, Kuebler W W. Diagnosis of left ventricular hypertrophy by echocardiography[J]. *J Cardiovasc Pharmacol*. 1992;19(suppl5): S81-S86
- [16] Levy D, Garrison RJ, Savage DD, et al. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham heart study [J]. *N Eng J Med*. 1990;322(5):1561-1566
- [17] 余荣水,吾柏铭,朱瑞珍,等.123例健康中老年人左室心肌重量的超声测值[J]. *中国超声医学杂志*. 2001;17(2):115-116
- [18] YU Rong-shui, WU Bai-ming, ZHU Rui-zhen, et al. Measurement of left ventricular mass by echocardiography in 123 healthy middle-aged and elderly persons[J]. *CHINESE JOURNAL OF ULTRASOUND IN MEDICINE*. 2001, Vol.17, No.2:115-116
- [19] 李秀昌,张运,张梅,等.131例正常成人左心室心肌质量的三维超声心动图测定[J]. *中华超声影像学杂志*. 2003;12(6):378-379
- [20] LI Xiu-chang, ZHANG Yun, ZHANG Mei, et al. Measurement of left ventricular mass by three dimensional echocardiography in 131 healthy adults[J]. *CHINESE JOURNAL OF ULTRASONOGRAPHY*. 2003, Vol.12, No.6:378-379
- [21] Rao M, Pereira B. J. Prospective trials on anemia of chronic disease: the Trial to Reduce Cardiovascular Events with Aranesp Therapy (TREAT)[J]. *Kidney Int Suppl*. 2003;(87):S12-19
- [22] Ishimura E, Taniwaki H, Tabata T, et al. Cross-sectional association of serum phosphate with carotid intima-medial thickness in hemodialysis patients [J]. *Am J kidney Dis*. 2005;45: 859-865