

血浆脑钠肽水平和中心动脉压与冠状动脉病变程度的相关性研究*

王爽¹, 杨水祥^{2△}, 高军毅², 王佐岩², 紫晓², 陈洁², 刘玉磊²
(首都医科大学附属北京世纪坛医院:1. 急诊科;2. 心内科 100038)

摘要:目的 探讨血浆脑钠肽(BNP)水平和中心动脉压与冠状动脉病变程度的相关性。方法 选取该院心内科 2011 年 3~6 月住院的非心力衰竭冠心病患者 150 例,符合冠心病的临床诊断标准且冠状动脉造影结果呈阳性。根据血压情况将患者分成高血压组($n=90$)和非高血压组($n=60$)。冠状动脉造影前用 ELISA 法测定各组血浆 BNP 水平,冠状动脉造影后计算各组冠状动脉病变支数和评分。所有病例在造影前后采用无创测量法测量中心动脉压,记录收缩压(SBP)和舒张压(DBP)平均值及中心动脉压脉压差(PP)。通过 Logistic 回归分析 PP 与 BNP 之间的相关性。结果 高血压组血浆 BNP 水平明显高于非高血压组($P<0.05$)。冠状动脉双支病变组和三支病变组的 SBP 较正常组显著升高($P<0.05$)。冠状动脉三支病变的 PP 较正常组显著升高($P<0.05$)。冠状动脉三支、双支和单支病变的血浆 BNP 水平都明显高于冠状动脉正常组($P<0.05$)。PP 影响因素的 Logistic 回归分析显示,PP 与冠状动脉病变支数、病变评分、左心室射血分数、BNP 关系密切;PP 与冠状动脉病变支数、病变评分和 BNP 复相关系数为 0.91,其线性模型为 $PP=0.543$ 病变支数 $+0.656$ 病变评分 $+0.864$ BNP。结论 PP 是冠状动脉狭窄发生发展的危险因素。BNP 可以作为冠状动脉狭窄程度的血浆标志物。

关键词:冠心病;中心动脉压;脑钠肽

中图分类号:R541.4

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2014)27-3559-03

Study on correlation between coronary artery lesion degree with plasma brain natriuretic peptide and central aortic pressure*

Wang Shaung¹, Yang Shuixiang^{2△}, Gao Junyi², Wang Zuoyan², Zi Xiao², Chen Jie², Liu Yulei²

(1. Department of Emergency; 2. Department of Cardiology, Affiliated Shijitan Hospital of

Capital Medical University, Beijing 100038, China)

Abstract: Objective To investigate the correlation between plasma brain natriuretic peptide (BNP), central aortic systolic pressure with the degree of coronary artery lesion. **Methods** One hundred and fifty patients with coronary artery disease, positive coronary angiographic results and without heart failure in the cardiological department of this hospital from March to June 2011 were selected and divided into the hypertension group($n=90$) and the non-hypertension group($n=60$) according to the blood pressure. The plasma BNP before angiography was detected by ELISA. The coronary lesion vessels and clinical scores were assessed after angiography. The central aortic pressure before angiography was measured by the noninvasive measurement method and the diastolic blood pressure(DBP), systolic blood pressure(SBP) and pulse pressure(PP) were recorded. The correlation between PP and BNP was analyzed by Logistic regression. **Results** The plasma BNP concentration in the hypertension group was significantly higher than that in the non-hypertension group($P<0.05$). The SBP level in 2 vessels, 3 vessels was significantly higher than that in the normal coronary group($P<0.05$), the PP in 3 vessels was significantly higher than that in the normal coronary group($P<0.05$). The BNP level in 3 vessels, 2 vessels and single vessel of coronary artery lesion was significantly higher than that in the normal coronary artery group($P<0.05$). The Logistic regression analysis on the PP influencing factors found that PP was closely related with the number of coronary artery lesion vessels, lesion score, LVEF and BNP; the multiple correlation coefficient between PP with the number of coronary artery lesion vessels, lesion score and BNP was 0.91, its linear model was $PP=0.543$ lesion vessels number $+0.656$ lesion score $+0.864$ BNP. **Conclusion** PP of the central aortic pressure is a risk factor for the development and progress of coronary artery stenosis occurrence. BNP may be used as a plasma marker of the degree of coronary artery stenosis.

Key words: coronary artery disease; central aortic pressure; brain natriuretic peptide

脑钠肽(brain natriuretic peptide, BNP),又称为 B 型钠尿肽或心室钠肽,由 32 个氨基酸组成,是由心室在心肌细胞受到过度拉伸时所分泌的一种多肽。BNP 通过钙离子调控释放,分泌时为无生物活性的 76 个氨基酸含 N 端的 BNP 前体(NT-proBNP)。BNP 通过与动脉钠尿因子受体结合发挥降低全身血管耐受和中心静脉压并增加利尿排泄的作用。由于 BNP 在血液中的半衰期较长,因此常常作为诊断心室功能的诊断标记物^[1-3]。在临床中,通常使用分支动脉常规测血压。由于分支

动脉的血压参数可以准确反映心血管的结构损伤、致残率和致死率,因此常认为分支动脉压可以反映中央循环的血压。然而,中心动脉压和左心室负荷被认为不仅与心输出量和外周血管耐受有关,而且与导管动脉硬度及压力波反射的时间和放大程度有关。CAFE 临床试验对两种血压都进行了评价,结果表明,中心动脉压相比于分支动脉压与心血管事件的相关性更大^[4-6]。本研究通过对冠状动脉病变患者的中心动脉压和血浆 BNP 水平进行分析,探讨他们与冠状动脉病变严重程度之间

的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择本院 2011 年 3~6 月首次住院,并被明确诊断为非心力衰竭的冠心病患者 150 例,其中男 90 例,女 60 例,年龄: $>18\sim<80$ 岁,平均 (60.0 ± 9.8) 岁。根据血压情况将患者分成高血压组($n=90$)和非高血压组($n=60$)。根据冠状动脉病变情况分为正常组($n=48$)、单支病变组($n=32$)、双支病变组($n=31$)、三支病变组($n=39$)。

纳入标准:(1)患者年龄: $>18\sim<80$ 岁;(2)患者明确诊断为稳定型心绞痛、不稳定型心绞痛或心肌梗死,临床诊断标准符合 WHO 制订的《缺血性心脏病的命名及诊断标准》^[7],且冠状动脉造影结果显示至少存在一支冠状动脉血管内径狭窄率大于或等于 50%者;(3)可明确排除症状性心力衰竭的患者:超声心动图检查结果显示射血分数(EF) $>40\%$,E/A >1 ,各心室、室壁大小在正常范围内。排除标准:(1)患者年龄小于或等于 18 岁或大于或等于 80 岁;(2)既往有瓣膜性心脏病、心肌病、肺源性心脏病、室上性或室性心动过速、冠状动脉支架植入史、肾功能不全(血肌酐大于 $140\ \mu\text{mol/L}$)及内分泌疾病史的患者;(3)患者有心力衰竭临床症状;(4)患者无心力衰竭症状但超声心动图提示 EF $\leq 40\%$ 。

1.2 方法

1.2.1 血样采集 所有观察对象在行冠状动脉造影前取抗凝动脉血 2 mL,于采集后 4 h 内以 3 500 r/min 的速度离心 10 min,收集上层血浆置于 $-80\ ^\circ\text{C}$ 冰箱内待用。

1.2.2 BNP 测定 采用 ELISA 法进行测定,测定范围 10~500 pg/mL。试剂盒购自上海普林斯顿生物科技有限公司。

1.2.3 超声心动图检查 采用荷兰 Philips sono 5500 彩色多普勒血流仪,于冠状动脉造影前,由 2 名具有 10 年以上工作经验的超声科主任医师在不知情的情况下,对入选患者进行超声心动图检查,并以面积长轴法测定患者左心室室射血分数(LVEF),测定结果取 2 次均值。

1.2.4 冠状动脉造影 采用荷兰 Philips H 5000F 心血管造影机,以 Judkins 法对入选患者行选择性冠状动脉造影检查,结果由 2 名具有 10 年以上工作经验的心内科主任医师同时在不知情的情况下,以国际通用的直径法和血管积分法进行评估,(1)冠状动脉病变支数:管径狭窄大于或等于 50%的病变累及左主干、左前降支、左回旋支和右冠状动脉的血管支数;(2)冠状动脉病变评分: $\leq 25\%$ 狭窄计 1 分, $26\%\sim 50\%$ 计 2 分, $51\%\sim 75\%$ 计 3 分, $\geq 76\%$ 计 4 分。若同时累及多支血管或一支血管多处病变,则分别累及相加。

1.2.5 中心动脉压的测定 采用日本 Ormon-Colin 公司的无创桡动脉脉波检测装置(HEM9000AI)测量中心动脉压。受试者左手外展,使手腕与心脏处于同一高度,将多点压力传感探

头固定在桡动脉处,探头自动寻找最强的桡动脉搏动点,自动采集桡动脉压力波信号,经电脑软件实时转换成中心动脉压波形,同步检测肱动脉血压,计算并显示出中心动脉收缩压(SBP)及舒张压(DBP)。取连续 2 次测量相对稳定值的前一次结果为最后测量值。在冠状动脉造影术中进行有创大动脉血压测量,待 Judkins 造影导管进入主动脉根部,电子血压监测曲线稳定后记录中心动脉压脉压差(PP)值。

1.3 统计学处理 采用 SPSS18.0 软件进行分析,计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 或中位数表示。所有资料进行方差齐性和正态性检验,不满足的资料用非参数秩和检验,满足的两组比较采用 t 检验。计数资料采用 χ^2 检验,PP 影响因素的多因素分析采用 Logistic 回归分析,与病变程度和 BNP 的相关性采用复相关分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 高血压组患者合并冠心病 66 例(74.4%),无高血压组合并冠心病 35 例(59.3%),两组差异有统计学意义($P<0.05$)。高血压组患者的年龄明显高于非高血压组($P<0.05$)。高血压组三支冠状动脉病变患病率明显高于非高血压组(34.4% vs. 11.6%, $P<0.05$)。高血压组 BNP 水平明显高于非高血压组(54.9 pg/mL vs. 26.3 pg/mL, $P<0.01$)。见表 1。

2.2 BNP 和 PP 与冠状动脉狭窄程度的关系 冠状动脉双支病变组和三支病变组的 SBP 较正常组显著升高($P<0.05$)。冠状动脉三支病变的 PP 较正常组显著升高($P<0.05$)。冠状动脉单支、双支和三支病变组,血浆 BNP 值较正常组均显著升高($P<0.05$)。见表 2。

表 1 患者的一般资料

项目	高血压组 ($n=90$)	非高血压组 ($n=60$)	t	P
性别(男/女, n)	50/40	48/12	1.350	0.154
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	61.3 \pm 8.7	56.2 \pm 12.2	2.564	0.003
SBP (mm Hg, $\bar{x}\pm s$)	145.8 \pm 20.1	130.3 \pm 14.1	8.454	0.000
DBP (mm Hg, $\bar{x}\pm s$)	77.9 \pm 11.8	74.4 \pm 8.3	2.110	0.343
PP (mm Hg, $\bar{x}\pm s$)	77.9 \pm 16.4	55.9 \pm 11.6	19.454	0.000
冠状动脉病变情况[$n(\%)$]				
正常	23(25.6)	25(41.7)	5.325	0.012
单支	15(16.7)	17(28.3)		
双支	20(22.2)	11(18.3)		
三支	32(35.5)	7(11.6)		
BNP(中位数,pg/mL)	54.9	26.3	6.433	0.007

表 2 BNP 和主动脉脉压 PP 与冠状动脉狭窄程度的关系

项目	正常组($n=48$)	单支病变组($n=32$)	双支病变组($n=31$)	三支病变组($n=39$)	F/H	P
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	54.5 \pm 10.7	55.8 \pm 11.1	60.9 \pm 10.5	63.7 \pm 6.7	6.353	0.024
主动脉 SBP (mm Hg, $\bar{x}\pm s$)	132.9 \pm 15.0	136.9 \pm 20.2	142.2 \pm 19.3 ^a	148.8 \pm 20.9 ^a	24.324	0.000
主动脉 DBP (mm Hg, $\bar{x}\pm s$)	77.0 \pm 9.3	74.3 \pm 12.3	78.5 \pm 10.6	76.0 \pm 11.0	3.120	0.153
主动脉 PP (mm Hg, $\bar{x}\pm s$)	55.5 \pm 12.6	61.6 \pm 16.2	61.8 \pm 13.9	73.0 \pm 14.9 ^a	19.332	0.000
BNP(中位数,pg/mL)	16.2	33.4 ^a	80.5 ^a	131.0 ^a	73.232	0.000

^a: $P<0.05$,与正常组相比。

2.3 PP 影响因素的 Logistic 回归分析 结果显示,PP 与冠状动脉病变支数、病变评分、LVEF、BNP 关系密切。见表 3。

2.4 PP 与病变支数、病变评分、LVEF 和 BNP 的复相关分析 PP 与冠状动脉病变支数、病变评分和 BNP 的复相关系数为 0.91,其线性模型为 $PP = 0.543 \text{ 病变支数} + 0.656 \text{ 病变评分} + 0.864 \text{ BNP}$,PP 与病变程度和 BNP 存在相关性。见表 4。

表 3 PP 影响因素的 Logistic 回归分析

项目	偏回归系数	Wald χ^2	P
年龄	1.24	1.478	0.132
性别	1.59	1.689	0.321
病变支数	2.15	3.158	0.004
病变评分	3.04	4.895	0.000
LVEF	1.95	1.885	0.032
BNP	2.68	3.152	0.000

表 4 PP 与病变支数、病变评分、LVEF 和 BNP 的复相关分析

项目	R	t	P
病变支数	0.543	6.324	0.000
病变评分	0.656	6.439	0.000
LVEF	0.224	2.194	0.132
BNP	0.864	8.432	0.000

3 讨 论

冠状动脉管腔狭窄一般由动脉粥样硬化引起,目前被认为是冠心病患者心肌缺血的重要病因,及时准确的诊断对冠状动脉狭窄尤为重要。现今,临床上常采用选择性冠状动脉造影对冠状动脉狭窄的情况进行判断,并采用冠状动脉积分系统对冠状动脉狭窄的程度进行定量分析。有研究表明,PP 是心血管不良事件(尤其是冠心病)的独立危险因素之一^[8]。但仍不明确 PP 与冠状动脉狭窄之间是否存在关联性。

较大范围变化的 PP 会使动脉血管产生更大的牵拉力,从而使弹力纤维易于发生退行性病变及断裂。而血管中弹性成分的退行性病变和断裂可能会进展为动脉瘤,直至发生破裂而使血管内膜受到损伤,并最后引发动脉粥样硬化及后来的大血管血栓(主要为冠状动脉)事件的发生。同时发生的微小动脉重构,会引发冠状动脉血流储备力的降低。此外,PP 变化较大时,对血管的应切力变化较大,也可以导致冠状动脉斑块的不稳定^[9]。

本研究发现,PP 与冠状动脉病的严重程度呈正相关。相较于非高血压组,高血压组患者冠心病发病率明显升高,而冠状动脉三支血管病变的发病率亦显著升高,该结果与相关文献的报道一致^[10]。可能的原因为大动脉弹性的进展性损伤发生后,血管的硬度随之增加,从而引起升主动脉的扩张,SBP 和 PP 增大,最终导致增加动脉管壁压力搏动负荷的发生;另外,关联的血管内皮细胞的功能损伤,会引起动脉粥样硬化,以上均可能是血管病变严重程度增加的原因^[11]。

研究表明,血浆 BNP 水平在室壁张力增高的情况下,以及循环容量增加(如心力衰竭、肾功能不全、醛固酮增高等)或者利尿剂清除减少时会升高,并且升高的程度与纽约心脏病学会(NYHA)心功能分级相对应。BNP 作为心力衰竭的诊断、治

疗评估及预后的标志物,在临床工作中已广泛应用^[12-14]。但对 BNP 与冠状动脉疾病的相关性的研究较为少见。本研究通过相关性分析对 BNP 与 PP 的关系进行阐明,结果发现存在显著相关性,这与 Noguchi 等^[15]报道一致。进一步结果分析显示,冠状动脉病变组的血浆 BNP 水平比正常组明显升高,且 BNP 水平会随着冠状动脉病变支数的增加而逐渐增高,其机制可能是冠状动脉病变狭窄致心肌缺血、室壁张力增高和心室重构共同作用的结果^[16]。对 PP 影响因素的 Logistic 回归分析显示,PP 与 BNP、病变支数、病变评分及 LVEF 均有相关性,而对这 4 个影响因素进行复相关分析后发现,仅 BNP、病变支数和病变评分保留在模型中,这也进一步证实 BNP 和 PP 与冠状动脉狭窄程度具有明显相关性,可以作为预后判断的预测指标。

此外,本文还发现与非高血压组比较,高血压组 BNP 水平明显升高。有研究显示高血压患者血浆 BNP 水平要显著高于临界高血压或者正常血压者^[17]。BNP 在心室中的基因表达在高血压产生时即会发生,并随着病情的进展而发生变化。这提示 BNP 具有潜在的高血压相关心脏功能变化的生物标志物。

综上所述,PP 与冠状动脉病变的严重程度密切相关,可以作为预测指标。另外,BNP 水平与冠状动脉病变支数严重程度有关,可以作为预测的生物标记物。

参考文献:

- [1] Zois NE, Bartels ED, Hunter I, et al. Natriuretic peptides in cardiometabolic regulation and disease [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2014, 11(7): 403-412.
- [2] 黄裕立, 吴焱贤. N 末端脑钠肽原在心血管疾病诊治及预后中的应用进展 [J]. *国际内科学杂志*, 2009, 36(2): 74-77.
- [3] Williams B, Lacy PS. Central haemodynamics and clinical outcomes: going beyond brachial blood pressure [J]. *Eur Heart J*, 2010, 31(15): 1819-1822.
- [4] 刘鹏, 周晓芳. 中心动脉压临床研究进展 [J]. *实用医院临床杂志*, 2009, 6(6): 125-129.
- [5] 马骏, 刘同涛, 贾崇奇. 中老年患者心血管病危险因素与冠状动脉病变程度的相关性分析 [J]. *中华老年医学杂志*, 2011, 30(1): 42-45.
- [6] Greco G, Egorova NN, Moskowitz AJ, et al. A model for predicting the risk of carotid artery disease [J]. *Ann Surg*, 2013, 257(6): 1168-1173.
- [7] Mendis S, Thygesen K, Kuulasmaa KA, et al. World Health Organization definition of myocardial infarction: 2008 revision [J]. *Int J Epidemiol*, 2011, 40(1): 139-146.
- [8] Januzzi JL, Bayes-Genis A. Evolution of amino-terminal pro-B type natriuretic peptide testing in heart failure [J]. *Drug News Perspect*, 2009, 22(5): 267-273.
- [9] 祁正军, 郭晓玲, 孙顺洋. 冠心病患者脑钠肽与冠状动脉病变程度的相关性研究 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2014, 6(1): 97-98.
- [10] 李维华, 马依彤, 马翔. 冠状动脉病变程度与血浆脑利钠肽浓度的相关性 [J]. *中国老年学杂志*, 2011, 31(20): 3890-3893.
- [11] 蒋宜, 唐渝平, 史若飞. 血浆脑钠素和同(下转第 3564 页)

人工晶体招标计划、及时调整库存种类和数量、合理控制成本提供证据支持。系统还可以根据每天使用人工晶体的情况自动生成拟购计划,为管理者提供数据参考。由于手术方式的创新和变化,人工晶体的种类和功能也越来越复杂,1枚晶体的信息包括品牌、材料、形状、A常数、轴类型、直径、屈光度,是前房型、后房型或瞳孔支持性、单焦点或多焦点、矫正近视、远视或散光,是否遮挡紫外线等,为了方便新的手术医师和护士更好地学习了解人工晶体的相关知识,建立了人工晶体信息库,除了备库晶体,还纳入了目前市场上常有晶体的详细信息,并及时更新^[10]。使用信息管理系统和手工管理准备晶体的正确率差异无统计学意义($P>0.05$),可能与护士岗位能力培训质量高、术前访视患者熟悉手术相关信息以及严格执行手术核查制度有关。无论哪种管理方式,都要求护士熟悉患者病情和人工晶体的相关知识,严格“三查七对”,以避免差错的发生。

随着医学的快速发展和日益增长的患者需要,医院管理、诊疗服务、临床研究的信息化、网络化已经成为不可逆转的发展趋势,也是提高临床诊疗质量和医院管理水平的必然要求^[11-15]。本研究自主设计研发的人工晶体计算机管理系统取代了手工管理模式,大大提高了工作效率和工作质量。作者将以此为基础,进一步研究和开发手术室其他高值耗材的计算机管理系统,向实施手术室全面信息化管理迈进。

参考文献:

- [1] 轩东霞. 白内障超声乳化及人工晶体植入术的护理干预[J]. 中国实用医药, 2011, 6(5): 190-191.
- [2] Vasavada AR, Raj SM, Patel U, et al. Comparison of torsional and microburst longitudinal phacoemulsification: a prospective, randomized, masked clinical trial[J]. Ophthalmic Surg Lasers Imaging, 2010, 41(1): 109-114.
- [3] 梁洪山, 黄士柱, 于天成. 钢材进销存管理系统的设计开发[J]. 山东冶金, 2010, 32(1): 65-66.
- [4] 赵晓霞. 进销存管理系统的设计与实现[J]. 煤炭技术, 2010, 29(1): 244-246.

- [5] Simon SS, Chee YE, Haddadin RI, et al. Achieving target refraction after cataract surgery [J]. Ophthalmology, 2014, 121(2): 440-444.
- [6] 张海容, 陈蔼环, 张继莲, 等. 手术室人工晶体的规范化管理体会[J]. 中国误诊学杂志, 2011, 11(20): 4893.
- [7] 徐明, 叶良, 王勤美, 等. 大中型眼科中心人工晶状体管理系统的研发和应用[J]. 中华眼科杂志, 2003, 39(12): 759-760.
- [8] 陈彩芬, 凌晓浅, 施颖辉, 等. 人工晶状体的使用管理[J]. 中华护理杂志, 2003, 38(4): 312-313.
- [9] 靳晋. 浅谈条形码技术[J]. 硅谷, 2011(1): 39.
- [10] Huseynova T, Ozaki S, Ishizuka T, et al. Comparative study of 2 types of implantable collamer lenses, 1 with and 1 without a central artificial hole[J]. Am J Ophthalmol, 2014, 157(6): 1136-1143.
- [11] 董虹. 计算机网络在医疗耗材管理中的应用[J]. 医疗装备, 2006, 19(5): 28.
- [12] Melas CD, Zampetakis LA, Dimopoulou A, et al. Modeling the acceptance of clinical information systems among hospital medical staff: an extended TAM model[J]. J Biomed Inform, 2011, 44(4): 553-564.
- [13] Lee S, McElmurry B. Introduction capturing nursing care workflow disruptions[J]. Comput Inform Nurs, 2010, 28(3): 151-159.
- [14] Wager KA, Schaffner MJ, Foulis B, et al. Comparison of the quality and timeliness of vital signs data using three different data-entry devices [J]. Comput Inform Nurs, 2010, 28(4): 205-212.
- [15] Fitzgerald SA, Macan Yadrich D, Werkowitch M, et al. Creating patient and family education web sites[J]. Comput Inform Nurs, 2011, 29(11): 637-645.

(收稿日期: 2014-04-26 修回日期: 2014-06-25)

(上接第 3561 页)

- 型半胱氨酸在急性冠状动脉综合征中的临床应用价值[J]. 重庆医学, 2013, 42(9): 1021-1022.
- [12] Felker GM, Petersen JW, Mark DB. Natriuretic peptides in the diagnosis and management of heart failure[J]. Can Med Assoc J, 2006, 175(6): 611-617.
 - [13] 张健, 张力, 汪萍, 等. B型钠尿肽在冠心病严重程度及预后评估中的应用[J]. 检验医学, 2011, 26(6): 372-374.
 - [14] 胡慧英, 李志刚. 老年冠心病患者冠状动脉病变程度与血浆 B 型钠尿肽的关系[J]. 中国综合临床, 2012, 28(8): 834-837.
 - [15] Noguchi Y, Asayama K, Staessen JA, et al. Predictive power

of home blood pressure and clinic blood pressure in hypertensive patients with impaired glucose metabolism and diabetes [J]. J Hypertens, 2013, 31(8): 1593.

- [16] 陈作强, 赵仙先, 秦永文, 等. 血浆 B 型钠尿肽对老年急性冠状动脉综合征患者介入治疗的临床预后意义[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2011, 13(3): 214-217.
- [17] 师军峰. 血清脂蛋白(a)、B 型利钠肽(BNP)水平与冠心病的类型、病变程度的临床研究[J]. 陕西医学杂志, 2011, 40(4): 412-414.

(收稿日期: 2014-03-17 修回日期: 2014-05-14)