

## ·心脏介入 Cardiac intervention·

改良 T 型药物洗脱支架置入术治疗  
冠状动脉分叉病变

杨震坤, 沈卫峰, 张瑞岩, 张建盛, 胡 健, 张 奇, 倪 钧

【摘要】 目的 评估改良 T 型支架置入术结合雷帕霉素洗脱支架 Cypher™ 在冠状动脉(冠脉)分叉病变介入治疗中的应用。方法 30 例冠脉造影显示真性分叉病变患者,应用改良 T 型支架置入法在冠脉主支和分支内分别置入 Cypher™ 支架,并行对吻球囊扩张术。观察术后即刻成功率和住院期、随访期不良事件发生率。结果 30 例中,即刻手术成功 28 例(93%),19 例(63%)行对吻球囊扩张术。1 例左前降支和第一对角分支分叉病变发生急性血栓形成,导致对角支血流 TIMI 0~1 级和急性前间壁心肌梗死;另 1 例对吻球囊扩张术后对角支开口残余狭窄 40%,但无任何临床症状。30 例平均临床随访( $11 \pm 5$ )个月,无不良事件发生,9 例(30%)于术后( $10 \pm 3$ )个月行冠脉造影复查,无支架内和节段内再狭窄。结论 改良 T 型支架置入术结合药物洗脱支架在冠脉分叉病变介入治疗中安全可行。

【关键词】 冠心病;分叉病变;药物洗脱支架;支架置入术

中图分类号:R541.4 文献标识码:A 文章编号:1008-794X(2006)-08-0453-04

## Sirolimus-eluting stents with modified T-stenting technique for reverse crushing on bifurcation lesions

YANG Zhen-kun, SHEN Wei-feng, ZHANG Rui-yan, ZHANG Jian-sheng, HU Jian, ZHANG Qi, NI Jun.

Department of Cardiology, Ruijin Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200025, China

【Abstract】 **Objective** To evaluate the safety and efficacy of modified T-stenting technique with reverse crushing for treatment of bifurcation lesions by using drug-eluting stents. **Methods** Thirty patients with true bifurcation lesions underwent percutaneous coronary intervention by reverse crush stenting technique with sirolimus-eluting stent (Cypher™). Following deployment of the side branch stent, protruding struts were crushed with the balloon inflated within the main vessel. The main branch was then stented and the side branch recrossed for kissing balloon inflation. **Results** Finally, the kissing balloon was successfully performed in 19 (63%) patients. Procedure success was achieved in 28 (93%) patients with no major adverse cardiac events (MACE) during the hospitalization. One patient suffered from acute anterior-septal myocardial infarction caused by acute stenting thrombosis in the diagonal branch of the left anterior descending artery. Another patient had 40% residual stenosis at the ostium of diagonal branch after final kissing balloon procedure. Clinical follow-up was completed for all patients with mean  $11 \pm 5$  months, and none had MACE. Angiographic follow-up was performed for 9 (30%) patients demonstrating no in-stent and in-segment restenosis. **Conclusion** Treatment of bifurcation lesions with drug-eluting stent using modified T-stenting technique for reverse crushing is safe and feasible. (J Intervent Radiol, 2006, 15: 453-456)

【Key words】 Coronary artery disease; Bifurcation lesion; Drug-eluting stent; Stenting

近年来,冠状动脉(冠脉)分叉病变的支架置入术即刻手术成功率显著提高<sup>[1]</sup>;药物洗脱支架的应用又显著降低了再狭窄的发生<sup>[2,3]</sup>。但是,分支血管开口处再狭窄发生率仍较高,研究提示与支架未完全覆

盖病变有关<sup>[2,3]</sup>。为进一步改善疗效,Colombo 等<sup>[4]</sup>设计了一种新的支架置入技术,即改良 T 型支架置入术,本研究旨在评估该技术结合雷帕霉素洗脱支架在冠脉分叉病变治疗中的应用。

## 1 材料与方法

## 1.1 研究对象

30 例冠脉造影显示存在真性分叉病变患者。患者平均年龄( $61 \pm 11$ )岁(36 ~ 81 岁),其中男 26 例,女 4 例;伴高血压病 19 例,糖尿病 11 例,高脂血症 11 例,吸烟 10 例。真性分叉病变定义为同时累及冠脉主支和分支且导致直径狭窄  $\geq 50\%$  的病变,即 Lefevre 分类中的 I 型病变<sup>[5]</sup>。分叉处病变所在冠脉主支和分支血管参考直径 2.25 ~ 3.50 mm。诊断为急性心肌梗死 5 例,陈旧性心肌梗死 7 例,不稳定型心绞痛 13 例,稳定型心绞痛 5 例。

## 1.2 介入治疗

1.2.1 术前准备 患者术前服阿司匹林 100 mg/d 和抵克力得 0.5 g/d 或氯吡格雷 75 mg/d 至少 3 d。怀疑急性冠脉综合征者,则同时给予低分子肝素皮下注射。

1.2.2 冠脉造影术 行股动脉穿刺置入 7F 动脉鞘,按标准 Judkins 法行冠脉造影。

1.2.3 改良 T 型支架置入术 术前常规经动脉鞘推注普通肝素 5 000 ~ 10 000 u。选择雷帕霉素洗脱支架 Cypher™(Cordis, Johnson & Johnson)。按照 reverse crushing 法置入支架:分叉病变所在冠脉主支和分支血管分别置入导引钢丝,并对严重狭窄病变行球囊预扩张;首先选择大小合适的支架置入分支血管,要求其近端跨越分叉口突入主支约 4 ~ 5 mm;同时主支血管内置入球囊,要求其近端较分支支架更靠近冠脉近端;扩张释放分支支架后,造影复查远端有无动脉夹层撕裂,如无,则撤去分支内

支架球囊和导引钢丝,然后扩张位于主支内的球囊,将突入主支内的分支支架部分压向一侧;再选择大小合适的支架置入主支血管,定位要求其近端较分支支架更靠近冠脉近端,最后,导引钢丝经主支支架侧孔重新进入分支血管,并行主支和分支血管对吻球囊扩张术(图 1~4)。

1.2.4 介入治疗成功的判断标准 支架植入术后残余狭窄  $< 20\%$ ,TIMI 血流 III 级,且无不良事件(死亡、心肌梗死、急诊冠脉旁路术)发生。

1.2.5 术后用药 抵克力得 0.25 g/d 或氯吡格雷 75 mg/d 至少服用 6 个月,长期服用阿司匹林 100 mg/d。

## 1.3 研究终点

1.3.1 介入治疗手术即刻成功率和住院期不良事件(死亡、心肌梗死、急诊冠脉旁路术)发生率。

1.3.2 以专科门诊或电话方式进行临床随访,记录各种不良事件(死亡、心肌梗死、胸痛复发、再次血管重建术和支架内血栓形成)的发生情况。6 个月后行冠脉造影复查,了解再狭窄发生情况。支架内(in-stent)和病变节段内(in-segment)再狭窄定义为支架植入节段和包括支架近远段各 5 mm 节段管腔直径狭窄  $> 50\%$ 。

## 1.4 统计学分析

计量资料用均数  $\pm$  标准差表示;计数资料用百分比表示。由于入选病例数有限,未行统计学比较。

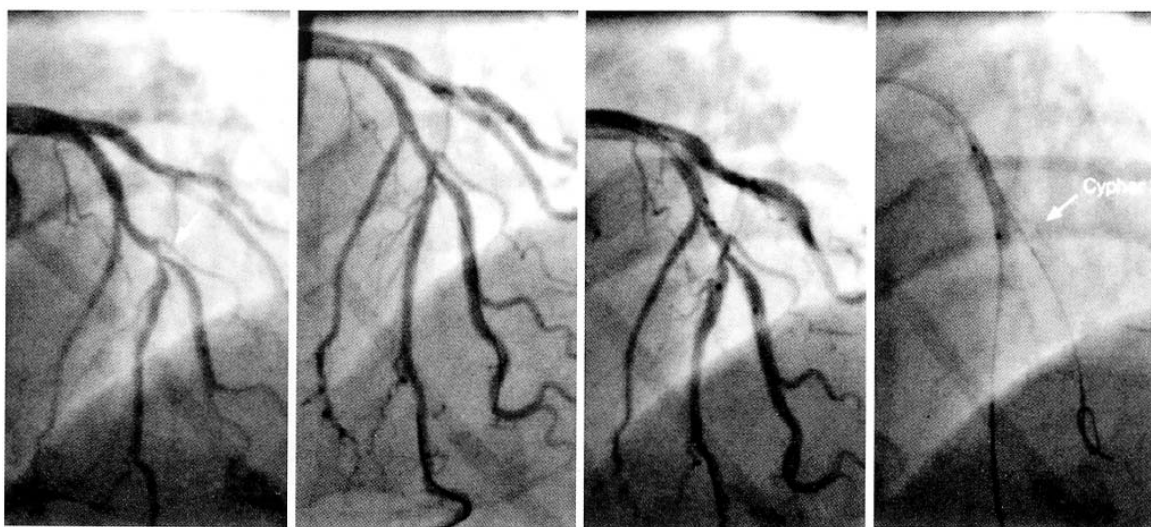


图 1 冠脉造影显示左前降支和 图 2 于左前降支和对角支分别置 图 3 先行对角支支架置入术,同 图 4 然后置入左前降支支架  
对角支真性分叉病变 入导引钢丝并行球囊预扩张 时左前降支内置入球囊,将对角支  
支架突入左前降支部分挤压至一  
侧

2 结果

2.1 介入治疗手术成功率和住院期不良事件发生率

30 例中单支病变 18 例,多支病变 12 例。共治疗分叉病变 30 处,其中左前降支和对角支 26 处(87%),左回旋支和钝缘支 4 处(13%)。置入 Cypher 支架 65 枚,其中主支血管 35 枚,分支血管 30 枚。术中 19 处(63%)成功行对吻球囊扩张术,其余 6 例尝试导引导丝进入分支失败,5 例尝试扩张球囊进入分支失败,因造影显示主支和分支冠脉内支架扩张良好而放弃对吻球囊扩张术。冠脉造影特征和介入治疗情况详见表 1。

表 1 冠脉造影特征和介入治疗情况

病变血管参数	主支血管	分支血管
术前		
参考血管直径(mm)	3.01 ± 0.33	2.69 ± 0.37
最小管腔直径(mm)	0.75 ± 0.28	0.63 ± 0.43
直径狭窄程度(%)	75 ± 13	77 ± 11
病变长度(mm)	20.8 ± 9.82	10.11 ± 3.67
术后		
参考血管直径(mm)	3.16 ± 0.26	2.71 ± 0.28
最小管腔直径(mm)	2.90 ± 0.24	2.35 ± 0.33
残余直径狭窄程度(%)	8 ± 6	13 ± 9
置入支架数(枚)	35(1~2)	30
支架长度(mm)	24.5 ± 9.51(13~50)	15.5 ± 3.93(13~28)

28 例(93%)患者介入治疗后即刻获得成功,且住院期无各种不良事件。1 例 50 岁男性患者,诊断为不稳定心绞痛,冠脉造影显示左前降支和第一对角支分叉病变(直径分别狭窄 90%和 90%),先于对角支成功置入 Cypher 2.5 mm × 23 mm 支架,在左前降支置入 Cypher 3.0 mm × 18 mm 支架后,对角支开口处虽支架扩张良好但 TIMI 血流下降至 0~1 级,虽行对吻球囊扩张术 TIMI 血流无改善,结合造影考虑支架内急性血栓形成故终止手术,给予尿激酶 25 万 u 静脉滴注 × 3 d 和低分子肝素皮下注射每 12 小时 1 次 × 7 d。患者发生急性前间壁心肌梗死。2 周后造影显示分叉远端左前降支及对角支完全闭塞。对左前降支再次行血管重建并置入 Cypher 3.0 mm × 28 mm 支架,但尝试对角支血管重建失败。另 1 例患者在对吻球囊扩张术后对角支开口残余狭窄 40%,但患者无任何临床症状而终止手术。

2.2 随访期不良事件发生率

30 例平均临床随访(11 ± 5)个月(6~16 个月),术中发生急性闭塞患者随访期发生左心功能

不全,经相应治疗后缓解,其余病例无不良事件。9 例(30%)于术后(10 ± 3)个月(6~13 个月)行冠脉造影复查,无支架内和节段内再狭窄发生,其中术中成功行对吻球囊扩张术 6 例。

3 讨论

冠脉分叉病变在冠心病介入治疗中占 10%~15%,与非分叉病变相比,其手术成功率较低,再狭窄发生率高,且存在“推雪效应(snow plough effect)”,易导致分支血管受累甚至闭塞,故长期以来一直是冠心病介入治疗面临的一个挑战<sup>[6]</sup>,至今尚无理想的治疗策略。

当前,冠脉分叉病变的介入治疗策略以双导丝技术为基础,根据主分支血管角度、斑块分布情况和分支血管直径可分为两大类。其一为“provisional T-stenting strategy”,即仅在分叉病变主支血管内置入支架,分支血管则根据分叉开口处受累程度以及有无临床缺血症状予以对吻球囊扩张术或选择性置入支架。该策略在临床实践中最常用,适用于 Lefevre 分类<sup>[5]</sup>中的 II 型、III 型和 IVa 型病变。临床实践显示约有 1/3 的病变需要在分支血管内置入支架<sup>[7]</sup>,但此时技术上常存在一定的困难,如导丝、球囊或支架不能进入分支等。为此,提出了在分叉病变主支和分支血管内同时置入支架的方案(尤其当分支血管参考直径 ≥ 2.5 mm 时),并发展了各种支架置入技术,如 V 型、T 型、Y 型和裤状支架置入术等<sup>[8]</sup>。在裸支架时代,尚无前瞻性随机化比较性研究,但回顾性资料分析显示,后者虽然可改善分叉病变即刻介入疗效,但与前者相比在长期预后上并无优势,其再狭窄发生率反而更高<sup>[9,10]</sup>。

随着药物洗脱支架的出现,已证实可显著抑制内膜增殖,降低再狭窄<sup>[11-13]</sup>。以 T 型支架置入术为基础,药物洗脱支架应用于冠脉分叉病变同样可显著降低主支血管再狭窄发生率,但同时显示分支血管开口处再狭窄发生率仍居高不下<sup>[2,3]</sup>,究其原因,主要与分支血管开口处支架未充分覆盖有关。为此,Colombo 等<sup>[14]</sup>设计了一种新的支架置入技术,即改良 T 型支架置入术。理论上,该技术可确保分支血管开口处被支架充分覆盖,同时虽然经主支内球囊和支架挤压后,在主支血管位于分叉开口一侧有 3 层支架金属结构,但结合药物洗脱支架应用,此处洗脱药物浓度也相对增加,可抑制内膜过度增殖,且不增加血栓形成的发生率<sup>[3,14]</sup>。该技术结合药物洗脱支架在初步临床实践取得成功的同时,显示对吻球囊扩张

术在整个操作过程中占重要地位, 对接受该技术支持患者的中远期随访显示, 未行分支和最后对吻球囊扩张术患者仍有 1/3 发生分支开口再狭窄, 再狭窄率显著高于行对吻球囊扩张术患者 (35%与 12.5%)<sup>[15,16]</sup>。在球囊和支架挤压位于主支血管内分支支架部分时, 会导致其开口变形, 再次扩张分支开口又可能导致主支支架扭曲变形, 此时对吻球囊扩张可有助于充分扩张分支开口并预防或修复变形<sup>[17]</sup>, 而分支支架开口即刻面积直接决定再狭窄与否<sup>[18]</sup>。本研究中该技术取得了较高 (93%) 的即刻成功率, 术后中长期临床随访结果令人满意。

总之, 药物洗脱支架结合 reserve crushing 技术为冠脉分叉病变, 尤其是真性分叉病变的介入治疗提供了一种安全可行的方法, 但其价值仍有待于大样本临床研究加以论证, 并应致力于提高对吻球囊扩张术的成功率。

#### [参 考 文 献]

- [1] Al Suwaidi J, Berger PB, Rihal CS, et al. Immediate and long-term outcome of intracoronary stent implantation for true bifurcation lesions[J]. J Am Coll Cardiol, 2000, 35: 929 - 936.
- [2] Colombo A, Moses JW, Morice MC, et al. Randomized study to evaluate sirolimus-eluting stents implanted at coronary bifurcation lesions[J]. Circulation, 2004, 109: 1244 - 1249.
- [3] Tanabe K, Hoyer A, Lemos PA, et al. Restenosis rates following bifurcation stenting with sirolimus-eluting stents for de novo narrowings[J]. Am J Cardiol, 2004, 94: 115 - 118.
- [4] Colombo A, Stankovic G, Orlic D, et al. The modified "T" stenting technique with "crushing" for bifurcation lesions: immediate results and 30-day outcome [J]. Cathet Cardiovasc Interv, 2003, 60: 145 - 151.
- [5] Lefevre T, Louvard Y, Morice MC, et al. Stenting of bifurcation lesion: classification, treatments and results [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2000, 49: 274 - 283.
- [6] Al Suwaidi J, Yeh W, Cohen HA, et al. Immediate and one-year outcome in patients with coronary bifurcation lesions in the modern era (NHLBI dynamic registry)[J]. Am J Cardiol, 2001, 87: 1139 - 1144.
- [7] Lefevre T, Louvard Y, Morice MC, et al. Stenting of bifurcation lesions: classification, treatments, and results [J]. Cathet Cardiovasc Interv, 2000, 49: 274 - 283.
- [8] Melikian N, Airolidi F, Di Mario C, et al. Coronary bifurcation stenting. Current techniques, outcome and possible future developments[J]. Minerva Cardioangiol, 2004, 52: 365 - 378.
- [9] Yamashita T, Nishida T, Adamian MC, et al. Bifurcation lesions: two stents versus one stent: immediate and follow-up results[J]. J Am Coll Cardiol, 2000, 35: 1145 - 1151.
- [10] Louvard Y, Lefevre T, Morice MC, et al. Percutaneous coronary intervention for bifurcation coronary disease [J]. Heart, 2004, 90: 713 - 722.
- [11] Moses JW, Leon MB, Popma JJ, et al. Angiographic and clinical outcomes after a sirolimus-eluting stent compared to a standard stent in patients with native coronary artery stenoses[J]. N Engl J Med, 2003, 349: 1315 - 1323.
- [12] 李 光, 周颖玲, 陈纪言. 雷帕霉素洗脱支架在冠心病患者中应用一年后的疗效[J]. 介入放射学杂志, 2005, 14: 12 - 14.
- [13] 方跃华, 沈卫峰, 张瑞岩, 等. 高龄冠心病患者药物洗脱支架术的临床疗效[J]. 介入放射学杂志, 2005, 14: 15 - 17.
- [14] Ge L, Lakovou L, Tsagalou E, et al. Thrombosis after drug-eluting stent implantation in bifurcation lesions by crush stent technique[J]. J Am Coll Cardiol, 2005, 45(Suppl A): 65A.
- [15] Airolidi F, Stankovic G, Orlic D, et al. The crushing technique for bifurcation lesions: immediate and mid-term clinical outcome [J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 43(Suppl A): 1024 - 1052.
- [16] Colombo A, Louvard Y, Raghu C, et al. Sirolimus eluting stents in bifurcation lesions: 6 months angiographic result according to the implantation technique[J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 43: 53A.
- [17] Ormiston JA, Currie E, Webster MWI, et al. Drug-eluting stents for coronary bifurcation: insights into the crush technique [J]. Cathet Cardiovasc Interv, 2004, 63: 332 - 336.
- [18] Costa RA, Mintz GS, Carlier SG, et al. Impact of final stent dimension on restenosis after crush drug-eluting stent implantation for bifurcation lesions [J]. J Am Coll Cardiol, 2005, 45(Suppl A): 66A.

(收稿日期: 2005-10-31)