

## 血清 IMD、CysC 及 FGF23 与高血压左心室肥厚的相关性研究

李 静 徐彤彤 余 帆

**摘要** 目的 探讨联合检测血清中叶素 (IMD)、胱抑素 C (CysC)、成纤维细胞生长因子 23 (FGF23) 与高血压左心室肥厚 (HLVH) 发生的关系。方法 选择单纯原发性高血压 (EH) 患者 30 例 (EH 组)、HLVH 患者 30 例 (HLVH 组) 及健康体检者 30 例 (对照组), 行心脏彩超计算左室质量指数 (LVMI), 采用酶联免疫吸附法 (ELISA) 测受试者血清 IMD、CysC 及 FGF23 水平, 同时检测相关生化指标。结果 ① EH 组 LVMI 及血清 IMD、CysC、FGF23 水平高于对照组 ( $P < 0.05$ ), HLVH 组 LVMI 及血清 IMD、CysC、FGF23 水平高于 EH 组及对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。② 不同级别高血压患者 LVMI 及血清 IMD、CysC、FGF23 水平随高血压分级上升而增高, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。③ LVMI 与 IMD、CysC、FGF23 呈显著正相关性 ( $r = 0.769, 0.517, 0.700, P < 0.01$ ), 以 LVMI 为应变量行多元线性逐步回归分析显示: 收缩压 (SBP)、IMD、CysC、同型半胱氨酸

(Hcy)、FGF23 进入回归方程, 是影响 LVMI 的独立危险因素。结论 血清 IMD、CysC 及 FGF23 水平与 EH、HLVH 密切相关, 可能参与了 EH 的发生发展, 并影响 HLVH 的进程。联合检测血清 IMD、CysC 及 FGF23 可作为评估 HLVH 病情及预后的参考指标。

**关键词** 中叶素; 胱抑素 C; 成纤维细胞生长因子 23; 高血压; 左心室肥厚

中图分类号 R 544.1; R 541.3

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2015)02-0239-05

高血压是严重危害人类健康的疾病, 目前全球高血压患者高达 15 亿, 其中约 1/3 的高血压患者伴有左心室肥厚 (left ventricular hypertrophy, LVH)。随着 LVH 病情进展, 心肌缺血、心律失常、心力衰竭、心源性休克、猝死等发病率明显上升<sup>[1]</sup>, 故早期识别并逆转 LVH 十分重要。临床上常用心电图、心脏彩超等检测方法评估 LVH, 尚缺乏与之相关的血清学指标, 中叶素 (intermedin, IMD)、胱抑素 C (Cystatin C, CysC)、成纤维细胞生长因子 23 (fibroblast growth factor 23, FGF23) 与多种心血管疾病有关。该研究通过观察血清 IMD、CysC 及 FGF23 和左室质

2014-07-23 接收

基金项目: 广西自然科学基金 (编号: 2012GXNSFAA502001); 桂林市科学研究与技术开发计划 (编号: 20130120-1); 广西医疗卫生适宜技术研究与应用课题 (编号: S201316-03)

作者单位: 桂林医学院附属医院特需病区 桂林 541001

作者简介: 李 静, 女, 医师, 硕士研究生;

徐彤彤, 女, 教授, 主任医师, 硕士生导师, 责任作者, E-mail: xutongtonguilin@163.com

- [12] 吴万红, 王 虎, 李 果, 等. 426 例 10 岁儿童的第三磨牙发育状况分析 [J]. 临床口腔医学杂志, 2011, 27(11): 664-6.
- [13] 袁珊珊, 王 虎, 李 果, 等. 11 岁儿童第三磨牙与第二磨牙、尖牙的发育相关性研究 [J]. 华西口腔医学杂志, 2012, 30(4): 368-70.
- [14] 范建林, 杨建新, 刘 瑾. Demirjian 法评估汉族人群第三磨牙的矿化发育 [J]. 口腔医学, 2009, 29(11): 579-81.
- [15] Bai Y, Mao J, Zhu S, et al. Third-molar development in relation to

chronologic age in young adults of central China [J]. J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci, 2008, 28(4): 487-90.

- [16] Zeng D L, Wu Z L, Cui M Y. Chronological age estimation of third molar mineralization of Han in southern China [J]. Int J Legal Med, 2010, 124(2): 119-23.
- [17] Li G, Ren J, Zhao S, et al. Dental age estimation from the developmental stage of the third molars in western Chinese population [J]. Forensic Sci Int, 2012, 219(1-3): 158-64.

## The development of the third molar in Shanghai teenagers

Yang Qixiang, Shen Yun, Xu Yuanzhi, et al

(Dept of Stomatology, Shanghai Tenth People's Hospital, Tongji University School of Medicine, Shanghai 200072)

**Abstract Objective** To provide reference data about the development of the third molars of Shanghai juveniles and adolescents. **Methods** A total of 1 440 digital panoramic radiographs of adolescents in Shanghai area were examined. The mineralization status of the third molars was assessed using the formation stages described by Demirjian with two modifications. **Results** The development of third molars in the Shanghai population was likely to begin at age 5 in both males and females. The third molars 18 and 28 showed significantly higher frequency in females than in males ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The frequency and age reaching complete crown calcification of third molars in Shanghai population is different from that in population from other regions of China.

**Key words** third molar; Shanghai; Demirjian's method; digital panoramic radiographs

量指数(left ventricular mass index ,LVMI) 的相关性 , 为评估高血压左心室肥厚( hypertensive left ventricular hypertrophy ,HLVH) 病情提供有益线索。

### 1 材料与方法

1.1 病例资料 选取2013年8月~2014年1月至桂林医学院附属医院心血管内科及特需病区就诊的原发性高血压( essential hypertension ,EH) 患者30例作为EH组 ,其中男16例 ,女14例 ,年龄39~65( 56.2 ± 3.3) 岁;HLVH患者30例作为HLVH组 ,其中男15例 ,女15例 ,年龄42~68( 57.9 ± 5.6) 岁;根据2010年中国高血压防治指南中的高血压分级标准将以上两组中的60位受试者分为:高血压I级组20例 ,其中男10例 ,女10例 ,年龄39~60( 56.2 ± 4.3) 岁;高血压II级组20例 ,其中男12例 ,女8例 ,年龄46~62( 55.8 ± 3.1) 岁;高血压III级组20例 ,其中男9例 ,女11例 ,年龄50~68( 57.1 ± 4.6) 岁。受试者排除标准:①肥厚性心肌病、扩张型心肌病、病毒性心肌炎、急性心肌梗死、心脏瓣膜病及先天性心脏病;②继发性高血压;③严重肝肾功能不全及糖尿病、甲状腺功能亢进等内分泌疾病。另选同期于本院体检的健康体检者30例作为对照组 ,其中男17例 ,女13例 ,年龄43~70( 55.1 ± 7.2) 岁。3组受试者年龄、性别差异均无统计学意义。实验得到医院伦理委员会批准 ,所有受试者签署知情同意书。

### 1.2 方法

1.2.1 血压测量 待测血压者于坐位安静休息5 min ,选择定期校准的水银柱血压计测量右上臂肱动脉血压 ,以柯氏第1音和第5音确定收缩压( systolic blood pressure ,SBP) 和舒张压( diastolic blood pressure ,DBP) 水平。连续测量2次 ,每次至少间隔1~2 min ,若2次测量的SBP或DBP读数相差≥0.67 kPa ,则相隔5 min后再次测量 ,读数取3次测量的平均值。

1.2.2 血清IMD、CysC及FGF23检测 受试者均禁食8 h以上 ,于次日清晨空腹抽取肘静脉血5 ml ,3 000 r/min离心10 min后分离血清 ,置-80℃冰箱中保存待测。血清IMD、CysC及FGF23均采用ELISA法测定 ,试剂盒购自中国CUSABIO公司 ,按说明书步骤操作 ,测定吸光度 ,根据标准曲线计算血清IMD、CysC及FGF23浓度。

1.2.3 相关指标检测 应用7600型全自动生化分析仪测定血清同型半胱氨酸( homocysteine ,Hcy) 、空腹血糖( fasting blood-glucose ,FPG) 、总胆固醇( total

cholesterol ,TC) 、三酰甘油( triacylglycerol ,TG) 、高密度脂蛋白胆固醇( high density lipoprotein cholesterol ,HDL) 、低密度脂蛋白胆固醇( low density lipoprotein cholesterol ,LDL) 、尿素氮( blood urea nitrogen ,BUN) 、肌酐( creatinine ,CREA) 、尿酸( uric acid ,UA) 及高敏C反应蛋白( high-sensitivity C-reactive protein ,HsCRP) 水平。

1.2.4 LVH诊断 使用德国西门子Acuson Sequoia 512型彩色多普勒超声诊断仪测定左心室舒张末期内径( left ventricular end diastolic dimension ,LVDd) 、室间隔厚度( interventricular septal thickness ,IVST) 、左室后壁厚度( left ventricular posterior wall thickness ,LVPWT) ,于呼气状态下选择连续3个心动周期取平均值。根据Devereux公式及Stevenson公式分别计算体表面积( body surface area ,BSA ,m<sup>2</sup>) 及左室质量( left ventricular mass ,LVM ,g) ,并计算左室质量指数( LVMI ,g/m<sup>2</sup>) 。 $LVM(g) = 1.04 \times [(LVDd + IVST + LVPWT)^3 - LVDd^3] - 13.6$ ;  $BSA(m^2) = 0.0061 \times \text{身高}(cm) + 0.0128 \times \text{体重}(kg) - 0.1529$ ;  $LVMI(g/m^2) = LVM/BSA$ 。根据2010年中国高血压防治指南<sup>[2]</sup> ,超声心动图( ultrasonic cardiogram ,UCG) 诊断LVH标准: LVMI > 125 g/m<sup>2</sup>( 男) , > 120 g/m<sup>2</sup>( 女) 。

1.3 统计学处理 应用SPSS 17.0软件进行分析 ,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。多组间均数比较采用单因素方差分析 ,两变量间关系采用Pearson直线相关分析 ,影响LVMI的多因素分析采用多元线性逐步回归分析。

## 2 结果

2.1 对照组、EH组、HLVH组观察指标比较 观察指标经正态性检验均符合正态分布。3组受试者BMI、FPG、TG、HDL、LDL、BUN、CREA、UA水平比较 ,差异均无统计学意义;3组受试者SBP、DBP、IMD、CysC、FGF23、Hcy、LVMI、TC、HsCRP水平比较 ,差异均有统计学意义(  $P < 0.05$ ) ,其中EH组LVMI及血清IMD、CysC、FGF23水平高于对照组 ,HLVH组LVMI及血清IMD、CysC、FGF23水平高于对照组和EH组(  $P < 0.05$ ) 。见表1。

2.2 不同级别高血压患者LVMI及血清IMD、CysC、FGF23的比较 LVMI及血清IMD、CysC、FGF23水平经正态性检验均符合正态分布且满足方差齐性条件 ,进一步行单因素方差分析示:不同级别高血压患者其LVMI及血清IMD、CysC、FGF23水平随血压分级的升高而递增 ,3个级别高血压患者其

表1 3组观察指标比较( $n=30 \bar{x} \pm s$ )

项目	对照组	EH组	HLVH组	F值	P值
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	25.52 ± 2.98	26.39 ± 2.56	25.89 ± 3.26	0.650	0.525
SBP(kPa)	16.19 ± 1.25	22.00 ± 2.21*	23.04 ± 2.45*	18.989	<0.001
DBP(kPa)	10.38 ± 0.90	12.38 ± 1.67*	12.68 ± 1.85*	7.996	<0.001
IMD(ng/L)	40.07 ± 4.92	73.40 ± 8.10*	84.43 ± 9.37* <sup>△</sup>	270.216	<0.001
CysC(mg/L)	0.93 ± 0.19	1.15 ± 0.37*	1.43 ± 0.41* <sup>△</sup>	17.442	<0.001
FGF23(ng/L)	71.24 ± 11.55	121.61 ± 27.76*	149.76 ± 35.28* <sup>△</sup>	66.273	<0.001
Hcy(μmol/L)	13.04 ± 3.20	14.81 ± 4.14	16.97 ± 3.79*	8.360	<0.001
LVMI(g/m <sup>2</sup> )	93.74 ± 11.39	110.42 ± 8.37*	137.92 ± 9.49* <sup>△</sup>	154.609	<0.001
FPG(mmol/L)	5.33 ± 0.79	5.49 ± 1.09	5.37 ± 0.88	0.269	0.765
TC(mmol/L)	4.41 ± 0.75	4.79 ± 1.21	5.37 ± 1.05*	6.740	0.002
TG(mmol/L)	1.22 ± 0.52	1.26 ± 0.65	1.26 ± 0.54	0.350	0.965
HDL(mmol/L)	1.14 ± 0.30	1.29 ± 0.49	1.42 ± 0.56	2.749	0.070
LDL(mmol/L)	2.42 ± 0.49	2.42 ± 0.62	2.49 ± 0.65	0.123	0.884
BUN(mmol/L)	4.44 ± 1.25	4.94 ± 1.69	5.25 ± 1.16	2.624	0.078
CREA(μmol/L)	53.09 ± 6.50	55.25 ± 19.15	56.60 ± 13.15	0.487	0.616
UA(μmol/L)	213.01 ± 71.13	213.40 ± 70.25	213.64 ± 80.03	0.001	0.999
HsCRP(mg/L)	12.01 ± 9.18	18.53 ± 13.81	23.76 ± 12.96*	7.045	0.001

与对照组比较: \*  $P < 0.05$ ; 与EH组比较: <sup>△</sup>  $P < 0.05$

表2 不同级别高血压患者IMD、CysC、FGF23和LVMI水平比较( $n=20 \bar{x} \pm s$ )

项目	高血压I级组	高血压II级组	高血压III级组	F值	P值
IMD(ng/L)	68.33 ± 7.14	79.80 ± 4.39*	88.61 ± 6.40* <sup>##</sup>	55.212	<0.001
CysC(mg/L)	1.03 ± 0.22	1.17 ± 0.22	1.66 ± 0.39* <sup>##</sup>	26.793	<0.001
FGF23(ng/L)	95.89 ± 10.48	135.24 ± 11.54*	175.93 ± 9.32* <sup>##</sup>	291.310	<0.001
LVMI(g/m <sup>2</sup> )	119.36 ± 11.77	122.00 ± 16.13*	131.15 ± 19.03* <sup>#</sup>	3.023	0.047

与高血压I级组比较: \*  $P < 0.05$ ; 与高血压II级组比较: <sup>#</sup>  $P < 0.05$ , <sup>##</sup>  $P < 0.01$

LVMI及血清IMD、CysC、FGF23水平比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),其中高血压II级组高于高血压I级组( $P < 0.05$ ),高血压III级组高于高血压I级组和高血压II级组( $P < 0.05$ )。见表2。

**2.3 LVMI与观察指标的相关性分析** 经Pearson直线相关分析显示:LVMI与SBP、IMD、CysC、FGF23呈显著正相关性( $r = 0.684, 0.769, 0.517, 0.700, P < 0.01$ ),LVMI虽与DBP、Hcy、TC、HsCRP呈正相关性( $r = 0.486, 0.384, 0.348, 0.308, P < 0.05$ ),但同SBP、IMD、CysC、FGF23相比,其相关性较弱,见表3。

**2.4 LVMI与相关指标的多元线性逐步回归分析** 为排除混杂因素的影响,以LVMI水平为应变量,以BMI、SBP、DBP、IMD、CysC、FGF23、Hcy、FPG、TG、TC、HDL、LDL、BUN、CREA、UA、HsCRP为自变量,行多元线性逐步回归分析显示:SBP、IMD、CysC、Hcy、FGF23进入回归方程,是影响LVMI的独立危险因素,见表4。

3 讨论

IMD是降钙素基因相关肽超家族成员,在体内分布广泛,是心血管系统的重要保护因子<sup>[3]</sup>。其降

表3 LVMI与观察指标相关性分析

指标	r值	P值
BMI	0.002	0.988
SBP	0.684	<0.001
DBP	0.486	<0.001
IMD	0.769	<0.001
CysC	0.517	<0.001
FGF23	0.700	<0.001
Hcy	0.384	<0.001
FPG	0.100	0.346
TC	0.348	<0.001
TG	0.008	0.944
HDL	0.257	0.014
LDL	0.115	0.279
BUN	0.225	0.033
CREA	0.119	0.262
UA	0.019	0.858
HsCRP	0.308	0.003

表4 LVMI水平与相关指标的多元线性逐步回归分析

项目	偏回归系数	回归系数标准误差	标准化偏回归系数	t值	P值
常数	62.512	4.773	-	13.098	<0.001
IMD	0.781	0.069	0.769	11.294	<0.001
CysC	16.722	4.914	0.319	3.403	0.001
FGF23	0.345	0.038	0.700	9.183	0.001
SBP	0.520	0.059	0.684	8.802	<0.001
Hcy	1.279	0.451	0.248	2.833	0.006

压机制可能与升高循环系统 cAMP 水平、上调 NO 系统、抑制血管平滑肌细胞过度增殖有关<sup>[4]</sup>。本研究将不同级别高血压患者血清 IMD 水平比较得出: IMD 水平随血压水平升高而上升,其中高血压 II 级高于高血压 I 级,高血压 III 级远高于高血压 II 级和高血压 I 级,该结果与相关文献<sup>[5]</sup>报道一致,其原因可能为心肌细胞及血管内皮细胞代偿性分泌 IMD 以降低高血压对机体的损伤。除降压作用外,IMD 通过增高心肌细胞 Akt 磷酸化水平、降低 Caspase-3 活性等途径抑制心肌细胞凋亡、肥大,进而延缓心室重塑<sup>[6]</sup>。Song et al<sup>[7]</sup>认为不论在体心肌细胞还是离体心肌细胞,IMD 均可抑制其凋亡。本研究中,HLVH 组血清 IMD 水平明显高于 EH 组和对照组。其原因可能为 EH 组及 HLVH 组均无冠心病、心衰等心血管系统并发症,心肌细胞的内分泌功能并未严重受损,在高血压的应激状态下,心肌细胞代偿性分泌较多 IMD 以降低血流冲击对心室壁的损伤。Pearson 直线相关分析及多元线性逐步回归分析显示:IMD 与 LVMI 密切相关,提示 IMD 是评估 HLVH 严重程度的一项灵敏指标。

CysC 又名半胱氨酸蛋白酶抑制剂,生理条件下 CysC 可抑制内源性半胱氨酸蛋白酶活性,保护细胞免受内源性蛋白酶水解<sup>[8]</sup>。Watanabe et al<sup>[9]</sup>发现 CysC 水平与 EH 患者 24 h 平均收缩压及颈动脉内膜中层厚度明显相关,推测 CysC 可能是反映 EH 患者靶器官损害严重程度的早期指标。闫莉等<sup>[10]</sup>将含 CysC 的腺病毒载体转染自发性高血压大鼠的心肌成纤维细胞及心室肌细胞,发现 CysC 可刺激心肌成纤维细胞增殖并增加心室肌纤维化程度。心肌纤维化是 LVH 的病理表现之一,而 CysC 与 LVH 的关系已成为近年来的研究热点。Patel et al<sup>[11]</sup>认为高水平 CysC 增加了左心室壁及室间隔厚度,进而引起左心室肥大。另有研究<sup>[12]</sup>显示随着 CysC 水平增高,心腔、心脏重量均呈扩大趋势,心室重构程度明显增加。本研究中 HLVH 组血清 CysC 水平明显高于 EH 组及对照组,且 LVMI 与 CysC 呈正相关,行多元线性逐步回归分析显示 CysC 是影响 LVMI 的独立危险因素之一。将不同级别高血压患者血清 CysC 水平比较得出:血清 CysC 水平随血压水平升高而增加,这与相关研究<sup>[13]</sup>结果一致。

FGF23 是多肽激素成纤维细胞生长因子家族的成员,其主要生理功能为降低血磷。FGF23 水平异常导致的高磷血症、高甲状旁腺激素水平以及 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> 缺乏是发生心血管事件以及死亡的独立

危险因素<sup>[14]</sup>。FGF23 水平增高可导致血管硬化,致使血压升高。本研究显示不同级别高血压患者血清 FGF23 水平比较,高血压 II 级高于高血压 I 级,高血压 III 级远高于高血压 II 级和高血压 I 级,这与 Mirza et al<sup>[15]</sup>研究结果相同。此外,FGF23 浓度升高非选择性作用于心肌细胞上的 FGFR1 受体,产生局部活性生长因子 FGF23 样激活作用,刺激心肌细胞肥大并出现间质纤维化从而促进心室肥大<sup>[16]</sup>。Mirza et al<sup>[17]</sup>发现慢性肾脏疾病(chronic kidney disease, CKD)患者其 LVMI 与血清 FGF23 水平呈正相关性,且更易发生心肌向心性肥厚。本研究中 HLVH 组血清 FGF23 水平明显高于 EH 组及对照组,且 LVMI 与 FGF23 呈显著正相关性,行多元线性逐步回归分析显示 FGF23 是影响 LVMI 的独立危险因素之一,这与文献<sup>[18-19]</sup>报道一致。

本研究显示高血压患者 LVMI 及血清 IMD、CysC、FGF23 水平显著高于健康体检者,其水平随血压分级上升而递增。HLVH 组 LVMI 及血清 IMD、CysC、FGF23 水平显著高于 EH 组及对照组,LVMI 与 IMD、CysC、FGF23 呈显著正相关性,其相关性远高于 SBP、Hcy、TC 及 HsCRP 等传统心血管疾病危险因素。进一步行多元线性逐步回归分析显示 SBP、IMD、CysC、Hcy、FGF23 是影响 LVMI 的独立危险因素,可在一定程度上反映心肌肥厚的严重程度。以上结果提示:血清 IMD、CysC、FGF23 水平与 EH、HLVH 密切相关,可能参与了 EH 的发生发展,并影响 HLVH 的进程和心脏功能。

### 参考文献

- [1] Kathodi R E, Couri D M. Left ventricular hypertrophy: major risk factor in patients with hypertension: update and practical clinical applications [J]. Int J Hypertens 2011; 2011: 495349.
- [2] 中国高血压防治指南修订版. 中国高血压防治指南 [J]. 高血压杂志 2010, 19(8): 701-43.
- [3] Bell D, Zhao Y, McCoy F P, et al. Expression of the counter-regulatory peptide intermedin is augmented in the presence of oxidative stress in hypertrophied cardiomyocytes [J]. Cell Physiol Biochem, 2008, 21(5-6): 409-20.
- [4] 马佑平, 魏少民, 曲晓峰, 等. 肾上腺髓质素对自发性高血压大鼠心脏重构的影响及与 ERK1/2 活化关系研究 [J]. 中国医药导刊 2013, 15(8): 1447-50.
- [5] Liang Y, Xue L H, Li J R, et al. Effect and mechanism of intermedin 1-53 on two-kidney one-clip hypertensive rats [J]. Chin Pharmacol Bull 2011, 27(1): 46-9.
- [6] 崔晓燕, 周芸, 赵和, 等. Intermedin 对缺氧/复氧诱导的大鼠近端肾小管上皮细胞凋亡的影响 [J]. 中国药物与临床, 2010, 10(7): 765-6.

- [7] Song J Q ,Teng X ,Cai Y ,et al. Activation of Akt/GSK-3 $\beta$  signaling pathway is involved in intermedin( 1-53) protection against myocardial apoptosis induced by ischemia/reperfusion [J]. *Apoptosis* 2009 ,14( 11) : 1299 - 307.
- [8] Imai A ,Komatsu S ,Ohara T ,et al. Serum cystatin C is associated with early stage coronary atherosclerotic plaque morphology on multidetector computed tomography [J]. *Atherosclerosis* ,2011 ,218( 2) : 350 - 5.
- [9] Watanabe S ,Okura T ,Liu J ,et al. Serum cystatin C level is a marker of end-organ damage in patients with essential hypertension [J]. *Hypertens Res* 2003 26( 11) : 895 - 9.
- [10] 闫莉 ,巩会萍 ,杜贻萌 ,等. 半胱氨酸蛋白酶抑制剂 C 对自发性高血压大鼠心肌纤维化的影响 [J]. *山东大学学报( 医学版)* 2011 49( 12) : 42 - 7.
- [11] Patel P C ,Ayers C R ,Murphy S A ,et al. Association of cystatin C with left ventricular structure and function: The Dallas Heart Study [J]. *Circ Heart Fail* 2009 2( 2) : 98 - 104.
- [12] 高阳 ,杨国杰. 老年心衰患者血清胱抑素 C 与心室重构的相关性 [J]. *中国老年学杂志* 2012 32( 18) : 3890 - 1.
- [13] 黄蔡华 ,彭绍蓉. 高血压患者血清胱抑素 C 与心室重构的相关性 [J]. *中华老年心脑血管病杂志* 2013 ,15( 9) : 979 - 80.
- [14] 颜佳毅 ,张敏芳 ,倪兆慧. 成纤维细胞生长因子 23 在 CKD 患者心血管疾病中的新认识 [J]. *中国中西医结合肾病杂志* 2011 ,12( 4) : 372 - 4.
- [15] Mirza M A ,Larsson A ,Lind L ,et al. Circulating fibroblast growth factor-23 is associated with vascular dysfunction in the community [J]. *Atherosclerosis* 2009 205( 2) : 385 - 90.
- [16] Virag J A ,Rolle M L ,Reece J ,et al. Fibroblast growth factor-2 regulates myocardial infarct repair: effects on cell proliferation ,scar contraction ,and ventricular function [J]. *Am J Pathol* 2007 ,171( 5) : 1431 - 40.
- [17] Mirza M A ,Larsson A ,Melhus H ,et al. Serum intact FGF23 associate with left ventricular mass ,hypertrophy and geometry in an elderly population [J]. *Atherosclerosis* 2009 207( 2) : 546 - 51.
- [18] Gutiérrez O M ,Januzzi J L ,Isakova T ,et al. Fibroblast growth factor 23 and left ventricular hypertrophy in chronic kidney disease [J]. *Circulation* 2009 ,119( 19) : 2545 - 52.
- [19] Yilmaz M I ,Sonmez A ,Saglam M ,et al. FGF-23 and vascular dysfunction in patients with stage 3 and 4 chronic kidney disease [J]. *Kidney Int* 2010 78( 7) : 679 - 85.

## Correlation of serum IMD ,CysC and FGF23 with hypertensive left ventricular hypertrophy

Li Jing ,Xu Tongtong ,Yu Fan

( Dept of Cardiology ,Affiliated Hospital of Guilin Medical College ,Guilin 541001)

**Abstract** *Objective* To analyze the relationship between serum intermedin( IMD) ,CystatinC( CysC) and fibroblast growth factor23( FGF23) with hypertensive left ventricular hypertrophy ( HLVH) . *Methods* Serum IMD ,CysC and FGF23 levels of 30 patients with essential hypertension( EH group) ,30 hypertensions with LVH( HLVH group) and 30 healthy subjects( control group) were detected by enzyme-linked immunosorbent assay( ELISA) . All the subjects did UCG for LVMI. *Results* LVMI and serum IMD ,CysC ,FGF23 levels were significantly higher in EH group than in control(  $P < 0.05$ ) ,higher in HLVH group than in EH and control groups(  $P < 0.05$ ) . In the patients with hypertension LVMI and serum IMD ,CysC ,FGF23 levels were increasing with increased blood pressure levels. LVMI level was positively correlated with serum IMD ,CysC and FGF23 levels(  $r = 0.769$  , $0.517$  , $0.700$ ;  $P < 0.01$ ) . Line to LVMI level as the dependent variable ,multiple stepwise regression analysis showed that: systolic blood pressure( SBP) ,IMD ,CysC ,homocysteine( Hcy) ,FGF23 entered regression equation. They were independent risk factors for LVMI. *Conclusion* Serum IMD ,CysC and FGF23 levels are closely associated with EH and HLVH. They may participate in the development of EH and affect the process of HLVH. Combined-detection of serum IMD ,CysC and FGF23 can be used as a reference index for the condition and prognosis of HLVH.

**Key words** intermedin; CystatinC; fibroblast growth factor23; hypertension; left ventricular hypertrophy