

# 旋磨联合支架治疗 31 例严重钙化冠状动脉的临床特点分析

王 昆, 张静梅, 王 涟, 宋 杰, 黄 为, 高 玲, 徐 标  
(南京大学医学院附属鼓楼医院心内科, 江苏省南京市 210008)

[关键词] 冠状动脉; 钙化斑块; 旋磨术; 药物洗脱支架

[摘要] **目的** 评估严重钙化冠状动脉行旋磨联合药物洗脱支架的临床疗效。**方法** 通过回顾性分析 31 例因严重钙化冠状动脉行旋磨介入治疗的患者, 其中 13 例在血管内超声 (IVUS) 指导下进行, 分析其临床特点, 观察手术即刻成功率、住院期间及长期心血管事件随访结果。**结果** 31 例患者平均年龄  $71.81 \pm 10.70$  岁, 其中男性 22 例, 女性 9 例, 经造影证实为严重钙化冠状动脉, 其中造影证实单支病变 2 例 (6.5%), 双支病变 7 例 (22.6%), 三支病变 15 例 (48.4%), 左主干 + 三支病变 1 例 (3.2%), 左主干病变 6 例 (19.4%)。旋磨靶血管中左主干-左前降 2 例 (6.5%), 左前降支 22 例 (70.9%), 左回旋支 2 例 (6.5%), 左前降支 + 左回旋支 1 例 (3.2%), 右冠状动脉 4 例 (12.9%)。术中需主动脉球囊反搏保护 1 例 (3.2%), 冠状动脉夹层 6 例 (19.4%), 慢血流 2 例 (6.5%), 但 31 例患者均成功实施了旋磨及支架植入术, 术前、术后血肌钙蛋白 T、血清肌酸激酶同工酶、肌酐无统计学差异。13 例 (41.9%) 在 IVUS 指导下进行, 患者术前、术后管腔最小直径、最小直径狭窄率、管腔有效面积有显著差异, 分别为  $2.0 \pm 0.3$  mm 比  $3.6 \pm 0.8$  mm、 $74.5\% \pm 6.8\%$  比  $20.3\% \pm 12.5\%$ 、 $4.0 \pm 1.4$  mm<sup>2</sup> 比  $10.7 \pm 5.5$  mm<sup>2</sup> ( $P = 0.000$ ), 平均随访  $10.4 \pm 6.4$  个月, 随访期间无心绞痛、急性心肌梗死、心源性猝死、靶血管再次血运重建事件发生。**结论** 冠状动脉内旋磨术联合药物洗脱支架治疗严重钙化病变可以去除或减轻钙化斑块、增大管腔, 最终提高严重钙化病变介入治疗的成功率。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

## Clinical Characteristics of Rotablation Atherectomy with Drug-eluting Stents for 31 Severe Coronary Calcification Lesions

WANG Kun, ZHANG Jing-Mei, WANG Lian, SONG Jie, HUANG Wei, GAO Ling, and XU Biao

(Department of Cardiology, Affiliated Drum Tower Hospital, Medical School, Nanjing University, Nanjing, Jiangsu 210008, China)

[KEY WORDS] Coronary Artery; Calcified Plaque; Rotational Atherectomy; Drug-eluting Stents

[ABSTRACT] **Aim** To assess the efficiency of rotational atherectomy (RA) with drug-eluting stents (DES) for heavily calcified lesions. **Methods** By retrospective analysis of 31 cases of severe calcified coronary atherectomy with interventional treatment of patients, 13 patients were carried out under the guidance of intravascular ultrasound (IVUS), and we analyzed the clinical characteristics, immediate success rate of percutaneous coronary intervention (PCI), and cardiac events of hospitalization and long-term follow-up results. **Results** The mean age of 31 patients was  $71.81 \pm 10.70$  years, and 22 patients were male, 9 patients were female. Their coronary artery were confirmed as severely calcified coronary by angiography, including single-vessel disease in 2 cases (6.5%), double vessel disease in 7 cases (22.6%), three lesions in 15 cases (48.4%), left main (LM) + three lesions in 1 case (3.2%), LM disease in 6 cases (19.4%). Rotational atherectomy target vessel in LM-left anterior descending artery (LAD) was 2 cases (6.5%), LAD was 22 cases (70.9%), left circumflex artery (LCX) was 2 cases (6.5%), LAD + LCX was 1 case (3.2%), right coronary artery (RCA) was 4 cases (12.9%). 1 case (3.2%) needed intra-aortic balloon pump (IABP) intraoperation, 6 cases (19.4%) were presented with coronary dissection and 2 cases (6.5%) were with slow flow, but all of them were successfully implemented with rotational atherectomy and stent implantation. Serum troponin T, serum creatine ki-

[收稿日期] 2013-07-29

[作者简介] 王昆, 博士研究生, 主治医师, 研究方向为冠心病介入治疗, E-mail 为 Kingwang726@163.com。张静梅, 博士研究生, 副主任医师, 研究方向为冠心病介入治疗, E-mail 为 zhangjm01@163.com。通讯作者徐标, 博士, 教授, 博士研究生导师, 研究方向为冠心病介入治疗及糖尿病血管并发症机制, E-mail 为 xubiao@medmail.com.cn。

nase-MB, and serum creatinine had no significant difference. 13 cases were carried out by IVUS, and the minimum lumen diameter, the smallest diameter stenosis rate, the effective area of ?? the lumen had significantly statistical difference pre- and post-operative, respectively( $2.0 \pm 0.3$  mm vs  $3.6 \pm 0.8$  mm,  $74.5\% \pm 6.8\%$  vs  $20.3\% \pm 12.5\%$ ,  $4.0 \pm 1.4$  mm<sup>2</sup> vs  $10.7 \pm 5.5$  mm<sup>2</sup>,  $P=0.000$ ). With an average follow-up  $10.4 \pm 6.4$  months, no angina, acute myocardial infarction, sudden cardiac death, target vessel revascularization occurred. **Conclusions** The combination of rotational atherectomy with stents may selectively ablate calcific plaque and may increase the success rate of the PCI.

目前冠心病的发病率呈逐年升高的趋势,介入治疗因其创伤小,住院时间短,术后恢复快等特点,近年来发展迅速。冠状动脉严重钙化病变一直是冠心病介入治疗的难点,严重狭窄伴纤维化或钙化的冠状动脉病变,通常导致球囊或支架无法通过病变或病变难以被球囊完全扩张,或支架不能充分释放导致膨胀不全,手术成功率降低,并发症发生率高,远期再狭窄率高等问题,效果未尽如人意,并且冠状动脉钙化能够预测未来心血管事件<sup>[1]</sup>。近年来,随着介入器材以及介入技术的不断发展,尤其是血管内超声(intravascular ultrasound, IVUS)及旋磨技术的使用,使得严重钙化病变的冠状动脉介入治疗手术成功率大大提高。本研究回顾性分析31例严重钙化冠状动脉行旋磨介入治疗的临床特点及疗效。

1 对象和方法

1.1 研究资料

入选自2011年10月15日至2013年3月19日于我中心行冠状动脉造影显示为严重钙化病变,部分经IVUS进一步明确钙化程度,并决定行旋磨介入治疗的患者。其中男性22例,女性9例,年龄38~87岁,平均 $71.81 \pm 10.70$ 岁。无急性血栓病变及桥血管病变,其中若为急性心肌梗死病例,造影证实无血管急性完全闭塞且不需要行急诊介入治疗的患者方可行旋磨术。冠状动脉钙化程度依据美国国家心肺血液研究所报道的方法分为四级:①无钙化:无任何阴影发现;②轻度钙化:只有在心脏跳动时看到较淡、较模糊的跳动阴影,心脏不动时完全看不到阴影的存在;③中度钙化:在心脏跳动时更容易看到较清楚的阴影,但心脏不动时看不到阴影的存在;④重度钙化:在心脏跳动和不动时均可清楚看到阴影<sup>[2]</sup>。病变分型根据美国心脏协会/美国心脏病协会(AHA/ACC)标准。根据上述标准,入选患者均为重度钙化病变,且分型为B2/C型的患者。

1.2 IVUS 检测

部分病例在IVUS指导下进行,测量管腔最小

直径、最小直径狭窄率、管腔有效面积变化情况。观察31例患者旋磨介入治疗即刻、住院期间及长期疗效。住院期间主要不良事件包括急性和亚急性支架内血栓形成、Q波心肌梗死、任何原因的死亡、急诊冠状动脉大桥、急诊需再次冠状动脉介入治疗。门诊随访,平均随访 $10.4 \pm 6.4$ 个月,观察随访期间有无心绞痛、急性心肌梗死、心源性猝死、靶血管再次血运重建事件的发生。

1.3 术中器械

IVUS(Volcano公司),超声导管(Volcano Eagle Eye Gold),旋磨导丝(Boston Scientific Rotawire and wireclip Torquer, 0.009 in × 330 cm),旋磨头(Boston Scientific Rotalink Burr 1.5 mm、1.25 mm),旋磨仪(Boston Scientific RC 5000 Totablator)。

1.4 统计学方法

数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计量资料的比较采用配对 $t$ 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 基本临床资料

31例患者中不稳定型心绞痛22例,急性心肌梗死8例,缺血性心肌病1例,高血压病27例,2型糖尿病11例,吸烟14例,高脂血症11例,既往有PCI史1例,有CABG史1例,术前心脏超声显示左心室舒张期末内径为 $5.22 \pm 0.41$  cm,射血分数为 $53.97\% \pm 7.96\%$ 。

2.2 介入治疗情况

31例冠状动脉旋磨治疗的患者,手术入路:桡动脉17例(54.8%),股动脉14例(45.2%),6F鞘管21例(67.7%),7F鞘管10例(32.3%),IVUS指导13例(41.9%),术中需IABP保护1(3.2%),没有患者使用临时起搏保护。术中出现冠状动脉夹层6例(19.4%),术中慢血流2例(6.5%),术中无冠状动脉穿孔、急性血栓形成及急诊CABG,术后6 h出现急性血栓形成1例(3.2%),该患者未在IVUS指导下进行,急诊再次上台IVUS检查提示支架膨胀不全。造影剂使用优维显17例(54.8%),

威视派克 14 例(45.2%),用量 150.00 ± 37.95 mL。

13 例患者在 IVUS 指导下,术后管腔最小直径、管腔有效面积比术前增大,直径狭窄率比术前降低( $P=0.000$ ),提示旋磨及支架术后冠状动脉狭窄明显减轻,心肌供血明显改善(表 1)。术前、术后血肌钙蛋白 T(troponin T, TnT)、肌酸激酶同工酶(crea-tine kinase-MB, CK-MB)、肌酐(creatinine, Cr)值比较差异无统计学意义(表 2)。

31 例行旋磨的患者造影结果显示,单支病变 2 例(6.5%),双支病变 7 例(22.6%),三支病变 15 例(48.4%),左主干+三支病变 1 例(3.2%),左主干病变 6 例(19.4%),其中旋磨血管中左主干-左前降支 2 例(6.5%),左前降支 22 例(70.9%),左回旋支 2 例(6.5%),左前降支及左回旋支同时行旋磨 1 例(3.2%),右冠状动脉 4 例(12.9%),靶血管有侧枝循环的 2 例(6.5%)。提示多支病变较多,且旋磨血管中以左前降支多见(表 3)。

表 1. 13 例患者在 IVUS 指导下病变情况分析  
Table 1. Analysis of 13 patients with lesions in the IVUS guidance

指 标	术前	术后	P 值
最小管腔直径(mm)	2.0 ± 0.3	3.6 ± 0.8	0.000
直径狭窄率	74.5% ± 6.8%	20.3% ± 12.5%	0.000
管腔有效面积(mm <sup>2</sup> )	4.0 ± 1.4	10.7 ± 5.5	0.000

表 2. 31 例患者术前、术后血 TnT、CK-MB、Cr 比较  
Table 2. Comparison of blood TnT, CK-MB, Cr in 31 pa-tients before and after surgery

指 标	术前	术后	P 值
TnT(μg/L)	0.31 ± 0.53	0.51 ± 1.00	0.277
CK-MB(U/L)	30.15 ± 49.60	34.19 ± 39.58	0.743
Cr(μmol/L)	71.38 ± 21.02	71.38 ± 19.59	0.892

2.3 随访情况

术后即刻手术成功率 100%,住院期间 1 例出现急性支架内血栓形成,术后平均随访 10.4 ± 6.4 个月,随访期间无心绞痛、急性心肌梗死、心源性猝死、靶血管再次血运重建事件的发生。

3 讨 论

冠状动脉钙化病变分为内膜面钙化、外膜或斑块基底部钙化<sup>[3]</sup>。外膜钙化对介入治疗的影响不大,可按常规操作,一般无需特殊处理。严重内膜面

表 3. 31 例患者冠状动脉造影及旋磨支架术情况  
Table 3. Coronary angiography and stenting case atherecto-my in 31 patients

指 标	数 值
旋磨血管(例)	
左主干-左前降支	2(6.5%)
左前降支	22(70.9%)
左回旋支	2(6.5%)
左前降支+左回旋支	1(3.2%)
右冠状动脉	4(12.9%)
血管病变(例)	
单支病变	2(6.5%)
双支病变	7(22.6%)
三支病变	15(48.4%)
左主干+三支病变	1(3.2%)
左主干病变	6(19.4%)
靶血管侧枝循环(例)	2(6.5%)
旋磨头直径(mm)	1.44 ± 0.11
旋磨头个数	1.06 ± 0.25
1 个(例)	29(93.5%)
2 个(例)	2(6.5%)
转速(万转/分)	15.81 ± 1.16
旋磨次数(次)	2.16 ± 0.58
每次旋磨时间(s)	10.32 ± 1.80
旋磨头/靶血管动脉比率	0.52 ± 0.06

钙化可直接影响球囊和支架通过病变,即使勉强通过,也极易造成扩张不充分,而且支架与血管壁也会因钙化的缘故贴合不紧密,导致支架内急性或亚急性血栓形成和远期再狭窄<sup>[4]</sup>。旋磨术可以降低内膜撕裂发生率<sup>[2]</sup>、降低支架脱载发生率以及支架不能完全释放导致的支架内血栓形成<sup>[5]</sup>,可以提高手术成功率,降低远期再狭窄率。目前对于严重的钙化病变进行介入治疗,冠状动脉旋磨已成为首选的治疗方法<sup>[6,7]</sup>。

本研究中,选取 31 例患者经冠状动脉造影显示为严重钙化病变,并决定行旋磨及联合药物洗脱支架植入的患者,部分患者在 IVUS 指导下进行,随着患者年龄的增大,冠状动脉发生钙化的几率增加。本研究中,患者年龄较大,以男性为主,以多支病变患者居多,并且冠状动脉钙化、纤维化更易发生在前降支,和既往文献<sup>[8,9]</sup>报道相似。

本研究中,桡动脉及股动脉穿刺部位无出血、血肿、假性动脉瘤、动静脉瘘并发症,提示手术部位安全性好,分析和穿刺技术、术后观察仔细有关,并且平均对比剂用量在 200 mL 以内,用量在复杂病变中可以接受,且患者术前、术后肌酐水平变化无统计学差异,提示无对比剂肾病发生。由于冠状动脉

严重钙化,术中出现冠状动脉夹层、一过性慢血流及术中需使用IABP保护,术后患者恢复良好,术后6 h出现1例急性血栓形成,该患者未在IVUS指导下进行,急诊再次上台IVUS检查提示支架膨胀不全。提示钙化病变手术风险较高,需在经验丰富的介入中心开展。

旋磨下来的细小微粒直径小于12  $\mu\text{m}$ ,可进入血液循环,并有肝、肺、脾中的吞噬细胞清除,一般不会引起微血管堵塞,因而对血液动力学、心功能无影响,每次操作应有一定的间隔时间(10~20 s),以保证这些颗粒能被网状系统充分清除,避免微血管堵塞。本研究中,平均间隔时间为 $10.32 \pm 1.80$  s,患者术前、术后TnT、CK-MB值无统计学差异。

旋磨术的操作技巧直接影响手术的即刻成功率及远期预后。首先对于旋磨头的选择,国外曾经报道,如果旋磨头与血管直径的比值大于0.8,急性血管并发症如急性闭塞、冠状动脉痉挛及内膜撕裂的发生明显增高,按旋磨头与血管内径比0.5~0.6:1选择磨头,本研究中,旋磨头平均直径/靶血管内径比值符合既往文献报道要求<sup>[10]</sup>。其次,较高的转速(170000~190000 r/min)与较低的转速(150000~160000 r/min)在即刻手术成功率和并发症方面无差异,但6个月再狭窄率,较低的平台期转速优于较高的转速,究其原因较低的转速能够减少血小板激活以及对血管的损伤<sup>[11]</sup>,本研究中,平均转速为 $15.81 \pm 1.16$ 万转/分<sup>[8]</sup>。

IVUS能够精确测量血管直径<sup>[12]</sup>,评估旋磨效果,最重要的是能够评估支架膨胀及贴壁情况,以及管腔有效面积是否足够,因经济原因,只有13例患者使用了IVUS指导。本研究中,通过IVUS评估术前、术后的管腔最小直径、最小直径狭窄率以及管腔有效面积,我们可以看出,术后患者的管腔最小直径、管腔有效面积较术前明显增加,最小直径狭窄率明显减少,1例未使用IVUS的患者术后出现急性支架内血栓形成,再次上台时IVUS检查提示支架膨胀不全,引起心肌梗死。因此,若经济原因允许,行旋磨介入治疗的患者应使用IVUS指导。

本研究显示,冠状动脉内旋磨术联合药物洗脱支架治疗严重钙化病变可以去除或减轻钙化斑块、增大管腔,最终提高严重钙化病变介入治疗的成功率。

## [参考文献]

- [1] 龚东,彭健. 心脏部分组织钙化及其与冠心病的关系[J]. 中国动脉硬化杂志, 2008, 16 (2): 165-168.
- [2] Aldrich RF, Brensike JF, Battaglini JW, et al. Coronary calcifications in the detection of coronary artery disease and comparison with electrocardiographic exercise testing: Results from the National Heart, Lung and Blood Institute's type II coronary intervention study[J]. Circulation, 1979, 59 (6): 1113-124.
- [3] Mintz GS, Pichard AD, Popma JJ, et al. Determinants and correlates of target lesion calcium in coronary artery disease: A clinical angiographic and intravascular ultrasound study[J]. JACC, 1997, 29 (2): 268-274.
- [4] Di Sciascio G, Patti G, Nasso G, et al. Early and long-term results of stenting of diffuse coronary artery disease[J]. Am J Cardiol, 2000, 86 (11): 1166-170.
- [5] Walto AS, Pomerantsev EV, Oesterle SN, et al. Outcome of narrowing related side branches after high-speed rotational atherectomy[J]. Am J Cardiol, 1996, 77 (5): 370-373.
- [6] Cavusoglu E, Kini AS, Marmur JD, et al. Current status of rotational atherectomy[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2004, 62 (4): 485-498.
- [7] Tsubokawa A, Ueda K, Sakamoto H, et al. Acute and long-term outcomes of rotational atherectomy in small (< 3.0 mm) coronary arteries[J]. J Int Cardiol, 2003, 16 (4): 315-322.
- [8] 马根山,冯毅,陈忠,等. 冠状动脉内旋磨术联合支架术治疗严重钙化病变的疗效及随访研究[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2007, 1 (15): 8-10.
- [9] 叶慧明,卢明瑜,王伟民,等. 冠状动脉旋磨术联合药物洗脱支架治疗冠状动脉严重钙化病变的临床研究[J]. 中国循环杂志, 2012, 4 (27): 258-261.
- [10] 张建起,王燕,梁国庆,等. 血管内超声指导下冠状动脉内旋磨术联合药物洗脱支架治疗严重钙化病变[J]. 医械临床杂志, 2011, 7 (32): 55-58.
- [11] Tadayuki U, Ishii H, Shin-ichi S, et al. Beneficial effect of rotational atherectomy with low platform speed on late outcomes[J]. Int J Cardiol, 2004, 94 (1): 35-40.
- [12] 张阳德,杨希立,肖长华,等. 血管内超声对冠状动脉轻-中度狭窄不稳定斑块的检测的临床研究[J]. 中国现代医学杂志, 2008, 18 (1): 113-118.

(此文编辑 文玉珊)