

经靶向灌注导管冠状动脉内尿激酶原溶栓治疗 STEMI 的效果及预后观察*

刘志远¹ 张金盈² 刘江波¹ 赵晓宁¹ 刘飞¹ 李纲¹

[摘要] 目的:分析经靶向灌注导管冠状动脉(冠脉)内尿激酶原溶栓治疗 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)的效果及其对预后的影响。方法:回顾性分析我院接受尿激酶原靶向灌注导管冠脉内溶栓(观察组)及接受替罗非班靶向灌注导管冠脉内溶栓(对照组)行经皮冠脉介入治疗(PCI)的 STEMI 患者各 61 例临床资料。记录两组 PCI 术后梗死相关血管冠脉血流(TIMI)3 级血流获得率及术后 1 周心肌微循环血流灌注情况[心肌灌注定量分析时间常数(k)]差异,并记录两组术后 3 个月时心功能指标[左心室舒张末期内径(LVEDD)、左心室收缩末期内径(LVESD)、左心室射血分数(LVEF)]、不良心脑血管事件及出血事件等近期预后情况差异。结果:观察组术后 TIMI 3 级血流获得率明显高于对照组($P < 0.05$)。术后 1 周时,观察组基础态及负荷态心肌微循环血流灌注 k 值均较对照组高($P < 0.05$)。术后 3 个月时,观察组术后 LVEDD、LVESD 水平均较对照组低($P < 0.05$),且 LVEF 水平高于对照组($P < 0.05$);而两组不良心脑血管事件及出血事件发生情况比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论:经靶向灌注导管冠脉内尿激酶原溶栓可提高 STEMI 患者 PCI 治疗效果,且具有一定安全性,临床使用价值较高。

[关键词] ST 段抬高型心肌梗死;经靶向灌注导管冠脉内溶栓;尿激酶原;冠状动脉介入治疗

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2019.04.012

[中图分类号] R542.2 [文献标志码] A

Effects and prognosis of intracoronary urokinase thrombolysis through targeted perfusion catheter in the treatment of STEMI

LIU Zhiyuan¹ ZHANG Jinying² LIU Jiangbo¹
ZHAO Xiaoning¹ LIU Fei¹ LI Gang¹

(¹Department of Cardiology, Nanyang Hospital Affiliated Hospital of Zhengzhou University,

* 基金项目:国家自然科学基金项目(No:81570274)

¹ 郑州大学附属南阳医院(南阳市中心医院)心血管内科(河南南阳,473009)

² 郑州大学第一附属医院心内科河南 郑州 450001

通信作者:张金盈, E-mail: jyzhang@zzu.edu.cn

究[J]. 临床心血管病杂志, 2017, 33(6): 531-533.

[7] 阚亚柏, 王徐乐, 邱春光, 等. 硝普钠对 PCI 相关的围手术期心肌梗死的影响[J]. 医学与哲学(B), 2018, 39(6): 32-34+47.

[8] 张苡榕, 柳丽, 李翔, 等. 尼可地尔与替罗非班治疗急性冠脉综合征患者经皮冠状动脉介入术后无复流的临床疗效对比研究[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2018, 6(18): 43-44.

[9] 樊泽元, 简新闻, 季汉华. 急诊 PCI 术中慢/无复流 ST 段抬高型急性心肌梗死患者术后口服尼可地尔观察[J]. 山东医药, 2017, 57(23): 97-100.

[10] 李潇颖, 缪黄泰, 张明, 等. 急性 ST 段抬高型心肌梗死的梗死部位与并发心脏破裂患者的特征及预后研究[J]. 临床心血管病杂志, 2017, 33(12): 1196-1201.

[11] 戴敬, 吕树铮, 宋现涛, 等. 介入术后无复流现象的研究进展[J]. 心肺血管病杂志, 2014, 33(1): 133-135.

[12] 林远龙, 刘现亮. 无复流现象: 从基础到临床[J]. 心血管病学进展, 2016, 37(1): 53-58.

[13] 黄自明, 郭观华, 彭俊. 经微导管注射替罗非班联合硝普钠或硝酸甘油对择期经皮冠状动脉介入治疗中无复流的作用[J]. 岭南心血管病杂志, 2015, 21(4): 466-469.

[14] 杨树涵, 王成, 刘艳宾, 等. 尼可地尔对 PCI 相关心肌损伤及再发心绞痛症状的影响[J]. 天津医药, 2014, 42(10): 1026-1028.

[15] 曹野, 邹远林, 王伟琼, 等. 冠状动脉内微导管给药治疗无复流现象疗效的 Meta 分析[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2018, 26(3): 159-166.

[16] 莫凡睿, 李娟. 尼可地尔对择期行 PCI 术冠心病患者心肌和血管内皮的保护作用[J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(7): 1619-1621.

[17] 黄艳群, 何燕. 尼可地尔与心律失常研究进展[J]. 临床心血管病杂志, 2017, 33(5): 490-493.

[18] 宋书田, 杨明, 李鲲鹏, 等. 重组人脑利钠肽对体外循环心脏直视手术患者心肌酶、血清心功能指标及氧代谢的影响[J]. 海南医学院学报, 2016, 22(17): 1966-1968.

[19] 游小均, 陈佳, 张冬颖, 等. 超声心动图对外科术前患者无症状性心肌缺血的诊断价值[J]. 重庆医学, 2014, 43(9): 1049-1051.

[20] 丁平, 陈红, 张海燕. 尼可地尔对高龄 NSTEMI 患者心功能和左室重构的影响[J]. 山东医药, 2017, 57(9): 69-71.

[21] Akihiro S, Noritake H, Shinya Y, 等. 尼可地尔治疗急性心衰患者的有效性和安全性[J]. 首都食品与医药, 2016, 23(18): 104-104.

(收稿日期: 2018-11-22)

Nanyang, Henan, 473009, China;²Department of Cardiology, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University)

Corresponding author: ZHANG Jinying, E-mail: jyzhang@zzu.edu.cn

Abstract Objective: To analyze the effects of intracoronary urokinase thrombolysis through targeted perfusion catheter in the treatment of ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) and its influence on prognosis. **Method:** Clinical data of each 61 patients with STEMI who were treated with percutaneous coronary intervention (PCI) in our hospital and given intracoronary urokinase thrombolysis through targeted perfusion catheter (observation group) or intracoronary tirofiban thrombolysis through targeted perfusion catheter (control group) were retrospectively analyzed. The grade 3 blood flow acquisition rate of thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) after PCI and myocardial microcirculation blood perfusion at 1 w after operation [myocardial perfusion quantitative analysis time constant (k)] were recorded in the two group. Cardiac function indicators at 3 months after operation [left ventricular end diastolic diameter (LVEDD), left ventricular end systolic diameter (LVESD), left ventricular ejection fraction (LVEF)], adverse cardiovascular events and bleeding events and other recent prognosis were recorded in the two groups. **Result:** The TIMI grade 3 blood flow acquisition rate was significantly higher in observation group than that in control group ($P < 0.05$). At 1 w after operation, the k values of myocardial microcirculation perfusion in the baseline and load in observation group were higher than those in control group ($P < 0.05$). At 3 months after operation, the levels of LVEDD and LVESD in observation group were lower than those in control group ($P < 0.05$) while the LVEF level was higher than that in control group ($P < 0.05$). There were no significant differences in the occurrence of adverse cardiovascular events and bleeding events between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** Intracoronary urokinase thrombolysis through targeted perfusion catheter can improve the treatment effects of PCI in patients with STEMI, and it has certain safety and high clinical application value.

Key words ST-segment elevation myocardial infarction; Intracoronary thrombolysis through targeted perfusion catheter; Urokinase; PCI

ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)好发于中老年人群,为一种起病急、病情进展快的心血管疾病,具有较高的致残率及致死率,严重威胁患者生命健康^[1]。其治疗原则为尽早开通梗死动脉,以恢复冠状动脉(冠脉)血流灌注,缩小心肌梗死范围,故经皮冠脉介入治疗(PCI)成为 STEMI 的常用治疗方法^[2]。但部分患者行 PCI 治疗的 STEMI 患者术中斑块或血栓可脱落至血管远端,造成微循环堵塞,而在术后出现无复流或慢血流等心肌灌注不良现象^[3]。故近年来,PCI 术前给予靶向灌注导管冠脉内血小板糖蛋白 II b/III a 抑制剂(替罗非班)溶栓治疗也较为常见,这一操作可避免血小板聚集,进而减少微血管堵塞^[4]。但也有学者指出,血小板糖蛋白 II b/III a 抑制剂仅为抗血小板药物,溶栓效果可能不佳,使其对 PCI 术后无复流现象预防作用较差^[5]。而尿激酶原可作用于血栓纤维蛋白,达到特异性溶栓效果,且血栓纤维蛋白部分溶解产物还能刺激尿激酶原产生级联放大反应,提高其溶栓作用^[6]。然而,尿激酶原在靶向灌注导管冠脉内溶栓治疗中应用较少。基于此,本研究回顾性分析我院接受尿激酶原及接受替罗非班靶向灌注导管冠脉内溶栓+PCI 的 STEMI 患者各 61 例临床资料,以评估尿激酶原在该疗法中的应用效果,现报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象

回顾性分析我院接受尿激酶原靶向灌注导管

冠脉内溶栓(观察组)及接受替罗非班靶向灌注导管冠脉内溶栓(对照组)行 PCI 治疗的 STEMI 患者各 61 例临床资料。纳入标准:符合中华医学会心血管病学分会动脉粥样硬化和冠心病学组制定的 STEMI 诊断标准^[7]者;发病至就诊时间 < 12 h 者;完全闭塞主要冠脉 ≥ 1 支且靶血管直径 ≥ 2.5 mm;年龄 < 75 岁者;临床资料完整者。排除标准:已接受静脉溶栓的补救 PCI 治疗者;近 3 个月内出现缺血性脑卒中者;颅内出血史者;疑似主动脉夹层者;既往冠脉搭桥者;相关治疗禁忌者;伴肝、肾等重要器官功能不全者。观察组男 37 例,女 24 例;年龄 53~74 岁,平均(64.17 \pm 9.05)岁;伴吸烟史 38 例,高血压 39 例,糖尿病 32 例,血脂异常 34 例,冠心病家族史 22 例;梗死相关血管为前降支 26 例,回旋支 17 例,右冠脉 18 例;经桡动脉插管 59 例,经股动脉插管 2 例;支架数 1~2 枚,平均(1.59 \pm 0.21)枚;支架植入直径 2.5~3.5 mm,平均(3.10 \pm 0.23) mm。对照组男 39 例,女 22 例;年龄 53~74 岁,平均(63.69 \pm 9.21)岁;伴吸烟史 37 例,高血压 37 例,糖尿病 30 例,血脂异常 35 例,冠心病家族史 23 例;梗死相关血管为前降支 27 例,回旋支 16 例,右冠脉 18 例;经桡动脉插管 60 例,经股动脉插管 1 例;支架数 1~2 枚,平均(1.56 \pm 0.20)枚;支架植入直径 2.5~3.5 mm,平均(3.05 \pm 0.24) mm。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 方法

观察组给予尿激酶原靶向灌注导管冠脉内溶栓:使用单轨式双腔微导管在梗死相关动脉内给予 20 mg 重组人尿激酶原(5 mg/支,批准文号:S20110003),和 3 μg/kg 硝酸甘油(5 mg/ml,批准文号:H20058649),并行常规 PCI 治疗。对照组则予以替罗非班靶向灌注导管冠脉内溶栓:使用轨式双腔微导管在梗死相关动脉内予以 0.25 ml/kg 替罗非班(5 mg/100 ml,批准文号:H20041165)和 3 μg/kg 硝酸甘油(5 mg/ml,批准文号:H20058649),接着行常规 PCI 治疗。两组在 PCI 术前术后均给予阿司匹林、氯吡格雷常规治疗:阿司匹林(300 mg/片,批准文号:H15020766)术前负荷剂量 300 mg,术后 100 mg 维持;氯吡格雷(300 mg/片,批准文号:J20130007)术前负荷剂量 600 mg,术后 75 mg 维持。

1.3 观察指标

①梗死相关血管冠脉血流(TIMI)3 级血流获得率:记录两组 PCI 术后即刻 TIMI 血流情况, TIMI 3 级为复流情况良好。②心肌微循环血流灌注情况:于术后 1 周时,根据美国超声心动图协会(ASE)推荐的左心室 16 节段划分法^[8],使用彩色多普勒仪心肌声学造影定量分析软件,分析多巴酚丁胺负荷试验前后病变节段心肌微循环灌注情况,并计算心肌灌注定量分析时间常数(k),k 值越大,血流灌注速度越快。③术后 3 个月时心功能指标:使用心脏超声心动图检测两组左心室舒张末期内

径(LVEDD)、左心室收缩末期内径(LVESD)和左心室射血分数(LVEF)水平。④不良心脑血管事件:记录术后 3 个月内非致命性心肌梗死、卒中、心力衰竭、心源性死亡等不良心脑血管事件发生情况差异。⑤出血事件:根据出血情况分为微出血(临床可见出血伴血红蛋白浓度下降<3 g/dl)、小出血(临床可见出血伴血红蛋白浓度下降 3~5 g/dl)、大出血(临床可见出血伴血红蛋白浓度下降>5 g/dl)共 3 个等级。

1.4 统计学处理

计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,使用 *t* 检验;计数资料以例(%)表示,采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验;数据分析用 SPSS 19.0 软件处理, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 TIMI 3 级血流获得率

观察组术后 TIMI 3 级血流 59 例,获得率 96.72%;对照组术后 TIMI 3 级血流 52 例,获得率 85.25%;观察组术后 TIMI 3 级血流获得率明显高于对照组($\chi^2 = 4.896, P = 0.027$)。

2.2 两组心肌微循环血流灌注情况比较

术后 1 周时,观察组基础态及负荷态心肌微循环血流灌注 k 值均较对照组高($P < 0.05$),见表 1。

2.3 两组术后心功能指标比较

术后 3 个月时,观察组术后 LVEDD、LVESD 水平均较对照组低($P < 0.05$),且 LVEF 水平高于对照组($P < 0.05$),见表 2。

表 1 两组不同状态 k 值比较

Table 1 K values in different state between the two groups

组别	例	基础态			负荷态		
		基底	中部	心尖	基底	中部	心尖
观察组	61	1.37±0.07	1.38±0.06	1.38±0.08	1.45±0.08	1.48±0.07	1.52±0.08
对照组	61	1.32±0.06	1.34±0.07	1.31±0.06	1.41±0.07	1.43±0.06	1.46±0.06
<i>t</i>		4.149	3.389	5.467	2.939	4.236	4.686
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000

表 2 两组术后 LVEDD、LVESD、LVEF 水平比较

Table 2 LVEDD, LVESD and LVEF $\bar{x} \pm s$

组别	例	LVEDD/mm	LVESD/mm	LVEF/%
观察组	61	37.98±4.11	22.86±2.67	62.87±5.15
对照组	61	42.19±4.23	25.97±3.05	56.63±5.32
<i>t</i>		5.575	5.992	6.582
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000

2.4 两组不良心脑血管事件发生情况比较

术后 3 个月内,两组不良心脑血管事件发生情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

2.5 两组出血事件发生情况比较

术后 3 个月内,两组出血事件发生情况比较,

差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

2.6 病例分析

王某,术前经冠脉造影发现,左冠脉前降支近端完全闭塞(图 1a),经尿激酶原靶向灌注导管冠脉内溶栓+常规 PCI 治疗后,获得 TIMI 3 级,冠脉造影显示复流情况良好(图 1b)。

3 讨论

随着我国介入技术的飞速发展,PCI 在 STEMI 治疗中也较为普及,也有大量证据证实,PCI 治疗能迅速且有效地开通梗死部位血管,促进心肌血供恢复,并挽救濒死心肌,对 STEMI 患者预后有利^[9]。但 STEMI 血栓负荷重,部分患者可受血液高凝、术中血栓脱落等因素影响,术中血小板在微

表 3 两组不良心脑血管事件发生情况比较

Table 3 Adverse cardiovascular and cerebrovascular events in the two groups

例(%)

组别	例	非致命性心肌梗死	卒中	心力衰竭	心源性死亡	总发生率
观察组	61	1(1.64)	2(3.28)	2(3.28)	1(1.64)	6(9.84)
对照组	61	0(0.00)	1(1.64)	3(4.92)	0(0.00)	4(6.56)
χ^2		—	—	—	—	—
<i>P</i>		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

注：“—”为 Fisher 精确检验。

表 4 两组出血事件发生情况比较

Table 4 Bleeding events in the two groups

例(%)

组别	例	微出血	小出血	大出血	总发生率
观察组	61	3(4.92)	1(1.64)	1(1.64)	5(8.20)
对照组	61	4(6.56)	3(4.92)	0(0.00)	7(11.48)
<i>t</i>		—	—	—	0.370
<i>P</i>		>0.05	>0.05	>0.05	0.543

注：“—”为 Fisher 精确检验。

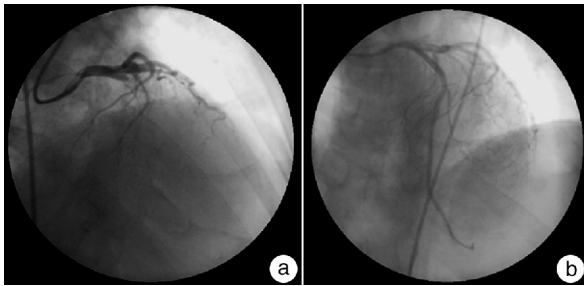


图 1 冠脉造影

Figure 1 CAG

循环中异常激活并粘附,阻碍心肌灌注恢复,故抗血小板治疗也逐渐应用于 PCI 术前干预中^[10]。替罗非班为一种常用抗血小板药物,经靶向灌注导管于梗死相关动脉内给予替罗非班可拮抗靶血管血小板聚集,而减少血栓进一步生成;但也有学者指出,这项操作并不能改善 PCI 术后复流情况,亦不能增加靶血管开通率^[11]。因此,探寻其他有效的 PCI 术前溶栓方案有其必要性。而尿激酶原为一种新型纤溶酶原激活剂,具有较好的溶栓效果,且对凝血因子Ⅲ及凝血因子Ⅶ抑制时间短,对机体纤溶功能平衡影响较小,造成的出血等不良反应也较少^[12]。本研究将其应用于 STEMI 患者术前溶栓治疗中,也取得较好效果。

本研究结果显示,给予尿激酶原靶向灌注导管冠脉内溶栓的观察组术后 TIMI 3 级血流获得率,明显高于予以替罗非班靶向灌注导管冠脉内溶栓的对照组。说明使用尿激酶原能减轻患者血栓负荷,避免远端血管栓塞,使 PCI 术后复流情况改善,利于提高 PCI 治疗效果。分析其原因与尿激酶原能在靶血管内迅速达到一定浓度,而发挥其高效的溶栓作用,且溶栓过程中的溶解产物也能促进溶栓

效果增强,使靶血管内血栓及时解除,而在 PCI 术前降低患者血栓负荷有关^[13]。不仅如此,观察组术后基础态及负荷态心肌微循环血流灌注 k 值均较对照组高,即尿激酶原对患者术后微循环血流灌注情况改善效果更好。考虑此结果与尿激酶原的溶栓作用使患者血液高凝状态缓解,且减少术中血栓脱落至远端血管等事件发生,避免微循环障碍,而利于术后微循环血流灌注有关^[14]。此外,PCI 术后低血流灌注及无复流状态可导致梗死心肌难以逆转,引起心肌重构,也造成患者心功能严重下降^[15]。而本研究中,观察组术后心功能(LVEDD、LVESD、LVEF)优于对照组。这也证实,尿激酶原能通过改善冠脉复流情况及灌注状况,使梗死心肌面积缩小,以提高左心室射血能力,于促进患者心功能恢复有积极意义。

另外,也有学者对 PCI 术前使用溶栓效果较好药物的安全性提出质疑,认为这一措施可造成 PCI 术后出血时间增多,也能增加心血管不良事件发生风险^[16]。本研究结果则发现,两组不良心脑血管事件及出血事件发生情况比较,差异均无统计学意义。推测此结果由以下 2 个因素共同作用引起:①尿激酶原对患者心肌微循环血流灌注及心功能改善情况较好,也能避免心功能失代偿引起的不良事件发生;②尿激酶原可改善 PCI 术后复流情况,使术后溶栓药物使用量减少,利于降低出血事件发生率。

综上所述,经靶向灌注导管冠脉内尿激酶原溶栓治疗对 STEMI 患者 PCI 术后复流及心肌微循环改善效果好,也能促进患者心功能提高,且不增加不良事件发生率,于患者预后有利。

参考文献

[1] 毛霄鹏,严语.替格瑞洛与氯吡格雷对经皮冠状动脉

- 介入术治疗的 ST 段抬高型心肌梗死患者的临床疗效[J]. 中国临床药理学杂志, 2016, 32(9): 786-788.
- [2] 张丽, 丁世芳, 蒋桔泉, 等. 经桡动脉入径直接经皮冠状动脉介入治疗术联合替罗非班治疗急性 ST 段抬高型心肌梗死的临床疗效研究[J]. 中国全科医学, 2016, 19(10): 1156-1160.
- [3] 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.
- [4] 刘强, 左辉华, 王丽丽, 等. 血栓抽吸后联合药物注入在急性 ST 段抬高型心肌梗死患者急诊冠状动脉介入治疗中的应用[J]. 中国动脉硬化杂志, 2016, 24(4): 386-390.
- [5] 商卓, 郑晓群, 邓根群, 等. 仅冠状动脉内应用依替巴肽与仅冠状动脉内应用替罗非班对行直接经皮冠状动脉介入治疗术的急性 ST 段抬高型心肌梗死患者的安全性比较[J]. 中国全科医学, 2016, 19(27): 3346-3350.
- [6] 刘晓健, 顾顺忠. 重组人尿激酶原治疗急性 ST 段抬高心肌梗死患者的疗效和安全性[J]. 安徽医学, 2017, 38(10): 1324-1327.
- [7] 沈卫峰, 张奇, 张瑞岩. 2015 年急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南解析[J]. 国际心血管病杂志, 2015, 42(4): 217-219.
- [8] Zoghbi WA, Adams D, Bonow RO, et al. Recommendations for noninvasive evaluation of native valvular regurgitation: a report from the american society of echocardiography developed in collaboration with the society for cardiovascular magnetic resonance [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2017, 30(4): 303-371.
- [9] 冯嘉旭, 张卫泽, 王海昌, 等. 血栓抽吸在急性 ST 段抬高型心肌梗死患者直接经皮冠状动脉介入治疗中的应用[J]. 临床心血管病杂志, 2016, 32(1): 4-11.
- [10] 张健发, 于雁飞, 黄定. 替格瑞洛联合替罗非班在 ST 段抬高型心肌梗死糖尿病患者急诊 PCI 术中的应用和安全性[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(5): 1098-1101.
- [11] 张大鹏, 王乐丰, 王红石, 等. 替罗非班对未行早期再灌注治疗急性 ST 段抬高型心肌梗死患者的疗效[J]. 中华内科杂志, 2016, 55(4): 273-277.
- [12] 郝清卿, 王立立, 安少波, 等. 重组尿激酶原联合替罗非班在急性心肌梗死介入治疗中的作用[J]. 中国临床药理学杂志, 2017, 33(21): 2098-2100.
- [13] 徐雷, 安少波, 杜晓静, 等. PPCI 术联合尿激酶原及尼可地尔对 ST 段抬高型心肌梗死患者的疗效观察[J]. 中国新药杂志, 2018, 27(14): 1625-1630.
- [14] 姚朱华, 陈湾湾, 曹明英, 等. 注射用重组人尿激酶原治疗急性 ST 段抬高型心肌梗死的疗效和安全性及影响因素分析[J]. 中国全科医学, 2016, 19(9): 1061-1066.
- [15] 陈伟泉, 梁伦昌, 梁鉴文. 阿托伐他汀联合替罗非班在 ST 段抬高型急性心肌梗死患者 PCI 治疗中的应用[J]. 山东医药, 2016, 56(34): 58-60.
- [16] 朱薇超, 齐晓勇, 党懿, 等. 冠脉内溶栓对改善 ST 段抬高型心肌梗死心肌灌注的研究进展[J]. 中国新药杂志, 2017, 26(20): 2450-2453.

(收稿日期: 2018-11-15)