

## 冠状动脉急性完全闭塞的不典型心电图分析\*

朱红涛<sup>1</sup> 邱林林<sup>1</sup> 李斌义<sup>2</sup> 丁晓军<sup>1</sup> 赵剑锋<sup>1</sup>  
欧阳巍立<sup>1</sup> 龚军辉<sup>1</sup> 童芸梅<sup>2</sup> 刘学庆<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的:探讨冠状动脉(冠脉)急性完全闭塞的急性冠脉综合征(ACS)患者入院心电图的不典型改变,以便尽快做出侵入性治疗策略。**方法:**回顾性分析 2014-01—2017-02 于我院导管室行急诊 PCI 的 1 支主要冠脉急性完全闭塞患者 168 例,根据入院时心电图是否有典型改变分为 2 组:典型改变组 156 例(符合急性 ST 段抬高型心肌梗死典型心电图改变)和非典型改变组 12 例(表现为心电图无改变或 ST 段压低/T 波倒置、低平)。了解 3 支主要冠脉闭塞的发生率、典型心电图改变发生率,不典型心电图改变发生率及其分布情况,记录患者进入急诊室大门到冠脉球囊扩张的时间(D-TO-B)和出院时左室射血分数(LVEF)。**结果:**168 例患者冠脉闭塞性病变部位中,首先位于左前降支 88 例,其次为右冠脉 58 例,冠脉左回旋支 22 例;其中非典型改变组分别为 5 例(5.7%)、3 例(5.2%)、4 例(18.2%)。典型改变组 D-TO-B 时间为(2.75±0.76) h,非典型改变组为(3.54±0.80) h。左前降支闭塞患者中,非典型改变组较典型改变组 EF 值明显降低。**结论:**非典型改变组 D-To-B 时间明显延长,前降支闭塞非典型改变组心功能明显降低,所以早期识别有助于尽早采取侵入性治疗策略。

**【关键词】** 急性冠脉综合征;冠状动脉急性闭塞;心电图

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2017.09.014

**【中图分类号】** R541.4 **【文献标志码】** A

### Analysis of atypical electrocardiogram of acute complete occlusion of coronary artery

ZHU Hongtao<sup>1</sup> QIU Linlin<sup>1</sup> LI Binyi<sup>2</sup> DING Xiaojun<sup>1</sup> ZHAO Jianfeng<sup>1</sup>  
OUYANG Weili<sup>1</sup> GONG Junhui<sup>1</sup> TONG Yunmei<sup>2</sup> LIU Xueqing<sup>1</sup>

\* 基金项目:江苏省镇江市卫生科技重点专项项目(No:SHW2015020)

<sup>1</sup> 丹阳市人民医院心内科(江苏丹阳,212300)

<sup>2</sup> 丹阳市人民医院超声科

通信作者:刘学庆,E-mail:drylxq@163.com

- [10] JNEID H, ANDERSON J L, WRIGHT R S, et al. 2012 ACCF/AHA focused update of the guideline for the management of patients with unstable angina/Non-ST-elevation myocardial infarction (updating the 2007 guideline and replacing the 2011 focused update): a report of the American College of Cardiology Foundation[J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 126: 875—910.
- [11] O'GARRA P T, KUSHNER F G, ASCHEIM D D, et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction[J]. J Am Coll Cardiol, 2013, 61: e78—140.
- [12] PUCHNER S B, LIU T, MAYRHOFER T, et al. High-risk plaque detected on coronary CT angiography predicts acute coronary syndromes independent of significant stenosis in patients with acute chest pain: results from the ROMICAT-II trial[J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 7: 684—692.
- [13] MAUROVICH-HORVAT P, SCHLETT C L, ALKADHI H, et al. The napkin-ring sign indicates advanced atherosclerotic lesions in coronary CT angiography[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2012, 5: 1243—1252.
- [14] MOTOYAMA S, SARAI M, HARIGAYA H, et al. Computed tomographic angiography characteristics of atherosclerotic plaques subsequently resulting in acute coronary syndrome[J]. J Am Coll Cardiol, 2009, 54: 49—57.
- [15] OZAKI Y, OKUMURA M, ISMAIL T F, et al. Coronary CT angiographic characteristics of culprit lesions in acute coronary syndromes not related to plaque rupture as defined by optical coherence tomography and angiography[J]. Eur Heart J, 2011, 32: 2814—2823.
- [16] NAKANISHI R, BUDOFF M J. Noninvasive FFR derived from coronary CT angiography in the management of coronary artery disease: technology and clinical update[J]. Vasc Health Risk Manag, 2016, 12: 269—278.
- [17] MIN J K, LEIPSIC J, PENCINA M J, et al. Diagnostic accuracy of fractional flow reserve from anatomic CT angiography[J]. JAMA, 2012, 308: 1237—1245.

(收稿日期:2017-01-20 修回日期:2017-04-07)

(<sup>1</sup>Cardiology Department, the People's Hospital of Danyang, Danyang, 212300, China; <sup>2</sup>Ultrasonography Department, the People's Hospital of Danyang)

Corresponding author: LIU Xueqing, E-mail: drylxq@163.com

**Abstract Objective:** To investigate the atypical changes of electrocardiogram in patients with acute coronary syndrome (ACS) caused by acute complete occlusion of the coronary artery, and so we can make an invasive treatment strategy as soon as possible. **Method:** A total of 168 patients with ACS in our hospital from January 2014 to February 2017 were selected. Coronary angiography showed one of the coronary arteries completely closed. Patients' information was recorded and analysed, including symptoms, the incidence of three major coronary artery occlusion, the incidence of typical electrocardiogram changes, the incidence of atypical electrocardiogram changes and their distribution, the time of patient from the hospital door to the coronary artery balloon expansion time (door to balloon, D-TO-B) and EF values at discharge. **Result:** Of the 168 occlusive coronary arteries, 88 cases were left anterior descending artery, 58 cases were right coronary artery, and 22 cases were left circumflex artery, with 5 (5.7%), 3 (5.2%) and 4 (18.2%) cases in the atypical electrocardiogram group, respectively. The D-TO-B time was (2.75±0.76) h in the electrocardiogram typical group and (3.54±0.80) h in the electrocardiogram atypical change group. In patients with left anterior descending coronary artery, compared with the electrocardiogram typical group, the EF value was significantly lower in the electrocardiogram atypical group. **Conclusion:** The D-To-B time was significantly prolonged and the cardiac function in patients with left anterior descending coronary artery occlusion was significantly decreased in the electrocardiogram atypical group. Therefore, early identification could help to adopt the invasive treatment strategy as soon as possible.

**Key words** acute coronary syndrome; acute coronary occlusion; electrocardiogram

对于冠状动脉(冠脉)急性闭塞,我国及美国心脏病学会(ACC)和美国心脏协会(AHA)指南均要求尽快实现再灌注,以挽救濒临坏死的心肌,保护心功能,改善预后。在此过程中,心血管内科或急诊科医师主要依靠入院时的心电图做出治疗决策,而不是等待心肌酶的结果。但是实际上,部分伴有典型胸痛的急性心肌梗死的患者,心电图并没有ST段抬高或T波高尖等改变,这会延误心肌再灌注的时间,或者心内科医师为了防止遗漏,过度启动导管室急诊程序导致过度医疗。本研究通过回顾性分析我院3年来,启动胸痛急诊程序行冠脉造影后,表现为冠脉急性完全闭塞,但是入院心电图非典型改变的患者,分析其心电图特征,为临床提供参考。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

回顾性分析2014-01—2017-02于我院导管室行急诊PCI的1支主要冠脉急性完全闭塞患者168例,男138例,女30例;年龄62~83(62.95±1.72)岁。入选标准:①具备典型心绞痛症状;②冠脉造影显示冠脉急性完全闭塞;③入院后心肌坏死标志物升高。排除标准:①心电图呈束支阻滞改变;②冠脉造影正常或非完全性闭塞;③既往有心肌梗死病史或行冠脉旁路移植术;④行起搏器植入患者;⑤严重电解质紊乱患者;⑥心电图、临床资料或冠脉造影资料保存不完整。根据入院时心电图是否有典型改变分为2组,典型改变组156例[符合急性ST段抬高型心肌梗死(STEMI)典型心电图改变]和非典型改变组12例(表现为心电图无改变或

ST段压低/T波倒置、低平)。

### 1.2 方法

以入院后首份心电图作为标准,所有患者就诊后立即做12导联心电图,走纸速度为25 mm/s,标准电压1 mm=0.1 mV,选择T-P段为等电位线,ST段抬高以J点之后80 ms为测量标准点。疑似右心室或后壁心肌梗死患者做18导联心电图,经心内科医师会诊后,考虑为急性冠脉综合征(ACS),拟行冠脉造影,术前签订知情同意书。抽取静脉血,检查心肌酶、心肌坏死标志物、肾功能、电解质等。术前口服阿司匹林300 mg、氯吡格雷600 mg或替格瑞洛180 mg,常规给予他汀类药物;根据血压及心率情况给予血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)或血管紧张素受体拮抗剂(ARB)及β受体阻滞剂,记录患者进入急诊室大门到冠脉球囊扩张(D-TO-B)时间,术后1周采用Simpson法测定左室射血分数(LVEF)。

### 1.3 统计学处理

所有统计学处理均采用SPSS19.0软件完成,计量资料以均数±标准差表示,均数比较采用*t*检验;计数资料用相对数表示,率的比较采用卡方检验,以*P*<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

2组年龄、高血压、糖尿病、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、三酰甘油(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、入院时收缩压、舒张压及心率比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05),非典型改变组女性多,吸烟患者明显少于典型改变组(*P*<0.05),见表1。

## 2.2 2组患者冠脉病变及临床特征比较

168例患者冠脉闭塞性病变部位,首先位于左前降支(LAD)88例(52.4%),其次为右冠脉(RCA)58例(34.5%),冠脉左回旋支(LCX)22例(13.1%)。典型改变组D-TO-B明显低于非典型改变组,差异有统计学意义[(2.75±0.76)h : (3.54±0.80)h,  $P < 0.05$ ]。非典型改变组LAD闭塞的LVEF水平明显低于典型改变组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表2。

## 2.3 非典型改变组冠脉闭塞及心电图特征

非典型改变组中,心房颤动2例、窦性心律10例,心电图完全正常7例。非典型改变组病变部位在冠脉LCX 4例、RCA 3例,LAD 5例,各部位心电图完全正常者分别为3例(75.0%)、2例(66.7%)、2例(40.0%),冠脉LCX闭塞患者心电图完全正常比例最高。其他患者心电图均为非特异性改变,主要表现为ST段压低,R波消失或畸形R波,T波改变不明显。非典型改变组中部分典型病例冠脉闭塞及心电图特征见表3。

表1 一般临床特征和生化指标比较

Table 1 Comparison of general clinical features and biochemical indexes

例(%), $\bar{x} \pm s$

| 项目                          | 典型改变组(156例) | 非典型改变组(12例) | P值    |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------|
| 年龄/岁                        | 61.2±0.9    | 64.5±2.9    | 0.177 |
| 男性                          | 131(84.0)   | 7(58.3)     | 0.001 |
| 糖尿病                         | 49(31.4)    | 4(33.3)     | 0.630 |
| 高血压                         | 102(65.4)   | 7(58.3)     | 0.330 |
| 吸烟                          | 72(46.2)    | 1(8.3)      | 0.000 |
| LDL-C升高                     | 39(25.0)    | 3(25.0)     | 0.964 |
| TG升高                        | 42(26.9)    | 3(25.0)     | 0.922 |
| HDL-C降低                     | 74(47.4)    | 6(50.0)     | 0.871 |
| 入院收缩压/mmHg                  | 142.4±14.2  | 139.5±20.2  | 0.880 |
| 入院舒张压/mmHg                  | 72.3±10.5   | 73.4±8.1    | 0.201 |
| 入院心率/(次·min <sup>-1</sup> ) | 79.6±20.2   | 78.5±18.2   | 0.451 |

1 mmHg=0.133 kPa。

表2 2组患者冠脉病变及临床特征比较

Table 2 Comparison of Coronary Artery Lesions and Clinical Features in Two Groups

例(%), $\bar{x} \pm s$

| 项目         | 典型改变组(156例) | 非典型改变组(12例)            |
|------------|-------------|------------------------|
| LAD闭塞(88例) |             |                        |
| 单支病变       | 20(12.8)    | 2(16.7)                |
| 2支病变       | 31(19.9)    | 0                      |
| 3支病变       | 32(20.5)    | 3(25.0)                |
| D-To-B/h   | 2.6±0.8     | 3.4±0.7 <sup>1)</sup>  |
| LVEF/%     | 52.2±4.3    | 44.4±2.3 <sup>1)</sup> |
| LCX闭塞(22例) |             |                        |
| 单支病变       | 13(8.3)     | 1(8.3)                 |
| 2支病变       | 5(3.2)      | 0                      |
| 3支病变       | 0           | 3(25.0)                |
| D-To-B/h   | 2.9±0.7     | 3.6±0.6 <sup>1)</sup>  |
| LVEF/%     | 61.2±5.4    | 59.4±3.1               |
| RCA闭塞(58例) |             |                        |
| 单支病变       | 25(16.0)    | 1(8.3)                 |
| 2支病变       | 15(9.6)     | 0                      |
| 3支病变       | 15(9.6)     | 2(17.7)                |
| D-To-B/h   | 2.6±0.8     | 3.6±0.8 <sup>1)</sup>  |
| LVEF/%     | 60.6±6.1    | 60.3±5.8               |

与典型改变组比较,<sup>1)</sup>  $P < 0.05$ 。

表 3 非典型改变组冠脉闭塞及心电图特征

Table 3 Characteristic of Coronary occlusion and electrocardiogram in patients with atypical electrocardiogram

| 病变部位   |     | 合并血管病变                                   | 心电图特征  |
|--------|-----|--|--|
| LAD 闭塞 |     |  |  |
| 患者 1   | 近段  | LCX 中段 70% 狭窄, RCA 中段 90% 狭窄             | 房颤, II、III、aVF 导联 ST 段压低                             |
| 患者 2   | 近段  | 无  | V1~V4 导联 R 波巨大                                       |
| 患者 3   | 对角支 | 无(对角支粗大)                                 | aVL 及 V2 导联 ST 段抬高, II、III、aVF 导联 ST 段压低             |
| 患者 4   | 近段  | LCX 中段 90% 狭窄, RCA 远端 80% 狭窄             | 正常   |
| 患者 5   | 近段  | LCX 全程病变, 最重 90% 狭窄, RCA 全程病变, 最重 90% 狭窄 | 正常   |
| LCX 闭塞 |     |  |  |
| 患者 6   | 近段  | 无  | V1~V4 导联 ST 段压低, T 波直立, R 波高, II、III、aVF 导联 ST 段明显下移 |
| 患者 7   | 近段  | LAD 近段 90% 狭窄, RCA 近段次全闭塞                | 正常   |
| 患者 8   | 远段  | 无  | 正常   |
| 患者 9   | 中段  | 无  | 正常   |
| RCA 闭塞 |     |  |  |
| 患者 10  | 近段  | LAD 近段 70% 狭窄, LCX 远段 90% 狭窄             | 房颤, II、III、aVF 导联 ST 段压低                             |
| 患者 11  | 远段  | 无  | 正常   |
| 患者 12  | 远段  | 无  | 正常   |

### 3 讨论

我国指南要求,对 STEMI 患者发病 12 h 内应尽快行冠脉介入治疗(PCI)术,其中心电图是临床医生决策的重要依据<sup>[1]</sup>。典型 STEMI 早期的心电图表现为 ST 段弓背向上抬高(呈单向曲线),伴或不伴病理性 Q 波、R 波降低,超急性期可以表现为异常高大且 2 支不对称的 T 波。但临床上部分患者心电图可完全正常,或仅有 ST 段压低,易导致误诊,延误手术时间,对患者的预后产生不利影响。尽管运用心电图诊断 STEMI 的标准已经建立,但是敏感性低,最近的研究使用对比剂增强磁共振作为对照,心电图诊断 STEMI 的敏感性仅为 50%<sup>[2]</sup>。在这之前的研究认为,约 1/3 急性心肌梗死患者无典型的 ST 段抬高及左束支阻滞<sup>[3]</sup>。12 导联心电图对诊断 LCX 闭塞敏感性尤其差,有研究认为 I、aVF 导联或 V5、V6 导联 ST 抬高在 LCX 病变中约占 50%<sup>[4]</sup>。

在本研究中,冠脉造影显示为完全闭塞性病变,但非典型改变组的患者约占 7.1%。LAD 闭塞患者共计 88 例,5 例(5.7%)无典型 ST 抬高;58 例 RCA 闭塞患者中,3 例(5.2%)无典型 ST 抬高;22 例 LCX 患者中,4 例(18.2%)无典型 ST 抬高,均较上述文献报道的低。究其原因,上述文献将 TIMI 血流 0~1 级均纳入研究范围,而本研究只将 TIMI 血流 0 级患者纳入研究范围,但 LCX 敏感性最差,和上述文献报道相符。5 例 LAD 闭塞患者中,有 3 例患者为 3 支病变,考虑为心肌梗死心肌

除极向量相互抵消所致,患者 2 心电图 V1~V4 导联巨大 R 波,该患者术中反复出现室颤,冠脉血流慢,经 IABP 辅助循环后出院,但是患者出院时 EF 为 34%。有学者提出巨 R 波的概念,认为是严重心肌缺血的表现。“巨形 R 波”是由于坏死周围存活的心肌激动延缓,而且由心内膜向心外膜通过迂回途径缓慢除极形成,患者易于形成室颤,预后差<sup>[5]</sup>。马云霞等<sup>[6]</sup>也报道 3 例,其中 1 例因广泛前壁心肌梗死死亡,本研究患者 2 符合巨 R 波的心电图表现。患者 3 为对角支开口闭塞,虽有 aVL 及 V2 导联 ST 段抬高,但是并非解剖上相邻的导联,故容易被忽视,Sciarovsky 等<sup>[7]</sup>首次发现对角支闭塞的心电图特征,8 位对角支闭塞的患者中,均发现 aVL 及 V2 导联 ST 段抬高及 T 波高尖,下壁导联 ST 段下移及 T 波倒置,其中 6 位患者出现 I 导联 ST 段抬高及 T 波高尖。Iwasaki 等<sup>[8]</sup>也发现了相似的结果,所有对角支闭塞的患者 I 导联均出现 ST 段抬高,该研究也发现所有患者 aVL 导联均有 ST 段抬高。Birnbaum 等<sup>[9]</sup>的研究表明,aVL 及 V2 导联 ST 抬高,预测 D1 病变的准确率为 90%,该患者符合上述心电图表现。另外还有前降支闭塞的一些不典型心电图表现,De Winter 等<sup>[10]</sup>发现前降支近段闭塞患者,心电图表现为 V1~V6 导联 J 点后 ST 段压低,伴有特征性 T 波高尖,aVR 导联 ST 段抬高。Zwaan 等于 1982 年首先描述 wellens 综合征,为心肌梗死前的一种心电图表现,表现为活动性胸痛,心肌标志物无或轻度升高,前壁导联

特征性 T 波深倒及双向 T 波,但是无病理性 Q 波,无或轻度 ST 段抬高,无前壁导联 R 丢失。虽然本研究无此类患者,但也值得注意。

由于 II/III/aVF 导联正对下壁,故 RCA 心肌梗死心电图多易于诊断,但是对于远端闭塞可有非典型心电图表现,本研究 3 例患者中,2 例为远端病变,1 例为 3 支病变。众所周知,标准 12 导联对诊断 LCX 闭塞敏感性低,有文献报道其敏感性为 32%~50%<sup>[11-12]</sup>,这与 LCX 供血的区域无相应的导联面对有关,而且由于血管位置靠后,导联隔着胸壁离坏死心肌较远,另外,可能与 LCX 发育较小、供血范围小有关。所以,与其他血管闭塞相比,LCX/OM 闭塞更多表现为非 ST 段抬高型 ACS。基于以上原因,很多学者运用不同的方法提高心电图诊断的敏感性。Niu 等<sup>[13]</sup>发现 LCX 闭塞心电图 QRS 波末端出现切迹,称之为 N 波,II、III、aVF 导联出现 N 波诊断 LCX 闭塞的敏感性为 77%,特异性为 89%,而 I、aVF 导联出现 N 波,敏感性为 64%,特异性为 96%。Shah 等<sup>[14]</sup>发现 30%患者 LCX 闭塞无 ST 段抬高,但是对于胸痛患者,如果 12 导联心电图 V2 及 V3 导联 ST 段压低最为明显,有助于 LCX 闭塞的诊断,敏感性为 70%,特异性为 96%。单纯的后壁心肌梗死多由于 LCX 闭塞所致,有学者认为,如果 V1~V4 导联出现 ST 段水平压低,T 波直立,R 波高而宽,V2 导联 R/S>1.0,应该注意是否为后壁心肌梗死<sup>[15]</sup>。本研究患者 8 符合上述心电图表现,冠脉造影证实为 LCX 开口闭塞。本研究除 1 例为 3 支病变,心电图无明显改变外,其余 2 例均为 LCX 中远段闭塞,考虑为 LCX 小累及心肌范围小所致。

总之,由于急性心肌梗死存在不典型心电图改变,建议做 18 导联心电图,提供更多线索,还需结合患者典型的心绞痛症状,尤其是 LCX 病变。对 ST 段压低的患者,如果为罪犯血管完全闭塞,其预后等同于 STEMI,也应警惕,以免延误梗死血管开通时间。

#### 参考文献

- [1] 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, 2015, 43(5): 380-393.
- [2] MARTIN T N, GROENING B A, MURRAY H M, et al. ST-segment deviation analysis of the admission 12-lead electrocardiogram as an aid to early diagnosis of acute myocardial infarction with a cardiac magnetic resonance imaging gold standard [J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 50: 1021-1028.
- [3] SCHMITT C, LEHMANN G, SCHMIEDER S, et al. Schomig A. Diagnosis of acute myocardial infarction in angiographically documented occluded infarct vessel : limitations of ST-segment elevation in standard and extended ECG leads [J]. Chest, 2001, 120: 1540-1546.
- [4] SCHWEITZER P. The electrocardiographic diagnosis of acute myocardial infarction in the thrombolytic era [J]. Am Heart J, 1990, 119: 642-654.
- [5] 吴祥, 蔡思宇. “巨 R 波形”ST 段抬高的特性及其临床意义 [J]. 中华心血管病杂志, 2004, 32(8): 762-764.
- [6] 马云霞, 张春丽, 钱大慈. 老年人巨 R 波形心电图综合征 3 例 [J]. 实用心电图学杂志, 2007, 16(3): 230-231.
- [7] SCLAROVSKY S, BIRNBAUM Y, SOLODKY A, et al. Isolated mid-anterior myocardial infarction: a special electrocardiographic sub-type of acute myocardial infarction consisting of ST-elevation in non-consecutive leads and two different morphologic types of ST-depression [J]. Int J Cardiol, 1994, 46: 37-47.
- [8] IWASAKI K, KUSACHI S, KITA T, et al. Prediction of isolated first diagonal branch occlusion by 12-lead electrocardiography; ST segment shift in leads I and aVL [J]. J Am Coll Cardiol, 1994, 23: 1557-1561.
- [9] BIRNBAUM Y, HASDAI D, SCLAROVSKY S, et al. Acute myocardial infarction entailing ST-segment elevation in lead aVL: electrocardiographic differentiation among occlusion of the left anterior descending, first diagonal, and first obtuse marginal coronary arteries [J]. Am Heart J, 1996, 131: 38-42.
- [10] DE WINTER R J, VEROUDE N J, WELLENS H J, et al. A new ECG sign of proximal LAD occlusion [J]. N Engl J Med, 2008, 359: 2071-2073.
- [11] ABBAS A E, BOURA J A, BREWINGTON S D, et al. Acute angiographic analysis of non-ST-segment elevation acute myocardial infarction [J]. Am J Cardiol, 2004, 94: 907-909.
- [12] STRIBLING W K, KONTOS M C, ABBATE A, et al. Clinical outcomes in patients with acute left circumflex/obtuse marginal occlusion presenting with myocardial infarction [J]. J Interv Cardiol, 2011, 24: 27-33.
- [13] NIU T, FU P, JIA C, et al. The delayed activation wave in non-ST-elevation myocardial infarction [J]. Int J Cardiol, 2013, 162: 107-111.
- [14] SHAH A, WAGNER G S, GREEN C L, et al. Electrocardiographic differentiation of the ST-segment depression of acute myocardial injury due to the left circumflex artery occlusion from that of myocardial ischemia of nonocclusive etiologies [J]. Am J Cardiol, 1997, 80: 512-513.
- [15] BRADY W J. Acute posterior wall myocardial infarction: electrocardiographic manifestations [J]. Am J Emerg Med, 1998, 16: 409-413.

(收稿日期: 2017-04-14)