

冠状动脉旋磨术在高危钙化病变中应用的单中心经验

吴志勇, 王梦洪, 张学洪, 谢国波, 常智堂, 盛国太, 葛郁芝, 李华泰

【摘要】 目的 总结冠状动脉旋磨术在高危冠状动脉钙化病变中应用的经验, 分析该技术治疗高危钙化病变患者的安全性及近、远期预后。**方法** 回顾分析 2010 年 1 月至 2014 年 12 月接受冠状动脉旋磨术结合支架植入术治疗患者 130 例, 其中符合高危复杂钙化病变患者 23 例。分析术前术后冠状动脉 DSA 造影资料及临床信息, 评估介入术并发症和主要心脑血管不良事件发生率。**结果** 23 例患者 26 处钙化病变均接受冠状动脉旋磨术, 其中 15 处(57.7%)、7 处(26.9%)、4 处(15.4%)病变分别以初始直径 1.25 mm、1.5 mm、1.75 mm 磨头开始旋磨。23 处病变(88.5%)成功旋磨并顺利植入支架, 即刻效果满意, 无并发症; 3 处(11.5%)病变未植入支架, 原因分别为血管太细、血管穿孔和支架内再狭窄, 仅作旋磨术。术中发生冠状动脉夹层 1 处(3.8%), 支架植入后边支闭塞 2 处(7.7%), 血管穿孔 1 处(3.8%), 无复流 2 处(7.7%)及支架内残余狭窄 1 例(3.8%)。住院期间无死亡事件发生, 发生支架植入术后心肌梗死 3 例(13.0%), 对比剂肾病 2 例(8.7%)。术后 1 年随访发现 5 例(21.7%)心绞痛症状再发, 其中 2 例经造影证实与支架内再狭窄有关。21 例获随访 4~60 个月, 平均(25.5±10.7)个月, 结果 4 例病死, 2 例再行血管重建术。**结论** 冠状动脉旋磨术治疗高危钙化病变安全、有效, 术中根据病变特点遵循“磨头更小、推进更慢、分段旋磨”的原则, 手术成功率高, 并发症发生率低, 术后主要心脑血管不良事件发生率低。

【关键词】 冠状动脉旋磨术; 钙化病变; 单中心经验

中图分类号: R528.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2016)-03-0197-05

Application of rotational atherectomy in treating high-risk calcified coronary lesions: single center experience WU Zhi-yong, WANG Meng-hong, ZHANG Xue-hong, XIE Guo-bo, CHANG Zhi-tang, SHENG Guo-tai, GE Yu-zhi, LI Hua-tai. Graduate Department, Medical College of Nanchang University, Department of Cardiology, Jiangxi Provincial People's Hospital, Cardiovascular Disease Institute of Jiangxi Province, Nanchang, Jiangxi Province 330031, China

Corresponding author: WANG Meng-hong, E-mail: wmh666888@sina.com

【Abstract】 Objective To summarize the application experience of coronary rotational atherectomy (CRA) in treating high-risk calcified coronary lesions, and to evaluate the safety, short-term and long-term outcomes of CRA for the treatment of high-risk calcified lesions. **Methods** The clinical data of 130 patients, who received CRA combined with stent implantation during the period from February 2010 to December 2014, were retrospectively analyzed. Among the 130 patients, high-risk complex calcified lesion was found in 23 patients. Preoperative and postoperative coronary DSA findings and clinical data were analyzed, and procedure-related complications and incidence of major cardiovascular adverse events were evaluated. **Results** A total of 26 calcified coronary lesions were found in 23 patients, and CRA was employed for all the 26 lesions. The performing of CRA for 15(57.7%), 7(26.9%) and 4(15.4%) lesions was started with the use of initial diameter of 1.25 mm, 1.5 mm and 1.75 mm grinding head respectively. Successful rotation and

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2016.03.004

基金项目: 江西省卫生计生委科技计划(20155062)

作者单位: 330031 南昌大学医学院研究生部(吴志勇); 江西省人民医院心内科、江西省心血管病研究所(吴志勇、张学洪、谢国波、常智堂、盛国太、葛郁芝、李华泰); 南昌大学第一附属医院心内科(王梦洪)

通信作者: 王梦洪 E-mail: wmh666888@sina.com

smooth stent implantation were accomplished for 23 lesions (88.5%), and satisfactory instant effect was obtained with no complications. For the remaining 3 lesions only CRA was carried out without adopting stent implantation because the coronary artery was too thin or was perforated, or in-stent restenosis occurred. During hospitalization, no death occurred, 3 patients (13%) developed myocardial infarction after stent implantation, and 2 patients (8.7%) developed contrast-induced nephropathy. Follow-up examination after one year of treatment showed that symptomatic recurrence of angina pectoris was seen in 5 patients (21.7%), and angiography revealed that in 2 patients the angina pectoris was related to in-stent restenosis. Twenty-one patients were followed up for 4–60 months with a mean of (25.5 ± 10.7) months, and during follow-up period 4 patients died and 2 patients received vascular reconstruction. Conclusion For the treatment of high-risk calcified coronary lesions, CRA is safe and effective. Referring to the characteristics of the pathological changes and following the “smaller grinding head, slowly advancing and segmental rotation” principle will ensure a higher surgical success rate and a lower complication rate; the incidence of postoperative adverse cardiovascular and cerebrovascular events is lower. (J Intervent Radiol, 2016, 25: 197–201)

【Key words】 coronary rotational atherectomy; calcified lesion; single center experience

流行病学研究显示冠状动脉钙化随年龄增长而增加,40~49 岁和 60~69 岁人群中发生率分别为 50% 和 80%;伴发心功能下降、高血压病、脂代谢异常、糖尿病、慢性肾脏病等疾病也随年龄增长而增加,冠状动脉病变复杂程度增加^[1-3]。目前冠状动脉旋磨术在钙化病变经皮冠状动脉介入治疗(PCI)中已广泛应用,然而 PCI 术中部分高危复杂钙化病变患者机体整体因素及病变有差异,加之术者操作经验不一,可产生不同的近、远期临床效果。现将江西省人民医院内科近年临床应用经验总结如下。

1 材料与方法

1.1 研究对象

回顾分析 2010 年 1 月至 2014 年 12 月在江西省人民医院心内科接受冠状动脉旋磨术结合支架植入术治疗的冠状动脉钙化患者 130 例,其中符合高危复杂钙化病变患者 23 例。纳入标准:①年龄 ≥ 70 岁;②弥漫性病变;③Tandem 病变(同一血管多处狭窄);④钙化病变累及左主干;⑤左心室射血分数(LVEF)30%~50%。排除标准:①伴发冠状动脉内血栓;②大隐静脉桥血管病变;③严重内膜撕裂;④ $>60^\circ$ 迂曲病变;⑤严重左心室功能不全(LVEF $<30\%$);⑥肌酐清除率 $<30 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ 。

23 例患者均拒绝冠状动脉旁路移植术(CABG)术,并签署 PCI 术知情同意书。

1.2 治疗过程

采用经股动脉或桡动脉途径进行标准介入操作,将常规经皮冠状动脉腔内成形术(PTCA)导丝(日本 Asahi 公司)送至靶血管病变远端,用微导管将 PTCA 导丝交换为 0.009 英寸旋磨导丝;采用 14

万~16 万 r/min 转速推送旋磨头(严密观察转速,避免转速下降 $>5\,000 \text{ r/min}$;每次持续 20 s,间歇 30~60 s;旋磨头直径 1.25~1.75 mm,术中经冠状动脉注射硝酸甘油 100~200 μg),旋磨结束后撤出旋磨头,根据具体情况选择性作预扩球囊或切割球囊扩张,然后在病变部位植入支架。

对于多支病变患者,根据病变特点选择性检测血流储备分数(FFR)。若患者 LVEF 低或可能引发血流动力学不稳定,预先植入主动脉内球囊反搏(IABP)泵;对可能引起心动过缓病变患者,可考虑给予临时起搏器;对经股动脉途径手术者,使用 Perclose ProGlide 血管缝合器缝合穿刺血管。同一患者钙化病变需要 2 次以上(包括 2 次)旋磨,则分次操作。

1.3 观察指标及随访方法

PCI 术后即刻观察支架植入影像,分析住院期间和术后 12 个月主要不良心脑血管事件(包括心源性死亡、非心源性死亡、介入治疗相关心肌梗死^[4]、靶血管血运再次重建)及心绞痛发生情况。远期随访通过查阅病历资料、电话或门诊进行。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 13.0 软件对数据进行统计学分析。计量资料用 t 检验,以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料用 χ^2 检验,以率或构成比表示, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

130 例患者中 23 例(17.7%)患者 26 处为高危钙化病变。23 例中男 13 例,女 10 例,年龄 62~76 岁,平均 (68.2 ± 8.1) 岁。23 例患者 LVEF 均值为

(51.8±7.1)%, 4 例 LVEF 值为 30%~50%; 存有 2 支、3 支病变者分别为 10 例(43.5%)、9 例(39.1%); B₂ 型病变 5 处(20.7%), C 型病变 21 处(79.3%); 弥漫性病变 17 处(65.4%); 病变位于前降支 10 处(38.5%); 冠状动脉 Syntax 评分为平均(30.7±9.7)分, EuroSCORE 评分为平均(5.9±1.9)分。患者临床基线资料及冠状动脉影像学资料见表 1、2。

表 1 23 例患者临床基线资料

项目	参数
年龄/岁	68.2±8.1
性别/例(%)	
男性	13(56.5)
女性	10(43.5)
伴发疾病/例(%)	
2 型糖尿病	3(13.0)
高血压	11(43.5)
慢性肾功能不全	1(4.3)
高血压病、2 型糖尿病	3(13.0)
高血压病、慢性肾功能不全	1(4.3)
2 型糖尿病、慢性肾功能不全	1(4.3)
高血压病、2 型糖尿病、慢性肾功能不全	1(4.3)
LVEF	51.8±7.1
30%~50%/例(%)	4(17.4)
>50%/例(%)	19(82.6)
冠状动脉特点/例(%)	
单支病变	4(17.4)
2 支病变	10(43.5)
3 支病变	9(39.1)
Syntax 评分	30.7±9.7
EuroSCORE 评分	5.9±1.9

表 2 23 例 26 处病变冠状动脉影像学资料

项目	处(%)
病变分型	
A 型	0(0)
B ₁ 型	0(0)
B ₂ 型	5(20.7)
C 型	21(79.3)
病变位置	
左主干	1(3.8)
左主干-前降支	4(15.4)
前降支	10(38.5)
左主干-回旋支	1(3.8)
回旋支	3(11.5)
右冠状动脉	7(26.9)
病变特点	
分叉病变	4(15.4)
慢性完全闭塞病变	3(11.5)
弥漫性病变	17(65.4)
支架内再狭窄病变	2(7.7)

23 例患者 26 处钙化病变均接受冠状动脉旋磨术(表 3), 其中 15 处(57.7%)、7 处(26.9%)、4 处(15.4%)病变分别以初始直径 1.25 mm、1.5 mm、1.75 mm 磨头开始旋磨。23 处病变成功旋磨并顺利

植入支架, 成功率为 88.5%; 3 处病变(11.5%)未植入支架, 原因分别为血管太细、血管穿孔和支架内再狭窄, 仅作旋磨术。23 处病变旋磨后植入支架即刻效果满意(图 1), 无并发症发生。

表 3 26 处病变旋磨术及支架植入情况

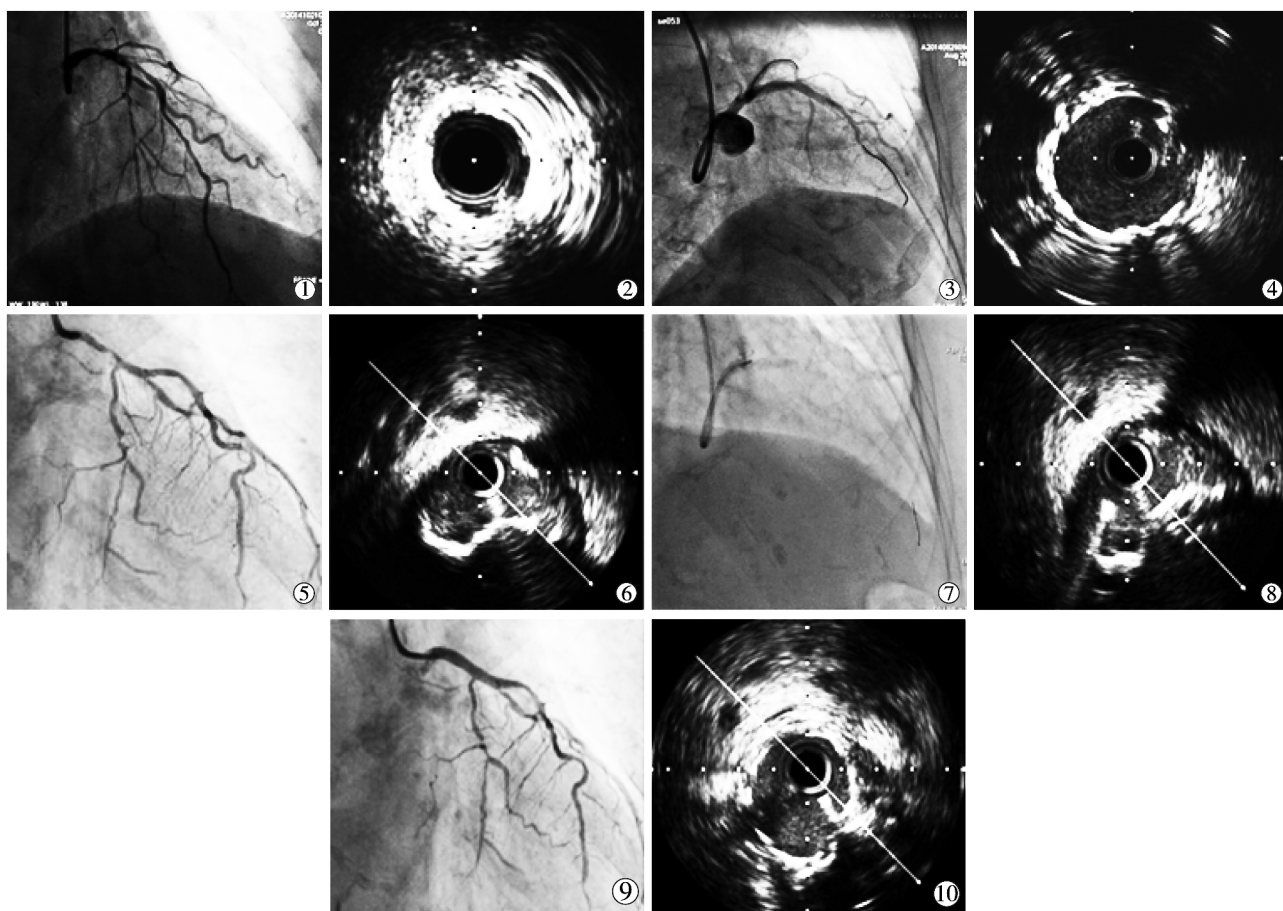
项目	参数
球囊预扩张/处(%)	15(57.7)
球囊预扩张最大直径/mm	2.7±0.9
支架数量/个	2.4±0.2
支架总长度/mm	56.2±10.7
支架平均直径/mm	2.9±0.6
球囊后扩张/处(%)	26(100)
球囊后扩张最大直径/mm	3.2±0.7
后扩张球囊最大压力/atm	19.2±7.6
术中应用/处(%)	
血小板糖蛋白 II b/III a 抑制剂	11(42.3)
血管内超声	13(50.0)
IABP	9(34.6)
FFR	10(38.5)

26 处高危复杂钙化病变旋磨及支架植入过程中发生冠状动脉夹层 1 处(3.8%), 支架植入后边支闭塞 2 处(7.7%), 血管穿孔 1 处(3.8%), 无复流 2 处(7.7%, 其中 1 例予硝酸甘油治疗后 TIMI 血流 3 级)及支架内残余狭窄 1 例(3.8%); 未发生磨头嵌顿、恶性心律失常。

23 例患者住院期间无死亡, 发生支架植入术后心肌梗死 3 例(13.0%), 其中 1 例发生亚急性支架内血栓形成, 经再次介入治疗后缓解, 2 例心肌梗死可能与边支闭塞有关; 对比剂肾病 2 例(8.7%), 经水化、护肾等对症处理后改善。术后 1 年随访发现 5 例(21.7%)心绞痛症状再发(包括上述 2 例再次行靶血管重建及 1 例支架内血栓形成患者), 其中 2 例症状再发考虑与支架内再狭窄有关; 1 例(4.3%)心源性病死, 1 例(4.3%)非心源性病死。远期随访中 2 例失访。21 例按时随访 4~60 个月, 平均(25.5±10.7)个月, 结果有 4 例病死, 分别因脑出血、支架内血栓形成、恶性肿瘤、死因不详; 2 例行 CABG 术, 重建靶血管。

3 讨论

目前对冠状动脉高危钙化病变没有统一定义, 临床上通常将容易产生介入相关并发症或临床事件的病变称之为高危钙化病变。高危钙化病变发生率较高, 尤其在老年冠心病患者中更为常见。本研究发现多种高危因素时常同时发生于同一患者, 与流行病学调查资料一致^[1-4]。这些患者药物治疗效果往往欠理想, 同时存在较多 CABG 术不利因素, 且



患者 1, 男性 75 岁, 临床诊断“急性冠状动脉综合征、慢性肾功能不全”, 心脏彩色超声检查示冠状动脉左心室舒张末径 62 mm, 左心室收缩末径 45 mm, LVEF 40%, 血清肌酐 210 $\mu\text{mol/L}$, Syntax 评分 30 分, EuroSCORE 评分 5 分 ①术前 DSA 造影示前降支近中段弥漫性狭窄病变, 病变长度约 75 mm; ②术中血管内超声示重度钙化, 在前降支近中段钙化病变处旋磨, 磨头直径 1.5 mm; ③④支架植入后造影及血管内超声显像。患者 2, 男性 73 岁, 临床诊断“冠心病、不稳定性心绞痛”, 心功能 2 级, 高血压病 3 级(极高危), 2 型糖尿病, 心脏彩色超声检查示冠状动脉左心室舒张末径 55 mm, 左心室收缩末径 45 mm, LVEF 43%, 血清肌酐 98 $\mu\text{mol/L}$, Syntax 评分 28 分, EuroSCORE 评分 5 分; ⑤术前造影示左主干狭窄程度达 90%; ⑥术中血管内超声示 5~8 点钟处内膜钙化明显; ⑦1.75 mm 直径磨头旋磨; ⑧旋磨及球囊预扩张后, 钙化病变连续性中断; ⑨⑩支架植入后冠状动脉造影及血管内超声显像

图 1 高危复杂钙化病变旋磨及支架植入术前后影像

家属多不愿意承受 CABG 术风险。本研究 23 例患者冠状动脉 Syntax 评分平均为 (30.7 ± 9.7) 分, 理论上应优先选择 CABG 术, 但这些患者伴发疾病多, EuroSCORE 评分平均为 (5.9 ± 1.9) 分, 外科手术风险也相应较大。因此, PCI 术治疗可能是目前解除患者临床症状的较现实方法。

本组 23 例高危复杂钙化病变患者冠状动脉有以下特点: ①多支血管病变多见, 累及左主干病变多; ②参考血管直径普遍较小, 钙化存在影响对血管实际直径的判断; ③病变常呈弥漫性, 复杂病变 (B_2 型、C 型)、Tandem 病变、成角病变多见; ④易出现慢性闭塞、冠状动脉扩张、严重血管迂曲及不发达侧支循环明显增多。由于此类高危复杂钙化病变患者在冠状动脉旋磨术中易出现并发症, 掌握适宜的旋磨术操作技巧对于降低相关并发症就显得格

外重要。我们对此类病变的经验是, 术中除采用“啄食样”推送技巧外, 尤其要遵循“磨头更小、推进更慢、分段旋磨”的原则。旋磨头大小直接影响旋磨术效果和并发症。在选择旋磨头大小时应考虑到患者血管直径、病变形态、远端血管床情况、左心室功能及其它血管状态。根据我们的经验, 术中遇小血管或分叉病变、病变成角较大、严重钙化病变、完全闭塞病变、长节段病变及导丝发生偏移等情况时, 应从选择小直径旋磨头开始旋磨。对一般病变, 多按旋磨头/靶血管直径为 0.7~0.8 原则选择旋磨头^[5], 但对高危复杂钙化病变, 应从更小比例的旋磨头开始。大多选择保守的旋磨策略, 通常选择旋磨头/靶血管直径为 0.5~0.6 开始, 然后酌情增大旋磨头, 这样可减少微栓塞和内膜撕裂、急性闭塞等并发症^[6], 明显改善即时造影成功率, 不良心脑血管事件发生

率低,近中期效果满意^[7-8]。严格控制旋磨头推进速度,尤其是对严重钙化病变、长节段病变、完全闭塞病变及存在一定成角病变,推进速度以 0.5 mm/s 为宜,两次旋磨之间保证足够间歇时间,必要时可经冠状动脉注射硝酸甘油、硝普钠等扩张血管药物,以减少慢血流等并发症发生。在导引导管选择方面,由于术中血管缝合器应用,我们建议采用经股动脉 7 F 导引导管。6 F 导引导管虽可经桡动脉完成旋磨术,但在内含旋磨导管时对比剂推送往往阻力大,造影及给药效果差,并影响术中压力监测的准确性。

对长节段病变通常采取分段旋磨策略。对小血管病变、成角病变部位“抛光”操作时要格外谨慎,因为相对快速推进、回撤的磨头在高速旋转通过病变血管时容易刺激血管管壁,引发血管痉挛,可能导致血管夹层、冠状动脉穿孔。我们认为,并非所有病变均需要“抛光”,只要造影评估可顺利通过支架即可。DSA 造影通常难以准确判断严重钙化病变患者冠状动脉直径及支架植入后扩张效果,故应充分重视血管内超声在钙化病变 PCI 治疗中的指导作用。本组 1 例患者旋磨术后植入支架,但仍发生亚急性支架内血栓形成,再次行急诊 PCI 时血管内超声证实为支架膨胀不全。因此,我们常规在长支架、多支架植入后作高压球囊后扩张,这可能有利于支架充分扩张、增加支架内管腔面积和良好贴壁,以及药物洗脱支架在血管壁中均匀释放药物,抑制血管内膜增生^[9]。对左心室功能明显减退或病变血管供血范围大的患者施行旋磨术时,为保证血流动力学稳定,可考虑植入 IABP 泵;对可能引起心动过缓的病变作旋磨时,要考虑作临时起搏器准备。与此同时,我们对多支病变、多节段病变及分叉病变患者采用 FFR 检测作功能学检查,进一步明确病变部位,以有针对性地重建冠状动脉,减少支架植入。

本研究为单中心回顾性研究,入选患者数较少,且对高危钙化病变的定义不一致,因此可能存

在病例选择偏倚;研究局限性还包括术中仅对部分患者作血管内超声检查,根据冠状动脉造影结果判断钙化病变程度及选择治疗方案。

总之,本研究结果显示,对高危复杂钙化病变,只要严格掌握旋磨术操作技巧,手术成功率高,并发症发生率低,术后随访时主要不良心脑血管事件发生率低。

[参考文献]

- [1] Kilickesmez KO, Abaci O, Okcun B, et al. Chronic kidney disease as a predictor of coronary lesion morphology[J]. *Angiology*, 2010, 61: 344-349.
- [2] 王 薇, 李 勇. 原发性高血压患者血压变异性对冠状动脉病变的影响及其机制探讨[J]. *山东医药*, 2015, 55: 50-51.
- [3] 黄 晨, 张荣怀, 张阳阳, 等. II 型糖尿病患者冠状动脉病变的观察[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2004, 3: 268-270.
- [4] Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Third universal definition of myocardial infarction[J]. *Eur Heart J*, 2012, 33: 2551-2567.
- [5] Whitlow PL, Bass TA, Kipperman RM, et al. Results of the study to determine rotator and transluminal angioplasty strategy (STRATAS)[J]. *Am J Cardiol*, 2001, 87: 699-705.
- [6] Rathore S, Matsuo H, Terashima M, et al. Rotational atherectomy for fibro-calcific coronary artery disease in drug eluting stent era: procedural outcomes and angiographic follow-up results[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2010, 75: 919-927.
- [7] 吴志勇, 关瑞锦, 陈诗泉, 等. 应用小直径旋磨头联合药物洗脱支架治疗冠状动脉重度钙化病变的疗效[J]. *介入放射学杂志*, 2014, 23: 198-202.
- [8] Abdel-Wahab M, Richardt G, Joachim Buttner H, et al. High-speed rotational atherectomy before paclitaxel-eluting stent implantation in complex calcified coronary lesions: the randomized ROTAXUS (Rotational Atherectomy Prior to Taxus Stent Treatment for Complex Native Coronary Artery Disease) trial[J]. *JACC Cardio-vasc Interv*, 2013, 6: 10-19.
- [9] Brodie BR. Adjunctive balloon postdilatation after stent deployment: is it still necessary with drug-eluting stents?[J]. *J Interv Cardiol*, 2006, 19: 43-50.

(收稿日期:2015-08-30)

(本文编辑:边 倩)