

双支架并联取栓术治疗急性基底动脉闭塞初步研究

袁正洲¹, 李经伦¹, 王力², 陈秀¹, 吕志宇¹, 杨元¹, 谢阳¹, 李作孝¹

(1. 西南医科大学附属医院神经内科, 四川省泸州市 646000; 2. 自贡市第三人民医院神经内科, 四川省自贡市 643000)

[关键词] 双支架并联取栓术; 基底动脉闭塞; 脑梗死

[摘要] **目的** 初步探讨双支架取栓治疗急性基底动脉闭塞患者的可行性、有效性及安全性。**方法** 回顾性分析采用 Solitaire FR 双支架并联取栓术治疗血栓负荷重的急性基底动脉闭塞所致脑梗死 5 例患者, 统计手术时间, 评价取栓后即刻血流再灌注、24 h 神经功能改善及术后 90 天随访 mRS 评分。**结果** 5 例患者均通过双支架并联取栓术获得闭塞血管良好再通, 改良脑梗死溶栓分级(mTICI)为 2b-3 级, 其中完全再通 4 例(mTICI 3 级)。无明显与操作相关并发症, 术后 24 h NIHSS 评分较术前减少 10 分。术后 90 天随访, 2 例患者预后良好, 2 例残疾, 1 例患者死亡。**结论** 使用 Solitaire FR 双支架并联取栓术治疗血栓负荷重的部分后循环急性脑梗死患者是安全有效的。

[中图分类号] R743

[文献标识码] A

Preliminary study of double-stent arallel thrombectomy for acute basilar artery occlusion

YUAN Zhengzhou¹, LI Jinglun¹, WANG Li², CHEN Xiu¹, LU Zhiyu¹, YANG Yuan¹, XIE Yang¹, LI Zuoxiao¹

(1. Department of Neurology, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000; 2. Department of Neurology, the Third People's Hospital of Zigong City, Zigong, Sichuan 643000, China)

[KEY WORDS] double-stent arallel thrombectomy; basilar artery occlusion; cerebral infarction

[ABSTRACT] **Aim** To explore the feasibility, effectiveness and safety of double-stent thrombectomy in the treatment of acute basilar artery occlusion. **Methods** Five patients with cerebral infarction caused by acute basilar artery occlusion with heavy thrombus load were retrospectively analyzed. The patients were treated with Solitaire FR double-stent arallel thrombectomy. The operation time, blood flow reperfusion immediately after thrombectomy, 24-hour improvement of nerve function and mRS score of 90-day follow-up after thrombectomy were evaluated. **Results** Good recanalization of occluded vessels was achieved in five patients by double-stent arallel thrombectomy. The modified thrombolysis in cerebral infarction (mTICI) grading of the patients was 2b-3 grade, of which 4 cases were completely recanalized (mTICI 3 grade). No obvious complication related to operation was found. NIHSS score decreased by 10 points 24 hours after operation compared with that before operation. With follow-up of 90 days after operation, two patients had good prognosis, two were disabled and one died. **Conclusion** Solitaire FR double-stent arallel thrombectomy is safe and effective in the treatment of acute cerebral infarction patients with partial posterior circulation and heavy thrombosis load.

脑血管疾病是危害我国居民健康的头号杀手, 脑梗死占脑血管疾病的 70% ~ 80%。颅内大动脉急性闭塞所致的脑梗死致死致残率很高, 基底动脉由于其供血脑干的呼吸、心跳等中枢, 其闭塞所致死亡率可高达 90%^[1]。对于发病 4.5 h 之内的急性缺血性卒中患者, 首选阿替普酶静脉溶栓治疗, 但其对大血管闭塞及长段血栓疗效欠佳^[2]。2013 年至 2015 年国际五大治疗急性大血管闭塞的随机对

照取栓试验(MR CLEAN、ESCAPE、SWIFT PRIME、EXTEND-IA、REVASCA)发表, 显示支架机械取栓治疗可显著改善急性缺血性脑卒中患者功能预后, 基于这些试验改写了国内外治疗急性大血管闭塞指南^[3-4]。常规单支架取栓技术对于大部分基底动脉闭塞取栓有效, 但对部分血栓负荷重的基底动脉闭塞血栓, 单支架取栓时常发生血栓逃逸、3 次取栓后血管不能开通、栓子清除不完全等情况, 实现基底

[收稿日期] 2018-11-18

[修回日期] 2019-01-09

[作者简介] 袁正洲, 博士研究生, 主治医师, 研究方向为脑血管病及神经介入, E-mail 为 bibiyou@163.com。通信作者李作孝, 硕士, 教授, 研究方向为脑血管病及神经免疫, E-mail 为 lzx3235@sina.com。

动脉完全再通难度大、耗时长,这些术后灌注改善不佳患者预后极差。国外有个案报道双支架取栓在这种情况下获得良好再通效果^[5]。我们尝试在国内使用这一技术对累及基底动脉尖的急性基底动脉闭塞进行取栓,同时增加样本对其技术可行性、安全性及疗效性进行初步探讨。

1 资料和方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2017 年 6 月至 2018 年 8 月急性基底动脉闭塞致脑梗死患者 5 例,诊断标准符合《中国缺血性卒中诊疗指南 2018》,所有患者均符合中国急性缺血性脑卒中血管内治疗条件,入院后诊疗流程符合指南规范。患者从发病至动脉穿刺时间 6 h 之内,均行急诊全脑血管造影,证实为基底动脉中段及下段闭塞,血栓累及基底动脉尖。患者 2 例为男性,3 例为女性,年龄 48 ~ 75 岁,中位数 64 岁。高血压病 2 例,糖尿病 2 例,心房纤颤 4 例。入院时 NIHSS 评分 18 ~ 42 分(中位数 28 分),术前 ASPECTS 评分 8 ~ 10 分(中位数 9 分)。

1.2 治疗方法

入院后患者均在 1 h 内完善术前准备,包括血常规、凝血功能及心电图等检查。4 例无溶栓禁忌,予以静脉溶栓后行血管内治疗;1 例血小板低为溶栓禁忌,直接行血管内治疗。1 例烦躁且镇静效果不佳,采用全身麻醉;其余 4 例采用局部麻醉。动脉穿刺后常规造影,确认基底动脉中段及下段闭塞。使用 8F 90 cm Cordis 导引导管+5F 125 cm Navien 颅内支撑导管,通过导丝交换及同轴技术,将 8F 导引导管送至优势椎动脉侧所在的锁骨下动脉,将 Navien 颅内支撑导管送至优势椎动脉(若同为优势椎动脉,则送入手术路径更佳的左侧椎动脉)。通过 Avgio 导丝及 Rebar 微导管小心通过闭塞部位,抵达一侧大脑后动脉,造影提示远端血管通畅。2 例患者第 1 次取栓时用单支架常规取栓,取出基底动脉部分血栓;第 2 次取栓后左侧大脑后动脉通畅,而右侧闭塞,且基底动脉尖可见血栓。将取栓支架部分放置右侧大脑后动脉,对右侧进行取栓后,左侧大脑后动脉闭塞。后予以 Solitaire FR 双支架并联取栓术取栓:先将 1 枚取栓支架前端一半放置一侧大脑后动脉,近端一半放置在基底动脉;另 1 枚取栓支架放置在另外一侧大脑后动脉,近端一半放置在基底动脉。2 枚取栓支架呈 Y 字型。然后同时回收 2 枚支架,退至 Navien 管近端时取下 Y 阀退支

架,支架上可见较多血栓附着,双支架取栓后造影后观察血流再通情况。其余 3 例患者术中造影发现基底动脉下段闭塞后,微导管造影提示血栓累及基底动脉尖部,直接使用 Solitaire FR 双支架并联术,均一次取出全部血栓,血管再通良好。

1.3 术后处理

患者术后送入神经内科重症监护室,严格控制血压,使收缩压控制在 120 ~ 140 mmHg。术后 6、12 及 24 h 常规复查头部 CT 平扫,直接取栓患者复查头颅 CT,无颅内症状性出血。术后静脉予以盐酸替罗非班泵入 24 h,同时予以氯吡格雷 75 mg 口服每天 1 次及阿托伐他汀钙片 20 mg 口服每晚 1 次。1 例患者术后鞍上池可见蛛网膜下腔出血,术后未用抗血小板聚集药物。静脉溶栓后再行双支架取栓患者,复查头颅 CT 无症状性出血,24 h 后予以盐酸替罗非班泵入维持 24 h,同时口服氯吡格雷 75 mg 每天 1 次及阿托伐他汀钙片 20 mg 每晚 1 次。心房纤颤患者术后 2 周由抗血小板聚集治疗改为口服抗凝治疗,INR(国际标准化比值)控制在 2 ~ 3。

2 结果

5 例患者均在入院后行双支架取栓,从发病到动脉穿刺平均时间为 222 min,动脉穿刺至血管再通平均时间为 50 min(35 ~ 75 min),1 例患者达到改良脑梗死溶栓分级(mTICI)2b 级血管再通,余 4 例达到 mTICI 3 级血管再通。术中未出现动脉破裂、动脉夹层等技术性并发症。1 例出现大脑后动脉 P3 段栓子逃逸。所有支架均完整取出体外,支架可见血栓附着。术后 24 h 复查头颅 CT 平扫,4 例无脑出血;1 例鞍上池可见蛛网膜下腔出血,该例患者术后 24 h NIHSS 评分无加重。术后 24 h NIHSS 评分下降 10 分(6 ~ 14 分)。术后 90 天随访,2 例患者预后良好,mRS 评分分别为 1 分、2 分;2 例残疾,mRS 评分分别为 4 分、5 分;1 例患者死于肺部感染(表 1)。取栓过程及取栓示意图分别见图 1、图 2。

3 讨论

脑血管疾病对我国居民的健康构成了严重的威胁,是国民疾病致死首要病因,为此卫生部牵头特别成立了脑卒中防控委员会及办公室,全国也建立了 1 000 余家卒中中心、100 余家高级卒中中心以提高卒中患者的救治水平。既往急性脑梗死最有效的治疗方式是静脉溶栓治疗,但其对大血管闭

表 1. 5 例患者一般人口学信息、术前术后情况及随访

Table 1. General demographic information, preoperative and postoperative conditions and follow-up of 5 patients

项 目	病例 1	病例 2	病例 3	病例 4	病例 5
性别	男	女	男	女	女
年龄(岁)	72	48	59	68	75
糖尿病	是	否	否	否	是
高血压病	否	是	是	否	否
心房纤颤	是	是	是	是	否
入院时 NIHSS 评分	22	18	38	20	42
术前 ASPECTS 评分	8	9	8	10	8
静脉溶栓	是	是	否	是	是
发病至穿刺时间(min)	200	170	250	220	270
发病至血流再通时间(min)	275	215	300	255	315
取栓后血流 mTICI 分级	2b	3	3	3	3
取栓后脑出血	否	否	是	否	否
术后 24 h NIHSS 评分	8	6	14	10	13
90 天 mRS 评分	4	2	5	1	6

塞所致的脑梗死疗效差^[2]。近几年,随着技术的进步,国际多项高质量急性大血管闭塞取栓治疗的 RCT 研究阳性结果发表,改写了 2015 年美国卒中学

会(ASA)的血管内治疗指南^[4],将机械取栓治疗急性大血管闭塞所致缺血性脑卒中推荐为 I A 级证据,中国卒中学会同时也发布了相应的治疗指南^[3]。建设高级卒中中心的一个重要指标是看能否开展取栓手术。在卫健委及各级学会的推广下,全国许多医院都开展了急性脑卒中取栓治疗术。发生在后循环的缺血性脑卒中约为 20%~25%,但后循环大血管闭塞患者病情往往较前循环重,内科治疗的基底动脉尖血栓死亡率可高达 90%,静脉溶栓后的基底动脉尖综合征死亡率也高达 50%,部分患者未送入有取栓条件的医院即去世,故后循环大血管急性闭塞患者取栓救治值得高度重视^[6-8]。但累及基底动脉尖的血栓由于处于血管分叉,且常常血栓负荷大,由于血管解剖及血流动力学原因,即使常规单支架进行多次取栓,栓子清除不完全时有发生,血管再通难度大、耗时长,死亡率仍很高,国内无类似病变有效技术解决方案的文献报道。国外有少量文献报道对于前循环负荷重时予以双支架取栓可提高效率同时安全有效^[9]。对于后循环病变,国外有个案报道双支架取栓在血栓负荷重时取栓获得良好效果^[5],我们尝试在国内使用这一技术,并扩大样本对其技术可行性、安全性及疗效性进行分析。

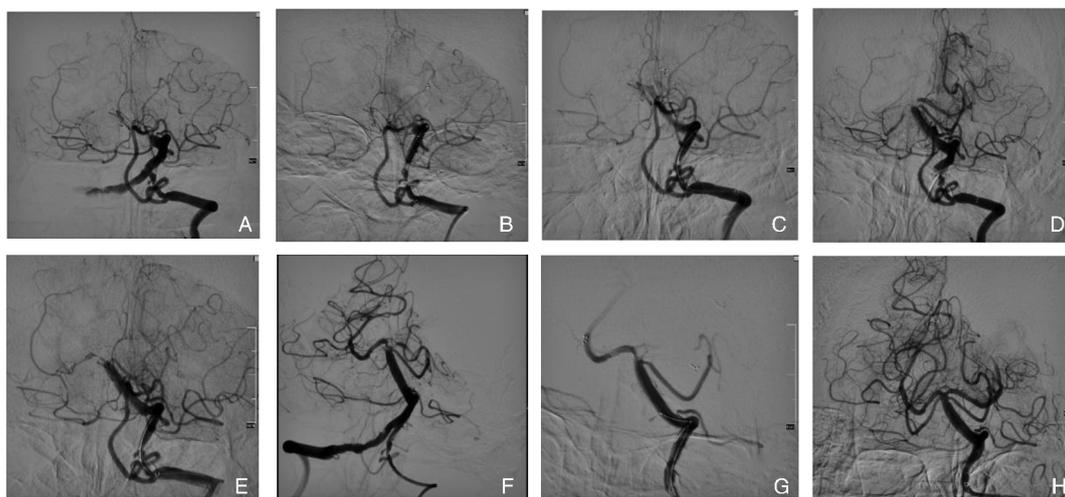


图 1. 病例 1 的取栓过程 A: 基底动脉急性闭塞, 血栓负荷重, 累及基底动脉起始部; B: 第 1 次取栓支架释放后形态, 支架尾端置于左侧大脑后动脉; C: 第 2 次取栓支架释放后形态, 支架尾端置于左侧大脑后动脉; D: 第 2 次取栓后, 部分血栓被支架推挤至右侧大脑后动脉及右侧小脑上动脉, 同时基底动脉尖仍有血栓; E: 第 3 次取栓, 支架尾端置于右侧大脑后动脉, 血栓被推挤至左侧大脑后动脉及右侧小脑上动脉; F: 第 3 次取栓后, 基底动脉尖仍见血栓, 累及右侧小脑上动脉及左侧大脑后动脉; G: 第 4 次取栓, 双支架释放后状态, 分别置于左、右两侧大脑后动脉, 2 枚支架呈 Y 型, 钳夹基底动脉尖部血栓; 右侧小脑上动脉及左侧大脑后动脉未显影; H: 双支架取栓后, 基底动脉尖血栓完全清除, 双侧大脑后动脉及小脑上动脉通畅。多次取栓致左侧大脑后动脉小栓子逃逸, 未再取栓。

Figure 1. Procedure of thrombectomy in case 1

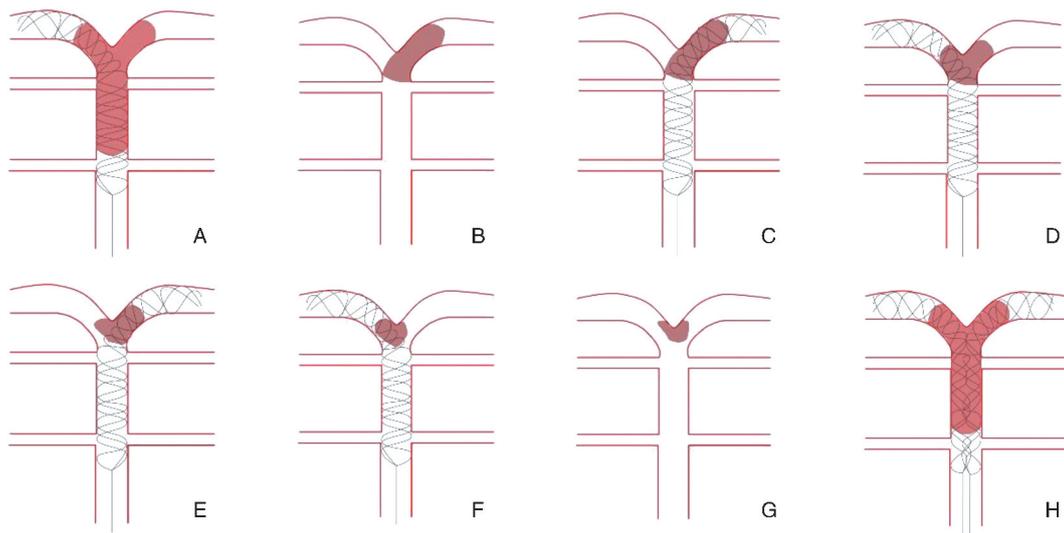


图 2. 常规单支架取栓及双支架取栓示意图 A: 血栓负荷重, 基底动脉急性闭塞第 1 次取栓支架释放后形态; B: 第 1 次取栓后, 基底动脉主干及右侧大脑后动脉血栓大部分清除; C: 第 2 次取栓支架释放后形态, 部分血栓被支架推挤至右侧大脑后动脉; D: 第 3 次取栓支架释放后形态, 部分血栓被支架推挤至对侧大脑后动脉; E: 第 4 次取栓, 少部分血栓被推挤至右侧大脑后动脉; F: 第 5 次取栓, 仍有少部分血栓被推挤至对侧大脑后动脉; G: 第 5 次取栓后, 基底动脉尖及大脑后动脉仍有少部分血栓; H: 双支架取栓, 2 枚支架呈 Y 型钳夹血栓, 解决血栓被支架推挤逃逸到对侧大脑后动脉问题, 同时解决了单支架对基底动脉尖血栓抓捕能力差的弊端。

Figure 2. Schematic diagram of conventional single-stent and double-stent thrombectomy

我们的研究结果显示:5 例患者从动脉穿刺至血管再通平均时间为 50 min, 所有患者术后血流达到 TIC1 2b-3 级的良好血管再通。术中未出现动脉破裂、夹层等技术性并发症, 仅有 1 例出现小栓子逃逸。术后复查头颅 CT 平扫, 4 例无脑出血, 1 例蛛网膜下腔出血。术后 24 h 临床症状改善明显 (NIHSS 评分下降 10 分)。术后 90 天随访, 患者良好预后率为 40%, 死亡率为 20%; 与国际上已发表的取栓研究相比, 患者的血管再通率、出血风险、良好预后率及死亡率均不高于文献报道平均水平。取栓治疗较传统保守内科治疗有明显优势, 提升了患者的生存率及良好预后率。由于病例数等原因, HERMES 协作组荟萃的 5 大取栓 RCT 研究纳入的都是前循环患者^[10], 未纳入后循环卒中患者。国际上对后循环取栓研究报道相对较少, 有 1 篇对后循环大血管闭塞的荟萃研究显示其有效性、安全性及并发症等与前循环相仿^[11]。1 枚可回收取栓支架最多只能重复使用 3 次, 多次取栓会增加血管内皮损伤甚至血管断裂的风险, 血管内皮损伤是血管再次闭塞的高危因素, 而血管断裂将导致灾难性后果。部分血栓负荷重的基底动脉闭塞血栓单支架取栓时, 3 次取栓后血管不能开通、栓子清除不完全时有发生。后循环双支架取栓国际上仅有个案报道^[5], 我们的研究纳入的血栓负荷重的后循环大血管闭塞双支架取栓患者, 经过双支架取栓后, 解决

了常规单支架取栓治疗的由于血栓处于血管分叉处血栓取不出或取不完全及需多次取栓等弊端。

但双支架取栓手术也存在一些风险, 不推荐常规使用。(1) 基底动脉富含长旋支、短旋支及旁正中动脉的短穿支动脉以及小脑上、大脑后动脉等大的分支动脉, 采用双支架取栓, 其对血栓有效覆盖面积增大, 血栓捕获能力增加, 对小血管的牵拉力度也相应加大, 可能会增加血管内皮损伤及小血管破裂的风险。所以要求手术操作过程中, 取栓支架手法轻柔缓慢, 降低对穿支的牵拉, 以及术后使用抗血小板聚集药物, 以预防血管内皮损伤后的血栓形成。(2) 双支架取栓手术需要对微导丝、微导管等手术材料较高的掌握, 以及术中使用交换、同轴等技术方能顺利的将双支架放置在目标血管, 这些技术的掌握需要一定的学习时间。(3) 双支架取栓术中必须使用 2 枚取栓支架, 多 1 枚取栓支架费, 增加了数万元的取栓支架材料费, 加重了患者的经济负担。希望以后国产取栓支架的研发可降低手术材料费, 以及医保适当提高手术耗材报销比例, 降低患者经济负担。

本研究也有一些局限: 本研究样本量有限; 同时没有设置对照组。样本量有限首先是因为后循环脑梗死总体较前循环少很多, 而累及基底动脉尖的后循环脑梗死患者更少; 其次, 急性基底动脉尖患者发病后通常病情危重, 很多患者没有送至有取栓

能力的医院就已经死亡,或者送至有条件医院时过了取栓时间窗^[1,7,12-13]。没有设置对照组是因为基底动脉尖患者常规单支架取栓血管再通率低,基线水平不一致。同时总体样本量少,统计学偏倚可能大,结果不能过度解读。国外有研究报道部分心源性栓塞使用抽吸装置再通率较高^[14];最近抽吸取栓装置也在国内刚刚上市,但尚未大量运用于国内临床,目前国内缺乏相关研究文献。

双支架取栓手术治疗累及基底动脉尖的基底动脉急性闭塞脑梗死患者安全有效,但也存在一定的风险。本研究虽然为目前国内外最大样本量的后循环双支架取栓研究,但样本量仍不够大,需要扩大样本量研究以进一步证实其有效性和安全性。研发、使用新型适合基底动脉尖闭塞的取栓装置可能提高取栓效率,是未来的一个潜在发展方向。

总之,对于血栓负荷重的部分基底动脉急性闭塞脑梗死患者,使用 Solitaire FR 双支架并联取栓术取栓治疗可实现闭塞血管的有效再通,同时不增加症状性脑出血风险,可有效改善基底动脉闭塞患者的预后,提高患者生存率及生活质量。

[参考文献]

- [1] Markus HS, van der Worp HB, Rothwell PM. Posterior circulation ischaemic stroke and transient ischaemic attack: diagnosis, investigation, and secondary prevention [J]. *Lancet Neurol*, 2013, 12(10): 989-998.
- [2] Majhadi L, Leys D, Bodenat M, et al. Mortality in patients treated by intra-venous thrombolysis for ischaemic stroke[J]. *J Neurol*, 2013, 260(6): 1637-1648.
- [3] 高峰,徐安定. 急性缺血性卒中血管内治疗中国指南 2015[J]. *中国卒中杂志*, 2015, 12(7): 590-606.
- [4] Powers WJ, Derdeyn CP, Biller J, et al. 2015 American Heart Association/American Stroke Association focused update of the 2013 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke regarding endovascular treatment a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association [J]. *Stroke*, 2015, 46(10): 3020-3035.
- [5] Peker A, Akgoz A, Arsava EM, et al. Dual mechanical thrombectomy for recanalization of a resistant acute posterior circulation stroke [J]. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg*, 2017, 19(2): 96-100.
- [6] Schneck MJ. Current stroke scales may be partly responsible for worse outcomes in posterior circulation stroke [J]. *Stroke*, 2018, 49(11): 2565-2566.
- [7] Banerjee G, Stone SP, Werring DJ. Posterior circulation ischaemic stroke[J]. *BMJ*, 2018, 361(56): 1185.
- [8] Kim JT, Park MS, Choi KH, et al. Clinical outcomes of posterior versus anterior circulation infarction with low national institutes of health stroke scale scores [J]. *Stroke*, 2017, 48(1): 55-62.
- [9] Klisch J, Sychra V, Strasilla C, et al. Double solitaire mechanical thrombectomy in acute stroke: effective rescue strategy for refractory artery occlusions? [J]. *Am J Neuroradiol*, 2015, 36(3): 552-556.
- [10] Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials [J]. *Lancet*, 2016, 387(10029): 1723-1731.
- [11] Gory B, Eldesouky I, Sivan-Hoffmann R, et al. Outcomes of stent retriever thrombectomy in basilar artery occlusion: An observational study and systematic review [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2016, 87(5): 520-525.
- [12] Emsley HC. Posterior circulation stroke: still a cinderella disease [J]. *BMJ*, 2013, 346: f3552.
- [13] Mehndiratta M, Pandey S, Nayak R, et al. posterior circulation ischemic stroke-clinical characteristics, risk factors, and subtypes in a north indian population: A prospective study [J]. *Neurohospitalist*, 2012, 2(2): 46-50.
- [14] Vidal GA, Milburn JM. The penumbra 5MAX ACE catheter is safe, efficient, and cost saving as a primary mechanical thrombectomy device for large vessel occlusions in acute ischemic stroke [J]. *Ochsner J*, 2016, 16(4): 486-491.

(此文编辑 曾学清)