

超敏 C 反应蛋白对特发性室性期前收缩预后评估的价值

何文博 余小梅 鲁志兵 何勃 谢菁 张逸杰 黄兵 江洪

摘要 **目的** 特发性室性期前收缩患者无器质性心脏病证据,但可能存在心脏的潜在病变;超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)可能反映心脏的潜在病变,从而对室性期前收缩的预后评估具有一定的价值。**方法** 对2010~2015年在笔者医院心内科住院的特发性室性期前收缩患者进行24h动态心电图检查,分析室性期前收缩的临床特点,并计算心率振荡指标(振荡初始和振荡斜率)评价心脏自主神经功能。采集静脉血,检测hs-CRP水平,将患者分为hs-CRP正常组和hs-CRP升高组,分析hs-CRP水平与室性期前收缩临床特征的相关性。**结果** 共纳入109例特发性室性期前收缩患者,其中hs-CRP正常组88例,hs-CRP升高组21例。hs-CRP升高的患者血压水平较高,心脏自主神经功能减退,多形性室性期前收缩的发生率显著增加,Logistic回归表明hs-CRP水平是多形性室性期前收缩的危险因素。**结论** 在特发性室性期前收缩患者中,hs-CRP升高可能反映心脏的潜在病变和心脏自主神经功能减退,与多形性室性期前收缩的发生相关,对特发性室性期前收缩的预后评估具有重要意义。

关键词 超敏 C 反应蛋白 室性期前收缩 心率震荡

中图分类号 R541.7

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2016.10.009

Prognostic Value of High Sensitivity C-reactive Protein for Idiopathic Ventricular Premature Contractions. He Wenbo, Yu Xiaomei, Lu Zhibing, et al. Department of Cardiology, Renmin Hospital of Wuhan University, Hubei 430060, China

Abstract **Objective** There is no evidence for organic heart diseases in patients with idiopathic premature ventricular contractions (PVCs), while some latent pathological changes may exist. High sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) might reveal the latent changes in the heart and thus could have prognostic value for idiopathic PVCs. **Methods** Patients with idiopathic PVCs admitted during 2010-2015 were enrolled. Holter ECG was performed to analyze clinical features of PVCs and heart rate turbulence indices (turbulence onset and turbulence slope) were calculated to evaluate cardiac autonomic function. Serum hs-CRP was determined and patients were divided into normal group and elevated group based on hs-CRP levels. The associations between hs-CRP levels and clinical features of PVCs were analyzed. **Results** A total of 109 patients were enrolled including 88 patients with normal hs-CRP and 21 patients with elevated hs-CRP. The patients in elevated group had increased blood pressure, impaired cardiac autonomic function, and significantly increased incidence of polymorphic PVCs. Furthermore, high hs-CRP levels were risk factors for polymorphic PVCs as revealed by binary Logistic regression. **Conclusion** In patients with idiopathic PVCs, high hs-CRP levels might reveal the latent pathological changes and impaired autonomic function in the heart and were significantly related to high incidence of polymorphic PVCs. Hs-CRP might have a certain prognostic value for idiopathic PVCs.

Key words High-sensitivity C-reactive protein; Idiopathic ventricular premature contractions; Heart rate turbulence

特发性室性期前收缩是一种临床上常见的室性心律失常,好发于中青年,其定义为在目前诊疗手段下未发现明确的器质性心脏病证据,也排除了代谢和电解质异常以及长QT间期综合征的室性期前收缩。

尽管特发性室性期前收缩的临床预后一般良好,但越来越多的文献报道,频发室性期前收缩可引起心脏扩大和心肌病,导致心功能不全^[1,2]。少数室性期前收缩甚至可以诱发多形性室性心动过速、心室颤动等恶性心律失常,导致心源性猝死^[3]。目前关于特发性室性期前收缩的恶性程度和预后判断尚无有效指标。

C反应蛋白(C reactive protein, CRP)是机体受到感染或组织损伤时血浆中一些急剧上升的蛋白质,直接参与炎症及动脉粥样硬化等心血管疾病。前瞻性流行病学研究表明,血清CRP浓度的升高对心脏

基金项目:国家自然科学基金资助项目(81400254,81370281,81300181)

作者单位:430060 武汉大学人民医院心血管内科、武汉大学心血管病研究所

通讯作者:江洪,教授,博士生导师,电子邮箱:hong-jiang@whu.edu.cn

事件的发生风险有预测价值^[4]。有研究者认为 CRP 可能是心脏潜在病变的一个外在表现^[5]。CRP 亦可通过激活补体系统导致心肌损伤^[6]。

采用超敏感检测技术检测的低浓度 CRP,称为超敏 C 反应蛋白(high-sensitivity CRP, hs-CRP),是反映低水平炎症状态的灵敏指标,对心血管疾病具有重要的指导价值。Schlett 等^[7]采用 SPECT 负荷心肌灌注显像对心脏结构和功能进行分析时发现,存在心脏结构和功能异常的患者 hs-CRP 水平显著升高。特发性室性期前收缩尽管常规检测手段不能发现器质性心脏病证据,但部分特发性室性期前收缩患者可能存在微观的心脏结构异常(如有心肌炎病史等),这些微观结构异常可能导致室性期前收缩不同的临床特征和预后。鉴于 hs-CRP 可能反映心脏的潜在病变,本研究拟分析特发性室性期前收缩患者的 hs-CRP 水平与室性期前收缩临床特征的关系,探讨 hs-CRP 在特发性室性期前收缩恶性程度及预后判断中的价值。

对象与方法

1. 研究对象:所有研究对象均来自 2010 年 4 月~2015 年 6 月期间在武汉大学人民医院心血管内科就诊的住院患者,其纳入标准如下:①24h 动态心电图检查发现频发室性期前收缩(室性期前收缩频度 > 10 个/小时)^[8],伴或不伴短阵室性心动过速;②窦性心律;③经病史、体格检查、体表心电图、X 线胸片、心脏超声及血常规、肝肾功能、电解质等实验室检查,部分有冠心病风险的患者(年龄 > 40 岁,有吸烟史,有胸痛、胸闷史,存在血脂异常等)行活动平板试验、冠脉 CTA 或冠脉造影,排除了下列情况:并存其他类型的心血管系统疾病,包括冠心病、高血压病、心脏瓣膜病、先天性心脏病、心肌病、心肌炎、长 QT 间期综合征和 Brugada 综合征等遗传性心律失常、合并了其他心律失常如心房颤动、病态窦房结综合征、房室传导阻滞等;NYHA 心功能分级 ≥ 2 级;糖尿病;严重的肝功能、肾功能、电解质、甲状腺及血液系统异常等。

2. 基本资料采集和 hs-CRP 的测定:所有患者均于清晨空腹抽取静脉血,测定血细胞计数、空腹血糖、肝功能、肾功能、电解质、hs-CRP 等指标。采用经胸超声心动图评价心脏结构和心功能。hs-CRP 采用超敏 CRP 试剂盒(the Ultrasensitive CRP kit, Orion Diagnostia Oy, Espoo, Finland)进行检测。以血清 hs-CRP 浓度 ≤ 3mg/L 为正常, > 3mg/L 为升高。

3. 动态心电图监测和室性期前收缩的分析:在进行动态心电图监测前,所有近期服用的可能影响心率/心律或自主神经系统的药物都于检查前停用至少 5 个半衰期。采用 BI 9800 型动态心电图机(深圳博英医疗仪器科技有限公司,中国广东)进行 24h 动态心电图监测。监测期间指导患者保持正常日常活动量和进食量,避免高强度体力活动。动态心电图监测结果采用博英医疗仪器科技有限公司提供的配套动态心电图分析软件进行分析,该软件可识别正常心搏、伪象、异位搏动和代偿间歇等。所有动态心电图数据均经人工审阅,排除电脑不能识别的伪象和其他异常心电信号后,计数总心搏数、室性期前收缩数、平均心率等指标。室性期前收缩频度以室性期前收缩占总心搏数的百分比来表示:室性期前收缩频度(%) = 室性期前收缩数/总心搏数 × 100%。

4. 自主神经指标分析:采用心率震荡评价心脏自主神经功能。窦性心率震荡(heart rate turbulence, HRT)现象是指一次室性期前收缩引起其后的窦性心率出现波动,反映了窦房结对室性期前收缩的一种生理性调节反应,表现为室性期前收缩后早期一个短暂的心率加速,随后出现心率减速。HRT 包括两个指标:震荡初始(turbulence onset, TO)和震荡斜率(turbulence slope, TS)。它是一项比心率变异性(heart rate variability, HRV)更强的反映机体自主神经功能状态的指标^[9]。根据 Schmidt 等^[10]报道,TO 反映了室性期前收缩后早期的窦性心率加速,用室性期前收缩的代偿间歇之后前 2 个窦性心搏 RR 间期的平均值减去室性期前收缩偶联间期前的 2 个窦性心搏 RR 间期的平均值,两者之差再除以后者,即得 TO 值,其正常值为 < 0%。

$$\text{计算公式: TO} = \frac{(\text{RR}_1 + \text{RR}_2) - (\text{RR}_{-1} + \text{RR}_{-2})}{\text{RR}_{-1} + \text{RR}_{-2}}$$

TS 反映了室性期前收缩后的窦性心率减速现象。测定室性期前收缩后的前 20 个窦性心搏 RR 间期,以 RR 间期为纵坐标,RR 间期序号为横坐标,绘制成 RR 间期值的分布图,再用任意连续 5 个窦性心搏的 RR 值计算其变化的斜率,以其中正向最大的斜率为测得的 TS 值,其单位为 ms/RR 间期,其正常值应 ≥ 2.5ms/RR 间期。

5. 统计学方法:采用 SPSS 17.0 软件进行统计处理。所有数据均以 Kolmogorov-Smirnov 检验判断是否符合正态分布。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 *t* 检

验;偏态分布资料以中位数(四分位间距)表示,组间比较采用 *Mann - Whitney U* 检验;计数资料以分数表示,组间比较采用卡方检验。*hs - CRP* 与多形性室性期前收缩的相关性采用二分类 *Logistic* 回归分析,*hs - CRP* 与心脏自主神经指标的相关性采用 *Pearson* 相关分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 基本资料:共纳入特发性室性期前收缩患者 109 例,其中 *hs - CRP* 正常组 88 例,*hs - CRP* 升高组 21 例。如表 1 所示,两组患者的年龄、性别、心率、白细胞计数、左心室射血分数差异均无统计学意义(P

表 1 特发性室性期前收缩患者的基本资料

项目	<i>hs - CRP</i> 分组		<i>P</i>
	正常组($n = 88$)	升高组($n = 21$)	
<i>hs - CRP</i> (mg/L)	1.02 ± 0.67	5.90 ± 2.30	0.000
年龄(岁)	47 ± 15	52 ± 12	0.181
性别(男性/女性)	37/51	8/13	0.741
收缩压(mmHg)	120 ± 13	128 ± 10	0.008
舒张压(mmHg)	75 ± 8	78 ± 8	0.092
心率(次/分)	74 ± 10	77 ± 12	0.323
白细胞计数($\times 10^9/L$)	5.67 ± 1.32	6.43 ± 1.94	0.101
左心室射血分数(%)	59 ± 3	58 ± 2	0.834

hs - CRP. 超敏 C 反应蛋白;心率. 24h 平均心率

> 0.05), *hs - CRP* 升高组的收缩压显著高于正常组($P = 0.008$),舒张压较正常组也表现出升高的趋势($P = 0.092$)。

2. 室性期前收缩的临床特点和心脏自主神经功能分析:如表 2 所示,在 *hs - CRP* 正常组和升高组患者中,多形性室性期前收缩的比例差异有统计学意义($P < 0.05$),*hs - CRP* 升高组的多形性室性期前收缩发生率显著高于 *hs - CRP* 正常组(10/21 vs 13/88, $P = 0.001$)。室性期前收缩的频度和起源部位差异无统计学意义($P > 0.05$)。成对室早和室性心动过速的发生率差异无统计学意义($P > 0.05$)。在有成对室性期前收缩的患者中,成对室性期前收缩的阵数差异无统计学意义($P > 0.05$)。存在室性心动过速的患者中,室性心动过速阵数和最长室性心动过速心搏数差异均无统计学意义。*hs - CRP* 升高组的最快室性心动过速心率有大于正常组的趋势,但差异无统计学意义($P = 0.129$)。两组患者的心脏自主神经指标差异有统计学意义,*hs - CRP* 升高组的 *TO* 绝对值和 *TS* 均显著低于 *hs - CRP* 正常组($P_{TO} = 0.038$, $P_{TS} = 0.044$),提示与 *hs - CRP* 正常组相比,*hs - CRP* 升高组的心脏自主神经功能显著减退。

表 2 室性期前收缩的临床特点

项目	<i>hs - CRP</i> 分组		<i>P</i>
	正常组($n = 88$)	升高组($n = 21$)	
室性期前收缩频度	14.74 ± 12.31	13.19 ± 10.59	0.596
室性期前收缩形态(单形/多形)	75/13	11/10	0.001
室性期前收缩起源(右心室/左心室)	74/14	15/6	0.135
成对室性期前收缩(有/无)	50/38	10/11	0.446
室性心动过速(有/无)	19/69	4/17	0.797
成对室性期前收缩阵数*	17(2 ~ 142)	69(3 ~ 431)	0.334
室性心动过速阵数 ^Δ	22(2 ~ 331)	40(14 ~ 104)	0.968
最长室性心动过速心搏数 ^Δ	4.0(3 ~ 29)	3.5(3.0 ~ 6.3)	0.397
最快室性心动过速心率(次/分) ^Δ	152 ± 46	190 ± 29	0.129
<i>TO</i> (%)	-2.10 ± 2.55	-1.20 ± 1.15	0.038
<i>TS</i> (ms/RR)	11.57 ± 7.12	7.76 ± 4.41	0.044

* 对有成对室性期前收缩的患者进行比较,其中正常组 50 例,升高组 10 例;^Δ 对有室性心动过速的患者进行比较,其中正常组 19 例,升高组 4 例。室性期前收缩频度. 每 100 个心搏中的室性期前收缩数;*TO*. 震荡初始;*TS*. 震荡斜率

3. *hs - CRP* 与多形性室早及心脏自主神经功能的相关性:以室性期前收缩是否为多形性为因变量,以 *hs - CRP* 为自变量进行二分类 *Logistic* 回归分析表明,*hs - CRP* 水平升高是影响多形性室性期前收缩的危险因素($OR = 1.284$, 95% $CI: 1.068 \sim 1.543$, $P = 0.008$)。 *Pearson* 相关分析表明,*hs - CRP* 与 24h

平均心率呈显著正相关(相关系数为 0.208, $P = 0.030$),与心率震荡指标 *TS* 呈显著负相关(相关系数 -0.237, $P = 0.032$)。

讨 论

特发性室性期前收缩在临床上较为常见,大多数特发性室性期前收缩的预后良好,但部分特发性室性

期前收缩可能导致室性心动过速和心室颤动,极少数部分频发特发性室性期前收缩患者可能发展为心肌病。目前临床上判断特发性室性期前收缩预后的指标包括联律间期、室性期前收缩频度等。短的联律间期($<300\text{ms}$)可能增加恶性心律失常的发生率^[11]。较高的室性期前收缩频度(16%~26%)可导致左心室功能受损^[12-14]。本研究探讨了 hs-CRP 与室性期前收缩临床特征的关系,发现在 hs-CRP 升高的特发性室性期前收缩患者中,多形性室性期前收缩发生率显著增加,且两者存在显著的相关性。该结果提示高 hs-CRP 水平可能反映心脏的潜在病变,对特发性室性期前收缩的恶性程度和预后判断具有一定的价值。

hs-CRP 是反映低水平炎症状态的灵敏指标,在心肌炎症或心肌病早期即可能出现升高。CRP 可刺激细胞间黏附分子-1、血管细胞黏附分子-1 等黏附分子的表达,这些黏附分子可促进单核细胞、淋巴细胞在组织中的浸润,导致心肌纤维化和心脏重构^[15]。心肌细胞和间质的炎症可能引起膜电位的波动,促进异位电活动、晚电位和折返的发生,从而导致心律失常的发生。特发性室性期前收缩患者尽管常规检测手段不能发现心脏结构的异常,但可能存在心脏微观结构的改变,如既往有隐匿性心肌炎史,或处于心肌病早期等。这部分室性期前收缩患者可能更易发生室性心动过速、多形性室性心律失常等恶性心律失常,从而预后相对较差。而上述心脏微观结构的改变,可能伴随有 hs-CRP 的异常升高。hs-CRP 既可能反映心脏局部的潜在病变,还可能与循环系统功能异常相关。多项研究表明,hs-CRP 升高与高血压相关^[16,17]。本研究中 hs-CRP 升高组的收缩压显著高于正常组,舒张压也表现出升高的趋势。其机制可能与 CRP 抑制内皮细胞的 NO 合成,增加血管收缩有关,可见 hs-CRP 升高与心脏和血管的异常状态相关,可能是反映心血管疾病预后的重要因素。

hs-CRP 升高还与心脏的自主神经功能受损相关。大量研究表明,自主神经功能受损时炎症水平增高,同时迷走神经具有抗炎作用。本研究中 hs-CRP 升高组的 TO 绝对值和 TS 均显著下降,且 hs-CRP 与 TS 呈显著负相关,提示 hs-CRP 升高与心脏自主神经功能受损相关,尤其是迷走神经功能受损(心率振荡指标主要反映心脏的迷走神经调控)。同时,hs-CRP 与 24h 平均心率呈显著正相关,也提示 hs-CRP 的升高伴随着迷走神经张力的下降和心率的升高。心脏迷走神经功能受损时,伴随着交感神经活性

增加和炎症水平升高,最终影响患者的预后。

hs-CRP 升高既可反映机体的炎症状态,与心血管系统的结构和功能异常密切相关,还可反映心脏的自主神经功能异常。因此 hs-CRP 对心血管疾病的预后可能有重要的指示价值。本研究发现,hs-CRP 升高的特发性室性期前收缩患者心脏自主神经功能减退,多形性室性期前收缩发生率显著增加。因此对特发性室性期前收缩患者应重视 hs-CRP 的测定,对 hs-CRP 显著升高的患者需警惕心肌炎、心肌病等潜在的病理情况,并监测恶性心律失常,积极治疗和随访,以期改善患者的预后。

参考文献

- Dixit S. Idiopathic premature ventricular complexes causing tachycardia-induced cardiomyopathy: benign arrhythmia with sinister implications [J]. *Heart Rhythm*, 2007, 4(7): 868-869
- Ezzat VA, Liew R, Ward DE. Catheter ablation of premature ventricular contraction-induced cardiomyopathy [J]. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med*, 2008, 5(5): 289-293
- Noda T, Shimizu W, Taguchi A, et al. Malignant entity of idiopathic ventricular fibrillation and polymorphic ventricular tachycardia initiated by premature extrasystoles originating from the right ventricular outflow tract [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2005, 46(7): 1288-1294
- Ridker PM. Clinical application of C-reactive protein for cardiovascular disease detection and prevention [J]. *Circulation*, 2003, 107(3): 363-369
- Ellinor PT, Low A, Patton KK, et al. C-reactive protein in lone atrial fibrillation [J]. *A J Cardiol*, 2006, 97(9): 1346-1350
- Pepys MB, Hirschfield GM, Tennent GA, et al. Targeting C-reactive protein for the treatment of cardiovascular disease [J]. *Nature*, 2006, 440(7088): 1217-1221
- Schlett CL, Truong QA, Ahmed W, et al. High-sensitivity troponin T and C-reactive protein to identify patients without cardiac structural and functional abnormalities as assessed by cardiac CT and SPECT imaging: can biomarkers predict cardiac health? [J]. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2013, 29(4): 865-873
- Kanei Y, Friedman M, Ogawa N, et al. Frequent premature ventricular complexes originating from the right ventricular outflow tract are associated with left ventricular dysfunction [J]. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, 2008, 13(1): 81-85
- Ghuran A, Reid F, La Rovere MT, et al. Heart rate turbulence-based predictors of fatal and nonfatal cardiac arrest (The Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction substudy) [J]. *Am J Cardiol*, 2002, 89(2): 184-190
- Schmidt G, Malik M, Barthel P, et al. Heart-rate turbulence after ventricular premature beats as a predictor of mortality after acute myocardial infarction [J]. *Lancet*, 1999, 353(9162): 1390-1396
- Viskin S, Rosso R, Rogowski O, et al. The "short-coupled" variant of right ventricular outflow tract tachycardia: a not-so-benign form of benign ventricular tachycardia? [J]. *J Cardiovasc Electro-physiol*, 2005, 16(8): 912-916

(下转第 41 页)

通过比较不同膳食纤维对糖耐量的影响研究发现,食用大豆纤维、果胶或瓜儿胶可以平缓小鼠葡萄糖耐量曲线,表明膳食纤维具有稳定餐后血糖波动的功效^[6]。青稞提取物、高寒燕麦提取物、苦荞提取物等组成的高原谷物纤维,作为餐前饮对糖尿病患者的血糖控制,尤其是餐后血糖控制具有良好效果^[7]。李宁等^[8]通过复合膳食纤维对健康受试者血糖影响的研究发现,添加膳食纤维的试验餐可延迟血糖达峰出现时间,并可降低健康受试者的血糖峰值。本研究也发现,等量碳水化合物的情况下,在白粥中添加复合膳食纤维粉后,健康受试者的血糖峰值由 9.28mmol/L 下降至 8.96mmol/L,血糖指数由 69.16 ± 23.77 下降为 53.94 ± 11.39,表明该复合膳食纤维粉可以有效平稳餐后血糖。

膳食纤维改善餐后血糖的作用与它的物理性质如持水性、黏性、吸附性,以及膳食摄入量密切相关。中国居民膳食指南建议正常成年人每天摄入膳食纤维 25 ~ 30g,而 2002 年我国居民膳食调查显示,总膳食纤维摄入量占适宜摄入量的 61.9%,中老年呈逐渐下降的趋势,说明目前我国居民膳食摄入量普遍不足,特别是城市居民尤为严重^[9]。本研究中复合膳食纤维粉配方采用了聚葡萄糖、抗性糊精、燕麦纤维等多种可溶性和不可溶性膳食纤维相互配伍,通过均质、喷雾干燥等工艺,使膳食纤维具有更好的溶解性和口感。通过在常见的早餐食品白米粥中添加 1 包 15g 的复合膳食纤维粉,可以有效降低白米粥的血糖指数,同时作为提高糖尿病患者膳食纤维摄入量的有效方法,更加简便易行、依从性高。

目前膳食纤维在防治糖尿病中的功效不断被证实,但在我国膳食纤维作为特殊医用食品的开发尚处于起步阶段,对于糖尿病患者每日食用膳食纤维的种类、数量与比例,膳食纤维与饮食、药物间的相互影响,以及适宜的膳食纤维产品形态,如粉剂、饮料、饼干、面条等诸多问题还有待于进一步研究。

参考文献

- 1 刘彩虹,丁胜福,李晓明,等. 膳食纤维在疾病防治中的应用[J]. 医学综述, 2010, 16(16): 2459 - 2461
- 2 Yao B, Fang H, Xu W, *et al.* Dietary fiber intake and risk of type 2 diabetes: a dose - response analysis of prospective studies [J]. *Eur J Epidemiol*, 2014, 29(2): 79 - 88
- 3 吴洪斌,王永刚,郑刚,等. 膳食纤维生理功能研究进展[J]. 中国酿造, 2012, 31(3): 13 - 16
- 4 Tosh SM, Chu Y. Systematic review of the effect of processing of whole - grain oat cereals on glycaemic response[J]. *Br J Nutr*, 2015, 114(8): 1256 - 1262
- 5 Lattimer JM, Haub MD. Effects of dietary fiber and its components on metabolic health [J]. *Nutrients*, 2010, 2(12): 1266 - 1289
- 6 Luhovyy BL, Mollard RC, Yurchenko S, *et al.* The effects of whole grain high - amylose maize flour as a source of resistant starch on blood glucose, satiety, and food intake in young men[J]. *J Food Sci*, 2014, 79(12): H2550 - 2556
- 7 李晓华,于芳,刘华,等. 高原谷物纤维“餐前饮”对糖尿病患者餐后血糖的影响[J]. 中国民康医学, 2014, 26(10): 22 - 24
- 8 李宁,江骥,胡蓓. 复合膳食纤维对健康受试者血糖及血脂的影响[J]. 中国临床营养杂志, 2007, 15(6): 351 - 354
- 9 翟凤英,何宇纳,胡以松,等. 中国居民 2002 年膳食纤维的摄入现状[J]. 营养学报, 2005, 6(27): 444 - 447

(收稿日期:2015 - 08 - 19)

(修回日期:2015 - 10 - 10)

(上接第 38 页)

- 12 Ban JE, Park HC, Park JS, *et al.* Electrocardiographic and electrophysiological characteristics of premature ventricular complexes associated with left ventricular dysfunction in patients without structural heart disease [J]. *Europace*, 2013, 15(5): 735 - 741
- 13 Hasdemir C, Ulucan C, Yavuzgil O, *et al.* Tachycardia - induced cardiomyopathy in patients with idiopathic ventricular arrhythmias; the incidence, clinical and electrophysiologic characteristics, and the predictors [J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2011, 22(6): 663 - 668
- 14 Baman TS, Lange DC, Ilg KJ, *et al.* Relationship between burden of premature ventricular complexes and left ventricular function [J]. *Heart Rhythm*, 2010, 7(7): 865 - 869
- 15 Ahrens I, Domeij H, Eisenhardt SU, *et al.* Opposing effects of mono-

meric and pentameric C - reactive protein on endothelial progenitor cells [J]. *Basic Res Cardiol*, 2011, 106(5): 879 - 895

- 16 Lee JH, Yang DH, Park HS, *et al.* Incremental predictive value of high - sensitivity C - reactive protein for incident hypertension; the Hypertension - Diabetes Daegu Initiative study [J]. *Clin Exp Hypertens*, 2014, 36(5): 302 - 308
- 17 Fujii M, Ohnishi H, Saitoh S, *et al.* The combination of abdominal obesity and high - sensitivity C - reactive protein predicts new - onset hypertension in the general Japanese population; the Tanno - Sobetsu study [J]. *Hypertens Res*, 2015, 38(6): 426 - 432

(收稿日期:2016 - 03 - 09)

(修回日期:2016 - 03 - 11)