

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.14.015
文章编号: 1005-8982 (2021) 14-0079-06

临床研究·论著

药物涂层球囊治疗对冠状动脉再狭窄老年患者 靶血管内膜反应、靶病变血运重建的影响

高炬, 付晓辉, 陶贵周, 屈宝泽

(锦州医科大学附属第一医院 心内科, 辽宁 锦州 121001)

摘要: **目的** 探讨药物涂层球囊治疗冠状动脉再狭窄老年患者对靶血管内膜反应、靶病变血运重建的影响及安全性。**方法** 选取2017年11月—2019年1月锦州医科大学附属第一医院收治的冠状动脉再狭窄老年患者198例, 根据随机数字表法分为研究组与对照组, 每组99例。对照组采取切割球囊治疗, 研究组采取药物涂层球囊治疗。对两组治疗前和治疗3个月、6个月后靶血管内膜反应、心功能、中国心血管病人生活质量评定问卷(CCQQ)评分、不良心血管事件发生率、管腔再狭窄率及靶病变血运重建发生率进行比较。**结果** 两组最小腔径、最小管腔面积比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 两组左室射血分数、NT-proBNP及每搏输出量比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 两组不良心血管事件总发生率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 对照组靶病变血运重建发生率高于研究组($P < 0.05$)。两组CCQQ评分比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 药物涂层球囊治疗冠状动脉再狭窄老年患者可明显改善靶血管内膜反应, 降低靶病变血运重建发生率, 促进心功能恢复, 可以改善生活质量。

关键词: 冠状动脉再狭窄; 药物涂层球囊/组织扩张装置; 内膜反应/血管内膜; 血运重建/心肌血管重建术; 心房功能; 心室功能; 老年人

中图分类号: R541.4

文献标识码: A

Effect of drug-coated balloon on intimal response of the target blood vessels and revascularization of target lesions in elderly patients with coronary artery restenosis

Ju Gao, Xiao-hui Fu, Gui-zhou Tao, Bao-ze Qu

(Department of Cardiology, The First Affiliated Hospital of Jinzhou Medical University, Jinzhou, Liaoning 121001, China)

Abstract: **Objective** To investigate the safety of drug-coated balloon (DCB) in the treatment of coronary artery restenosis in elderly patients and its effects on the intimal response of target vessels and the revascularization of target lesions (TLR). **Methods** A total of 198 elderly patients with coronary artery restenosis in our hospital from November 2017 to January 2019 were enrolled and randomly divided into study group and control group, with 99 cases in each group. The control group was treated with the cutting balloon and the study group was treated with DCB. The intimal response of the target blood vessels [minimum lumen diameter of main branch (MLD) and minimum lumen area (MLA)], cardiac function [left ventricular ejection fraction (LVEF), N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) and stroke volume (SV)], Chinese questionnaire of quality of life in patients with cardiovascular diseases (CCQQ) score, the incidence of adverse cardiovascular events, and the rates of restenosis and TLR were measured before the treatment and 3 and 6 months after the treatment in two groups. **Results** MLD and

收稿日期: 2021-01-20

[通信作者] 屈宝泽, E-mail: Jxqbz888@sina.com; Tel: 13504060833

MLA were different between the study group and the control group ($P < 0.05$), and LVEF, NT-proBNP, and SV were also different between the two groups ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of adverse cardiovascular events between the study group and the control group ($P > 0.05$). Besides, the incidence of TLR and CCQ scores differed between the two groups ($P < 0.05$). **Conclusions** DCB treatment can significantly improve the intimal response of the target blood vessels, reduce the incidence of TLR, promote cardiac function recovery, and enhance quality of life in elderly patients with coronary artery restenosis.

Keywords: coronary artery restenosis; drug-coated balloon; intimal response; revascularization of target lesions; cardiac function; elderly patients

经皮冠脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)是临床治疗冠状动脉粥样硬化性心脏病(以下简称冠心病)最有效的方法^[1]。据相关资料数据显示,近10年来,我国PCI术治疗冠心病年均增长率高达15%~20%,冠状动脉支架内再狭窄问题日益突出,需采取有效措施防治^[2-3]。目前,球囊成形术是临床治疗冠状动脉再狭窄重要手段,其中切割球囊应用至冠状动脉内狭窄部位可根据病变特点在适当压力、时间下实现有效扩张,从而维持血流通畅,具有一定疗效,但术后管腔再狭窄率较高,影响预后及生存质量^[4]。药物涂层球囊属于新型介入治疗器械,通过在球囊表面均匀涂抹药物,发挥扩张血管、抗血管内膜增生及抑制再狭窄作用^[5]。基于此,本研究通过对比药物涂层球囊与切割球囊治疗冠状动脉再狭窄老年患者对靶血管内膜反应、靶病变血运重建的影响,旨在明确药物涂层球囊应用优势及对疾病良好转归的积极意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2017年11月—2019年1月锦州医科大学附属第一医院收治的冠状动脉再狭窄老年患者198例,根据随机数字表法分为研究组与对照组,各99例[按照等效性试验样本量估算公式 $n=2 \times (U_{\alpha}+U_{\beta/2})^2 \times (\sigma/\delta)^2$ (其中 $\alpha=0.05$, $\beta=0.10$; $\sigma=0.40$; $\delta=0.20$)]计算得出,两组所需患者总例数应 ≥ 170 例,每组所需患者例数应 ≥ 85 例。纳入标准:①PCI术后出现心肌缺血或心绞痛等临床表现;②冠状动脉造影结果显示冠状动脉支架内再狭窄;③血管内超声造影(intravascular ultrasound, IVUS)提示斑块不稳定,狭窄率50%~70%;④靶病变长度 ≤ 30 mm,狭窄率 $> 70\%$,参考直径2.5~4.0 mm;⑤临床资料完整。排

除标准:①伴肾功能衰竭者;②有严重出血倾向者;③术中发生心源性休克者;④合并严重充血性心力衰竭者;⑤伴有抗凝、抗血小板药物禁忌者;⑥慢性闭塞性病变者;⑦伴有严重冠状动脉肌桥者。本研究经本院医学伦理委员会审批通过,患者及家属签订知情同意书。

1.2 方法

两组术前完善血常规、生化、凝血功能等检查,常规服用拜阿司匹林100 mg/d,氯吡格雷75 mg/d,1周以上。

对照组选用传统半顺应球囊进行预扩张(球囊与血管参考直径比率为0.8~1.0),预扩张后根据靶血管直径(球囊与血管参考直径比率为0.8~1.0)选择切割球囊(美国波士顿科学国际有限公司),扩张压力为6 atm,缓慢扩张达到扩张压力,每5 s递增1 atm,在最高压力时持续60 s,如扩张后造影结果不满意,必要时可以重复扩张。

研究组选用传统半顺应球囊进行预扩张(球囊与血管参考直径比率为0.8~1.0),预扩张后根据靶血管直径(球囊与血管参考直径比率为0.8~1.0)选用合适的药物球囊(SeQuent Please新普立,德国贝朗医疗有限公司),表面均匀涂抹Lopromide和紫杉醇组成的基质,表面药物含量为3 $\mu\text{g}/\text{mm}^2$,并尽可能快的到达病变部位,扩张压力为7 atm,缓慢扩张达到扩张压力,每5 s递增1 atm,在最高压力时持续60 s。两组术后给予双联抗血小板治疗(方法同术前),持续6个月以上。

由专业医护人员按照双盲法进行检测:①靶血管内膜反应检测采用美国波士顿科学公司的血管内超声显像仪(型号为Galaxy2)进行IVUS检查,测定主支最小腔径(minimum lumen diameter, MLD)、最小管腔面积;②心功能检测采用武汉凯进医疗技术有限公司的心脏彩色多普勒超声诊断仪(型号为Kai-x6),测定左室射血分数(left

ventricular ejection fraction, LVEF)、每搏输出量(stroke volume, SV)。采集清晨空腹肘静脉血 3 ml, 以 3 000 r/min 离心 10 min, 取上清液, 于-20℃冰箱冷冻保存待检。NT-proBNP 水平采用免疫荧光法测定, 试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司, 严格按照说明书操作。

1.3 观察指标

①靶血管内膜反应: 治疗前和治疗 3 个月、6 个月后 MLD、最小管腔面积。②心功能: 治疗前和治疗 3 个月、6 个月后 LVEF、SV 及 NT-proBNP 水平。③治疗 6 个月后不良心血管事件发生率, 包括心绞痛、心肌梗死、心律失常等。④治疗 6 个月后管腔再狭窄率、靶病变血运重建发生率。⑤生活质量: 患者治疗前和治疗 3 个月、6 个月后采用中国心血管患者生活质量评定问卷(CCQQ)评分进行判

定, 主要包括病情(0~26 分)、体力(0~70 分)、医疗情况(0~6 分)、社会心理功能(0~26 分)、一般生活功能(0~17 分)及工作状况(0~9 分), 总分 0~154 分, 分值越高表示生活质量越好。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 22.0 统计软件。计数资料以率(%)表示, 比较用 χ^2 检验, 计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 比较用 t 检验或重复测量设计的方差分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

两组年龄、性别、冠状动脉支架内再狭窄病长度、合并症、吸烟史比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 具有可比性。见表 1。

表 1 两组一般资料比较 (n=99)

组别	男/女/ 例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	冠状动脉支架内再狭窄 病变长度/(mm, $\bar{x} \pm s$)	合并症 例(%)			吸烟史 例(%)	
				高血压	高血脂症	糖尿病	无	有
研究组	65/34	67.25 $\pm$ 3.48	12.02 $\pm$ 1.90	76(76.77)	16(16.16)	43(43.43)	49(49.49)	50(50.51)
对照组	62/37	66.62 $\pm$ 3.05	11.83 $\pm$ 1.40	74(74.75)	17(17.17)	40(40.40)	52(52.53)	47(47.47)
t/χ^2 值	0.198	1.355	0.801	0.110	0.036	0.187	0.182	
P 值	0.657	0.177	0.424	0.740	0.849	0.666	0.670	

2.2 两组靶血管内膜反应比较

研究组 52 例进行 IVUS 检查, 对照组 50 例进行 IVUS 检查。两组治疗前和治疗 3 个月、6 个月后 MLD、最小管腔面积比较, 经重复测量设计的方差分析, 结果如下: ①不同时间点 MLD、最小管腔面积比较,

差异有统计学意义 ($F=12.206$ 和 11.713 , 均 $P=0.000$); ②两组 MLD、最小管腔面积比较, 差异有统计学意义 ($F=10.224$ 和 9.105 , 均 $P=0.000$); ③两组 MLD、最小管腔面积变化趋势比较, 差异有统计学意义 ($F=11.031$ 和 8.270 , 均 $P=0.000$)。见表 2。

表 2 两组靶血管内膜反应比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	MLD / mm			最小管腔面积 / mm ²		
		治疗前	治疗 3 个月后	治疗 6 个月后	治疗前	治疗 3 个月后	治疗 6 个月后
研究组	52	0.78 $\pm$ 0.41	1.50 $\pm$ 0.53	2.83 $\pm$ 0.69	0.59 $\pm$ 0.30	3.25 $\pm$ 0.62	5.71 $\pm$ 1.68
对照组	50	0.80 $\pm$ 0.39	1.14 $\pm$ 0.46	2.51 $\pm$ 0.61	0.62 $\pm$ 0.28	2.63 $\pm$ 0.57	4.80 $\pm$ 1.39

2.3 两组心功能比较

两组治疗前和治疗 3 个月、6 个月后 LVEF、NT-proBNP 及 SV 比较, 经重复测量设计的方差分析, 结果如下: ①不同时间点 LVEF、NT-proBNP 及 SV 比较, 差异有统计学意义 ($F=9.124$ 、 9.235 和

10.591 , 均 $P=0.000$); ②两组 LVEF、NT-proBNP 及 SV 比较, 差异有统计学意义 ($F=8.034$ 、 7.966 和 13.117 , 均 $P=0.000$); ③两组 LVEF、NT-proBNP 及 SV 变化趋势比较, 差异有统计学意义 ($F=12.056$ 、 10.002 和 15.128 , 均 $P=0.000$)。见表 3。

表 3 两组心功能比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	LVEF/%		
		治疗前	治疗3个月后	治疗6个月后
研究组	52	44.93 ± 4.15	48.92 ± 3.27	56.19 ± 5.34
对照组	50	45.03 ± 4.40	47.35 ± 2.61	50.17 ± 5.06

组别	n	NT-proBNP/(μg/L)		
		治疗前	治疗3个月后	治疗6个月后
研究组	52	1 039.23 ± 136.79	931.36 ± 50.89	811.67 ± 93.35
对照组	50	1 044.64 ± 140.68	984.10 ± 55.74	923.19 ± 89.69

组别	n	SV/ml		
		治疗前	治疗3个月后	治疗6个月后
研究组	52	55.90 ± 5.37	63.47 ± 5.11	69.79 ± 6.02
对照组	50	56.21 ± 5.59	59.10 ± 3.04	63.72 ± 5.71

2.4 两组不良心血管事件总发生率比较

两组不良心血管事件总发生率比较, 差异无统计学意义 ($\chi^2=0.130$, $P=0.718$)。见表 4。

2.5 两组管腔再狭窄率、靶病变血运重建发生率的比较

两组管腔再狭窄率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组靶病变血运重建发生率比较, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 对照组高于研究组。见表 5。

表 4 两组不良心血管事件总发生率比较
[n=99, 例(%)]

组别	心绞痛	心肌梗死	心律失常	总发生率
研究组	2(2.02)	0(0.00)	1(1.01)	3(3.03)
对照组	2(2.02)	1(1.01)	2(2.02)	5(5.05)

表 5 两组管腔再狭窄率、靶病变血运重建发生率比较
[n=99, 例(%)]

组别	管腔再狭窄	靶病变血运重建
研究组	2(2.02)	7(7.07)
对照组	4(4.04)	21(21.21)
χ^2 值	0.172	8.153
P 值	0.679	0.004

2.6 两组生活质量比较

两组治疗前和治疗 3 个月、6 个月后 CCQQ 评分

比较, 经重复测量设计的方差分析, 结果如下:

①不同时间点 CCQQ 评分比较, 差异有统计学意义 ($F=10.882$, $P=0.000$); ②两组 CCQQ 评分比较, 差异有统计学意义 ($F=13.071$, $P=0.000$); ③两组 CCQQ 评分变化趋势比较, 差异有统计学意义 ($F=9.134$, $P=0.000$)。见表 6。

表 6 两组生活质量比较 (n=99, 分, $\bar{x} \pm s$)

组别	治疗前	治疗3个月后	随访6个月后
研究组	33.91 ± 3.69	50.27 ± 4.37	63.91 ± 6.44
对照组	34.15 ± 3.78	46.30 ± 3.95	55.78 ± 5.91

3 讨论

近年来, 随着支架工艺、材料不断改良, 冠状动脉再狭窄发生风险显著下降。但相关数据表明, 冠状动脉支架内再狭窄发生率仍高达 5%~10%, 防治形势较为严峻^[6-7]。目前, 临床普遍认为冠状动脉再狭窄发生原因众多、机制复杂, 尚无特效治疗方案^[8-9]。因此, 积极探索较为合理、可靠疗法成为临床防治冠状动脉再狭窄的重要课题。

孙帅等^[10]研究表明, 切割球囊治疗冠状动脉冠状动脉支架内再狭窄患者术后冠状动脉直径狭窄度较高, 且晚期丢失血管内径明显, 严重影响预后改善。有临床实践证实, 药物涂层球囊通过于球囊表面均匀涂抹药物, 在扩张球囊过程中可持续释放、扩散药物, 使其进入狭窄部位血管壁, 从而有效降低再狭窄发生风险^[11-12]。基于此, 本研究对冠状动脉再狭窄老年患者实施药物涂层球囊与切割球囊对比治疗, 数据显示, 研究组治疗 3 个月、6 个月后 MLD、最小管腔面积较对照组大, 提示药物涂层球囊治疗冠状动脉再狭窄老年患者可明显改善靶血管内膜反应。新生内膜增生是 PCI 术治疗后必经血管修复过程^[13]。但若新生内膜不均匀增生或过度增生, 则可能造成支架丝覆盖不全、继发新生内膜粥样硬化性改变、支架内血栓及冠状动脉支架内再狭窄等不良现象, 从而导致靶病变处理失败^[14-15]。故改善靶血管内膜反应至关重要。同时, 紫杉醇作为药物涂层球囊涂层基质的药物活性成分, 具有高度亲脂性, 可于血管内皮细胞持续发挥药理作用, 有效稳定微管蛋白, 抑制细胞快速增殖, 从而降低内膜增生速度, 还可控制平滑肌细胞表型改变与迁移, 降

低再狭窄风险^[16-17]。且相关报道显示,紫杉醇具有疏水性,可浓聚于动脉内膜,持久抑制细胞增殖^[18]。此外,药物涂层球囊利用球囊扩张压力,使表面紫杉醇基质紧密接触血管组织,扩大接触面积,有利于加快血管壁组织吸收药物成分,提高药物生物利用度,并依靠紫杉醇脂溶性渗透进入血管内膜组织,从而抑制血管内膜增生,改善靶血管内膜反应^[19-20]。本研究还发现,研究组治疗6个月后靶病变血运重建发生率较对照组低,不良心血管事件、管腔再狭窄率仅为3.03%和2.02%。推测其原因,在药物涂层球囊治疗中,紫杉醇药效持续时间长达2周,具备最佳药物代谢时长,有利于强化疗效,且无金属网格、聚合物残留,可减少内膜炎症反应,降低血栓风险,使靶病变血运及冠状动脉血供得到有效改善,从而降低靶病变血运重建发生率,并有利于减少不良心血管事件及管腔再狭窄发生^[21]。

有文献指出,冠状动脉再狭窄对PCI术后患者心脏功能康复产生严重不利影响,改善心功能成为最主要目的之一^[22]。本研究结果表明,研究组治疗3个月、6个月后LVEF、SV较对照组高,NT-proBNP较对照组低,说明药物涂层球囊治疗冠状动脉再狭窄老年患者可显著改善心功能。分析原因,药物涂层球囊可通过球囊与其表面抗增殖药物双重作用机制加快血管早期恢复,于短时间内改善冠状动脉血流,减轻血管壁炎症反应,降低支架内血栓发生风险,从而为促进心功能恢复创造良好条件^[23-24]。此外,本研究发现,研究组治疗3个月、6个月后CCQ评分较对照组高。提示药物涂层球囊治疗冠状动脉再狭窄老年患者可有效改善其生活质量,可能与药物涂层球囊可良好改善靶血管内膜反应,恢复靶血管血运、冠状动脉血流,强化心功能等密切相关。但本研究样本选取量较少,仍需进一步探究。

综上所述,药物涂层球囊治疗冠状动脉再狭窄老年患者可明显改善靶血管内膜反应,降低靶病变血运重建发生率,促进心功能恢复,改善生活质量。

参 考 文 献:

- [1] PUTZU A, GALLO M, MARTINO E A, et al. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention with drug-eluting stents for left main coronary artery disease: a meta-analysis of randomized trials[J]. *Int J Cardiol*, 2017, 37(241): 142-148.
- [2] 张晨昀, 王寅喆, 沈丹莹, 等. 药物涂层球囊与药物洗脱支架治疗冠状动脉再狭窄的疗效比较[J]. *浙江医学*, 2018, 40(19): 2130-2132.
- [3] 王聪霞, 贾珊. 冠状动脉支架内再狭窄发生机制的研究进展[J]. *西安交通大学学报(医学版)*, 2018, 39(3): 303-309.
- [4] 张斯亮, 刘地川, 吴健, 等. 药物球囊与药物支架治疗支架内再狭窄的Meta分析[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2015, 12(12): 735-740.
- [5] IIDA O, SOGA Y, URASAWA K, et al. Drug-Coated balloon vs standard percutaneous transluminal angioplasty for the treatment of atherosclerotic lesions in the superficial femoral and proximal popliteal arteries: one-year results of the mdt-2113 sfa japan randomized trial[J]. *J Endovasc Ther*, 2018, 25(1): 109-117.
- [6] 蔡金赞, 王新宇, 朱永翔, 等. 药物涂层球囊与新一代药物洗脱支架治疗冠脉支架内再狭窄临床疗效对比研究[J]. *临床军医杂志*, 2018, 46(5): 46-51.
- [7] 刘奇峰, 于洪伟, 陶贵周. 骨桥蛋白与高敏C反应蛋白对冠状动脉介入治疗后再狭窄的预测价值[J]. *医学与哲学*, 2017, 38(2): 41-43.
- [8] 庞阳, 于波. 冠状动脉支架内再狭窄的病理生理及治疗策略[J]. *心血管病学进展*, 2017, 38(3): 251-254.
- [9] 田云涛, 冯伟, 胡育英, 等. 同种和不同种药物洗脱支架治疗冠状动脉药物洗脱支架内再狭窄有效性的系统评价[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2017, 25(1): 71-77.
- [10] 孙帅, 邹梅平, 刘强, 等. 药物支架和切割球囊在药物洗脱支架植入术后再狭窄中治疗效果比较[J]. *首都医科大学学报*, 2017, 38(3): 465-469.
- [11] HUYNH K. Peripheral artery disease: Drug-coated balloon superior to standard balloon angioplasty[J]. *Nat Rev Cardiol*, 2017, 14(7): 383.
- [12] COHEN J L, GLICKSTEIN J S, CRYSTAL M A. Drug-coated balloon angioplasty: a novel treatment for pulmonary artery in-stent stenosis in a patient with williams syndrome[J]. *Pediatr Cardiol*, 2017, 38(1): 1716-1721.
- [13] 孟培娜, 叶飞, 尤威, 等. PCI术后1年依维莫司、佐他莫斯药物涂层支架内新生内膜反应情况比较[J]. *山东医药*, 2018, 58(6): 66-68.
- [14] 罗明华, 关怀敏, 解金红, 等. 光学相干断层成像对支架内再狭窄冠脉内膜病理特点的观察[J]. *实用医学杂志*, 2016, 32(1): 94-97.
- [15] 林平, 王旖旎, 高学琴, 等. 冠状动脉支架术后内膜异质性检测的研究进展[J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2015, 23(9): 516-518.
- [16] 李成洋, 陈宏. 冠状动脉内超声指导下紫杉醇药物涂层球囊用于治疗冠状动脉狭窄26例近期临床疗效[J]. *临床心血管病杂志*, 2018, 34(1): 27-29.
- [17] 解旭品, 方欣, 黄昌拼, 等. 紫杉醇药物涂层球囊治疗股腘动脉支架内再狭窄18例[J]. *介入放射学杂志*, 2017, 26(6): 544-547.
- [18] 倪忠涵, 黄文晖, 刘媛, 等. 紫杉醇洗脱球囊治疗冠状动脉原发

- 病变的安全性和可行性[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(1): 39-43.
- [19] 危小良, 王晓进, 赵婷, 等. 紫杉醇药物涂层球囊治疗冠状动脉原发大血管病变的疗效和安全性研究[J]. 中国动脉硬化杂志, 2019, 27(2): 63-68.
- [20] 刘蓉, 马士新, 赵钢, 等. 紫杉醇药物涂层球囊扩张冠状动脉支架内再狭窄病变增加远期管腔面积[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26(4): 367-369.
- [21] 王悦喜, 阿荣, 张迎军, 等. 紫杉醇药物球囊治疗 65 岁及以上患者冠状动脉支架内再狭窄疗效及安全性探讨[J]. 中华老年医学杂志, 2017, 36(10): 1061-1064.
- [22] 陈强, 张丽伟, 王秋霜, 等. 影响晚期支架内再狭窄患者心脏收缩功能的临床分析[J]. 中国心血管杂志, 2018, 23(3): 224-228.
- [23] MITOMO S, JABBOUR R J, MANGIERI A, et al. Mid-term clinical outcomes after bailout drug-eluting stenting for suboptimal drug-coated balloon results: Insights from a Milan registry[J]. Int J Cardiol, 2018, 38(263): 17-23.
- [24] 高好考, 王琼, 李寰, 等. 药物涂层球囊在冠状动脉前降支支架内再狭窄复杂病变的安全性观察[J]. 岭南心血管病杂志, 2017, 23(6): 649-652.
- (李科 编辑)
- 本文引用格式:** 高炬, 付晓辉, 陶贵周, 等. 药物涂层球囊治疗对冠状动脉再狭窄老年患者靶血管内膜反应、靶病变血运重建的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(14): 79-84.
- Cite this article as:** GAO J, FU X H, TAO G Z, et al. Effect of drug-coated balloon on intimal response of the target blood vessels and revascularization of target lesions in elderly patients with coronary artery restenosis[J]. China Journal of Modern Medicine, 2021, 31(14): 79-84.