

STEMI 患者 PCI 术前预注射尼可地尔 对无复流的预防作用*

杨余¹ 胡文志¹ 王迪斌¹ 汪喆¹ 杜新丽¹ 谭晓¹

[摘要] 目的:探究冠状动脉(冠脉)靶血管内预先注射尼可地尔对行经皮冠脉介入治疗(PCI)术的急性 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者术中无复流现象(NRP)的预防效果及对心肌损伤、心功能的影响。方法:选择 2016-03-2018-04 我院收治的需行急诊 PCI 术的 STEMI 患者 135 例,采用随机数字表法将其分为 A 组、B 组和 C 组,每组各 45 例。A 组给予 0.9%氯化钠溶液治疗,B 组给予硝普钠治疗,C 组给予尼可地尔治疗,均经冠脉靶血管内预先注射药物后行 PCI 术。比较 3 组手术前后 TIMI 血流分级、PCI 术中 NRP 发生率、心肌损伤指标及心功能水平,并比较 3 组术后低血压及主要心脏不良事件发生率。结果:术后,3 组 TIMI 血流分级及 NRP 发生率比较均有明显差异($P < 0.05$);术后 7 d,3 组血清 N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)水平比较有明显差异($P < 0.05$),且 B 组、C 组血清 NT-proBNP 水平均明显低于 A 组($P < 0.05$)。术后,3 组血清肌酸激酶同工酶-MB(CK-MB)及肌钙蛋白(cTnI)峰值水平比较均有明显差异($P < 0.05$),且 B 组、C 组血清 CK-MB、cTnI 水平均明显低于 A 组($P < 0.05$);术后 7 d,3 组室壁运动积分指数(WMSI)及左心室射血分数(LVEF)比较均有明显差异($P < 0.05$),且 B 组、C 组 LVEF 均明显高于 A 组($P < 0.05$),B 组、C 组 WMSI 均明显低于 A 组($P < 0.05$);术后,3 组低血压及主要心脏不良事件发生率比较均有明显差异($P < 0.05$)。结论:冠脉靶血管内预先注射尼可地尔,可有效预防行 PCI 术的 STEMI 患者术中 NRP 的发生,其具有减轻心肌损伤、改善心功能的作用,且术后患者低血压及不良事件的发生率较低。

[关键词] 尼可地尔;经皮冠状动脉介入治疗;无复流现象;心肌损伤;心功能

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2019.04.011

[中图分类号] R542.2 [文献标志码] A

Effect of nicorandil on no-reflow before PCI in STEMI

YANG Cuan HU Wenzhi WANG Dibin WANG Zhe DU Xinli TAN Xiao

(Department of Emergency, The Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, 210008, China)

Corresponding author: TAN Xiao, E-mail: xiao0330@sina.com

Abstract Objective: To explore the effect of target intracoronary injection of nicorandil for the prevention of no-reflow phenomenon (NRP) during emergency percutaneous coronary intervention (PCI) in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) and its effect on myocardial injury and cardiac function. **Method:** A total of 135 patients with STEMI who were admitted to our hospital for emergency PCI were selected from Mar. 2016 to Apr. 2018, and they were randomly divided into group A, group B and group C with 45 cases in each group. Group A was treated with 0.9% sodium chloride solution, group B was treated with sodium nitropruside, and group C was treated with nicorandil, PCI was performed after target intracoronary injection of drugs. The TIMI blood flow grade, the incidence of NRP in PCI, the level of myocardial injury index and the level of cardiac function were collected, and the incidence of postoperative hypotension and major adverse cardiac events were compared. **Result:** After operation, there were significant differences in TIMI blood flow grade and the incidence of NRP among the 3 groups ($P < 0.05$); At 7 days after operation, there were significant differences in the level of serum N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) among the 3 groups ($P < 0.05$), and the level of serum NT-proBNP in group B and group C were significantly lower than that of group A ($P < 0.05$). The peak levels of serum creatine kinase MB (CK-MB) and cardiac troponin I (cTnI) were significantly different among the three groups ($P < 0.05$), and the levels of serum CK-MB and cTnI in group B and C were significantly lower than those in group A ($P < 0.05$). At 7 days after operation, there were significant differences in the wall motion score index (WMSI) and left ventricular ejection fraction (LVEF) among the three groups ($P < 0.05$), and the LVEF in group B and group C was significantly higher than that in group A ($P < 0.05$), the WMSI in group B and group C was significantly lower than that in group A ($P < 0.05$). After operation, there were significant differences in the incidence of

* 基金项目:南京医科大学科技发展基金重点项目(No:2013NJMU052)

¹南京医科大学第二附属医院急诊科(南京, 210008)

通信作者:谭晓, E-mail: xiao0330@sina.com

hypotension and major adverse cardiac events among the 3 groups ($P < 0.05$). **Conclusion:** Target intracoronary injection of nicorandil can effectively prevent the occurrence of NRP in patients with acute STEMI undergoing PCI, which can alleviate myocardial injury and improve cardiac function. The incidence of hypotension and adverse events after operation is low.

Key words nicorandil; percutaneous coronary intervention; no-reflow phenomenon; myocardial injury; cardiac function

ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)是由于冠状动脉(冠脉)不稳定斑块破裂、糜烂及内皮损伤,造成冠脉急性持续性闭塞,引起血流灌注急剧减少或停止,从而导致心肌细胞急性缺血、损伤及坏死^[1]。在发病 12 h 内行经皮冠脉介入(PCI)可及时开通梗死相关血管,最大程度地降低患者急性期死亡风险^[2]。无复流现象(NRP)是 PCI 术中常见的并发症之一,其发生可能与微血管内皮细胞肿胀、血管痉挛、血小板聚集及白细胞黏附和积聚等因素有关,可直接影响患者的预后^[3-4]。多项研究显示^[5-7],硝酸钠可有效降低 PCI 术中 NRP 的发生率,且安全性较高。对急诊 PCI 术中发生 NRP 的患者术后服用尼可地尔可有效改善患者心功能,且心脏不良反应发生率低^[8-9],但鲜有研究将尼可地尔应用于 STEMI 患者 PCI 术中预防 NRP 的发生。因此,本研究通过在冠脉靶血管内预先注射尼可地尔,观察其对行 PCI 术的 STEMI 患者术中

NRP 的预防效果及对心肌损伤、心功能的影响,现将研究结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象

选择 2016-03—2018-04 我院收治的需行急诊 PCI 术的 STEMI 患者 135 例,采用随机数字表法将其分为 A 组、B 组和 C 组,每组各 45 例,本研究经我院医学伦理委员会批准通过,所有患者均自愿参与研究且签署知情同意书,3 组性别、年龄、高血压、血脂异常、2 型糖尿病、罪犯血管方面比较差异无统计学意义,具有可比性($P > 0.05$),见表 1。

纳入标准:年龄 50~75 岁,临床诊断确诊为 STEMI 患者,需行急诊 PCI 术,发病时间 < 12 h。

排除标准:血压 $\geq 180/110$ mm Hg(1mmHg = 0.133kPa)或控制不良者;重要脏器功能衰竭者;血液系统严重疾病者;既往行冠脉旁路移植术者;怀疑主动脉夹层者;无法耐受 PCI 术者。

表 1 3 组的一般资料

Table 1 General data

例(%), $\bar{x} \pm s$

组别	例	性别		年龄/岁	高血压	血脂异常	2 型糖尿病	罪犯血管		
		男	女					左前降支	右前降支	左回旋支
A 组	45	27	18	62.46 ± 9.36	22(48.89)	23(51.11)	16(35.56)	19(42.22)	18(40.00)	8(17.78)
B 组	45	31	14	65.33 ± 8.47	20(44.44)	21(46.67)	20(44.44)	18(40.00)	20(44.44)	7(15.56)
C 组	45	33	12	64.98 ± 10.11	25(55.56)	24(53.33)	22(48.89)	20(44.44)	17(37.78)	8(17.78)
χ^2/F 值		1.888		1.265	1.126	0.415	1.693	0.447		
P 值		0.389		0.286	0.570	0.813	0.429	0.978		

1.2 方法

①术前准备:3 组患者均予常规方法进行冠脉造影及 PCI 术,尽早于术前予阿司匹林 300 mg、替格瑞洛 180 mg 和阿托伐他汀钙 40 mg 口服,行冠脉造影结束后,并在 PCI 术前通过动脉鞘管注射普通肝素(剂量为 80 U/kg,若手术时间延长则追加剂量 1000 U/1 h)。②预注射药物:A 组给予 10 ml 0.9%氯化钠溶液,B 组给予硝酸钠 200 μ g,C 组给予尼可地尔 2 mg。B 组、C 组药物均用 0.9%氯化钠溶液稀释至 10 ml,推注时间为 30~60 s。③PCI 术:手术入路首选桡动脉,待球囊扩张完全张开后置入支架;球囊扩张成功后清洗球囊,沿球囊中心用手术刀片纵行切开备用;压力泵中注入配好的药物后连接备用球囊,头端朝上,缓慢施压排气后,将球囊沿导丝方向送至靶血管远端约 2 mm 处通过

压力泵加入预注射药物,于生命体征稳定后置入支架;若术中血压低于 90/60 mmHg 或较基础血压下降 30 mmHg,予多巴胺静脉泵注。④术后治疗:术后 6 h 开始至 7 d 皮下注射低分子肝素钠(4250 U, 1 次/12 h),术后长期服用阿司匹林 100 mg/d,术后 1 年服用氯吡格雷 75 mg/d,并加用他汀类药物,并发其他基础疾病者均常规治疗,定期复诊。

1.3 观察指标

1.3.1 TIMI 血流分级 根据血流灌注情况将 TIMI 血流分级分为 0 级、1 级、2 级和 3 级共 4 个等级。0 级表示无再灌注或闭塞远端无前向血流;1 级表示部分灌注或造影剂能部分通过闭塞部位,但不能完全充盈冠脉远端;2 级表示造影剂能完全充盈冠脉远端,但造影剂进入和清除的速度慢于正常冠脉;3 级表示血流正常,血液完全再灌注,造影剂

完全、迅速充盈远端血管并迅速清除。

1.3.2 PCI 术中 NRP 发生率 NRP 诊断标准为: PCI 术后,排除冠脉及其远端狭窄、夹层、内膜下撕裂、血栓及痉挛等情况, TIMI 血流分级 ≤ 2 级, NRP 发生率 = NRP 发生例数/总例数 $\times 100\%$ 。

1.3.3 心肌损伤指标 于 PCI 术前及术后 1 周检测患者血清 N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)水平,于 PCI 术前及术后每 4 h 检测患者血清检测肌酸激酶同工酶-MB(CK-MB)及肌钙蛋白(cTnI)水平,均采用荧光免疫法检测上述指标,并记录血清 CK-MB 及 cTnI 峰值水平。

1.3.4 心功能 于术前及术后 1 周采用彩色多普勒超声诊断仪计算室壁运动积分指数(WMSI)及左心室射血分数(LVEF)。

1.3.5 PCI 术后低血压及主要心脏不良事件发生率 比较 3 组患者术后 3 个月低血压及主要心脏不良事件发生情况,发生率 = 发生例数/总例数 $\times 100\%$ 。

1.4 统计学处理

使用 SPSS 20.0 进行统计分析,计数资料采用 χ^2 检验进行比较,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,3 组比较采用方差分析,3 组间两两比较采用 LSD-*t* 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组 TIMI 血流分级及 PCI 术中 NRP 发生率 术前,3 组 TIMI 血流分级比较无明显差异($P > 0.05$),术后,3 组 TIMI 血流分级及 NRP 发生率比较均有明显差异($P < 0.05$),见表 2。

表 2 3 组 TIMI 血流分级及 PCI 术中 NRP 发生率比较

Table 2 TIMI flow grading and incidence of NRP during PCI

例(%)

组别	例	术前 TIMI 血流分级			术后 TIMI 血流分级			NRP
		0~1	2	3	0~1	2	3	
A 组	45	33	8	4	10	13	22	22(48.89)
B 组	45	35	7	3	1	14	30	13(28.89)
C 组	45	36	6	3	0	12	33	11(24.44)
χ^2 值			0.620			19.982		6.793
<i>P</i> 值			0.961			0.001		0.033

2.2 3 组心肌损伤指标水平比较

术前,3 组血清 NT-proBNP、CK-MB、cTnI 水平比较均无明显差异($P > 0.05$);术后 7 d,3 组血清 NT-proBNP 水平比较有明显差异($P < 0.05$),且 B 组、C 组血清 NT-proBNP 水平均明显低于 A

组($P < 0.05$);术后,3 组血清 CK-MB、cTnI 峰值水平比较均有明显差异($P < 0.05$),且 B 组、C 组血清 CK-MB、cTnI 水平均明显低于 A 组($P < 0.05$),见表 3。

表 3 3 组 NT-proBNP、CK-MB 和 cTnI

Table 3 NT-proBNP,CK-MB and cTnI

$\bar{x} \pm s$

组别	例	NT-proBNP/(ng · L ⁻¹)		CK-MB/(U · L ⁻¹)		cTnI/(μg · L ⁻¹)	
		术前	术后 7 d	术前	术后峰值	术前	术后峰值
A 组	45	1302.33 ± 280.24	723.56 ± 142.23	150.26 ± 92.31	421.05 ± 172.59	0.96 ± 0.51	4.19 ± 1.96
B 组	45	1196.68 ± 298.51	631.25 ± 156.89 ¹⁾	142.26 ± 70.22	319.44 ± 136.48 ¹⁾	1.08 ± 0.47	3.32 ± 1.23 ¹⁾
C 组	45	1252.76 ± 311.43	622.08 ± 138.27 ¹⁾	161.13 ± 74.56	326.29 ± 128.92 ¹⁾	1.01 ± 0.50	3.31 ± 1.19 ¹⁾
<i>F</i> 值		1.425	6.650	0.637	6.695	0.019	5.089
<i>P</i> 值		0.244	0.002	0.531	0.002	0.981	0.007

与 A 组比较,¹⁾ $P < 0.05$ 。

2.3 3 组心功能比较

术前,3 组 LVEF、WMSI 比较均无明显差异($P > 0.05$)。术后 7 d,3 组 LVEF、WMSI 比较均有明显差异($P < 0.05$),且 B 组、C 组 LVEF 均明显高于 A 组($P < 0.05$),B 组、C 组 WMSI 均明显低于 A 组($P < 0.05$),见表 4。

2.4 3 组 PCI 术后低血压及主要心脏不良事件发生率比较

术后,3 组低血压及主要心脏不良事件发生率

比较均有明显差异($P < 0.05$),见表 5。

3 讨论

PCI 术中 NRP 的总体发生率约为 2%,其在急性心肌梗死 PCI 中的发生率可高达 30%,常预示着不良临床事件甚至死亡的发生,同时也是心室重构、心功能不全的预测指标^[10-11]。硝酸钠作为临床预防及治疗 NRP 的一线药物,主要通过舒张微血管、调节内皮功能、抗血小板黏附及抑制炎症反应,从而降低微血管的损伤、保证微循环的血流灌

表 4 3 组 LVEF 和 WMSI
Table 4 LVEF and WMSI

组别	例	LVEF/%		WMSI	
		术前	术后 7 d	术前	术后 7 d
A 组	45	61.26±6.89	52.42±9.55	1.39±0.26	1.36±0.28
B 组	45	59.89±7.12	58.35±7.26 ¹⁾	1.41±0.25	1.24±0.24 ¹⁾
C 组	45	62.01±7.43	59.48±7.23 ¹⁾	1.42±0.27	1.23±0.23 ¹⁾
F 值		1.017	9.896	0.155	3.740
P 值		0.364	0.000	0.856	0.026

与 A 组比较,¹⁾ P<0.05。

表 5 3 组 PCI 术后低血压及主要心脏不良事件发生率比较

Table 5 Hypotension and incidence of major adverse cardiac events

组别	例	低血压	主要心脏不良事件
A 组	45	5(11.11)	9(20.00)
B 组	45	12(26.67)	3(6.67)
C 组	45	0(0.00)	2(4.44)
χ ² 值		14.671	6.506
P 值		0.001	0.039

注^[12-13]。尼可地尔为抗心绞痛药物,也是治疗 NRP 的常用药物之一,其可松弛血管平滑肌,扩张微血管,增加心肌血流灌注量,缩小心肌梗死面积^[14]。有研究表明,导管至靶血管内注射药物在 NRP 的治疗中可明显提高心脏血流灌注水平,且安全性较好^[15]。本研究在冠脉靶血管内预先注射尼可地尔,将其运用于行 PCI 术的 STEMI 患者术中 NRP 的预防,并取得了较好的效果。

本研究发现尼可地尔可明显改善行 PCI 术的 STEMI 患者心脏血流灌注情况,且降低 PCI 术中 NRP 发生率,这是因为:①尼可地尔可增加细胞内 K⁺ 通道流出量,引起细胞膜超极化,抑制 Ca²⁺ 向细胞内迁移,降低微血管阻力,增加冠脉血流量,从而减轻心肌损伤,降低术中 NRP 发生率;②尼可地尔可使血管平滑肌细胞内的鸟苷酸环化酶激活,增高胞质内的环鸟苷酸,从而舒张冠脉大血管,进而降低 NRP 发生率;③本研究在球囊扩张后、NRP 发生前,于冠脉靶血管内注射尼可地尔,球囊的扩张可使原本堵塞的靶血管内出现血流,可将一定浓度的尼可地尔快速送至冠脉微血管内,快速扩张内冠脉微血管,并使其血流量增加,进一步预防术中 NRP 发生^[16-17]。

NRP 是心肌损伤、梗死的预测指标,本研究通过检测血清 NT-proBNP、CK-MB 及 cTnI 水平来反映心肌损伤的程度,其中 NT-proBNP 是心肌细胞产生的多肽类物质,用于检测心力衰竭,CK-MB 是心肌酶中对心肌损伤特性最高的检测指标,cTnI 对心肌损伤的敏感度也极高^[18]。LVEF 与 WMSI

是检测心功能的常用指标,其中 LVEF 越大,心肌收缩能力越强,而 WMSI 越小,表示心肌功能越强^[19]。本研究结果显示尼可地尔可明显降低 STEMI 患者术后 7 d 血清心肌损伤指标及 WMSI 水平,同时升高 LVEF,且效果优于硝酸甘油,这说明尼可地尔具有保护心肌细胞及改善心功能的作用。尼可地尔可开放 K⁺ 通道,降低 Ca²⁺ 细胞内浓度,舒张微冠脉,减轻微循环阻力,降低心脏负荷,促进心肌细胞代谢;除此之外,尼可地尔还可发挥类硝酸酯功能,直接作用于冠脉,减轻心肌耗氧量,改善血流灌注障碍区的微循环,促进心肌细胞的再生,纠正室壁运动,抑制心肌肥厚,增强心室舒张功能,并在一定程度上逆转心室重构,从而起到减轻心肌损伤、改善心功能的作用^[20-21]。另外,本研究还发现尼可地尔可明显降低 PCI 术后主要心脏不良事件发生率,且本研究中未发现术后低血压者。

综上所述,冠脉靶血管内预先注射尼可地尔,可有效预防行 PCI 术的 STEMI 患者术中 NRP 的发生,其具有减轻心肌损伤、改善心功能的作用,且术后患者低血压及不良事件的发生率较低。

参考文献

- [1] 霍勇,傅向华,葛均波,等. 急性 ST 段抬高型心肌梗死溶栓治疗的合理用药指南[J]. 中国医学前沿杂志(电子版),2016,8(8):25-41.
- [2] 李外琼,李刚,董路兵,等. 经皮冠状动脉介入治疗急性心肌梗死临床疗效分析[J]. 局解手术学杂志,2015,24(6):663-665.
- [3] 杨佳,刘增长. 经皮冠状动脉介入治疗无复流现象研究进展[J]. 中国循证心血管医学杂志,2014,6(6):780-784.
- [4] 金晓琦,朱宗成,盛晓东,等. 右冠状动脉闭塞致急性下壁心肌梗死行急诊经皮冠状动脉介入治疗中无复流的相关因素[J]. 岭南心血管病杂志,2015,21(5):610-613.
- [5] 姚望,樊民,邓中龙,等. 冠状动脉内经导管和经微导管注射硝酸甘油对急性冠脉综合征患者经皮冠状动脉介入治疗时无复流现象疗效观察[J]. 河北医学,2017,23(7):1151-1154.
- [6] 韩俊愈,李卫华,谢强,等. 冠状动脉内注射硝酸甘油与硝酸甘油在急性心肌梗死急诊手术中的临床对照研

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)