

# 急性心肌梗死后冠状动脉未完全机化血栓病变 ——“凝胶状”表现的影像特点及介入治疗

赵慧强, 陈 晖, 李虹伟, 李东宝, 姚道阔, 张鹤萍, 王 雷  
(首都医科大学附属北京友谊医院心血管病中心内科, 北京市 100050)

[关键词] 血栓机化; 冠状动脉; 心肌梗死; 经皮冠状动脉介入治疗

[摘 要] **目的** 探讨急性心肌梗死后部分梗死相关动脉内呈“凝胶状”表现的未完全机化血栓病变患者的临床、影像和介入治疗特点。**方法** 收集住院行冠状动脉造影显示梗死相关动脉内呈“凝胶状”表现的未完全机化血栓病变的6例患者的临床资料、影像资料,进行总结分析,探讨其规律特点。**结果** 6例患者入院前均诊断为急性ST段抬高型心肌梗死,梗死相关动脉均为右冠状动脉。心肌梗死发病距冠状动脉造影时间为1~3周。影像学 and 介入治疗特点为:梗死相关动脉100%闭塞;导丝通过后仍为TIMI 0~1级血流;球囊扩张后血流改善不明显;支架置入后血流全部为TIMI 3级;血栓和ⅡbⅢa受体拮抗剂效果差。**结论** 该类病变为ST段抬高型心肌梗死患者梗死相关动脉内未完全机化的血栓病变,多发生在心肌梗死后1~3周,右冠状动脉多见。

[中图分类号] R81 [文献标识码] A

## The Characteristic of Coronary Angiography and the Techniques of Percutaneous Coronary Intervention of the Gel-like Coronary Thrombotic Lesions in Patients with Acute ST-segment Elevation Myocardial Infarction

ZHAO Hui-Qiang, CHEN Hui, LI Hong-Wei, LI Dong-Bao, YAO Dao-Kuo, ZHANG He-Ping, and WANG Lei  
(Cardiovascular Center, Beijing Friendship Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing 100050, China)

[KEY WORDS] Thrombus Organization; Coronary Artery; Myocardial Infarction; Percutaneous Coronary Intervention

[ABSTRACT] **Aim** To summarize the clinical manifestation and the characteristic of coronary angiography of patients with the gel-like coronary thrombotic lesions, and to explore the experiences and technique of percutaneous coronary intervention (PCI) for the peculiar coronary lesions. **Methods** The data was retrospectively analyzed from 6 patients with the gel-like coronary thrombotic lesions. **Results** Six patients were diagnosed as acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI), and the infarction related arteries (IRA) were all right coronary artery. They received selectively PCI one to three weeks after heart attack. Coronary angiography revealed that total occlusion and thrombus occurred in IRA, accompanied with antegrade blood flow of grade TIMI 0. But, the antegrade blood flow in IRA remained the level of grade TIMI 0~1 after guide wires pass through the occlusion. Predilation failed to improve markedly the level of antegrade blood flow, and so did not thrombus aspiration and tirofiban. However, the IRA got antegrade blood flow of grade TIMI 3 after the stent implantation. **Conclusion** The gel-like coronary thrombotic lesions in IRA results from undissolved and partly fibrotic thrombus after myocardial infarction, and commonly occurs in right coronary artery.

本课题组曾于2013年报道了一组冠状动脉血栓完全机化的病例<sup>[1]</sup>,此次所收集的另一组病例考虑为未完全机化的冠状动脉血栓病变。6例急性ST段抬高型心肌梗死(ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI)患者均在发病后1~3周内行择期

冠状动脉造影(coronary angiography, CAG)和经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)。该组患者表现出较为特殊的但又类似的影像特点,主要有:梗死相关动脉(infarction related artery, IRA)仍为100%闭塞,病变处仍有明显的血栓

[收稿日期] 2014-01-03

[作者简介] 赵慧强, 博士后, 副主任医师, 主要从事冠心病介入治疗工作, E-mail 为 zhaohq05@aliyun.com。通讯作者李虹伟, 博士后, 主任医师, 主要从事心血管疾病的诊治工作。陈晖, 博士, 主任医师, 主要从事冠心病介入诊疗工作。

影;吸栓效果差;病变类似黏稠的“凝胶状”物表现,反复球囊扩张后仍为 TIMI 1 或 2 级血流等。其影像表现和介入治疗较为独特,在临床中也较为常见,现将资料总结如下。

1 对象和方法

1.1 研究对象

6 例患者全部为 2011 年 10 月至 2013 年 3 月在我科住院的患者,入院均诊断为 STEMI。诊断标准:依照我国急性心肌梗死指南(2001 年指南或 2010 年指南诊断标准中第一条)的诊断标准。其中,下壁心肌梗死 3 例,下壁后壁心肌梗死 3 例。6 例患者均为男性,既往均有高血压病史。年龄 57 ~ 63 岁,平均 60.3 ± 2.2 岁。具体临床情况见表 1。

1.2 入院后治疗

6 例患者全部给予阿司匹林(100 mg,qd)、波立维(75 mg,qd)双联抗血小板,低分子肝素(克赛,

100 AxaIU/kg)抗凝治疗,在使用以上药物治疗 3 天以上后行 CAG 及 PCI。同时,口服他汀类药物,根据情况使用其他冠心病二级预防药物。

1.3 CAG 方法

因患者入院时已超过 24 h,错过急诊 PCI 时机,所以在心肌梗死发病后 1 ~ 3 周内完成择期 CAG。左冠状动脉常规采用 6 个体位(足位、头位、右头位、左头位、左足位、右足位),右冠状动脉常规采用 2 个体位(左前斜、头位;部分患者加做左头位及右前斜)。结果由本中心两位以上有介入资质的副主任医师以上的医师判定。IRA 的判定根据患者心电图、超声心动图及冠状动脉造影影像综合分析判定。侧枝循环的评定采用 Rentrop’s 分级。

1.4 PCI 方法

均采用经桡动脉途径,按常规 PCI 方法进行<sup>[2]</sup>,操作者均为有介入资质的副主任医师以上职称者。PCI 成功判定:采用造影成功判定,即支架置入后最小管腔直径狭窄减少到 <20%,血流达到 TIMI 3 级。

表 1. 6 例患者的临床资料

Table 1. The clinical data of 6 patients with the gel-like coronary thrombotic lesions

病例	年龄 (岁)	性别	其他 危险因素	心肌梗死	入院距 发病时间	CAG 距 发病时间	心电图	UCG
例 1	63	男	高血压	下壁后壁	14 天	21 天	Ⅱ、Ⅲ、avF、V7-V9 Q 波及 T 波倒置;V5、V6 导联 T 波倒置	EF60%,左心室增大,下壁中段、基底段运动减弱
例 2	59	男	高血压、吸烟	下壁	1.5 天	9 天	Ⅱ、Ⅲ、avF 导联病理性 Q 波	EF46%,左心室下壁、后壁运动减弱
例 3	60	男	高血压	下壁后壁	15 天	18 天	Ⅱ、Ⅲ、avF、V7-V9 导联 ST 段抬高	EF50%,左心室下壁、后壁运动减弱
例 4	62	男	高血压	下壁	14 天	18 天	Ⅱ、Ⅲ、avF 导联呈 QS 型,T 波倒置;V4-V6 导联 ST 段压低约 0.1 mV	EF56%,左心室增大,左心室下壁基底段运动略减弱
例 5	57	男	高血压	下壁	7 天	13 天	Ⅱ、Ⅲ、avF 导联病理性 Q 波,Ⅱ度房室传导阻滞	EF58%,左心室正常,下壁运动略减弱
例 6	61	男	高血压、 糖尿病、吸烟	下壁后壁	2 天	8 天	Ⅱ、Ⅲ、avF、V7-V9 导联病理性 Q 波	EF51%,左心室下壁、后壁运动减弱

2 结 果

2.1 临床特征

本文收集的患者全部为中老年男性(100.0%,6/6);危险因素中均有高血压。入院前都有明确的 STEMI,且全部为下壁或下壁合并后壁的心肌梗死。入院时发病均已超过 24 h,平均 8.9 ± 5.7 天(1.5 ~ 15 天);CAG 距心肌梗死发病时间在 1 周至 1 月以内,平均 14.5 ± 4.9 天(8 ~ 21 天)。6 例患者在心肌梗死之前均无心绞痛发作史。

2.2 冠状动脉造影特征

冠状动脉造影显示 6 例患者的 IRA 均为右冠状动脉。在 PCI 术前、术中、术后均有独特影像表

现。(1) PCI 术前表现:造影可见病变部位仍为 100% 闭塞,前向血流 TIMI 0 级;闭塞病变近端的血栓影呈“烟雾状”表现(图 1);闭塞远端血栓的形态不清楚;6 例患者的 IRA 均有逆向侧枝循环(表 2)。(2) PCI 术中表现:6 例患者在导丝通过闭塞病变后 5 例前向血流仍为 TIMI 0 级,1 例为 TIMI 1 级(图 2)。6 例患者在预扩张时球囊均可以完全充盈,但撤出球囊后血流无明显改善,仍表现为烟雾状血栓影或团块状血栓影,6 例中 2 例达到 TIMI 2 级血流;4 例仍为 TIMI 1 级血流。(3) PCI 术后表现:支架置入后所有患者 IRA 均达到 TIMI 3 级血流,无明显残余狭窄,血栓影消失。

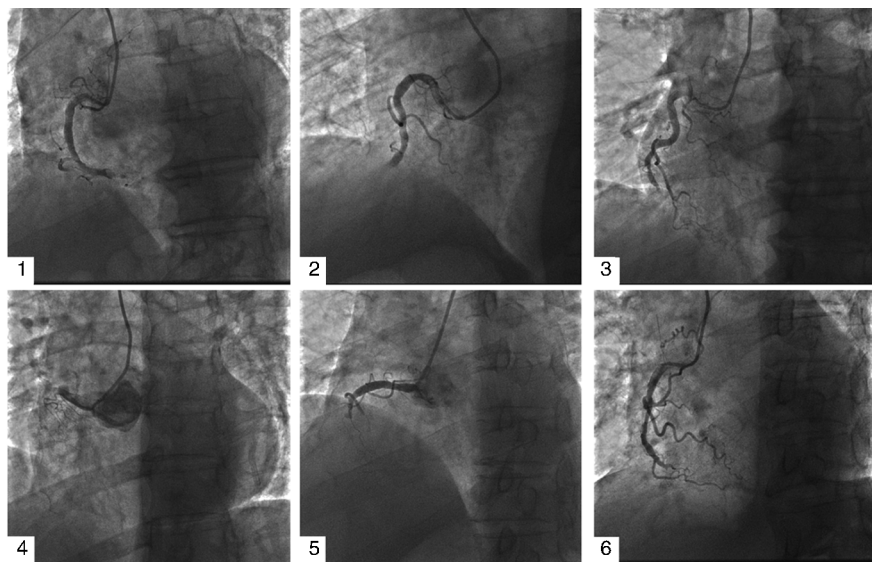


图 1. 6 例患者右冠状动脉的造影影像 可见 IRA 为完全闭塞,血流 TIMI 0 级,有血栓影。1、2、3、4、5、6 分别代表例 1、例 2、例 3、例 4、例 5、例 6。

Figure 1. Coronary angiography of RCA in 6 patients

表 2. 6 例患者的造影结果

Table 2. The characteristic of coronary angiography of 6 patients with the gel-like coronary thrombotic lesions

病例	IRA	逆向侧枝循环	同侧桥侧枝循环	远端血流 (TIMI)
例 1	RCA	3 级	无	0
例 2	RCA	3 级	无	0
例 3	RCA	3 级	无	0
例 4	RCA	2 级	无	0
例 5	RCA	3 级	无	0
例 6	RCA	3 级	无	0

2.3 PCI 术操作情况

6 例患者全部行 PCI 术(表 3)。

2.3.1 指引导管选择 6 例中 4 例使用了 JR 指引导管,其中 2 例术中因支撑力差使用了 5in6 技术;另外 2 例分别使用了 XB RCA 和 SAL1.0。

2.3.2 导丝 6 例中有 5 例使用的导丝为 Pilot50,其中 3 例因为使用了 Runthrough 无法通过后换用了 Pilot50;2 例在 OTW 球囊或微导管的支持下 Pilot50 才通过了闭塞病变;另外 1 例使用 Runthrough 直接成功通过病变。

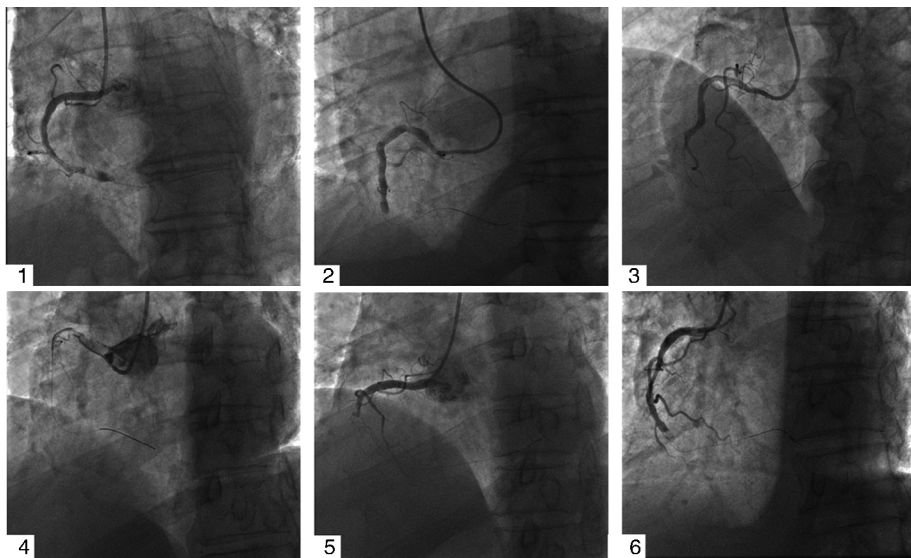


图 2. 6 例患者 PCI 时导丝通过后的影像 例 1、2、3、5、6 仍为 TIMI 0 级血流,例 4 为 TIMI 1 级血流。1、2、3、4、5、6 分别代表例 1、例 2、例 3、例 4、例 5、例 6。

Figure 2. Coronary angiography of 6 patients after guide wires pass through the occlusion



2.3.3 球囊及预扩张 6 例中有 2 例使用了 5in6 技术才通过了球囊。例 4 患者使用 2.0 mm 球囊预扩张时发生球囊破裂,换用了 3.0 mm 的球囊继续预扩张。6 例患者均经反复多次预扩张。平均预扩张次数 12 次/例(10~18 次/例),预扩张时球囊均可以完全充盈,但撤出球囊后血流无明显改善,6 例中 2 例达到 TIMI 2 级血流;4 例仍为 TIMI 1 级血流。

2.3.4 支架 每例患者的 IRA 平均置入了 1.5

个支架(1~2 个),3 例患者置入了 1 个支架,3 例置入了 2 个支架。支架平均长度为  $33.8 \pm 4.4$  mm (24~38 mm)。支架直径 2.75~3.5 mm。支架置入后所有患者 IRA 均达到 TIMI 3 级血流,无明显残余狭窄,血栓影消失。

2.3.5 特殊技术 2 例由于导丝无法通过病变,使用了微导管和 OTW 球囊;2 例由于球囊和支架无法通过病变,使用了 5in6 技术(表 3)。

表 3. 6 例患者 IRA 的介入治疗情况

Table 3. The results of PCI for IRA with the gel-like coronary thrombotic lesions in 6 patients

病例	指引导管	PCI 导丝	术前远端血流 (TIMI)	导丝通过后血流 (TIMI)	PTCA 后血流 (TIMI)	支架后血流 (TIMI)	预扩张球囊	预扩张压力及次数	支架置入数目	支架型号	术中用 II b III a 拮抗剂	是否吸栓	术中特殊技术使用	PCI 是否成功
例 1	JR4.0	Pilot50	0	0	1	3	1.25 * 10, 2.5 * 15	8 ~ 14atm, 6 次 8 ~ 16atm, 6 次	1	2.75 * 36 mm	否	否	OTW 球囊、5in6	是
例 2	XB RCA	Pilot50	0	0	1	3	2.5 * 15	6 ~ 16atm, 11 次	2	3.5 * 36 mm, 3.5 * 36 mm	否	是	-	是
例 3	SAL1.0	Pilot50	0	0	1	3	2.0 * 15	12 ~ 20atm, 10 次	1	3.0 * 36 mm	是	否	微导管	是
例 4	JR3.5	Runthrough	0	1	1	3	2.0 * 15, 2.0 * 15, 3.0 * 15	16 ~ 24atm, 4 次 12 ~ 16atm, 8 次 10 ~ 12atm, 6 次	1	3.5 * 36 mm	是	否	5in6	是
例 5	JR3.5	Pilot50	0	0	2	3	2.0 * 20	12 ~ 18atm, 10 次	2	3.5 * 32 mm, 3.0 * 38 mm	是	是	-	是
例 6	JR3.5	Pilot50	0	0	2	3	2.0 * 15	12 ~ 18atm, 12 次	2	2.75 * 30 mm, 3.5 * 24 mm	否	否	-	是

3 讨 论

动脉血栓形成的病理结局或转归有溶解、机化、钙化等;急性 STEMI 患者的主要发病原因是动脉粥样硬化斑块破裂继发血栓形成,其病理结局可能就有:血栓溶解<sup>[3]</sup>或机化使 IRA 再通,部分患者的冠状动脉内可表现为“蜂窝状”或“藕孔状”的血栓机化病变<sup>[4,6]</sup>;若血栓钙化、机化持续使冠状动脉闭塞最终成为慢性闭塞病变<sup>[7,8]</sup>。研究显示,血栓形成后数天(一般认为 5~7 天开始机化<sup>[9-11]</sup>)即开始有内皮细胞、成纤维细胞和成肌纤维细胞从血管壁长入血栓并逐渐取代血栓,逐步完成机化。机化的血栓和血管壁有牢固的粘着,不再有脱落的危险。血栓机化中的新生内皮细胞,被覆血栓内由于血栓干涸产生的裂隙,形成迷路状但可互相沟通的管道,使血栓上下游的血流得以部分地沟通,这种现象称为再通。动物实验显示冠状动脉内血栓完全机化和再通在 1 月左右,但 1~2 周血栓内已经有少量胶原纤维形成<sup>[8]</sup>。

本文所收集的 6 例患者 CAG 时间均在心肌梗死发病后 1~3 周之内,IRA 全部为 100% 闭塞,影像上仍显示血栓影,均未能出现溶解或机化再通。一般来说,SETMI 发病 1 周后 IRA 的闭塞率逐渐下

降<sup>[12]</sup>,可能与血栓溶解有关。本组 6 例患者在入院后都使用了三联抗血栓药物,但 IRA 仍然闭塞,提示可能血栓负荷较重;也可能与入院时间较晚,抗凝效果差有关。该类血栓病变在介入治疗时,与急诊 PCI 处理新鲜血栓有着明显的不同:该类血栓在导丝通过后仍为 TIMI 0~1 级血流;而且吸栓效果不佳,本文 2 例患者均未能抽吸到血栓(机械抽吸、切除有可能效果会好);在使用球囊反复预扩张后血流改善不明显(TIMI 1~2 级),表现为慢血流或无血流,影像显示在扩张过程中球囊充盈良好(不同于钙化病变),提示病变部位血栓类似黏稠的凝胶状物,扩张时能充分挤压血栓,在撤出球囊后血栓像凝胶一样弹性复张仍然闭塞动脉,所以表现为慢血流或仍然无前向血流通过。若扩张后保留球囊造影,而且保证球囊长于病变,充分挤压血栓,此时有望见到较好的前向血流。与此相一致的是在支架置入完全覆盖病变后血流均为 TIMI 3 级,血栓影消失,均未出现慢血流或无血流(这一点与急诊时处理新鲜血栓也不同,急诊时血栓负荷重的患者常并发慢血流或无复流)。所以将该类血栓病变称为“凝胶状”表现,总结其影像及介入治疗特点有:(1)IRA 多为右冠状动脉,呈 100% 闭塞,可见闭塞病变近端为“烟雾状”的血栓影;(2)PCI 导丝通过

后血流仍为TIMI 0~1级;(3) II b III a受体拮抗剂及吸栓效果不明显;(4)球囊反复多次扩张血流改善不明显,但球囊可以充分扩张充盈,扩张后仍为烟雾状血栓影或大团块状的血栓影;(5)支架置入完全覆盖病变后,血栓影消失,血流均达到TIMI 3级,均未出现慢血流和无复流现象,结果良好。

本文所收集到的6例患者,均为男性,均合并高血压。IRA均为RCA,发病时间距CAG为1~3周。该类病变的血栓没有发生溶解,从时间上分析处于正在机化的过程中,但尚未完成机化(完全机化后的结局通常发展为慢性完全闭塞病变<sup>[7]</sup>,或部分再通<sup>[1,3~5,13]</sup>),但其中可能已经有内皮细胞、成纤维细胞和成肌纤维细胞从血管壁长入血栓,血栓中含有一定的胶原纤维,和血管壁有一定程度的粘着,所以抽吸效果差。也是由于未完全机化的血栓含有一定的胶原纤维,并和血管壁有一定程度的粘着,不容易脱落,所以在支架置入后也无慢血流或无血流发生。

在介入治疗中,6例患者2例患者使用了较强支撑力的指引导管,另外2例也使用了5in6技术,提示该类病变常需要强支撑的指引导管。由于是已经开始机化的血栓病变,所以导丝需要有一定的硬度和穿透力,亲水性导丝较好。本文5例使用的为Pilot50,均通过了病变。由于该种半机化的血栓有一定硬度和韧性,球囊和支架通过有时困难,需要反复充分的预扩张(尽管扩张后血流无明显改善),必要时增加指引导管支撑力推送支架和球囊。一般较严重迂曲钙化病变容易到位。支架选择一定要完全覆盖病变,即长于病变,否则容易出现无血流。

总之,目前的资料显示该类病变通常发生在STEMI后1到3周之内的部分患者,此类患者的IRA内血栓负荷较重(这可能也是该类病变未见于NSTEMI的原因)且未发生溶解,持续闭塞管腔,随着时间延长,血栓开始出现机化但尚未完成机化。因此,此类呈“凝胶状”表现的病变应是心肌梗死后未发生溶解尚未完全机化的血栓病变。在STEMI患者中有一定发生比率,其临床表现、影像特点、介入治疗均有独特的特征。

#### [参考文献]

- [1] 赵慧强,陈晖,李虹伟,等. 冠状动脉血栓机化病变——“藕孔状”或“蜂窝状”表现的影像特点及介入治疗[J]. 中国动脉硬化杂志, 2013, 21: 119-123.
- [2] 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. 经皮冠状动脉介入治疗指南(2009)[J]. 中华

心血管病杂志, 2009, 37: 4-24.

- [3] Rakowski T, Dudek D, Dziewierz A, et al. Impact of infarct-related artery patency before primary PCI on outcome in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: the HORIZONS-AMI trial[J]. Euro Intervention, 2013, 8: 1 307-314.
- [4] Toutouzas K, Karanasos A, Stathogiannis K, et al. A honeycomb-like structure in the left anterior descending coronary artery: demonstration of recanalized thrombus by optical coherence tomography[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2012, 5: 688-689.
- [5] Kato M, Dote K, Sasaki S. Recanalized image of thrombotic occlusion with coronary plaque rupture: a lotus root-like appearance by optical coherence tomography[J]. Can J Cardiol, 2011, 27: 871.
- [6] Cho JM, Raffel OC, Stone JR, et al. Spontaneous recanalization of a coronary artery after thrombotic occlusion: in vivo demonstration with optical coherence tomography[J]. J Am Coll Cardiol, 2010, 55: 1 274.
- [7] Stone GW, Kandzari DE, Mehran R, et al. Percutaneous recanalization of chronically occluded coronary arteries: a consensus document: part I[J]. Circulation, 2005, 112: 2 364-372.
- [8] 赵慧强,韩雅玲,王守力,等. 中国小型猪冠状动脉慢性完全闭塞病变模型的建立[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2011, 19: 306-312.
- [9] Kramer MC, Rittersma SZ, de Winter RJ, et al. Relationship of thrombus healing to underlying plaque morphology in sudden coronary death[J]. J Am Coll Cardiol, 2010, 55: 122-132.
- [10] Rittersma SZ, van der Wal AC, Koch KT, et al. Plaque instability frequently occurs days or weeks before occlusive coronary thrombosis: a pathological thrombectomy study in primary percutaneous coronary intervention[J]. Circulation, 2005, 111: 1 160-165.
- [11] Kramer MC, van der Wal AC, Koch KT, et al. Presence of older thrombus is an independent predictor of long-term mortality in patients with ST-elevation myocardial infarction treated with thrombus aspiration during primary percutaneous coronary intervention[J]. Circulation, 2008, 118: 1 810-816.
- [12] 赵慧强,梁思文,丁晓松,等. 心肌梗死后不同时期内梗死相关动脉病变情况分析[J]. 中国动脉硬化杂志, 2012, 20: 647-651.
- [13] Kang SJ, Nakano M, Virmani R, et al. OCT findings in patients with recanalization of organized thrombi in coronary arteries[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2012, 5: 725-732.

(此文编辑 许雪梅)