

雷帕霉素与紫杉醇洗脱支架置入冠状动脉预防心血管事件：有效性和安全性

房凌海, 英海荣, 孙伟(阜新市中心医院心内科, 辽宁省阜新市 123000)

文章亮点:

1 在临床冠状动脉治疗中使用最为广泛的为金属支架, 金属支架又包括金属裸支架和药物洗脱支架两种。在工作原理方面, 金属裸支架与药物洗脱支架十分相似, 都通过恢复血流量的方式达到治疗疾病的目的, 但药物洗脱支架表面涂有特殊抗内皮增生药物, 随着时间的推移, 药物的作用可以逐渐释放出来, 并有效抑制细胞的增殖作用, 从而避免出现血管再次狭窄的现象。目前, 临床使用较为广泛的洗脱支架主要有紫杉醇洗脱支架和雷帕霉素洗脱支架, 但关于二者在预防各种心血管事件方面的研究相对较少。

2 试验对比雷帕霉素洗脱支架和紫杉醇洗脱支架置入冠状动脉预防心血管事件的有效性和安全性, 随访 12 个月发现冠状动脉置入治疗中应用雷帕霉素洗脱支架和紫杉醇洗脱支架在预防心血管事件方面的有效性和安全性相当。

关键词:

生物材料; 材料相容性; 雷帕霉素洗脱支架; 紫杉醇洗脱支架; 冠状动脉置入; 心血管事件; 有效性; 安全性

主题词:

冠状血管; 药物洗脱支架; 心血管外科手术

摘要

背景: 目前, 雷帕霉素和紫杉醇药物洗脱支架在临床冠状动脉疾病治疗中的应用较为广泛, 但关于二者在预防各种心血管事件方面的研究相对较少。

目的: 比较雷帕霉素与紫杉醇洗脱支架置入冠状动脉预防心血管事件的有效性和安全性。

方法: 纳入冠状动脉疾病患者 117 例, 其中男 89 例, 女 28 例, 年龄 35-81 岁, 59 例在冠状动脉置入雷帕霉素洗脱支架进行治疗, 58 例在冠状动脉置入紫杉醇洗脱支架进行治疗, 治疗后随访 12 个月, 记录两组心脏不良事件发生率与血栓形成发生率, 分析两种支架预防心血管事件的有效性和安全性。

结果与结论: 两种药物洗脱支架与宿主之间具有良好的生物相容性, 未出现支架脱落和移位等情况。随访 9 个月时, 雷帕霉素洗脱支架组与紫杉醇洗脱支架组血栓形成发生率分别为 3.4%、3.5%, 组间比较差异无显著性意义($P > 0.05$); 随访 12 个月时, 雷帕霉素洗脱支架组与紫杉醇洗脱支架组心脏不良事件发生率分别为 13.6%、13.8%, 组间比较差异无显著性意义($P > 0.05$)。表明雷帕霉素洗脱支架和紫杉醇洗脱支架置入冠状动脉预防心血管事件方面的有效性和安全性相当。

房凌海, 英海荣, 孙伟. 雷帕霉素与紫杉醇洗脱支架置入冠状动脉预防心血管事件: 有效性和安全性[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(8):1223-1227.

Rapamycin- and paclitaxel-eluting stents for prevention of cardiovascular events: effectiveness and safety

Fang Ling-hai, Ying Hai-rong, Sun Wei (Department of Cardiology, Fuxin Central Hospital, Fuxin 123000, Liaoning Province, China)

Abstract

BACKGROUND: Rapamycin- and paclitaxel-eluting stents have become widely used treatment methods for coronary artery disease. But there are rarely reports about their effectiveness and safety in the prevention of cardiovascular events.

OBJECTIVE: To explore the effectiveness and safety of rapamycin- and paclitaxel-eluting stents for prevention of cardiovascular events.

METHODS: Totally 117 patients with coronary artery diseases were enrolled, including 89 males and 28 females, aged 35-81 years. Rapamycin-eluting stent implantation was done in 59 cases, while paclitaxel-eluting stent implantation in 58 cases. All the patients were followed up for 12 months postoperatively, and the incidence of adverse cardiac events and the incidence of thrombosis were recorded to analyze the efficacy and safety of these two kinds of drug-eluting stents of prevention of cardiovascular events.

RESULTS AND CONCLUSION: These two kinds of drug-eluting stents had good biocompatibility with the host, and no stent shedding and shift occurred. At 9 months of follow-up, the incidence of thrombosis was 3.4% in the rapamycin-eluting stent group and 3.5% in the paclitaxel-eluting stent group, and there was no difference between the two groups ($P > 0.05$). At 12 months of follow-up, the incidence of adverse cardiac events was 13.6% in the rapamycin-eluting stent group and 13.8% in the paclitaxel-eluting stent group, and there was also no

房凌海, 男, 1975 年生, 辽宁省阜新市人, 副主任医师, 主要从事心内科疾病治疗研究。

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.

2015.08.014

[http://www.crter.org]

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2015)08-01223-05

稿件接受: 2015-01-08

Fang Ling-hai, Associate chief physician, Department of Cardiology, Fuxin Central Hospital, Fuxin 123000, Liaoning Province, China

Accepted: 2015-01-08

difference between the two groups ($P > 0.05$). These findings indicate that rapamycin- and paclitaxel-eluting stents is effective and safe to prevent cardiovascular events.

Subject headings: Coronary Vessels; Drug-Eluting Stents; Cardiovascular Surgical Procedures

Fang LH, Ying HR, Sun W. Rapamycin- and paclitaxel-eluting stents for prevention of cardiovascular events: effectiveness and safety. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2015;19(8):1223-1227.

0 引言 Introduction

目前, 在临床冠状动脉治疗中使用最为广泛的为金属支架, 金属支架又包括金属裸支架和药物洗脱(涂层)支架两种^[1]。其中, 药物洗脱(涂层)支架指的是支架表面涂有特殊抗内皮增生药物的支架^[2]。将不同的药物涂在支架上, 随着时间的推移, 药物的作用可以逐渐释放出来, 并有效抑制细胞的增殖作用, 从而避免出现血管再次狭窄的现象。

目前, 临床使用较为广泛的洗脱(涂层)支架主要有紫杉醇洗脱支架和雷帕霉素洗脱支架^[3-4]。宁尚秋等^[5]比较雷帕霉素洗脱支架(Firebird)与紫杉醇洗脱支架(Coroflex)在急性ST段抬高型心肌梗死直接经皮冠状动脉介入治疗中的有效性和安全性, 试验连续入选220例急性ST段抬高型心肌梗死患者, 随机分入Firebird组(112例)和Coroflex组(108例), 分析患者冠状动脉的靶血管特点、手术成功率、术后12个月随访主要不良心脏事件(包括死亡、心肌梗死和靶血管重建)及9个月晚期管腔丢失和支架内再狭窄。结果显示手术成功率为100%; 术后9个月冠状动脉造影随访Firebird组与Coroflex组支架内晚期管腔丢失和支架内再狭窄的发生率比较差异无显著性意义($P > 0.05$); 术后12个月Firebird组和Coroflex组死亡(2.7% vs 1.8%, $P > 0.05$)、心肌梗死(2.7% vs 1.8%, $P > 0.05$)、靶血管重建(2.7% vs 2.8%, $P > 0.05$)、主要不良心脏事件(4.5% vs 3.7%, $P > 0.05$)及支架内血栓形成(2.7% vs 1.8%, $P > 0.05$)的发生率比较差异均无显著性意义, 说明Firebird支架与Coroflex支架在直接经皮冠状动脉介入治疗急性ST段抬高型心肌梗死中的近期疗效和安全性是一致的。

胡琦等^[6]应用Meta分析比较雷帕霉素药物洗脱支架与紫杉醇药物洗脱支架治疗冠心病的疗效与安全性, 应用计算机检索PubMed、MEDLINE、Cochrane Central Register of Controlled Trials、CNKI全文数据库, 收集2006年1月至2011年10月公开发表的有关雷帕霉素药物洗脱支架和紫杉醇药物洗脱支架疗效和安全性比较的随机对照试验, 对文献质量进行严格评价后, 符合要求的随机对照试验进行资料提取及采用RevMen 5.1软件进行Meta分析。共纳入9项随机对照试验, Meta分析显示:雷帕霉素药物洗脱支架组与紫杉醇药物洗脱支架组病死率($OR=0.98$, 95%CI为0.74-1.31, $P > 0.05$)、心肌梗死率($OR=0.86$, 95%CI为0.69-1.07, $P > 0.05$)和支架内血栓发生率($OR=0.94$, 95%CI为0.67-1.32, $P > 0.05$)均无统计学差异, 但靶病变血运重建率($OR=0.67$, 95%CI为0.51-0.89, $P < 0.05$)、

主要心脏不良事件发生率($OR=0.08$, 95%CI 0.68-0.94, $P < 0.05$)和支架内再狭窄率($OR=0.44$, 95%CI 0.24-0.79, $P < 0.05$)的差异有统计学意义, 说明两种药物洗脱支架治疗冠心病患者的病死率、心肌梗死率和支架内血栓发生率相似, 但与紫杉醇药物洗脱支架比较, 雷帕霉素药物洗脱支架能明显降低支架术后靶病变血运重建、主要心脏不良事件和支架内再狭窄的发生率。

在工作原理方面, 金属裸支架与药物洗脱(涂层)支架十分相似, 都通过恢复血流量的方式达到治疗疾病的目的^[5-6]。目前, 在雷帕霉素和紫杉醇药物洗脱支架在临床冠状动脉疾病手术治疗中的应用较为广泛, 但关于二者在预防各种心血管事件方面的研究相对较少。为此, 本研究中对117例行冠状动脉支架置入手术的患者进行研究, 分别予以雷帕霉素洗脱支架和紫杉醇洗脱支架置入, 随访1-12个月, 观察两组预防心血管事件的有效性和安全性, 得出两组支架与宿主之间的相容性良好, 未出现支架脱落和移位等情况; 两组心脏不良事件发生率和血栓形成发生率经比较差异均无显著性意义(P 均 > 0.05), 即表明冠状动脉疾病治疗中应用雷帕霉素洗脱支架和紫杉醇洗脱支架在预防心血管事件方面的有效性和安全性相当。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 对照病例分析。

时间及地点: 选择阜新市中心医院2006年1月至2014年1月收治的行冠状动脉支架置入治疗的患者。

对象:

纳入标准: 原发性支架置进; 具有无症状性缺血、稳定或者不稳定性心绞痛患者; 靶病变长度 ≤ 35 mm, 靶血管直径为2.5-4.0 mm; 经皮冠脉腔内成形治疗后, 病变处残余狭窄明显者(大于30%); 经皮冠脉腔内成形治疗后, 可能发生急性闭塞严重血管并发症者; 明显的血管夹层及(或)撕裂; 再狭窄病变(除支架内再狭窄); 靶血管病变 ≤ 2 个; 靶病变狭窄 $\leq 70\%$ (目测法); 有冠状动脉搭桥手术(冠状动脉旁路移植)适应证者。

纳入行冠状动脉支架置入治疗患者117例, 其中男89例, 女28例; 年龄35-81岁, 平均(54.98 \pm 10.23)岁。按照所置入支架的不同将患者分为雷帕霉素洗脱支架组($n=59$)和紫杉醇洗脱支架组($n=58$)。

药物洗脱支架(图1):

雷帕霉素洗脱支架: 购自波科国际医疗贸易(上海)有限



图 1 药物洗脱支架外形
Figure 1 Appearance of drug-eluting stents

表 1 两组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between two groups

观察指标	雷帕霉素洗脱支架组 (n=59)	紫杉醇洗脱支架组 (n=58)	P
平均年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	55.13±9.89	54.39±10.84	> 0.05
性别(n)			
男	45	44	> 0.05
女	14	14	> 0.05
糖尿病(n)	14	13	> 0.05
高血压(n)	31	30	> 0.05
抽烟史(n)	32	31	> 0.05
既往心肌梗死(n)	32	31	> 0.05
人均病变个数($\bar{x}\pm s$, 个)	1.58±0.78	1.56±0.75	> 0.05
置入支架个数($\bar{x}\pm s$, 个)	2.33±1.12	2.35±1.18	> 0.05

公司; 生产企业: 波士顿科学公司; 产品标准: 进口产品注册标准 YZB/USA 1049-2011《依维莫司洗脱冠状动脉支架系统》; 产品性能结构及组成: 产品是一种器械与药物相结合的产品, 由以下两部分组成: 一个器械(冠状动脉支架系统)和一种药品(包含在聚合物涂层中的依维莫司制剂)。支架采用铂铬合金制成, 安装于Monorail 递送系统上。支架的聚合物涂层由偏氟乙烯-六氟丙烯无规共聚物和聚甲基丙烯酸正丁酯组成。该产品无菌状态提供, 一次性使用。

紫杉醇洗脱支架: 购自波科国际医疗贸易(上海)有限公司; 生产企业: 波士顿科学公司; 产品标准: 进口产品注册标准 YZB/USA 1049-2011《依维莫司洗脱冠状动脉支架系统》; 产品性能结构及组成: 产品是一种器械与药物相结合的产品, 由以下两部分组成: 一个器械(冠状动脉支架系统)和一种药品(包含在聚合物涂层中的依维莫司制剂)。支架采用铂铬合金制成, 安装于Monorail 递送系统上。支架的聚合物涂层由偏氟乙烯-六氟丙烯无规共聚物和聚甲基丙烯酸正丁酯组成。该产品无菌状态提供, 一次性使用。

治疗方法: 术前对所有患者均进行常规冠状动脉造影, 利用定量计算机分析法对血管内径进行测量。按照标准技术, 分别进行紫杉醇洗脱支架和雷帕霉素洗脱支架置入

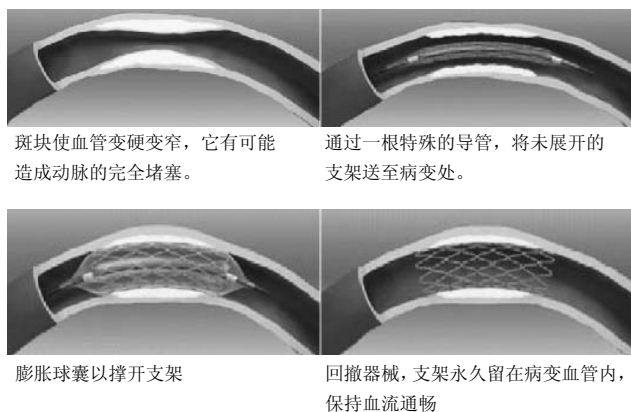


图 2 药物洗脱支架置入冠状动脉方法
Figure 2 The method for coronary implantation of drug-eluting stents

表 2 两组心脏不良事件发生率和血栓形成发生率分析 (n/%)

Table 2 Incidences of adverse cardiac event and thrombosis in the two groups

观察指标	雷帕霉素洗脱支架组 (n=59)	紫杉醇洗脱支架组 (n=58)	P
心脏不良事件			> 0.05
置入后 1 个月	2/3.4	2/3.5	
置入后 12 个月	8/13.6	8/13.8	
血栓形成	2/3.4	2/3.5	> 0.05

(图2)。术后指导患者口服氯吡格雷和阿司匹林, 密切关注患者的临床情况, 按照不同患者的实际情况给予他汀类药物、 β -受体阻滞剂、血管紧张素转换酶抑制剂等。术后随访1-12个月, 观察两组预防心血管事件的有效性和安全性, 并进行比较。

主要观察指标: 支架置入后1, 12个月心脏不良事件发生情况; 支架置入后9个月支架内血栓形成情况。

统计学分析: 利用SPSS 17.0软件统一处理研究中的所有数据, 其中心脏不良事件发生率和血栓形成发生率等均予以 χ^2 检验, 人均病变动脉个数、置入支架个数等利用 $\bar{x}\pm s$ 表示, 并予以 t 检验, 将 $P < 0.05$ 作为两组数据存在统计学差异的标准。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 117 例患者均完成 12 个月随访, 无脱落病例。

2.2 两组患者情况及基线资料比较 两组的一般资料比较差异无显著性意义($P > 0.05$), 即说明两组具有可比性, 具体结果见表 1。

2.3 支架材料生物相容性 经随访, 两组支架与宿主之间的相容性良好, 未出现支架脱落和移位等情况。

2.4 两组心脏不良事件发生率和血栓形成发生率分析 两组心脏不良事件发生率和血栓形成发生率经比较差异均无显著性意义($P > 0.05$), 具体结果见表 2。

3 讨论 Discussion

现如今, 临床治疗多种冠状动脉疾病的过程中都会选择进行冠状动脉支架置入治疗。通过支架置入, 可以有效改善病变部位的血管狭窄等情况, 有效改善患者冠状动脉的血流量, 达到治疗疾病的目的^[7-9]。张兰等^[8]探讨国产无聚合物紫杉醇涂层支架(YINYI)和可降解聚合物雷帕霉素涂层支架(EXCEL)治疗冠心病, 预防心血管事件的有效性和安全性, 试验将167例符合冠状动脉介入手术指征的冠状动脉病变患者随机分为YINYI组和EXCEL组, 分别接受YINYI和EXCEL治疗, 临床随访12个月观察2组支架内血栓形成事件、主要心脏不良事件、全因死亡率及再入院情况。结果显示YINYI组82例置入YINYI 160枚, EXCEL组85例置入EXCEL 188枚; 2组患者平均靶病变长度及置入支架长度比较差异无显著性意义($P > 0.05$); 临床随访12个月, 两组无晚期肯定支架血栓形成事件, 总支架血栓事件YINYI组少于EXCEL组但无差异显著性意义(1.26%, 3.70%, $P > 0.05$), 两组全因死亡率(2.53%, 3.70%, $P > 0.05$)、主要心脏不良事件(6.33%, 6.17%, $P > 0.05$)、再次住院率(16.46%, 20.99%, $P > 0.05$)比较差异均无显著性意义意义, 说明国产YINYI治疗冠心病预防心血管事件与EXCEL相当, 二者均用有良好的有效性和安全性。

临床治疗过程中, 可供选择的支架种类有很多, 其中药物洗脱支架是一种较为常用的支架类型^[10-11]。药物洗脱支架表面覆盖有不同的药物, 利用金属支架作为载体, 可以更好地发挥出释放效果, 达到对组织增生产生有效控制的目的^[12-13]。通过药物洗脱支架的置入, 可以有效改善患者心肌供血情况, 达到减轻甚至是消除各种临床症状、治疗疾病的目的^[14-16]。药物洗脱支架就是在金属裸支架的基础上涂上一层药物, 这种药物能延缓血管内皮过度生长形成瘢痕, 从而达到减少安装支架后的血管内再度狭窄^[17]。但是, 药物洗脱支架在抑制血管平滑肌细胞及新生内膜过度增殖的同时, 也延长了血管内皮修复的时间(即内皮细胞爬满支架), 在血管内皮没有修复之前, 裸露的金属支架表面很容易形成血栓^[18-19]。目前, 在临床冠状动脉支架置入中应用较为广泛的支架为雷帕霉素和紫杉醇药物洗脱支架^[20-21]。其中, 紫杉醇属于衍生的二萜类化合物, 能与细胞中的 β -微管蛋白发生特异性结合, 对 α 、 β -微管蛋白的聚合产生有效的促进作用^[22-23]; 并且可对拮抗 β -微管蛋白的解聚产生拮抗, 从而维持稳定的微管结构^[24]。而细胞有丝分裂需要微管解聚, 因此, 紫杉醇可以对细胞分裂、增殖等产生有效抑制^[25-27]。另外, 紫杉醇还可以抑制血小板源性生长因子对血管平滑肌细胞的刺激, 并对由此产生的平滑肌细胞增殖和迁移产生抑制作用^[28-29]。雷帕霉素是一种强效免疫抑制剂, 为新型大环内酯的抗排斥药物, 临床可以用来治疗各种自身免疫性疾病, 另外还可以用来治疗器官移植所导致的各种排斥反应等^[30-32]。本次研究结果显示, 经随访, 两组支架与宿主之间的相容性良好, 未出现支架

脱落和移位等情况。两组心脏不良事件发生率和血栓形成发生率经比较差异均无显著性意义($P > 0.05$), 即提示冠状动脉置入治疗中应用雷帕霉素洗脱支架和紫杉醇洗脱支架在预防心血管事件方面的有效性和安全性相当。在冠状动脉手术药物洗脱支架置入后, 支架内血栓形成是一个十分棘手的应用顾虑^[33-35], 一旦形成血栓, 极易加重患者的经济负担, 甚至导致患者的死亡^[36-37]。以往有研究报道, 较雷帕霉素洗脱支架在支架置入后1年内的支架血栓形成发生率为0.71%^[38]。国外也有多项临床研究证实, 药物洗脱支架使用过程中支架血栓的发生率在0-3.4%之间^[39]。本次研究结果显示, 两组使用不同支架患者的术后支架血栓形成发生率分别为3.4%和3.5%, 与上述报道结果基本一致。分析两种支架在血栓形成发生率方面存在差异的原因, 可能是受到不同药物药理作用的影响导致的。而使用紫杉醇洗脱支架组的发生率更高, 分析可能是紫杉醇会引发细胞凋亡或坏死机制, 具有一定的细胞毒性。

综上所述, 在冠状动脉支架置入治疗中, 应用雷帕霉素洗脱支架和紫杉醇洗脱支架在预防心血管事件方面的有效性和安全性相当, 但受到观察时间及病例选择和样本容量等因素的影响, 进一步结果还有待大样本临床研究和长期随访予以探讨。

作者贡献: 第一作者构思并设计本文, 分析并解析数据, 所有作者共同起草, 第一作者审核并对本文负责。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求: 患者对治疗均知情同意。

学术术语: 药物洗脱(涂层)支架-指的是支架表面涂有特殊抗内皮增生药物的支架^[2]。将不同的药物涂在支架上, 随着时间的推移, 药物的作用可以逐渐释放出来, 并有效抑制细胞的增殖作用, 从而避免出现血管再次狭窄的现象。目前, 临床使用较为广泛的洗脱(涂层)支架主要有紫杉醇洗脱支架和雷帕霉素洗脱支架。

作者声明: 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

4 参考文献 References

- [1] 尹栋, 窦克非, 杨跃进, 等. 冠状动脉慢性完全闭塞病变置入 FIREBIRD 雷帕霉素洗脱支架和 TAXUS 紫杉醇洗脱支架长期有效性及安全性观察[J]. 中国循环杂志, 2013, 28(3): 172-175.
- [2] 彭育红, 汝磊生, 王冬梅, 等. 国产无聚合物紫杉醇微孔载药支架与雷帕霉素涂层支架对比治疗急性心肌梗死[J]. 介入放射学杂志, 2013, 22(6): 458-460.
- [3] 郑心田, 陈康寅, RHA Seung-Woon, 等. 不同药物洗脱支架在冠状动脉弥漫性长病变中的2年随访结果比较[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2013, 21(6): 354-357.
- [4] 尹栋, 窦克非, 杨跃进, 等. 冠状动脉长病变患者置入雷帕霉素洗脱支架和紫杉醇洗脱支架2年临床观察[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2013, 21(1): 12-16.
- [5] 宁尚秋, 刘文娟, 杨鲲, 等. 雷帕霉素洗脱支架与紫杉醇洗脱支架在急性心肌梗死直接经皮冠状动脉介入治疗中的疗效比较[J]. 临床荟萃, 2012, 27(8): 660-663.

- [6] 胡琦,江洪,徐昌武,等.雷帕霉素药物洗脱支架与紫杉醇药物洗脱支架治疗冠心病疗效的Meta分析[J].中国循证心血管医学杂志,2012,04(3):199-203.
- [7] Sethi A, Bahekar A, Bhuriya R, et al. Drug-eluting stents versus bare metal stents in ST elevation myocardial infarction at a follow-up of three years or longer: A meta-analysis of randomized trials. *Exp Clin Cardiol*. 2012;17(4):169-174.
- [8] 张兰,刘干,钟金鹏,等.国产无聚合物紫杉醇涂层支架和可降解聚合物雷帕霉素涂层支架治疗冠心病疗效评价[J].临床心血管病杂志,2011,27(7):494-498.
- [9] 孙慕燕,张景轩,葛华,等.国产生物可降解聚合物支架与进口永久聚合物支架在冠状动脉血运重建中的对比[J].中国组织工程研究与临床康复,2011,15(42):7965-7968.
- [10] 丁雪燕,刘凤璇,秦永文,等.冠状动脉西罗莫司洗脱支架植入术后晚期及超晚期支架内血栓形成的临床研究[J].介入放射学杂志,2012,21(12):1023-1027.
- [11] 陈佳慧,沈雳,王齐兵,等.冠状动脉生物可降解支架设计与应用:材料学的进一步革新将带来什么? [J].中国组织工程研究,2014,18(30):4878-4888.
- [12] 耿学斌,李莉,田美蓉,等.冠状动脉长病变时应用进口及国产雷帕霉素涂层支架的比较:冠状动脉造影随访评估心血管管腔内的变化[J].中国组织工程研究与临床康复,2008,12(4):611-614.
- [13] 张良,周胜华,刘启明,等.急性心肌梗死患者冠状动脉药物支架置入后血清胱抑素C水平:对心血管事件及靶血管病变的预测价值[J].中国组织工程研究与临床康复,2010,14(13):2403-2406.
- [14] 王哲颖,刘同库.雷帕霉素洗脱支架治疗无保护冠状动脉左主干严重狭窄性病变的安全性和远期效果研究[J].中国全科医学,2013,16(27):3192-3195.
- [15] 李雪峰,徐晶,游陆,等.雷帕霉素洗脱支架和紫杉醇洗脱支架置入在冠状动脉病变治疗中的生物安全性:2年随访[J].中国组织工程研究与临床康复,2008,12(30):5807-5810.
- [16] 张艳,李乐雯,钟书辉,等.冠状动脉支架涂层材料对置入后发生血管再狭窄的影响[J].中国组织工程研究与临床康复,2010,14(34):6405-6408.
- [17] 罗康华,许向东.冠状动脉支架表面涂层材料对置入效果的影响[J].中国组织工程研究与临床康复,2010,14(42):7927-7930.
- [18] 曾伟杰,支峭原.药物缓释涂层支架的材料学特点及其生物相容性[J].中国组织工程研究与临床康复,2010,14(42):7903-7906.
- [19] 佟子川,张建军,魏好,等.不同类型药物洗脱支架介入治疗对血清C反应蛋白和白细胞介素-6水平的影响[J].临床心血管病杂志,2010,26(10):766-769.
- [20] Jang SI, Kim JH, Kim M, et al. Porcine feasibility and safety study of a new paclitaxel-eluting biliary stent with a Pluronic-containing membrane. *Endoscopy*. 2012;44(9):825-831.
- [21] 谢勉,党群.紫杉醇微孔载药支架在非ST段抬高急性冠脉综合征介入治疗中的应用研究[J].现代中西医结合杂志,2011,20(13):1566-1568.
- [22] 高展,杨跃进,陈纪林,等.国产雷帕霉素洗脱支架和进口紫杉醇洗脱支架的3年临床随访[J].中华医学杂志,2008,88(26):1811-1814.
- [23] Arroyave JC, Cepeda MC. Caracterización de la restenosis de stents coronarios convencionales y liberadores de medicamentos en pacientes incluidos en el registro DRUG Eluting STent (DREST)/ Characterization of conventional coronary stents restenosis and drug eluting stents in patients included in the Drug Eluting Stent. *Rev Colomb Cardiol*. 2012;19(3):121-131.
- [24] 侯国梁,任长杰.紫杉醇微孔载药冠状动脉支架治疗老年急性冠脉综合征疗效及安全性的临床研究[J].济宁医学院学报,2012,35(1):24-26,30.
- [25] 谢洪智,方全,张抒扬,等.冠状动脉长病变串联置入雷帕霉素和紫杉醇洗脱支架重叠部分对分支血管影响的比较[J].中华心血管病杂志,2008,36(6):497-500.
- [26] 庞新权,郭鑫,魏天辉,等.置入心血管支架后冠状动脉粥样硬化性心脏病患者的C-反应蛋白变化[J].中国组织工程研究与临床康复,2010,14(4):706-709.
- [27] 毛幼林,袁义强,于力,等.国产雷帕霉素支架和进口紫杉醇支架治疗急性心肌梗死的对比研究[J].中国综合临床,2010,26(8):828-830.
- [28] 孙梦涵.无聚合物涂层紫杉醇药物支架与聚合物涂层雷帕霉素药物支架在急性心肌梗死患者中的远期疗效比较[D].大连医科大学,2012.
- [29] 周旭晨,曾定尹,关启刚,等.雷帕霉素与紫杉醇药物洗脱支架对小型猪早期冠状动脉炎症性狭窄治疗的定量冠状动脉造影研究[J].中国循环杂志,2006,21(4):262-265.
- [30] 陈纪林,高润霖,杨跃进,等.雷帕霉素和紫杉醇药物洗脱支架治疗冠心病复杂病变的临床近远期疗效比较[J].中华医学杂志,2005,85(31):2183-2186.
- [31] 王书林.紫杉醇微孔载药支架与雷帕霉素涂层支架在STEMI直接经皮冠状动脉介入治疗中应用的对比研究[D].天津医科大学,2011.
- [32] 郭素峡,羊镇宇,王如兴,等.不同支架植入方式对小血管支架内再狭窄的影响[C].//全国第十二届心脏学会第十五届心功能学会和《心脏杂志》编委会联合学术会议论文集.2011:786-789.
- [33] 宁尚秋,刘文娟,韩静,等.不同药物洗脱支架治疗老年急性心肌梗死疗效观察[J].中华实用诊断与治疗杂志,2012,26(6):531-533.
- [34] 陈纪林,高润霖,杨跃进,等.雷帕霉素和紫杉醇药物洗脱支架在冠心病复杂病变中的临床近远期疗效的比较[J].医学研究通讯,2005,34(9):14-16.
- [35] 胡喜田,李子莉,薛铮,等.支架影像增强显影技术在冠状动脉置入支架可视性及球囊后扩张必要性评价中的应用[J].山东医药,2013,53(43):52-53.
- [36] 郭小超,邱建星,蒋学祥,等.64层CT高清模式扫描对冠状动脉支架的评估价值——与传统64层CT的对照研究[J].放射学实践,2013,28(2):163-167.
- [37] Chen JL, Gao LJ, Yang YJ, et al. Comparison of the incidence of late stent thrombosis after implantation of different drug-eluting stents in the real world coronary heart disease patients: three-year follow-up results. *Chin Med J (Engl)*. 2010;123(7):778-781.
- [38] Atary JZ, van der Hoeven BL, Liem SS, et al. Three-year outcome of sirolimus-eluting versus bare-metal stents for the treatment of ST-segment elevation myocardial infarction (from the MISSION [Intervention Study]). *Am J Cardiol*. 2010;106(1):4-12.
- [39] Violini R, Musto C, de Felice F, et al. Maintenance of long-term clinical benefit with sirolimus-eluting stents in patients with ST-segment elevation myocardial infarction 3-year results of the SESAMI (sirolimus-eluting stent versus bare-metal stent in acute myocardial infarction) trial. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(8):810-814.