

## ·神经介入 Neurointervention·

# “Y”型支架技术辅助弹簧圈栓塞基底动脉尖部宽颈动脉瘤

徐浩文, 李明华, 管生, 王武, 宋波, 顾斌贤

**【摘要】 目的** 探讨“Y”型支架技术辅助弹簧圈栓塞基底动脉尖部宽颈动脉瘤技术难点及难治病例的处置方法。**方法** 回顾分析 2008 年 1 月至 2011 年 1 月 6 例“Y”型支架技术辅助弹簧圈栓塞基底动脉尖部宽颈破裂动脉瘤患者的临床资料。6 例患者术前均行 CTA、MRA 或 DSA 检查明确诊断,动脉瘤直径 > 10 mm 1 例,5 ~ 10 mm 4 例,3 ~ 5 mm 1 例,均采用“Y”型支架技术辅助弹簧圈栓塞治疗。**结果** 术中共用支架 11 枚,其中 Neuroform 支架 9 枚,Enterprise 支架 2 枚。所有患者动脉瘤均得到致密栓塞,其中 4 例“Y”型支架技术构建顺利,2 例出现支架移位,无严重并发症发生。**结论** 正规熟练地操作,合适支架的选用,可以使“Y”型支架技术辅助治疗基底动脉宽颈动脉瘤并发症降至最低。

**【关键词】** 动脉瘤; Y 型支架技术; 基底动脉尖部;

中图分类号:R543.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2011)-05-0352-05

**Y-stent-assisted coil embolization for wide-necked aneurysms located at basilar artery tip: its technical points** XU Hao-wen, LI Ming-hua, GUAN Sheng, WANG Wu, SONG Bo, GU Bin-xian. Department of Interventional Radiology, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China

Corresponding author: GU Bin-xian

**【Abstract】 Objective** To explore the technical points of Y-stent-assisted coil embolization for wide-necked aneurysms located at basilar artery tip and to discuss the suitable management for refractory cases. **Methods** During the period from Jan. 2008 to Jan. 2011, Y-stent-assisted coil embolization was carried out in six patients with ruptured wide-necked aneurysm located at basilar artery tip, the clinical data were retrospectively analyzed. Before the procedure, CTA, MRA or DSA were performed in all patients to confirm the diagnosis. The diameter of the aneurysms was > 10 mm ( $n = 1$ ), 5 ~ 10 mm ( $n = 4$ ) and 3 ~ 5 mm ( $n = 1$ ). The complications were observed and the clinical results were analyzed. **Results** A total of 11 stents were used in six patients, including Neuroform stent ( $n = 9$ ) and Enterprise stent ( $n = 2$ ). Total or subtotal embolization of the aneurysm was achieved in all patients. Stent-assisted coiling technique was smoothly accomplished in four cases. Stent migration occurred in two cases during the procedure. No severe perioperative complications occurred in all six cases. **Conclusion** Standard and proficient manipulation together with the use of appropriate and suitable stent can greatly decrease the occurrence of complications after Y-stent-assisted coil embolization for wide-necked aneurysms located at basilar artery tip. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 352-356)

**【Key words】** aneurysm; Y-configuration stent technique; basilar artery tip

基底动脉尖部宽颈动脉瘤是公认的难治性颅内动脉瘤之一,该处动脉瘤位置深,临近脑干和多

组颅内神经,外科手术难以显露瘤体,且治疗风险高。近来此处动脉瘤外科夹闭治疗明显减少,单纯弹簧圈栓塞往往难以致密填塞动脉瘤,并容易出现弹簧圈突入载瘤动脉或弹簧圈逃逸等,引起载瘤动脉闭塞,造成严重并发症,甚至危及生命。“Y”型支架技术辅助弹簧圈栓塞技术是近年来出现的一项新技术,该技术可在最大程度保护载瘤动脉的同时

作者单位:450052 郑州大学第一附属医院介入放射科(徐浩文、管生、宋波);上海交通大学附属第六人民医院介入放射科(李明华、王武、顾斌贤)

通信作者:顾斌贤

致密堵塞动脉瘤。但这一技术操作复杂,报道不多。本文报道对基底动脉尖部宽颈动脉瘤患者行“Y”型支架技术辅助弹簧圈栓塞治疗的安全性、操作及注意事项。

## 1 材料与方法

### 1 材料

1.1.1 一般资料 2008 年 1 月至 2011 年 1 月,郑州大学第一附属医院及上海交通大学附属第六人民医院共为 6 例基底动脉尖部宽颈动脉瘤患者行“Y”型支架技术辅助弹簧圈栓塞术。6 例中男 4 例,女 2 例;年龄 45 ~ 70 岁,平均 57 岁,均为破裂动脉瘤。其中 Hunt-Hess 分级 II 级 1 例、III 级 2 例、IV 级 2 例、V 级 1 例。所用颅内支架为 Neuroform-3 支架(美国波科公司)和 Enterprise 支架(美国强生公司)。

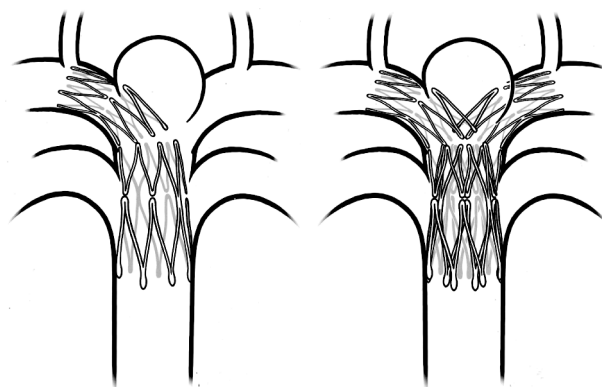
1.1.2 影像学检查 本组 6 例患者术前均行 CTA、MRA 或 DSA 检查明确诊断,动脉瘤直径 > 10 mm 1 例,5 ~ 10 mm 4 例,3 ~ 5 mm 1 例。动脉瘤体颈比 < 2 mm 或瘤颈 > 4 mm 者为宽颈动脉瘤。

### 1.2 方法

1.2.1 术前用药 所有患者术前 2 ~ 6 h 口服负荷量的抗血小板聚集药物(阿司匹林 300 mg、氯吡格雷 300 mg),不能口服者,采用胃管内注入。

1.2.2 手术经过 6 例患者均采用全身麻醉,全身肝素化,Seldinger 技术穿刺股动脉,行全脑血管造影检查,了解动脉瘤大小、形态、位置,测量瘤颈、瘤体的直径。应用 DSA 三维重建技术,观察动脉瘤与其载瘤动脉的关系。根据动脉瘤情况置 6 F 导引导管于椎动脉,双侧椎动脉均造影,选择一侧发育好的椎动脉,将导引导管在导丝的引导下送入椎动脉内。0.014 英寸微导丝(300 cm)辅助 Echelon 或 Prowler 微导管超选一侧大脑后动脉,微导丝头端置入大脑后动脉 P3 段。固定微导丝,回撤微导管,支架输送系统沿微导丝送至满意位置,缓慢释放支架,致使支架远端位于一侧大脑后动脉,近端位于基底动脉,从而跨越动脉瘤。回撤支架输送系统,微导管沿导丝送至基底动脉远端,缓慢回撤微导丝并经支架网孔将导丝超选对侧大脑后动脉 P3 段,采用同样方法,将第 2 枚颅内支架释放于对侧大脑后动脉至基底动脉,进而构建成“Y”型支架技术(图 1)。微导管经支架网孔超选动脉瘤腔内,完成弹簧圈填塞动脉瘤。

1.2.3 术后用药 所有患者术后 72 h 内给予低分



1a 第 1 枚支架释放于右侧  
大脑后动脉主基底动脉

1b 第 2 枚支架经首枚支架网孔  
释放于左侧大脑后动脉主基底动脉从而构成“Y”型支架

图 1 “Y”型支架技术示意图

子肝素皮下注射,并常规给予氯吡格雷 75 mg 6 个月,阿司匹林 100 mg 服用至少 2 年。

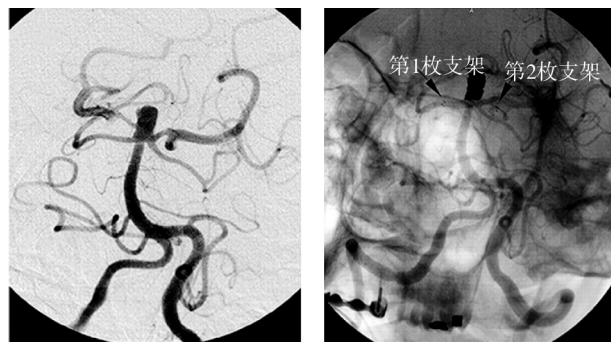
## 2 结果

本组 6 例基底动脉尖部宽颈动脉瘤均采用“Y”型支架技术辅助弹簧圈栓塞治疗,所有动脉瘤得到致密栓塞或接近致密栓塞,术中及术后无动脉瘤破裂,载瘤动脉通畅,共用支架 11 枚,其中 Neuroform 支架 9 枚,Enterprise 支架 2 枚。4 例患者“Y”型支架构建顺利。1 例患者术中支架移位至动脉瘤腔内,后置入第 2 枚支架构建呈“Y”型支架;1 例患者术中支架移位,支架骑跨双侧大脑后动脉起始部,“Y”型支架构建失败,后弹簧圈经微导管致密填塞动脉瘤。术后无一例死亡、出血及血管闭塞,1 例患者入院时 Hunt-Hess V 级,术后 15 d 可以搀扶行走,简单对话;余 5 例患者均痊愈出院,未出现永久性神经功能障碍,术后 3 ~ 6 个月对全部 6 例患者进行了临床随访,无动脉瘤再出血或脑梗死。

### 2.1 典型病例

例 1 女,55 岁。Hunt-Hess 分级 II 级,DSA 示基底动脉宽颈动脉瘤,5.2 mm × 8.4 mm,瘤颈 5.0 mm。2 枚支架(neuroform 支架,4 mm × 15 mm)分别释放于双侧大脑后动脉至基底动脉,支架置入顺利,释放位置满意,随后弹簧圈致密栓塞动脉瘤(图 2a、2b)。

例 2 男,61 岁,Hunt-Hess 分级 III 级,DSA 示基底动脉宽颈动脉瘤,6.2 mm × 7.1 mm,瘤颈 5.7 mm。第 1 枚支架(Neuroform 支架,4 mm × 15 mm)置入于左侧大脑后动脉 P1 段至基底动脉中段,支架输送过程无明显困难,支架位置释放满意,释放期间未发生支架移位,但当微导丝引导微导管穿越支架网



2a 弹簧圈致密栓塞动脉瘤 2b 箭头所示为支架远端标志  
图 2 弹簧圈栓塞过程

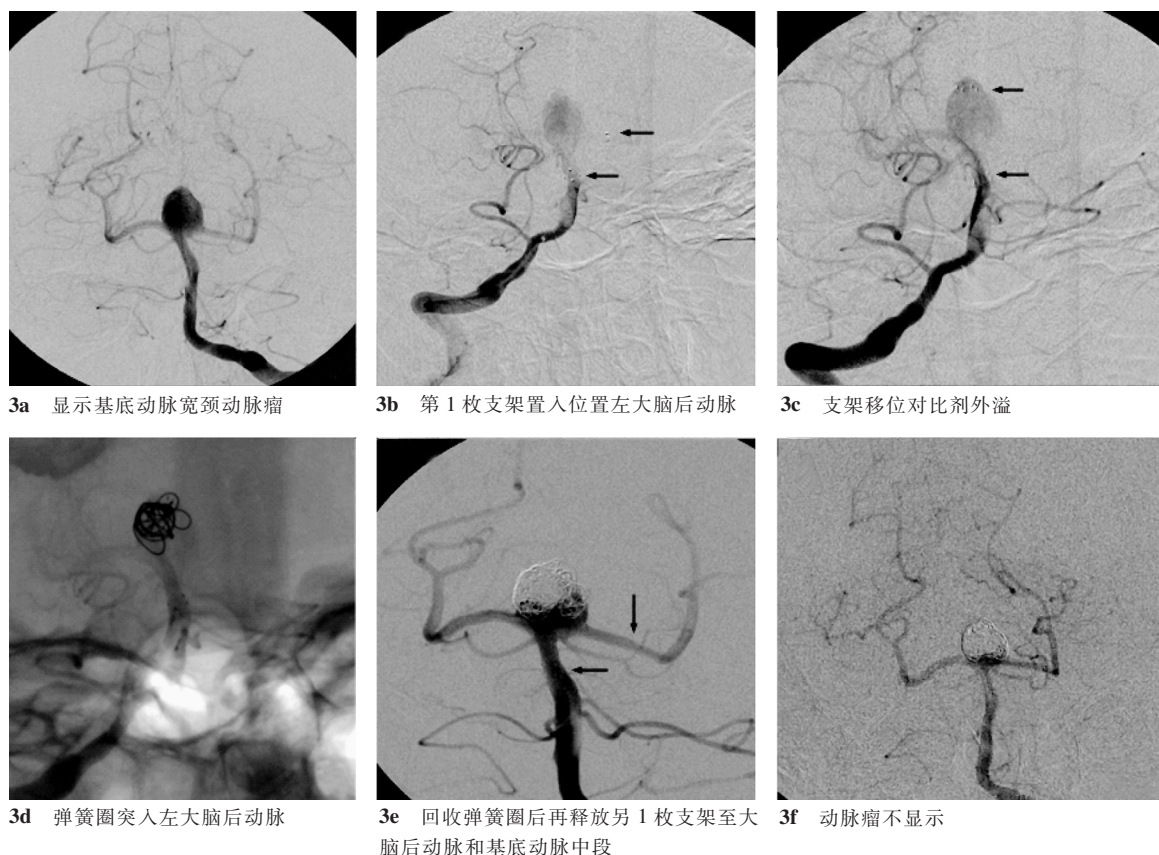
孔超选右侧大脑后动脉时支架移位,支架远端移位至动脉瘤腔内,造影显示无对比剂外溢,弹簧圈栓塞时出现弹簧圈突入左侧大脑后动脉,回收弹簧圈,然后将另 1 枚支架释放于左侧大脑后动脉至基底动脉中段。继续填塞弹簧圈直至动脉瘤致密栓塞(图 3a ~ f)。

例 3 男,68 岁,Hunt-Hess 分级Ⅳ级,DSA 示基底动脉宽颈动脉瘤,8.8 mm × 12.5 mm,瘤颈 13.5 mm,双侧大脑后动脉发自动脉瘤腔。1 枚 Neuroform 支架(4 mm × 20 mm)释放于右侧大脑后动脉至基底动脉中段,当微导丝引导微导管穿越支架网孔超选左侧大脑后动脉时支架向远端移位,支

架几乎呈水平放置于双侧大脑后动脉起始部,造影显示无对比剂外溢,微导管置于动脉瘤腔内填塞弹簧圈直至动脉瘤致密填塞,载瘤动脉通畅。

### 3 讨论

颅内宽颈动脉瘤介入治疗的常用方法为双或多微导管辅助技术、球囊辅助技术、单支架辅助技术结合弹簧圈栓塞治疗。但是对于动脉分叉处宽颈动脉瘤来说,其 2 个分支动脉常均等发自动脉瘤,而基底动脉尖部宽颈动脉瘤则有可能累及双侧大脑后动脉及小脑上动脉,单支架或球囊辅助技术难以起到充分的保护作用,使该处宽颈动脉瘤的致密填塞极为困难。Perez 等<sup>[1]</sup>和 Chow 等<sup>[2]</sup>于 2004 年先后报道“Y”型支架技术辅助弹簧圈栓塞颅内动脉分叉处宽颈动脉瘤。该技术的推出使既往某些不可能或极难介入治疗的分叉处宽颈动脉瘤变成可能或相对容易治疗,增加了动脉瘤血管内栓塞治疗的安全性,扩大了介入治疗的适应范围。所谓“Y”型支架技术即首先将 1 枚支架放置于 1 个分支至主干,再将另 1 枚支架经首枚支架网孔放置于对侧分支至主干,2 枚支架的近端在主干部分重叠形成“Y”型。“Y”型支架技术可以重塑动脉瘤颈,发挥机



3a 显示基底动脉宽颈动脉瘤

3b 第 1 枚支架置入位置左大脑后动脉

3c 支架移位对比剂外溢

3d 弹簧圈突入左大脑后动脉

3e 回收弹簧圈后再释放另 1 枚支架至大脑后动脉和基底动脉中段

3f 动脉瘤不显示

图 3 基底宽颈动脉瘤支架置入过程



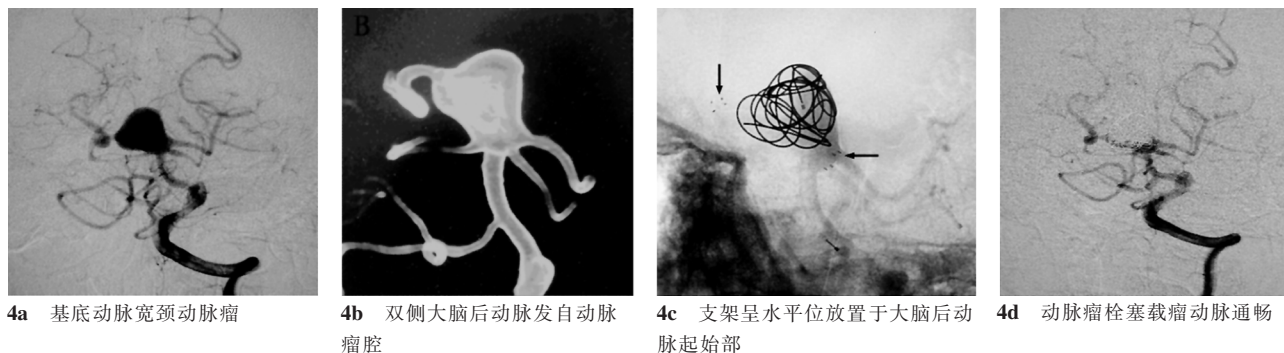


图 4 基底动脉宽颈动脉瘤治疗前后图像

械性阻挡,防止弹簧圈突入载瘤动脉内,并且可通过支架重塑血流导向和促进瘤颈部位的内膜化而起到降低动脉瘤复发的可能。2005 年 Canton 等<sup>[3]</sup>通过建立基底动脉尖部宽颈动脉瘤血流动力学三维数值模型,发现植入了“Y”型支架后,动脉瘤内血流动力学发生明显变化,瘤腔内的峰值流速平均下降 11%,在心动周期晚期甚至可以降低 40%。该研究结果显示,“Y”型支架可以降低血流对动脉瘤的冲击力,从而减少动脉瘤复发率。但“Y”型支架技术的实施难度大,风险高,并且对手术者的技巧、手法以及经验要求较高。

有学者曾用“冰激凌(Waffle cone)”技术治疗基底动脉宽颈动脉瘤获得成功<sup>[4-5]</sup>,但该技术引起动脉瘤破裂的风险显然高于“Y”型支架技术。最新报道采用“冰激凌”技术可以增加血流对动脉瘤腔的冲击力,从而增加弹簧圈栓塞动脉瘤后的复发率<sup>[6]</sup>,并且“冰激凌”技术并不能确保弹簧圈不突入载瘤动脉。本研究例 2 患者,拟采用“Y”型支架技术,然而术中支架远端移位至动脉瘤腔,无意中造成“冰激凌”技术,但是经反复尝试,弹簧圈始终突入左侧大脑后动脉,最终又放置 1 枚支架,构成“Y”型支架,方完成动脉瘤致密堵塞。

本组 6 例患者术前均拟行“Y”型支架技术辅助弹簧圈栓塞,所有动脉瘤均致密栓塞,无围手术期并发症发生,其中 5 例成功完成“Y”型支架构建,显示该技术安全性较高。但 2 例术中出现支架移位。Thorell 等<sup>[7]</sup>报道完成 7 例“Y”型支架技术辅助弹簧圈栓塞基底动脉尖部宽颈动脉瘤治疗,术中均出现不同程度的支架移位,但未发生支架移位至动脉瘤腔等情况。我们认为支架移位可能与以下因素有关:①大脑后动脉与基底动脉呈锐角时,支架可产生较大回弹力导致支架容易移位。②闭环支架贴壁性常小于开环支架,故前者移位可能性往往大于后

者,开环支架的另一优点是在弯曲段,其网孔相对较大,便于下一枚支架的释放。③支架长度相对不足时,可导致支架与血管管壁形成的摩擦力较小,不足以稳定支架,Broadbent 等<sup>[8]</sup>建议支架两端应至少各跨越所在血管 4 mm 以上。刘圣等<sup>[9]</sup>强调支架的远端不能距动脉瘤太近,否则在弹簧圈填塞过程中支架对弹簧圈的覆盖力有限,弹簧圈较易从支架网孔脱入载瘤动脉,所以动脉瘤应位于支架的中间段或稍近。④微导丝、微导管及第 2 枚支架输送经过首枚支架网孔到对侧大脑后动脉时或第 2 枚支架释放时均可对首枚支架产生一定的推送力或回拉力,导致支架移位。因此,我们建议构建“Y”型支架时,支架应足够长,首枚支架最好为开环设计,从而最大程度减少支架移位的发生率。

对于“Y”型支架技术,我们的另一个深刻体会是当第 1 枚支架释放并撤出支架输送系统后,微导丝应固定在支架所在的大脑后动脉,然后微导管沿微导丝进入基底动脉远端,再回撤微导丝通过支架网孔完成对侧大脑后动脉的超选。这样操作的优点是:①微导管进入颅内血管期间,微导丝穿越第 1 枚支架,从而增加支架稳定性,减少支架移位的发生率。②避免微导管进入支架与血管之间,提高手术安全性。

由于支架具有潜在致栓性,“Y”型支架技术有部分重叠,动脉瘤旁支架网丝增大,从而增加了血栓栓塞事件的可能性。因此,除了介入操作术中采用肝素抗凝外,在支架置入术前后还需行抗血小板聚集治疗。目前常用的抗血小板聚集药物多采用阿司匹林联合氯吡格雷。对于未破裂动脉瘤,多数学者主张术前需服用 3 ~ 5 d,剂量为阿司匹林 100 ~ 500 mg/d+氯吡格雷 75 mg/d。对于急性破裂动脉瘤患者,在支架置入术前 3 ~ 5 d 服用阿司匹林及氯吡格雷无疑会增加动脉瘤再次破裂出血的风险。ARMYDA-4 试验证实,应用 > 300 mg 的氯吡格雷

负荷量能获得更强和更快的血小板抑制<sup>[10]</sup>。目前认为氯吡格雷及阿司匹林均起效快,不良反应少,给予负荷量的阿司匹林和氯吡格雷(300 mg)后 2 ~ 6 h 即达到稳态的抗血小板作用,这种特性对于急性危重患者可更快地发挥抗血小板治疗效应。因此,对破裂动脉瘤患者,如需急诊置入支架,临床上多主张支架置入前 2 ~ 6 h 一次性给予负荷量抗血小板聚集药物(阿司匹林 300 mg + 氯吡格雷 300 mg)。本文 6 例“Y”型支架技术辅助弹簧圈栓塞基底动脉尖部宽颈动脉瘤均采用以上方法抗血小板聚集,支架置入术中及术后均未发生血栓事件。

本研究即刻结果显示 6 例基底动脉尖部宽颈动脉致密填塞率为 100%,同时本组病例未发生手术相关出血及缺血并发症。复习国外相关“Y”型支架技术辅助治疗分叉处宽颈动脉瘤文献,“Y”型支架相关性永久性缺血事件发生病例罕见。提示该技术安全有效,即刻栓塞结果满意,但本组病例数较少,且缺乏影像学及临床随访资料,其疗效有待于大宗病例研究及长期随访。

#### [参 考 文 献]

- [1] Perez-Arjona E, Fessler RD. Basilar artery to bilateral posterior cerebral artery Y stenting for endovascular reconstruction of wide-necked basilar apex aneurysms: report of three cases [J]. *Neurol Res*, 2004, 26: 276 - 281
- [2] Chow MM, Woo HH, Masaryk TJ, et al. A novel endovascular treatment of a wide-necked basilar apex aneurysm by using a Y-configuration, double-stent technique [J]. *AJNR*, 2004, 25: 509 - 512.
- [3] Canton G, Levy DI, Lasheras JC. Hemodynamic changes due to stent placement in bifurcating intracranial aneurysms [J]. *Neurosurgery*, 2005, 103: 146 - 155.
- [4] Horowitz M, Levy E, Sauvageau E, et al. Intra/extra aneurysmal stent placement for management of complex and wide-necked-bifurcation aneurysms: eight cases using the waffle cone technique [J]. *Neurosurgery*, 2006, 58: 258 - 262.
- [5] Sychra V, Klisch J, Werner M, et al. Waffle-cone technique with solitaire AB remodeling device: endovascular treatment of highly selected complex cerebral aneurysms [J]. *Neuroradiology*, 2010, 12: 1663 - 1672.
- [6] Yang TH, Wong HF, Yang MS, et al. Waffle cone technique for intra/extra-aneurysmal stent placement for the treatment of complex and wide-necked bifurcation aneurysm [J]. *Interv Neuroradiol*, 2008, 11: 49 - 52.
- [7] Thorell WE, Chow M, Woo HH, et al. Y-configured dual intracranial stent-assisted coil embolization for the treatment of wide-necked basilar tip aneurysms [J]. *Neurosurgery*, 2005, 56: 1035 - 1040.
- [8] Broadbent LP, Moran CJ, Cross DT 3rd, et al. Management of neuroform stent dislodgement and misplacement [J]. *AINR* 2003, 24: 1819 - 1822.
- [9] 刘 圣, 施海彬, 胡卫星, 等. Neuroform 支架辅助弹簧圈填塞治疗颅内宽颈动脉瘤 [J]. *介入放射学杂志*, 2009, 18: 883 - 887.
- [10] Di Sciascio G, Patti G, Pasceri V, et al. Clopidogrel reloading in patients undergoing percutaneous coronary intervention on chronic clopidogrel therapy: results of the ARMYDA4 RELOAD (Antiplatelet therapy for Reduction of Myocardial Damage during Angioplasty) randomized trial [J]. *Eur Heart J*, 2010, 31: 1337 - 1343.

(收稿日期:2011-01-24)