

· 药物与临床 ·

小剂量盐酸替罗非班注射液在老年急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗中的应用效果

曾广伟, 秦超师, 陈江红, 薛玉刚, 白宝宝, 艾永飞

【摘要】 目的 分析小剂量盐酸替罗非班注射液在老年急性 ST 段抬高型心肌梗死 (ASTEMI) 患者经皮冠状动脉介入治疗 (PCI) 中的应用效果。方法 选取 2015 年 5 月—2016 年 5 月于第四军医大学唐都医院行 PCI 的老年 ASTEMI 患者 130 例, 采用随机数字表法分为对照组 60 例与试验组 70 例。两组患者入院后均予以常规治疗, 在此基础上, 对照组患者于 PCI 前予以阿司匹林和氯吡格雷治疗, PCI 后长期服用阿司匹林、氯吡格雷, 同时皮下注射低分子肝素钙, 持续 6 d; 试验组患者在对照组基础上于 PCI 前加用小剂量盐酸替罗非班注射液治疗。比较两组患者 PCI 后 TIMI 分级, PCI 前后血小板计数, PCI 后 2 h ST 段回落幅度, PCI 后 3 个月左心室射血分数, 并观察两组患者治疗期间出血事件和 PCI 后 3 个月主要不良心血管事件发生情况。结果 试验组患者 PCI 后 TIMI 血流分级优于对照组 ($P < 0.05$)。两组患者 PCI 前后血小板计数比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。试验组患者 PCI 后 2 h ST 段回落幅度大于对照组 ($P < 0.05$)。试验组患者 PCI 后 3 个月左心室射血分数高于对照组 ($P < 0.05$)。试验组患者治疗期间出血事件发生率低于对照组 ($P < 0.05$)。试验组患者 PCI 后 3 个月主要不良心血管事件发生率低于对照组 ($P < 0.05$)。结论 小剂量盐酸替罗非班注射液可有效促进老年 ASTEMI 患者 PCI 后心肌血流灌注恢复, 改善患者心功能, 降低出血事件和主要不良心血管事件发生风险。

【关键词】 心肌梗死; 老年人; 经皮冠状动脉介入治疗; 替罗非班注射液; 治疗结果

【中图分类号】 R 542.22 **【文献标识码】** B **DOI:** 10.3969/j.issn.1008-5971.2017.05.028

曾广伟, 秦超师, 陈江红, 等. 小剂量盐酸替罗非班注射液在老年急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗中的应用效果 [J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2017, 25 (5): 105-108. [www.syxnf.net]

ZENG G W, QIN C S, CHEN J H, et al. Application effect of low - dose tirofiban hydrochloride injection on PCI in elderly patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2017, 25 (5): 105-108.

Application Effect of Low - dose Tirofiban Hydrochloride Injection on PCI in Elderly Patients with Acute ST-segment Elevation Myocardial Infarction ZENG Guang - wei, QIN Chao - shi, CHEN Jiang - hong, XUE Yu - gang, BAI Bao - bao, AI Yong - fei

Department of Cardiology, Tangdu Hospital of the Fourth Military Medical University, Xi'an 710038, China

【Abstract】 **Objective** To analyze the application effect of low - dose tirofiban hydrochloride injection on PCI in elderly patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (ASTEMI). **Methods** A total of 130 elderly patients with ASTEMI were selected in Tangdu Hospital of the Fourth Military Medical University from May 2015 to May 2016, all of them received PCI and they were divided into control group ($n = 60$) and test group ($n = 70$) according to random number table. Based on conventional treatment after admission, patients of control group received aspirin and clopidogrel before PCI and after PCI for long - term, and subcutaneous injection of low - molecular - weight heparin for 6 days after PCI, while patients of test group received low - dose tirofiban hydrochloride injection before PCI based on that of control group. TIMI grading after PCI, PLT before and after PCI, ST-segment fall back range after 2 hours of PCI, and LVEF after 3 months of PCI were compared between the two groups, incidence of bleeding events during the treatment and incidence of major adverse cardiovascular events after 3 months of PCI were observed. **Results** TIMI grading of test group was statistically significantly better than that of control group after PCI ($P < 0.05$). No statistically significant differences of PLT was found between the two groups before or after treatment ($P > 0.05$). ST-segment fall back range of test group was statistically significantly larger than that of control group after 2 hours of PCI ($P < 0.05$). LVEF of test group was statistically significantly higher than that of control group after 3 months of PCI ($P < 0.05$). Incidence of bleeding events of test group was statistically significantly lower than that of control group

during the treatment ($P < 0.05$)。Incidence of major adverse cardiovascular events of test group was statistically significantly lower than that of control group after 3 months of PCI ($P < 0.05$)。Conclusion Low-dose tirofiban hydrochloride injection can effectively promote the recovery of myocardial blood flow perfusion in elderly ASTEMI patients treated with PCI, improve the cardiac function, reduce the risk of bleeding events and major adverse cardiovascular events。

【Key words】 Myocardial infarction; Aged; Percutaneous coronary intervention; Tirofiban hydrochloride injection; Treatment outcome

急性ST段抬高型心肌梗死(STEMI)实质上是急性心肌缺血性坏死,主要由于冠状动脉粥样硬化斑块破裂而引起血栓阻塞所致。近年来,随着我国人口老龄化进程加剧及人们生活习惯改变,STEMI发病率呈上升趋势,且具有病情进展较快、并发症较多、病死率较高等特点^[1]。经皮冠状动脉介入治疗(PCI)是STEMI患者再灌注治疗的首选方法,可有效改善患者心肌血流灌注,恢复冠状动脉血流,降低患者病死率。但STEMI患者梗死相关冠状动脉常含有血栓,行PCI会增加血栓脱落和远端微循环阻塞发生风险,PCI后出现慢血流、无复流和急性血栓等现象,严重影响患者预后^[2]。盐酸替罗非班注射液具有抑制血小板黏附、聚集,减少和延缓血栓形成,改善心功能等作用^[3]。本研究旨在探讨小剂量盐酸替罗非班注射液在老年STEMI患者PCI中的应用效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2015年5月—2016年5月于第四军医大学唐都医院行PCI的老年STEMI患者130例,均符合《急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》中的STEMI诊断标准^[4]。纳入标准:(1)发病时间≤12 h;(2)心电图示≥2个导联ST段抬高,肢体导联ST段抬高≥0.1 mV,胸前导联ST段抬高≥0.2 mV或出现左束支传导阻滞。排除标准:(1)对抗血小板药物过敏者;(2)存在不稳定型心绞痛者;(3)存在凝血功能障碍、严重贫血、活动性出血者;(4)存在PCI禁忌证者;(5)存在心源性休克者;(6)存在肝、肾功能障碍或恶性肿瘤者。采用随机数字表法将所有患者分为对照组60例与试验组70例。两组患者性别、年龄、合并症、吸烟率、发病至PCI时间、血肌酐、血红蛋白、梗死部位、病变支

数、PCI前TIMI分级比较,差异无统计学意义($P > 0.05$,见表1),具有可比性。本研究经第四军医大学唐都医院医学伦理委员会审核批准,患者及其家属均签署知情同意书。

1.2 治疗方法 两组患者入院后均予以常规治疗,包括予以阿替洛尔、依拉普利和洛伐他汀等。在此基础上,对照组患者于PCI前予以阿司匹林(拜耳医药保健有限公司生产,国药准字J20130078)300 mg和氯吡格雷(法国赛诺菲制药有限公司生产,国药准字J20130083)300 mg,1次/d;PCI后长期服用阿司匹林100 mg、氯吡格雷75 mg,1次/d,皮下注射低分子肝素钙(法国赛诺菲制药有限公司生产,生产批号:BX970209)4 000~6 000 U,1次/12 h,持续6 d,若发生严重出血则立即停药。试验组患者在对照组基础上于PCI前加用小剂量盐酸替罗非班注射液(杭州中美华东制药有限公司生产,生产批号:120621)5 μ g/kg,于3 min内静脉推注完成,后以0.075 μ g·kg⁻¹·min⁻¹静脉滴注,持续24 h。

1.3 观察指标 (1)治疗后TIMI分级:0级(无灌注):血管闭塞远端无前向血流;1级(渗透而无灌注):造影剂部分通过闭塞部位,但不能充盈远端血管;2级(部分灌注):造影剂可完全充盈冠状动脉远端,但造影剂充盈及清除速度较正常冠状动脉延缓;3级(完全灌注):造影剂完全、迅速充盈远端血管并迅速清除。(2)血小板计数:分别采集PCI前后患者空腹静脉血2 ml,3 600 r/min离心5 min,采用Sysmex XN-3000全自动血细胞分析仪检测血小板计数。(3)PCI后2 h ST段回落幅度:PCI前及PCI后2 h患者均予以心电图检查,ST段回落幅度=(PCI前 \sum ST-PCI后 \sum ST)/PCI前 \sum ST(\sum ST为心电图各导联ST段抬高的总和)。(4)左心室射血分数:PCI后3个月采用超声心动图检测左心室射血分数。

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ($\bar{x} \pm s$,岁)	合并症[n(%)]			吸烟 [n(%)]	发病至PCI时 间($\bar{x} \pm s$,h)
				糖尿病	高血压	高脂血症		
对照组	60	37/23	68.8 ± 8.0	10(16.7)	18(30.0)	16(26.7)	12(20.0)	21(35.5)
试验组	70	45/25	67.9 ± 8.1	18(25.7)	25(35.7)	21(30.0)	17(24.3)	29(41.4)
$\chi^2(t)$ 值		0.095	0.620 ^a	1.565	0.477	0.176	0.342	0.564
P值		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
组别	血肌酐 ($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)	血红蛋白 (g/L)	梗死部位[n(%)]			病变更数[n(%)]		PCI前TIMI分级(例)
			左前降支	左回旋支	右冠状动脉	单支病变	双支病变	多支病变
对照组	90.02 ± 15.21	124.89 ± 21.85	31(51.7)	11(18.3)	18(30.0)	30(50.0)	20(33.3)	10(16.7)
试验组	88.54 ± 13.08	122.51 ± 21.08	38(54.3)	15(21.4)	24(34.3)	37(52.9)	22(31.4)	11(15.7)
$\chi^2(t)$ 值	0.597 ^a	0.631 ^a	0.089	0.193	0.271	0.106		2.640
P值	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05		>0.05

注:^a为t值;PCI=经皮冠状动脉介入治疗

(5) 观察两组患者治疗期间出血事件(出血、继发血小板减少症)发生情况。(6) 观察两组患者 PCI 后 3 个月主要不良心血管事件(心绞痛、再发心肌梗死、脑卒中、心力衰竭、心源性休克)发生情况。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据处理, 计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 采用两独立样本 t 检验; 计数资料分析采用 χ^2 检验; 等级资料分析采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 TIMI 分级、血小板计数 试验组患者治疗后 TIMI 分级优于对照组, 差异有统计学意义 ($u = 3.85$, $P < 0.05$, 见表 2)。对照组患者 PCI 前血小板计数为 $(192.46 \pm 62.14) \times 10^9/L$, PCI 后为 $(190.86 \pm 60.37) \times 10^9/L$; 试验组患者 PCI 前血小板计数为 $(189.76 \pm 60.31) \times 10^9/L$, PCI 后为 $(188.27 \pm 58.32) \times 10^9/L$ 。两组患者 PCI 前后血小板计数比较, 差异无统计学意义 (t 值分别为 0.251、0.248, $P > 0.05$)。

表 2 两组患者 TIMI 分级比较(例)

Table 2 Comparison of TIMI grading between the two groups after PCI

组别	例数	0 级	1 级	2 级	3 级
对照组	60	6	4	25	25
试验组	70	2	2	26	40

2.2 PCI 后 2 h ST 段回落幅度 对照组患者 PCI 后 2 h ST 段回落幅度为 $(64.28 \pm 14.12)\%$; 试验组患者 PCI 后 2 h ST 段回落幅度为 $(69.96 \pm 15.53)\%$ 。试验组患者 PCI 后 2 h ST 段回落幅度大于对照组, 差异有统计学意义 ($t = 2.167$, $P < 0.05$)。

2.3 左心室射血分数 PCI 后 3 个月, 对照组患者左心室射血分数为 $(53.93 \pm 8.78)\%$; 试验组患者左心室射血分数为 $(58.41 \pm 9.12)\%$ 。试验组患者 PCI 后 3 个月左心室射血分数高于对照组, 差异有统计学意义 ($t = 2.840$, $P < 0.05$)。

2.4 出血事件 治疗期间对照组患者出现出血事件 12 例 (20.0%); 试验组患者出现出血事件 5 例 (7.1%)。试验组患者治疗期间出血事件发生率低于对照组, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.698$, $P < 0.05$)。

2.5 主要不良心血管事件 PCI 后 3 个月对照组患者主要不良心血管事件发生率为 23.3%; 试验组患者主要不良心血管事件发生率为 10.0%。试验组患者 PCI 后 3 个月主要不良心血管事件发生率低于对照组, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.241$, $P < 0.05$, 见表 3)。

表 3 两组患者 PCI 后 3 个月主要不良心血管事件发生率比较
[n (%)]

Table 3 Comparison of incidence of major adverse cardiovascular events between the two groups after 3 months of PCI

组别	例数	心绞痛	再发心肌梗死	脑卒中	心力衰竭	心源性休克
对照组	60	5(8.3)	3(5.0)	2(3.3)	3(5.0)	1(1.7)
试验组	70	3(4.3)	2(2.9)	1(1.4)	1(1.4)	0

3 讨论

ASTEMI 是病死率较高的临床急危重症之一, PCI 是其首选治疗方法, 但会造成患者血小板黏附、聚集和血栓形成, 出现慢血流或无复流现象, 从而影响心肌功能, 增加出血事件和主要不良心脏事件发生风险^[5-6]。因此, 抗凝与抗血小板在 ASTEMI 治疗中发挥着重要作用。盐酸替罗非班注射液具有抑制血小板聚集、保护血管内皮细胞功能、改善心肌缺血和再灌注、预防不良心血管事件等作用^[7-8]。研究表明, 盐酸替罗非班注射液可抑制冠心病患者 PCI 后血小板聚集, 减少无复流现象的发生, 从而改善患者预后^[9]; 负荷剂量阿司匹林和氯吡格雷联合盐酸替罗非班注射液可有效提高 ASTEMI 患者 PCI 成功率, 减少术中慢血流及无复流的发生^[10]。

本研究结果显示, 试验组患者治疗后 TIMI 分级优于对照组, 两组患者 PCI 前后血小板计数无差异, 与相关研究结果一致^[11], 提示小剂量盐酸替罗非班注射液可有效减少老年 ASTEMI 患者 PCI 后慢血流或无复流的发生。心电图导联 ST 段回落是 ASTEMI 再灌注的指标, 可反映心肌血流再灌注情况。本研究结果显示, 试验组患者 PCI 后 2 h ST 段回落幅度大于对照组, 提示小剂量盐酸替罗非班注射液可有效改善老年 ASTEMI 患者 PCI 后心肌血流灌注。研究表明, 盐酸替罗非班注射液可能增加 ASTEMI 患者 PCI 后出血发生风险^[12]。本研究结果显示, 试验组患者治疗期间出血事件发生率低于对照组, 提示小剂量盐酸替罗非班注射液未增加老年 ASTEMI 患者出血事件发生风险。本研究结果还显示, PCI 后 3 个月试验组患者左心室射血分数高于对照组, 主要不良心血管事件发生率低于对照组, 与相关研究结果一致^[13-15], 提示小剂量盐酸替罗非班注射液可有效提高老年 ASTEMI 患者 PCI 后心功能, 且未增加主要不良心血管事件发生风险。

综上所述, 小剂量盐酸替罗非班注射液可有效促进老年 ASTEMI 患者 PCI 后心肌血流灌注恢复, 改善患者心功能, 降低出血事件和主要不良心血管事件发生风险, 值得临床推广应用。但本研究为单中心、小样本量研究, 且未能探讨更大剂量盐酸替罗非班注射液在老年 ASTEMI 患者中的应用效果及相关作用机制, 需在今后的研究中进一步完善。

参考文献

- [1] 马震, 阳海红, 张雷雨, 等. 老年急性 ST 段抬高型心肌梗死急诊 PCI 术后不同途径应用替罗非班的疗效 [J]. 中国老年学杂志, 2015, 35 (8): 2023-2025. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2015.08.004.
- [2] CELIK T, BALTA S, DEMIR M, et al. Predictive value of admission red cell distribution width-platelet ratio for no-reflow phenomenon in acute ST segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. Cardiol J, 2016, 23 (1): 84-92. DOI: 10.5603/CJ.a2015.0070.
- [3] TOPCU S, KARAL H, KAYA A, et al. The safety and efficacy of 12 versus 24 hours of tirofiban infusion in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2015, 21 (8): 783-789. DOI: 10.1177/1076029614529841.
- [4] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2010, 38 (8): 675-690. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2010.08.002.

- [5] 李辉, 陈雪兰. 替罗非班对STEMI患者PCI后PMPs的影响以及心血管事件的预防作用 [J]. 实用药物与临床, 2016, 19 (4): 450-453. DOI: 10. 14053/j. cnki. pper. 201604016.
- [6] VRANCKX P, CAMPO G, ANSELMI M, et al. Does the site of bleeding matter? A stratified analysis on location of TIMI-graded bleedings and their impact on 12-month outcome in patients with ST-segment elevation myocardial infarction [J]. EuroIntervention, 2012, 8 (1): 71-78. DOI: 10. 4244/EIJV8I1A12.
- [7] 王俊乾, 车京津, 李连, 等. 急性ST段抬高型心肌梗死PCI术前应用替罗非班的疗效及安全性 [J]. 山东医药, 2015, 55 (5): 44-46. DOI: 10. 3969/j. issn. 1002-266X. 2015. 05. 017.
- [8] ACET H, ERTAS F, AKIL M A, et al. The utility of the TIMI risk index on admission for predicting angiographic no-reflow after primary percutaneous coronary intervention in patients with STEMI [J]. Turk J Med Sci, 2016, 46 (3): 604-613. DOI: 10. 3906/sag-1411-157.
- [9] 廖佩娟. 经皮冠状动脉介入治疗术前应用替罗非班治疗冠心病的临床疗效观察 [J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2016, 24 (5): 103-105. DOI: 10. 3969/j. issn. 1008-5971. 2016. 05. 028.
- [10] LEIBUNDGUT G, LEE J H, STRAUSS B H, et al. Acute and long-term effect of percutaneous coronary intervention on serially-measured oxidative, inflammatory, and coagulation biomarkers in patients with stable angina [J]. J Thromb Thrombolysis, 2016, 41 (4): 569-580. DOI: 10. 1007/s11239-016-1351-6.
- [11] 罗长军, 张敬, 冯红兵, 等. 冠状动脉内应用替罗非班在急性心肌梗死患者急诊经皮冠状动脉介入治疗中的应用效果 [J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2016, 24 (4): 108-110. DOI: 10. 3969/j. issn. 1008-5971. 2016. 04. 032.
- [12] TATLISU M A, KAYA A, KESKIN M, et al. The association of the coronary thrombus burden with all-cause mortality and major cardiac events in ST-segment elevation myocardial infarction patients treated with tirofiban [J]. Coron Artery Dis, 2016, 27 (7): 543-550. DOI: 10. 1097/MCA. 0000000000000399.
- [13] 杜蕊, 张冬梅, 李颖, 等. 替罗非班对急性ST段抬高型心肌梗死介入治疗的临床研究 [J]. 中国临床药理学杂志, 2016, 32 (13): 1162-1165. DOI: 10. 13699/j. cnki. 1001-6821. 2016. 13. 003.
- [14] TÜRKER Y. Role of tirofiban with dual antiplatelet therapy in patients with STEMI undergoing primary PCI [J]. Anatol J Cardiol, 2015, 15 (11): 956. DOI: 10. 5152/AnatolJCardiol. 2015. 6654.
- [15] KAYMAZ C, KELES N, ÖZDEMİR N, et al. The effects of tirofiban infusion on clinical and angiographic outcomes of patients with STEMI undergoing primary PCI [J]. Anatol J Cardiol, 2015, 15 (11): 899-906. DOI: 10. 5152/akd. 2014. 5656.

(收稿日期: 2017-02-20; 修回日期: 2017-05-15)

(本文编辑: 李洁晨)

(上接第101页)

- [8] MISRA K H, DAS M C, RAMANI Y R. Effect of telmisartan on the regression of the left ventricular hypertrophy in the patients of essential hypertension [J]. J Clin Diagn Res, 2013, 7 (7): 1352-1355. DOI: 10. 7860/JCDR/2013/5416. 3127.
- [9] 梁毅, 张鸿举, 刘田, 等. 替米沙坦治疗原发性高血压并逆转左心室肥厚的疗效观察 [J]. 浙江临床医学, 2009, 11 (12): 1295-1296. DOI: 10. 3969/j. issn. 1008-7664. 2009. 12. 020.
- [10] 冯润川, 潘华, 许丁空, 等. 替米沙坦和福辛普利对高血压左室肥厚患者血浆内皮素和一氧化氮浓度的影响 [J]. 江苏医药, 2007, 33 (4): 350-352. DOI: 10. 3969/j. issn. 0253-3685. 2007. 04. 010.
- [11] 邹文淑, 王慧玲, 王剑峰, 等. 替米沙坦联合氢氯噻嗪治疗对老年收缩期高血压患者的降压效果及左室肥厚的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2015, 35 (12): 3283-3284. DOI: 10. 3969/j. issn. 1005-9202. 2015. 12. 042.
- [12] 赵波, 王卫国, 赵云峰, 等. 氨氯地平联合替米沙坦治疗对老年、中度高血压病患者左心室结构和功能的影响 [J]. 南通大学学报(医学版), 2011, 31 (6): 467-468, 471. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-7887. 2011. 06. 022.
- [13] 王万成, 王留义. 替米沙坦治疗原发性高血压逆转左心室肥厚 [J]. 医药论坛杂志, 2006, 27 (17): 13-14. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-3422. 2006. 17. 006.
- [14] 强风霞, 韩宇娟. 替米沙坦降压及逆转左心室肥厚疗效观察 [J]. 医药论坛杂志, 2008, 29 (1): 107-108. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-3422. 2008. 01. 069.
- [15] 洪淇, 匡培青, 周平南, 等. 替米沙坦对老年高血压的降压作用及逆转左心室肥厚的疗效 [J]. 心血管康复医学杂志, 2005, 14 (2): 162-163. DOI: 10. 3969/j. issn. 1008-0074. 2005. 02. 035.
- [16] 王晓静, 魏树林. 替米沙坦对原发性高血压病左心室肥厚的逆转作用 [J]. 临床合理用药杂志, 2010, 3 (14): 59-60. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-3296. 2010. 14. 044.
- [17] 郑寅, 匡鼎伟, 李海明, 等. 维持性血透患者血清N端脑钠肽水平的影响因素及其与心脏重构和心功能的关系 [J]. 复旦学报(医学版), 2010, 37 (3): 298-303. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-8467. 2010. 03. 010.
- [18] 王鑫, 鲁敏, 卢群, 等. 高血压左心室肥厚患者血浆内皮素-1、氨基末端脑钠肽前体浓度的变化及意义 [J]. 陕西医学杂志, 2014, 43 (2): 146-148. DOI: 10. 3969/j. issn. 1000-7377. 2014. 02. 006.
- [19] 王征, 张宝娓, 赵锋, 等. 社区队列人群血浆氨基末端脑钠肽前体水平与左心室构型关系探讨 [J]. 心肺血管病杂志, 2011, 30 (4): 269-272. DOI: 10. 3969/j. issn. 1007-5062. 2011. 04. 001.
- [20] 雷明伟, 张壬, 金元哲, 等. 原发性高血压早期心脏重构与NT-proBNP水平的相关性 [J]. 医学临床研究, 2015, 32 (10): 2007-2009. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-7171. 2015. 10. 045.

(收稿日期: 2017-01-15; 修回日期: 2017-04-15)

(本文编辑: 李伟)