

# 血管内超声指导下外伤性心肌梗死PCI治疗一例并文献回顾



张欢, 赵波, 刘琨

江苏省连云港市第一人民医院心内科, 江苏 连云港, 222000

通信作者: 刘琨, E-mail: liukun2023@sina.com

**【摘要】** 外伤性心肌梗死(TMI)是指在受到创伤或者打击后出现心电图异常变化和/或心肌坏死标记物升高,并符合急性心肌梗死动态演变的疾病。现报道外伤致冠状动脉继发性夹层从而导致急性心肌梗死患者1例,强烈建议腔内影像学指导下的经皮冠状动脉介入治疗(PCI),并通过结合相关文献的回顾分析,旨在进一步探讨临床救治原则,为外伤性心肌梗死的治疗提供一定的临床建议。

**【关键词】** 外伤性心肌梗死;经皮冠状动脉介入治疗;冠状动脉血管内超声

**【文章编号】** 2095-834X(2024)07-76-05

**本文著录格式:** 张欢, 赵波, 刘琨. 血管内超声指导下外伤性心肌梗死PCI治疗一例并文献回顾[J]. 当代介入医学电子杂志, 2024, 1(7): 76-80.

## Traumatic myocardial infarction treated under intravascular ultrasound guidance:a case report and literature review

Zhang Huan, Zhao Bo, Liu Kun

Department of Cardiology, the First People's Hospital of Lianyungang, Lianyungang 222000, Jiangsu, China

Corresponding author: Liu Kun, E-mail:liukun2023@sina.com

**【Abstract】** Traumatic myocardial infarction (TMI) refers to a disease characterized by abnormal changes in electrocardiogram and/or elevated markers of myocardial necrosis after trauma or shock, and is consistent with the dynamic evolution of acute myocardial infarction. A case of secondary coronary artery dissection caused by trauma leading to acute myocardial infarction is reported. It is strongly recommended to optimize percutaneous coronary intervention treatment under the guidance of intracavitary imaging. Through a review and analysis of relevant literature, the aim is to further explore clinical treatment principles and provide specific clinical recommendations for the treatment of traumatic myocardial infarction.

**【Keywords】** Traumatic myocardial infarction; Percutaneous coronary intervention; Coronary artery intravascular ultrasound

外伤性心肌梗死(trumatic myocardial infarction, TMI)是指在受到创伤或者打击后出现心电图异常变化和/或心肌坏死标记物升高,并符合急性心肌梗死动态演变的疾病。TMI多见于交通事故导致的胸部外伤及多发性复合外伤,根据以往的文献报道,胸部外伤后心脏钝挫伤的发生率为5%~50%<sup>[1]</sup>,严重者可导致TMI。目前TMI的确切的发病机制有<sup>[2]</sup>:(1)胸部钝力使血管腔内的压力突然升高,或直接作用于冠状动脉导致机械性损伤,内膜破裂、夹层,血栓形成;(2)

外力使冠状动脉粥样硬化斑块破裂出血,继发血栓形成;(3)外伤致冠状动脉痉挛或破裂<sup>[3]</sup>;(4)心肌挫伤出血,形成血肿压迫附近的冠状动脉<sup>[4]</sup>;(5)外伤后机体处于应激状态,促进血栓的形成,从而引起心肌缺血。Christensen等<sup>[5]</sup>回顾性分析77例TMI病例后发现,在冠状动脉损伤类型占比中,罪犯血管完全闭塞占56.6%,夹层占15.8%,狭窄仅占1.3%。临床上对于不同类型的冠状动脉病变以及合并外伤情况,治疗选择不尽相同,尚缺乏公认的指南,尤其缺少腔内影

影像学指导下经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)的外伤性心肌梗死患者。本文报道 1 例腔内影像学指导下 PCI 术的外伤性心肌梗死患者,并结合文献回顾探讨临床救治经验。

## 1 资料与方法

**1.1 文献检索及分析** 检索 PubMed、中国知网和万方数据库,检索的英文关键词包括:“acute myocardial infarction”、“trauma”、“simultaneous”;检索的中文关键词包括:“急性心肌梗死”、“外伤”、“同时”。检索的时间截止 2023 年 9 月 27 日,共检索符合标准的文献 63 篇。病例均为外伤性心肌梗死,大部分为外伤致冠状动脉夹层、壁内血肿,少部分为单纯血栓形成或冠状动脉瘤形成,因冠状动脉病变机制不同及外伤致相关合并症情况,采取不同的治疗策略。本例患者主要为冠状动脉夹层并壁内血肿延展,采取腔内影像学指导下优化 PCI 术治疗。

**1.2 患者病历资料** 患者青年男性,32 岁,既往否认“高血压、糖尿病、高脂血症”病史;否认其他病史及药物过敏史等;有吸烟史 10 年,10 支/d,偶有饮酒。患者于 2023 年 9 月 12 日骑行电动车时不慎摔倒,前胸部与道路护栏相撞,后至连云港市赣榆区人民医院就诊,头部及前胸部外伤予以清创缝合,期间患者前胸部疼痛,考虑外伤所致,未进一步检查;2023 年 9 月 15 日当地医院完善心电图检查提示窦性心律,V1-V5 导

联 QS 型伴 ST 段抬高,转至连云港市第一人民医院(以下简称我院)胸痛中心抢救室,复查心电图提示窦性心律,V1-V5 导联 QS 型伴 ST 段抬高(见图 1),高敏肌钙蛋白 I>26 464.0 pg/ml,患者胸痛中心抢救室就诊期间生命体征稳定,未诉胸痛,考虑患者具体发病时间不明确,依据心电图判断患者发病时间较长,建议完善冠状动脉 CT 血管造影(CT angiography, CTA)检查明确罪犯血管是否仍闭塞,如提示闭塞,建议行急诊冠状动脉造影(coronary angiography, CAG)+PCI 术,如血管再通,建议强化药物治疗,稳定病情后择期行 CAG+PCI 术,完善冠状动脉 CTA 检查(见图 2)提示前降支开口及近段重度狭窄,遂收治心脏监护病房。

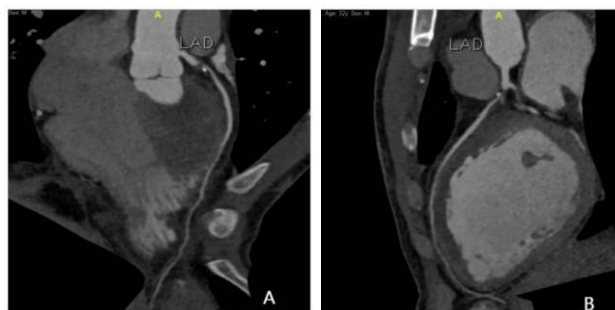


图 2 患者冠状动脉 CT 血管造影

注:A 为患者冠状动脉 CTA 检查显示前降支近段重度狭窄;B 为患者冠状动脉 CTA 检查显示前降支开口重度狭窄。

2023 年 9 月 15 日完善床边心脏彩超提示(见图 3):心脏左室射血分数(left ventricular ejection fractions, LVEF)24%,左室增大(57 mm),室间隔、左室前壁及心尖段各壁运动幅度降低,二尖瓣、三尖

## 连云港市第一人民医院心电图报告单

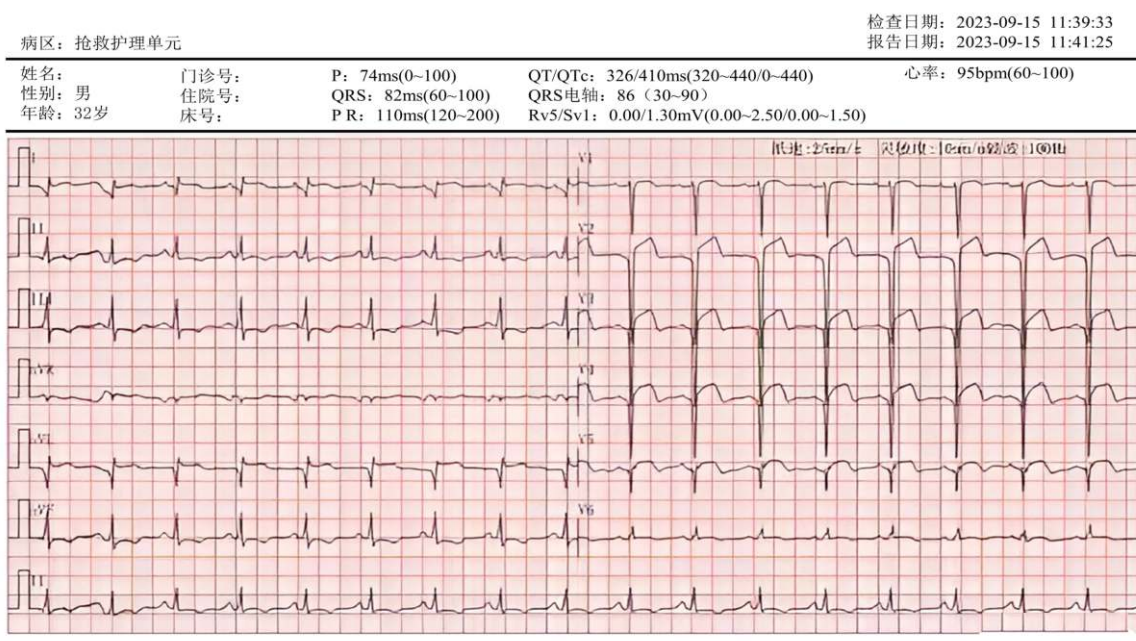


图 1 患者心电图报告单

## 连云港市第一人民医院

## 心脏彩超彩色多普勒图文报告单

报告日期: 2023-09-15 15:28

ID号: 1110693524	来源: 住院患者	就诊次: 1	床号: 39
姓名:	性别: 男	年龄: 32岁	科别: 心血管内科二病区
项目: 床旁超声心动图检查组套	部位:		
测量数值:			
升主动脉内径: 30 (mm)	左房前后径: 37 (mm)	左室舒张末期前后径: 57 (mm)	
LVEF: 24 (%)	PASP: 38 (mmHg)		

床边超声: 条件受限, 针对检查, 阳性所见如下, 建议病情好转后至超声科门诊复查!

左心室增大, 余房室内径正常。室壁不厚, 运动欠协调, 室间隔、左心室前壁及心尖段各壁运动幅度降低, 余室壁运动幅度尚可。各瓣膜形态、结构未见明显异常。主动脉、肺动脉内径正常。

多普勒检查: 二三尖瓣少量反流。

超声提示: 左室增大  
节段性室壁运动异常  
二三尖瓣少量反流  
左心功能明显降低

图 3 患者入院后即刻心脏彩超检查报告单

瓣少量返流, 左心功能明显降低; 床边胸片提示: 左肺渗出性改变, 心影增大, NT-ProBNP: 2562.00 pg/mL; 予以抗栓、调脂、改善心功能等对症治疗后, 于 2023 年 9 月 23 日在我院导管室行冠状动脉造影术(图 4), 术中左主干未见明显狭窄, 前降支近段见 90% 局限性狭窄; 回旋支、右冠未见明显狭窄; 建议患者血管内超声(intravascular ultrasound, IVUS) 指导下 PCI 术, 患者家属同意, 遂行介入治疗: EBU3.5 到达左冠开口, 将 Runthrough 导丝分别送至前降支、回旋支远端, 送入 Boston Opticross IVUS 至前降支中段, IVUS 检查提示(见图 5)前降支近中段夹层, 壁内血肿延伸至左主干远段, IVUS 检查考虑冠脉病变严重, 考虑外伤所致可能大, 建议直接 PCI 术, 患者家属同意, 遂送入 3.5 × 40 mm HT-SUPREME 支架覆盖病变, 后送入 4.0 × 12 mm Quantum 后扩张球囊, 以 12~18 atm 扩张前降支近中段, 5.0 × 15 mm Quantum 后扩张球囊以 8~12 atm 扩张前降支开口及左主干末端, 术后血管内超声(intravascular ultrasound, IVUS) 再次检查提示前降支-左主干末端夹层完全闭合, 未见壁内血肿延展, 支架贴壁良好, 扩张充分, TIMI 血流 3 级(见图 6)。2023 年 9 月 26 日复查心脏超声: LVEF 34%, 左房、左室增大, 节段性室壁运动异常, 二尖瓣、三尖瓣少量返流, 主动脉瓣少量返流, 左心功能减低; 继续药物治疗, 至 2023 年 9 月 27 日患者好转出院。

## 2 讨论

外伤性心肌梗死因通常合并不同程度的外伤, 甚



图 4 患者冠状动脉造影检查

注: A 为冠状动脉造影(足位)提示前降支近段 90% 局限性狭窄, 回旋支未见明显异常; B 为冠状动脉造影(右肩位)提示前降支近段 90% 局限性狭窄; C 为冠状动脉造影提示右冠未见明显异常。

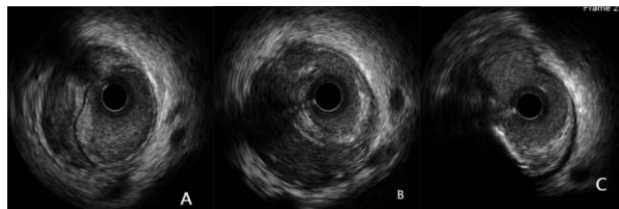


图 5 患者 IVUS 检查

注: A 为患者 IVUS 检查下提示前降支近段夹层; B 为前降支近段壁内血肿, 压迫真腔; C 为左主干末端壁内血肿。



图 6 患者 PCI 术后造影与 IVUS 检查

注: A 为患者 PCI 术后(右肩位)造影提示前降支近段及左主干末端夹层闭合; B 为患者 PCI 术后(足位)提示前降支近段及左主干末端夹层闭合; C 为患者 IVUS 检查下支架贴壁良好。

至多发性复合伤, 患者临床情况涉及多学科的处理, 治疗方案的评估, 治疗时机的选择存在较大的不同。



王心宇等<sup>[6]</sup>报道 1 例外伤性心梗后冠状动脉瘤,急诊予以溶栓治疗,择期冠状动脉造影提示前降支单支病变,前降支近端可见瘤样扩张,远端血流正常,考虑冠状动脉瘤前后径差异大,无法支架完全覆盖瘤体并贴壁,未行介入治疗,同时冠状动脉瘤远端血流正常,未予外科手术治疗,最终药物治疗,随访 4 年,冠状动脉瘤体逐渐缩小,患者预后良好。Al-Aqeedi RF 等<sup>[7]</sup>报道 1 例外伤性心肌梗死合并严重肝挫伤、骨折,早期因有出血风险,未进行溶栓治疗及相应抗栓治疗,病情稳定后给予抗血小板治疗,但病程中出现肺动脉栓塞并发症,致患者呼吸衰竭,除相应的生命支持治疗,不得已给予抗凝治疗,在生命体征维持稳定的情况下,择期进行了冠状动脉造影,提示前降支近段次全闭塞伴有血栓形成,予以行前降支近段支架植入,最终患者得以存活并出院。Lionel Leroux 等<sup>[8]</sup>报道 1 例外伤性心肌梗死合并硬膜下出血、肺损伤、骨折,心肺功能的持续恶化促使他们决定尽早开通罪犯血管,但面临大出血的情况,权衡利弊之下,决定仅行冠状动脉球囊扩张成形术,放弃即刻的支架植入,以求限制抗栓治疗的强度,及时的再灌注治疗挽救了患者的生命。赵林等<sup>[9]</sup>报道了 1 例外伤性心肌梗死合并室间隔穿孔、三尖瓣脱垂,最终择期由心外科行室间隔修补+三尖瓣环成形术+左乳内动脉至左前降支搭桥术,患者恢复良好。

本例患者延迟发现急性心肌梗死,且患者有潜在出血风险及迟发性出血可能,所以,无溶栓治疗的适应症;患者虽然诊断急性前壁心肌梗死,心脏射血分数下降明显,但患者青年男性,胸痛缓解,发病时间较长,未合并严重外伤,未出现严重泵衰竭,甚至心源性休克,结合患者冠状动脉 CTA 检查提示前降支近段 90% 狭窄,提示罪犯血管再通。综合评估患者病情,我们选择择期 PCI 来进行血运重建。本例患者冠状动脉造影明确前降支近段 90% 狭窄,见疑似游离的内膜撕裂片影,右冠、回旋支未见明显异常;考虑因患者为青年男性,无吸毒、马方综合征、结节病、动脉炎及严重高血压等自发性冠状动脉夹层危险因素,结合患者胸部外伤病史,考虑继发于外伤的冠状动脉夹层。根据 Hayes SN 等<sup>[10]</sup>对自发性夹层的研究表明,单纯冠状动脉造影存在对冠状动脉夹层病变的漏诊甚至是误诊,无法区别冠状动脉夹层的类型,而冠状动脉腔内影像学有助于将冠状动脉夹层与其他病因区分开。越来越多的国内外相关研究证实 IVUS 对于诊断冠状动脉夹层病变有明显优势,IVUS 可以清晰显示血管横断面的结构,确认真假腔,还能够测量夹层沿血管纵向和横向撕裂的范围、程度并识别壁内血肿的长度和形态,精准测量血管截面积与直径,定量分析,有助于选择合适的治疗方案及相关器械选择<sup>[11-14]</sup>。尤其对于涉及左主干病变的介入治疗,由中国医学科

学院、北京协和医院、阜外医院等心血管中心发起的关于《血管内超声与单纯冠状动脉造影指导下无保护左主干病变介入治疗的疗效对比研究》表明,IVUS 指导下无保护左主干病变介入治疗的 3 年 MACE、全因死亡、心肌梗死、血运重建发生率均明显下降,具有良好的安全性和有效性<sup>[15]</sup>。《中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)》中同样指出,IVUS 通常用于造影结果不明确、或者不可靠的情况下,IVUS 对 PCI 有非常重要的指导价值,尤其是对高危病变。基于既往指南及文献,对于本例患者,我们首先使用 IVUS 准确评估了冠状动脉病变的特点,IVUS 下见前降支近段管腔内膜片撕裂,并见内膜片的连续性中断,为夹层撕裂口,持续回撤 IVUS,横轴观血管壁中层内可见压迫管腔的新月形的强回声区。部分节段可呈暗区或低回声区,纵轴观显示为长度不等的占位,血管形成真假腔,真腔受压形成不同程度梗阻,提示形成壁内血肿并延伸至左主干末端;结合患者病史考虑外伤所致急性心肌梗死,予以 PCI 术。其次,在目前 PCI 术治疗中,IVUS 检查明确导丝是否在血管真腔至关重要,我们经 IVUS 检查提示导丝在真腔,并依据 IVUS 测定的夹层长度约 35 mm 和血管真腔内径(前降支近中段直径 3.0 mm,近段 3.5 mm,左主干末端约 4.5 mm),选择 3.5 × 40 mm HT-SUPREME 支架,使支架完全覆盖夹层破口,并对支架内行后扩张治疗,从而完成 IVUS 指导下的优化 PCI 治疗。回顾既往的大部分外伤性心肌梗死病例报道,行 PCI 治疗的病例并未在 IVUS 指导下进行,这存在对冠状动脉病变特点的评估缺陷,支架释放后,单纯依靠冠脉造影对支架的贴壁情况和夹层闭合情况的判断不够准确。POST 研究回顾性的分析了 55 例患者支架置入后的冠脉造影和 IVUS 的资料,IVUS 检查结果发现有 90% 的患者支架置入即刻效果不理想,包括支架贴壁不良(47%)、支架扩张不全(52%)、支架边缘撕裂(26%)和存在明显血栓(24%),而冠脉造影仅能发现 25% 的患者支架置入结果不理想。Lodijunqueira 等<sup>[16]</sup>研究均认为,置入支架后,可通过 IVUS 对支架最小支架面积、有无夹层、贴壁程度、支架形状及位置、大小等进行系统评价,防止支架扩张过度、未彻底覆盖病变、贴壁不良、支架未完全膨胀等,可有效降低血栓形成及支架再狭窄等发生风险。本例通过术后再次 IVUS 检查,提示支架完全覆盖病变,未发生夹层向两端延展情况,但前降支近段-左主干末端支架贴壁不良,使用更大型号的后扩张球囊高压(4.0 × 12 mm Quantum 高压球囊,以 12~18 atm 扩张前降支近中段,5.0 × 15 Quantum 高压球囊以 8~12 atm 扩张前降支开口及左主干末端)扩张支架,使支架完全贴壁,夹层完全闭合,TIMI 血流 3 级,术后予以规范药物治疗,好转出院。

### 3 结论

结合以往病例报道及本例临床经验,因外伤性心肌梗死通常合并多种复合伤或短期合并症情况可能不明确,需要考虑大出血情况及潜在出血风险,溶栓治疗需要谨慎评估,且外伤性心肌梗死冠状动脉病变以夹层、壁内血肿居多。对于病情紧急的外伤性心肌梗死合并出血,需要早期行再灌注治疗以挽救生命的情况,考虑到出血情况,可考虑行单纯冠状动脉球囊扩张术或冠状动脉血栓抽吸术,以恢复血流即可,一些特殊情况,可考虑植入金属裸支架,并制定个体化抗栓方案来平衡出血风险<sup>[12-14]</sup>;对于无抗栓禁忌的患者,无论是早期再灌注治疗,还是择期再灌注治疗,首选治疗方式仍是 PCI,并强烈建议腔内影像学指导下的 PCI 优化治疗;左主干病变或多支冠脉的夹层病变,或伴有机械并发症的患者,首选冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)治疗可能是合适的<sup>[17,18]</sup>,但也必然伴随更严重并发症可能,需慎重评估患者病情。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参考文献

- [1] Holanda MS, Domínguez MJ, López-Espadas F, et al. Cardiac contusion following blunt chest trauma[J]. Eur J Emerg Med, 2006, 13(6): 373–376.
- [2] Wang WH, Zhao HY. Study of traumatic myocardial infarction[J]. Chin Heart J, 2010, 22(4): 635–636.
- [3] Vlay SC, Blumenthal DS, Shoback D, et al. Delayed acute myocardial infarction after blunt chest trauma in a young woman[J]. Am Heart J, 1980, 100(6 Pt 1): 907–916.
- [4] Fu ZL, Yao HC. Percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction following blunt chest trauma[J]. Int J Cardiol, 2013, 168(3): 2983–2984.
- [5] Christensen MD, Nielsen PE, Sleight P. Prior blunt chest trauma may be a cause of single vessel coronary disease; hypothesis and review[J]. Int J Cardiol, 2006, 108(1): 1–5.
- [6] 王心宇, 彭剑, 鄢华, 等. 药物保守治疗外伤性心梗后冠状动脉瘤一例[J]. 海南医学, 2022, 33(1): 127–129.
- [7] Al-Aqeedi RF, Ali WM, Al-Ani F, et al. A blunt chest trauma causing left anterior descending artery dissection and acute myocardial infarction treated by deferred angioplasty[J]. Heart Views, 2011, 12(2): 71–73.
- [8] Chimot L, Leroux L, Morel N. Acute myocardial infarction and multiple traumas: a dilemma of protocol[J]. Am J Emerg Med, 2012, 30(1): 266.e3–266.e266005.
- [9] 赵林, 王雷, 李贵华, 等. 外伤致急性心肌梗死、室间隔穿孔并三尖瓣脱垂 1 例报告[J]. 北京医学, 2007, 29(8): 460.
- [10] Hayes SN, Tweet MS, Adlam D, et al. Spontaneous coronary artery dissection: JACC state-of-the-art review[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 76(8): 961–984.
- [11] Song L, Mintz GS, Kadohira T, et al. Spontaneous coronary artery dissection with intra-adventitial hematoma detected by high-definition intravascular ultrasound[J]. Coron Artery Dis, 2016, 27(8): 707–708.
- [12] Saw J, Mancini GB, Humphries K, et al. Angiographic appearance of spontaneous coronary artery dissection with intramural hematoma proven on intracoronary imaging[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2016, 87(2): E54–E61.
- [13] Paulo M, Sandoval J, Lennie V, et al. Combined use of OCT and IVUS in spontaneous coronary artery dissection[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2013, 6(7): 830–832.
- [14] de la Torre Hernandez JM, Baz Alonso JA, Gómez Hospital JA, et al. Clinical impact of intravascular ultrasound guidance in drug-eluting stent implantation for unprotected left main coronary disease: pooled analysis at the patient-level of 4 registries[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2014, 7(3): 244–254.
- [15] Lin YC, Chang YS, Chen MS, et al. Effective myocardial salvage with percutaneous coronary intervention in late diagnosed acute post-traumatic ST-elevation myocardial infarction[J]. J Emerg Med, 2012, 42(1): 28–35.
- [16] Lodijunqueira L, Sousa MR, Paixao LC, et al. Does intravascular ultrasound provide clinical benefits for percutaneous coronary intervention with bare-metal stent implantation? A meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Systematic Reviews, 2012, 1(1): 42.
- [17] 张建波, 徐峰, 陈玉国, 等. 外伤性心肌梗死诊治研究进展[J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28(7): 669–672.
- [18] James MM, Verhofste M, Franklin C, et al. Dissection of the left main coronary artery after blunt thoracic trauma: case report and literature review[J]. World J Emerg Surg, 2010(5): 21.

(本文编辑: 马萌萌, 许守超)