



血清醛固酮水平对左室收缩功能正常的急性心肌梗死患者院内不良事件的预测价值

苗明利 徐峰

110001 沈阳, 中国医科大学附属第一医院心血管内科

通信作者: 徐峰, 电子信箱: Fengxuf1967@vip. 126. com

DOI: 10. 3969/j. issn. 1007-5410. 2019. 06. 008

【摘要】 目的 探讨血清醛固酮水平对左室收缩功能正常的急性心肌梗死患者院内不良心血管事件的预测价值。**方法** 纳入 2017 年 5 ~ 12 月于中国医科大学附属第一医院行经皮冠状动脉介入治疗的左心室射血分数 $\geq 50\%$ 的急性心肌梗死患者 121 例。所有患者均于入院次日清晨采集仰卧位静脉血, 采用放射免疫法测定血清醛固酮水平 (本研究醛固酮参考值范围 60 ~ 170 $\mu\text{g/L}$)。根据血清醛固酮水平分为两组: 正常组 (醛固酮 $< 170 \mu\text{g/L}$) 86 例和升高组 (醛固酮 $\geq 170 \mu\text{g/L}$) 35 例。记录患者院内室性心律失常、再发缺血事件、出现心力衰竭等不良事件的情况, 比较两组差异。通过 *logistic* 回归分析血清醛固酮水平升高是否可以预测急性心肌梗死患者的院内不良事件。**结果** 与正常组比较, 血清醛固酮升高组患者的院内室性心律失常 (68.6% 比 27.9%, $\chi^2 = 17.18, P < 0.01$)、再发缺血事件 (40.0% 比 16.3%, $\chi^2 = 7.87, P < 0.01$)、出现心力衰竭 (31.4% 比 14.0%, $\chi^2 = 4.93, P = 0.03$)、院内不良事件总发生率 (77.1% 比 41.9%, $\chi^2 = 12.41, P < 0.01$) 均明显增加。*Logistic* 回归分析显示, 血清醛固酮水平升高是早期左室收缩功能正常的急性心肌梗死患者发生院内不良事件的独立预测因子 ($OR = 1.030, 95\% CI: 1.013 \sim 1.048, P < 0.01$)。**结论** 血清醛固酮水平升高是左室收缩功能正常的急性心肌梗死患者院内不良事件的预测因子。

【关键词】 急性心肌梗死; 醛固酮; 心室功能, 左; 不良心血管事件

Investigation of predictive value of serum aldosterone levels in in-hospital adverse cardiac events in acute myocardial infarction patients with normal left ventricular systolic function Miao Mingli, Xu Feng

Department of Cardiovascular Medicine, First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, China

Corresponding author: Xu Feng, Email: Fengxuf1967@vip. 126. com

【Abstract】 Objective To investigate the predictive value of plasma aldosterone of in-hospital adverse cardiac events in patients with acute myocardial infarction (AMI) with normal cardiac systolic function. **Methods** A total of 121 AMI patients whose left ventricular ejection fraction (LVEF) $\geq 50\%$ and underwent percutaneous coronary intervention (PCI) in Cardiovascular Department of First Affiliated Hospital of China Medical University from May 2017 to December 2017 were enrolled. Aldosterone level was tested in the morning of second day after admission. The aldosterone level was measured by radioimmunoassay (the reference range was 60-170 $\mu\text{g/L}$). According to serum aldosterone level, 86 patients were divided into the normal group (aldosterone $< 170 \mu\text{g/L}$) and 35 patients in the elevated group (aldosterone $\geq 170 \mu\text{g/L}$). Adverse events (AE), such as in-hospital ventricular arrhythmia, recurrent ischemic events and heart failure were recorded in each group. In-hospital AE were compared between the two groups. Multivariate logistic regression was used to determine the predictive value of aldosterone in AMI patients. **Results** Compared with the normal group, in-hospital ventricular arrhythmia (68.6% vs. 27.9%, $\chi^2 = 17.18, P < 0.01$), recurrent ischemic events (40.0% vs. 16.3%, $\chi^2 = 7.87, P < 0.01$),



new or worsening heart failure (31.4% vs. 14.0%, $\chi^2 = 4.93$, $P = 0.03$), and general in-hospital AE (77.1% vs. 41.9%, $\chi^2 = 12.41$, $P < 0.01$) were significantly higher in elevated serum aldosterone group. Multivariate logistic regression analysis showed that aldosterone level ($OR = 1.030$, 95% CI : 1.013-1.048, $P < 0.01$) were independent risk factor for in-hospital AE in AMI patients with early normal left ventricular systolic function. **Conclusions** The aldosterone level may be an predictor for in-hospital AE in AMI patients with normal left ventricular systolic function.

【Key words】 Acute myocardial infarction; Aldosterone; Ventricular function, left; Adverse cardiac events

急性心肌梗死 (acute myocardial infarction, AMI) 早期不良心血管事件发生率较高, 准确又快速地预测 AMI 患者出现不良事件的风险有助于在临床工作中提高警惕并采取更积极的治疗措施, 从而改善患者预后^[1]。研究表明, 肾素血管紧张素醛固酮系统 (renin angiotensin aldosterone system, RAAS) 的激活是多种心血管疾病的重要危险因素^[2], 而醛固酮作为 RAAS 系统的激活产物, 对评估 AMI 患者的预后有一定帮助^[3-4], 同时 EPHESUS 试验也表明醛固酮拮抗剂 (aldosterone antagonists, ALDA) 依普利酮对心肌梗死后合并左室功能障碍的患者有益处。目前国内外研究多集中于醛固酮水平与慢性心力衰竭和伴左室收缩功能障碍 AMI^[5] 的患者预后的关系, 但鲜有对左室收缩功能正常的 AMI 患者进行单独分析。然而, 多数 AMI 患者早期心功能正常, 随后可能才出现严重心律失常、心力衰竭等不良事件。故本研究采用入院时超声心动图筛选出左室收缩功能正常的 AMI 患者, 分析血清醛固酮水平与其不良心血管事件的关系。

1 对象和方法

1.1 研究对象

本研究为前瞻性研究。纳入 2017 年 5 ~ 12 月于中国医科大学附属第一医院心内科行经皮冠状动脉介入治疗 (percutaneous coronary intervention, PCI) 的左室收缩功能正常的 AMI 患者 121 例, 男性 89 例, 女性 32 例, 年龄 32 ~ 85 岁, 平均 (58.1 ± 11.9) 岁。AMI 诊断标准参照 2016 年急性冠脉综合征急诊快速诊疗指南^[6]。纳入标准: (1) 出现胸痛等症状 72 h 内首次诊断为 AMI; (2) 入院 24 h 内彩色多普勒超声心动图提示左心室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF) $\geq 50\%$; (3) 入院后行标准的醛固酮及血生化标本采集和检验。排除标准: (1) 入院前服用过 ALDA; (2) 病因明确的继

发性高血压、慢性心力衰竭、心律失常、肝功能损害 (血清谷丙转氨酶 > 45 U/L)、肾功能不全 (血清肌酐 > 110 $\mu\text{mol/L}$)、重症感染、血液系统疾病、恶性肿瘤等; (3) AMI 出现症状 72 h 后入院或存在陈旧性心肌梗死; (4) 入院 24 h 内未完成彩色多普勒超声心动图或超声提示 LVEF $< 50\%$ 。所有患者知情同意。

1.2 研究分组

所有患者均于入院次日清晨空腹采集仰卧位静脉血 3 ml, 采用放射免疫法检测血清醛固酮水平 (本研究醛固酮参考值范围 60 ~ 170 $\mu\text{g/L}$)。根据醛固酮水平分为两组: 正常组 (醛固酮 < 170 $\mu\text{g/L}$) 86 例和升高组 (醛固酮 ≥ 170 $\mu\text{g/L}$) 35 例。又根据院内是否发生不良心血管事件分为发生院内不良事件组和未发生院内不良事件组。

1.3 研究方法

1.3.1 一般资料收集 记录患者的性别、年龄、症状出现及持续时间, 吸烟史, 高血压和糖尿病病史, 以及是否行急诊直接 PCI (primary percutaneous coronary intervention, PPCI) 治疗及住院天数等, 并记录患者入院前 2 周内是否应用降压药物 (包括血管紧张素转换酶抑制剂、血管紧张素 II 受体拮抗剂、钙离子拮抗剂、 β 受体阻滞剂)。

1.3.2 超声心动图检查 患者于入院 24 h 内采用 Philips IE33 彩色超声诊断仪, SS5-1 探头, 频率 2 ~ 5 MHz 进行超声心动图检查, 根据 Simpson 原理, 于 3 个不同的心动周期计算 LVEF, 取平均值。

1.3.3 动态心电图检查 采用美国 GE 公司的 MARS 动态心电记录仪, 于入院后 3 d 内记录动态心电图 22 h 以上, 统计各组室性心律失常的发生情况。室性期前收缩采用 Lown 分级: 0 级为无室性期前收缩; 1 级为偶发、单发室性期前收缩 < 30 个/h; 2 级为频发、单个室性期前收缩 ≥ 30 个/h 或 ≥ 720 次/24 h; 3 级为多源、多形性室性期前收缩; 4A 级为连发成对的室性期前收缩; 4B 级为室性期前收缩连



续 3 个及以上;5 级 RonT 现象室性期前收缩。

1.3.4 冠状动脉造影与 PPCI 治疗 对行 PPCI 治疗的患者,术前给予阿司匹林 300 mg、替格瑞洛 180 mg 抗血小板聚集,手术常规由右侧桡动脉或右股动脉穿刺入路,术中根据患者体重及病情给予规范的肝素及替罗非班。冠状动脉造影时,对梗死冠状动脉至少进行 2 个体位的投照,了解病变信息。介入治疗时,沿动脉鞘插入指引导管,送导丝至梗死冠状动脉的远端。对需行血栓抽吸的患者,沿导丝将抽吸导管送至梗死部位进行血栓负压抽吸;对无须血栓抽吸的患者,球囊扩张后置入支架。对于左主干病变或前降支近端病变,必要时加用主动脉内球囊反搏支持。手术成功的标准为术后梗死相关血管血流 TIMI 3 级(完全灌注:造影剂完全、迅速充盈远端血管并迅速清除),支架贴壁良好,无残余狭窄,无夹层、急性血栓形成。

1.3.5 血生化指标检测 采集患者入院次日清晨空腹静脉血,采用雅培 Architect 检测仪应用化学发光法测定 B 型利钠肽 (brain natriuretic peptide, BNP) 浓度;采用雅培公司的 AXSYM 全自动电化学发光分析仪测定肌钙蛋白 I (troponin I, cTnI) 浓度,入院 3 d 内连续检测 cTnI 并选取最高值记录;采用日立 7600 全自动分析仪测定低密度脂蛋白胆固醇 (low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、尿酸和血电解质等。所有检测项目均由专业人员完成。

1.3.6 住院期间治疗 患者住院期间均接受规范化治疗及管理,包括双联抗血小板药物、他汀及适宜的血管紧张素转换酶抑制剂/血管紧张素 II 受体拮抗剂、β 受体阻滞剂等治疗。

1.4 不良心血管事件的定义

室性心律失常:住院期间记录到频发室性期前

收缩 ≥30 个/h、成对室性期前收缩、短阵室性心动过速、持续室性心动过速、心室扑动、心室颤动;Lown 分级 2~5 级。

再发缺血事件:院内再次出现性质同前胸痛,症状持续时间超过半分钟,含服硝酸甘油可缓解,或行床旁心电图提示 ST-T 改变 (ST 段呈缺血性下移 ≥1 mm 或在原基础上下移 ≥1 mm;相邻导联 T 波一致性变浅、低平、倒置或伪改善)。

新发心力衰竭:出现胸闷、气短等症状,有相应体征,且复查 BNP 较之前升高超过 30%,或复查多普勒超声心动图提示 LVEF < 50% 或较入院时降低幅度超过 10%。

总的院内不良事件:患者住院期间出现上述室性心律失常、再发心肌缺血、心力衰竭事件中的任何一种即定义为住院期间出现不良事件。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 21.0 统计软件进行分析。满足近似正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;非正态分布的计量资料采用 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用非参数 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料用百分构成比表示,组间比较采用卡方检验。采用 logistic 回归模型进行多变量回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料比较

与正常组比较,血清醛固酮升高组的男性比例较低 ($P < 0.05$)。升高组患者的 BNP、cTnI 水平均较正常组明显升高 (均为 $P < 0.05$),提示醛固酮升高与 AMI 患者的梗死面积和心功能相关。而两组的血钾、LDL-C 差异无统计学意义,见表 1。

表 1 两组患者一般临床资料、血生化指标比较

项目	血清醛固酮正常组 (86 例)	血清醛固酮升高组 (35 例)	Z/ν/χ ² 值	P 值
男性 [例 (%)]	68 (79.1)	21 (60.0)	4.65	0.03
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	57.6 ± 11.6	59.4 ± 12.6	-0.74	0.46
吸烟 [例 (%)]	48 (55.8)	23 (65.7)	1.01	0.32
ST 段抬高型心肌梗死 [例 (%)]	74 (86.0)	26 (74.3)	2.40	0.12
直接经皮冠状动脉介入治疗 [例 (%)]	56 (65.1)	23 (65.7)	0.004	0.95
高血压 [例 (%)]	56 (65.1)	16 (45.7)	3.89	0.05
糖尿病 [例 (%)]	10 (11.6)	6 (17.1)	0.27	0.61
降压药 ^a [例 (%)]	37 (43.0)	9 (25.7)	3.16	0.08
住院时间 ($\bar{x} \pm s$, d)	8.3 ± 3.8	8.8 ± 4.3	0.73	0.47
血钾 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	4.1 ± 0.4	4.1 ± 0.5	0.10	0.92
肌钙蛋白 I [M(Q ₁ , Q ₃), pg/ml]	19.4 (5.5, 44.8)	43.9 (19.6, 87.2)	-2.62	0.01
B 型利钠肽 [M(Q ₁ , Q ₃), pg/ml]	83.9 (26.8, 171.2)	149.0 (36.0, 906.0)	-2.27	<0.01
低密度脂蛋白胆固醇 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	2.6 ± 1.0	2.6 ± 0.7	-0.28	0.78

注:^a 降压药包括血管紧张素转换酶抑制剂、血管紧张素 II 受体拮抗剂、钙离子拮抗剂、β 受体阻滞剂

2.2 院内不良事件比较

血清醛固酮升高组患者的院内室性心律失常、再发缺血事件、出现心力衰竭、不良事件总发生率均较正常组明显增加,差异有统计学意义(均为 $P < 0.05$),见表 2。

表 2 两组患者院内不良事件比较[例(%)]

院内不良事件	血清醛固酮 正常组(86例)	血清醛固酮 升高组(35例)	χ^2 值	P 值
室性心律失常	24(27.9)	24(68.6)	17.18	<0.01
再发缺血事件	14(16.3)	14(40.0)	7.87	<0.01
新发心力衰竭	12(14.0)	11(31.4)	4.93	0.03
总的院内不良事件	36(41.9)	27(77.1)	12.41	<0.01

2.3 血清醛固酮水平与院内不良事件的关系

以患者是否发生院内不良事件进行分组,对其主要危险因素包括年龄、性别、吸烟、心肌梗死类型、是否行 PPCI、高血压、糖尿病、BNP、cTnI、尿酸、醛固酮、LDL-C 等进行单因素分析,结果显示吸烟、BNP、cTnI、醛固酮与患者发生院内不良事件相关,见表 3。

对单因素分析中有统计学意义的因素即年龄、性别、BNP、醛固酮、cTnI,同时纳入可能影响预后的因素包括吸烟、心肌梗死类型(是否 ST 段抬高型心肌梗死)、是否 PPCI 作为自变量,进行多变量 logistic 回归分析,发现醛固酮水平 ($OR = 1.030, 95\% CI: 1.013 \sim 1.048, P < 0.01$) 和年龄 ($OR = 1.078, 95\% CI: 1.037 \sim 1.122, P < 0.01$) 与患者院内不良心血管事件的发生独立相关。

3 讨论

AMI 患者早期常会出现各种危及生命的并发症^[7]。目前已证实,醛固酮是一种重要的介导心血

管损害的神经内分泌因子,对心血管系统有多种毒性作用^[8]。研究表明,醛固酮与心力衰竭或伴左室功能障碍的 AMI 患者不良预后相关。但对左室收缩功能正常的 AMI 患者,目前仍缺乏有效的证据证实醛固酮升高与其不良预后相关。尽管国内外有研究显示醛固酮升高与 AMI 患者的不良事件相关^[9],但这些研究并未对患者的心功能进行分组阐述。

本研究筛选出左室收缩功能正常的 AMI 患者作为研究对象,结果发现血清醛固酮水平升高的患者院内室性心律失常、再发缺血事件及心力衰竭发生率均较正常组明显升高,提示醛固酮对左室收缩功能正常的 AMI 患者院内不良事件有预测价值。考虑原因为 AMI 发生后 RAAS 系统激活,醛固酮分泌增加,通过调节容量负荷加重心脏负担并导致心力衰竭发生,甚至引起离子紊乱,增加心律失常发生风险,另外醛固酮有直接的致心肌细胞电不稳定和心律失常作用^[3]。醛固酮升高组患者的院内缺血事件发生风险增加,可能与醛固酮阻止心肌细胞摄取去甲肾上腺素,使之浓度增高,诱发冠状动脉痉挛,加重心肌缺血有关。提示醛固酮对 AMI 患者的损害不受患者的心功能状态影响,同时对其重要不良事件有一定预测价值。

另外,醛固酮升高组患者的 BNP 和 cTnI 水平均较正常组升高,提示醛固酮水平与患者心功能和心肌梗死面积相关。但并未发现醛固酮水平升高与患者入院时血钾降低有关,可能原因考虑为患者入院时血钾尚未出现变化,且患者住院期间多会根据入院血钾水平进行适当的补钾治疗,故未对随后的血钾变化进行分析。考虑到心肌梗死类型的组间差异及对预后的影响,本研究对两组患者是否为 ST 段抬高型心肌梗死进行比较,未显示统计学差异。因

表 3 院内不良事件的单因素分析

项目	发生院内不良事件		Z/t/ χ^2 值	P 值
	否(53例)	是(68例)		
男性[例(%)]	44(83.0)	45(66.2)	4.34	0.03
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	53.6 \pm 12.7	61.6 \pm 9.9	-3.89	<0.01
吸烟[例(%)]	29(54.7)	42(61.8)	0.61	0.44
ST 段抬高型心肌梗死[例(%)]	43(81.1)	57(83.8)	0.15	0.70
直接经皮冠状动脉介入治疗[例(%)]	35(66.0)	44(64.7)	0.02	0.88
高血压[例(%)]	27(50.9)	45(66.2)	2.86	0.09
糖尿病[例(%)]	4(7.5)	12(17.6)	2.65	0.10
B 型利钠肽[M(Q ₁ , Q ₃), pg/ml]	78(24.5, 108.5)	138.0(39.3, 510.7)	-3.06	<0.01
肌钙蛋白 I[M(Q ₁ , Q ₃), pg/ml]	12.0(5.0, 38.0)	39.0(16.0, 56.6)	-2.99	<0.01
醛固酮($\bar{x} \pm s$, μ g/L)	139.6 \pm 28.8	164.1 \pm 42.5	-3.60	<0.01
低密度脂蛋白胆固醇($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	2.56 \pm 0.97	2.63 \pm 0.84	-0.41	0.68
尿酸[M(Q ₁ , Q ₃), μ mol/L]	314.0(253.0, 386.0)	323.0(261.7, 380.0)	-0.24	0.81



研究样本量受限,故无法细分 ST 段抬高型心肌梗死患者的梗死部位并进行分析。

最后,通过 logistic 回归分析发现,醛固酮与年龄是 AMI 患者院内不良事件的独立预测因子,与多数国内外关于醛固酮水平与 AMI 患者关系的研究结果一致。但最近 Pitts 等^[10]较大样本量的临床观察研究显示,醛固酮不能预测未伴心力衰竭症状的急性冠状动脉综合征患者的预后,但该研究中醛固酮的采集是在急性冠状动脉综合征患者症状基本平稳约 4~12 周时进行的,且探讨的是醛固酮与患者随访 3 年的长期预后的关系。考虑出现不同的研究结果与醛固酮的采集时机及随访时间不同相关。另外,针对 AMI 患者应用 ALDA,国内研究显示早期联合 ALDA 会使患者获益^[11],但 ALBATROSS 试验^[12]中对 AMI 患者在不考虑早期心功能状态的前提下启动 ALDA 治疗并未显示出主要预后事件的改善,但在 ST 段抬高型心肌梗死亚组分析中显示出 6 个月全因死亡率的明显下降。

综上,本研究通过对研究对象进行筛选,结合既往研究,更能反映醛固酮对 AMI 不良事件的预测价值,AMI 患者早期血清醛固酮水平升高与院内不良心血管事件发生相关,提示高危患者早期应用 ALDA 可能会使患者产生获益,但仍需大样本试验支持^[13]。本研究亦有诸多不足,样本量小,且未对患者的梗死部位进行细化统计,未对患者应用各种降压药的种类及剂量进行分类和说明,可能会对醛固酮水平有影响。

利益冲突:无

参 考 文 献

- [1] 商鲁翔,赵阳,李瑞,等.左心室射血分数正常的急性心肌梗死患者院内死亡的危险因素分析[J].中国心血管杂志,2018,23(5):379-383. DOI:10.3969/j.issn.1007-5410.2018.05.006.
Shang LX, Zhao Y, Li R, et al. Analysis of risk factors of in-hospital death in acute myocardial infarction patients with normal left ventricular ejection fraction[J]. Chin J Cardiovasc Med, 2018, 23(5): 379-383. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2018.05.006.
- [2] Pitt B, White H, Nicolau J, et al. Eplerenone Reduces Mortality 30 Days After Randomization Following Acute Myocardial Infarction in Patients With Left Ventricular Systolic Dysfunction and Heart Failure[J]. J Am Coll Cardiol, 2005, 46(3): 425-431. DOI:10.1016/j.jacc.2005.04.038.
- [3] 熊力,罗斌华,王南丽,等.肾素-血管紧张素-醛固酮系统与急性心肌梗死短期预后关系的研究[J].中国循证心血管医学杂志,2014,(1):92-94. DOI:10.3969/j.1674-4055.2014.01.28.
Xiong L, Luo BH, Wang NL, et al. Renin-angiotensin-aldosterone system and prognosis of acute myocardial infarction [J]. Chin J Evid Based Cardiovasc Med, 2014, (1): 92-94. DOI:10.3969/j.1674-4055.2014.01.28.
- [4] Beygui F, Collet JP, Benoliel JJ, et al. High plasma aldosterone levels on admission are associated with death in patients presenting with acute ST-elevation myocardial infarction [J]. Circulation, 2006, 114(24): 2604-2610. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.634626.
- [5] Mignano A, Pitruzzella V, Arnone G, et al. Prognostic role of aldosterone in patients with acute coronary syndrome: short and medium term follow-up [J]. J Cardiovasc Med (Hagerstown), 2014, 15(1): 27-32. DOI:10.2459/JCM.0b013e328364129c.
- [6] 中国医师协会急诊医师分会,中华医学会心血管病学分会,中华医学会检验医学分会.急性冠脉综合征急诊快速诊疗指南[J].中华急诊医学杂志,2016,25(4):397-404. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.04.002.
Emergency Medical Branch of Chinese Medical Doctor Association, Cardiovascular Epidemiology Branch of Chinese Medical Association, Laboratory Medicine Branch of Chinese Medical Association. Emergency rapid diagnosis and treatment of guidelines acute coronary syndrome [J]. Chin J Emerg Med, 2016, 25(4): 397-404. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.04.002.
- [7] 马丽媛,吴亚哲,王文,等.《中国心血管病报告 2017》要点解读[J].中国心血管杂志,2018,23(1):3-6. DOI:10.3969/j.issn.1007-5410.2018.01.002.
Ma LY, Wu YZ, Wang W, et al. Interpretation of the report on cardiovascular diseases in China(2017) [J]. Chin J Cardiovasc Med, 2018, 23(1): 3-6. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2018.01.002.
- [8] 王吉云,胡大一,贾三庆.重新评价醛固酮在心血管疾病中的作用[J].中国医刊,2002,37(4):22-23. DOI:10.3969/j.issn.1008-1070.2002.04.013.
Wang JY, Hu DY, Jia SQ, et al. Reevaluate the role of aldosterone in cardiovascular disease [J]. Chin J Med, 2002, 37(4): 22-23. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1070.2002.04.013.
- [9] Rao KK, Enriquez JR, De Lemos JA, et al. Use of aldosterone antagonists at discharge after myocardial infarction: Results from the National Cardiovascular Data Registry Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network (ACTION) Registry-Get with the Guidelines (GWTG) [J]. Am Heart J, 2013, 166(4): 709-715. DOI:10.1016/j.ahj.2013.06.020.
- [10] Pitts R, Gunzburger E, Ballantyne CM, et al. Aldosterone Does Not Predict Cardiovascular Events Following Acute Coronary Syndrome in Patients Initially Without Heart Failure [J]. J Am Heart Assoc, 2017, 6(1): e004119. DOI:10.1161/JAHA.116.004119.
- [11] 刘爱国,孙国珍,魏立梅,等.早期应用螺内酯对冠心病监护病房急性心肌梗死患者心脏重构的影响[J].安徽医药,2015,19(4):763-764,765. DOI:10.3969/j.issn.1009-6469.2015.04.050.
Liu AG, Sun GZ, Wei LM, et al. Effect of spiroactone on cardiac remodeling in patients with acute myocardial infarction in coronary heart disease care unit [J]. Anhui Medical and Pharmaceutical Journal, 2015, 19(4): 763-764, 765. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2015.04.050.
- [12] Beygui F, Cayla G, Roule V, et al. Early Aldosterone Blockade in Acute Myocardial Infarction: The ALBATROSS Randomized Clinical Trial [J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 67(16): 1917-1927. DOI:10.1016/j.jacc.2016.02.033.
- [13] Pitt B. MRAs in Patients With AMI Without Early Evidence of Heart Failure: Time for Reappraisal? [J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 67(16): 1928-1930. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.02.030.

(收稿日期:2018-07-26)

(本文编辑:谭潇)