

· 临床研究 ·

Solitaire AB 型支架取栓治疗急性缺血性脑卒中患者的效果

孙若水*, 左万贵, 刘颀

(甘肃省庆阳市人民医院神经外科, 庆阳 745000)

【摘要】目的 评价 Solitaire AB 型支架取栓术治疗急性脑动脉闭塞患者的效果。**方法** 回顾性分析 2014 年 11 月至 2016 年 1 月甘肃省庆阳市人民医院神经外科诊治的 94 例急性缺血性脑卒中 (AIS) 患者, 根据治疗方法将患者分为 Solitaire AB 型支架取栓术组 (A 组) 40 例和常规微导管机械碎栓术组 (B 组) 54 例, 术后随访 3 个月, 比较 2 组患者手术前后神经功能指标。采用前向血流评定分级 (TICI)、美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 及改良 Rankin 量表问卷 (MRS) 评价治疗效果。采用 SPSS 16.0 统计软件对数据进行分析。根据数据类型, 组间比较采用独立样本 t 检验或 χ^2 检验, 组内比较采用配对 t 检验。**结果** 2 组患者同一时间点血清神经元特异性烯醇化酶 (NSE)、中枢神经特异蛋白 (S100 β)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α) 及白细胞介素-6 (IL-6) 水平差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 术后 24 h, 2 组患者 NSE、S100 β 、TNF- α 及 IL-6 水平均较术前显著升高, 术后 72 h 均较术前显著下降, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。A 组患者 TICI Ⅲ级占 70.00% (28/40)、TICI Ⅱ级 17.50% (7/40)、TICI 0~Ⅰ级 12.50% (5/40), B 组患者 TICI Ⅲ级占 57.41% (31/54)、TICI Ⅱ级 25.93% (14/54)、TICI 0~Ⅰ级 16.67% (9/54), 2 组 TICI 分级比较差异无统计学意义 ($P=0.238$)。2 组患者同一时间点 NIHSS 评分比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 但术后 1 周及术后 2 周 2 组患者 NIHSS 评分均较术前显著降低 ($P<0.05$)。术后 3 个月, 2 组患者预后良好率比较差异无统计学意义 (80.00% vs 70.37%, $P>0.05$)。**结论** Solitaire AB 型支架取栓术治疗 AIS 患者效果与常规机械碎栓的效果相差不大, 但操作相对复杂, 难度较高, 临床医师需根据患者情况合理选择手术方法。

【关键词】 急性缺血性脑卒中; 取栓术; Solitaire AB 型支架; 效果

【中图分类号】 R745.1; R743.33

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.06.099

Efficacy of Solitaire AB stent thrombectomy in the treatment of acute ischemic stroke patients

SUN Ruo-Shui*, ZUO Wan-Gui, LIU Jie

(Department of Neurosurgery, Qingyang People's Hospital of Gansu Province, Qingyang 745000, China)

【Abstract】Objective To evaluate the clinical effectiveness of Solitaire AB stent thrombectomy for acute ischemic stroke (AIS). **Methods** A retrospective study was carried out in 94 AIS patients admitted in our department from November 2014 to January 2016. According to the treatment they received, they were divided into group A (Solitaire AB stent thrombectomy, $n=40$) and group B (conventional microcatheter mechanical thrombectomy, $n=54$). All patients were followed up for 3 months. Their pre- and post-operative nerve function indices were compared between the 2 groups. The therapeutic effects were evaluated by thrombolysis in cerebral infarction (TICI) perfusion scale, National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) and modified Rankin scale (MRS). SPSS statistics 16.0 was used to perform the statistical analysis. Independent sample t test or Chi-square test was employed for intergroup comparison, while paired t test for intragroup comparison. **Results** There were no significant differences in the serum levels of neuron-specific enolase (NSE), central nerve specific protein (S100 β), tumor necrosis factor- α (TNF- α) and interleukin-6 (IL-6) at the same time point between the 2 groups ($P>0.05$). In both groups, the serum levels of NSE, S100 β , TNF- α and IL-6 were significantly elevated in 24 h post-operatively, and then decreased in 72 h than those before operation ($P<0.05$). In group A, there were 70.00% (28/40) patients of TICI grade Ⅲ, 17.50% (7/40) of TICI grade Ⅱ, 12.50% (5/40) of TICI grade 0~Ⅰ. And the percentages were 57.41% (31/54), 25.93% (14/54), and 16.67% (9/54) respectively in the patients of group B, without significantly differences when compared with those of group A ($P=0.238$). Though no significant difference was seen in NIHSS scores between group A and group B at same time point ($P>0.05$), the scores were obviously decreased in 1 and 2 weeks postoperatively than those before operation ($P<0.05$). After 3 months, there was no significant difference in the ratio of better prognosis between the 2 groups

收稿日期: 2018-01-29; 修回日期: 2018-03-01

通信作者: 孙若水, E-mail: 3112621770@qq.com

(80.00% vs 70.37%, $P > 0.05$). **Conclusion** Solitaire AB stent thrombectomy shows similar efficacy as conventional mechanical thrombolysis in the treatment of AIS patients, but the operation is relatively complicated and difficult. Clinicians should choose rational surgical approaches according to patient's condition.

【Key words】 acute ischemic stroke; thrombectomy; Solitaire AB stent; efficacy

Corresponding author: SUN Ruo-Shui, E-mail: 3112621770@qq.com

急性脑动脉闭塞属于临床常见的神经系统疾病,具有较高的致残率和致死率,而闭塞后血管再通是患者临床结局良好的前提。血管再通的治疗方法较多,常用的有静脉溶栓、动脉溶栓和机械取栓,但静脉溶栓和动脉溶栓治疗的临床结局不佳^[1]。近年来动脉血管内机械性治疗逐渐兴起,如经动脉途径借助介入器材(导丝、导管和支架等)将闭塞段的血栓毁损或者让栓子发生变形和破裂等,必要时可利用介入器材将颅内闭塞段的血栓取出体外,使闭塞颅内血管恢复再通。目前常用的机械取栓方案是机械性碎栓和支架取栓,但需要医师在最短时间选择最准确的治疗方法^[2]。为了给临床医师和患者提供有价值的治疗效果信息,本研究对我院急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)患者分别采用Solitaire AB型支架取栓术和常规微导管机械碎栓术治疗以评价其治疗疗效。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取2014年11月至2016年1月在甘肃省庆阳市人民医院神经外科诊治的AIS患者94例,年龄55~79(64.1±8.8)岁;根据治疗方法将患者分为Solitaire AB型支架取栓组(A组)40例和微导管机械碎栓组(B组)54例。纳入标准:(1)年龄18~79岁;(2)起病至治疗时间3~5 h;(3)美国国立卫生研究院脑卒中量表(National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS)10~17分;(4)入院后经CT血管造影和数字减影血管造影检查确诊相关血管闭塞;(5)治疗方案获得患者家属的知情同意。排除标准:(1)合并严重肝肾功能不全疾病;(2)脑出血;(3)血压控制不佳,收缩压/舒张压>140/90 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa);(4)颅内肿瘤;(5)既往有脑卒中病史或头颅手术史;(6)具有凝血功能性疾病、冠心病史。

1.2 治疗方法

A组:患者仰卧,局麻满意后采用Seldinger法穿刺患者右侧股动脉,置入6F导管鞘,采用全脑血管造影证实脑动脉闭塞后,将6F支撑导管送至右侧椎动脉,微导丝引导将微导管放入闭塞段动脉,导管远

端越过血栓,微导管造影确认远端血管床情况和血栓的范围,经微导管将Solitaire AB型4 mm×20 mm取栓支架放入闭塞动脉,释放支架远端在正常血管,支架张开2 min后将支架和微导管回撤,必要时可以进行多次取栓,复查造影后未通或部分再通采取动脉溶栓、球囊扩张或者支架植入。

B组:采取常规方案即微导管机械碎栓术进行治疗,脑血管造影检查明确诊断,注射肝素4000 IU,每隔1 h追加肝素1500~2000 IU,经动脉导管鞘送入6 F指引导管,“Road Map”技术指引下利用同轴导管技术将Progreat微导管系统送至血管闭塞段近端,将导丝缓慢通过血栓段,微导丝引导下将微导管通过闭塞段,退出微导丝,经微导管造影确认血栓远端血管和血流状态,采用导丝、导管通过血栓,机械性作用碎裂血栓,将微导管放置在血栓段进行接触性溶栓,使用恒速泵分段注射尿激酶10~20万U,速度为1万U/min,碎栓和溶栓过程经微导管造影了解动脉再通和血流状况以及是否有血栓脱落导致的继发性脑栓塞。

1.3 术后处理

患者手术后进行心电、血压、血氧监护,血压控制在<140/90 mmHg,采取抗血小板治疗前应复查头颅CT,未发现出血可以在溶栓后24 h开展抗血小板聚集治疗。

1.4 指标检测

检测2组患者术前及术后24、72 h的血清神经元特异性烯醇化酶(neuron-specific enolase, NSE)、中枢神经特异蛋白(central nerve specific protein, S100β)、肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-α, TNF-α)、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)。

1.5 治疗效果评价

(1)采用脑梗死溶栓再通血流分级(thrombolysis in cerebral ischemia grade, TICI)对患者碎栓、取栓后的脑动脉再通情况进行评价,TICI III级为血管完全再通,II级为血管部分再通,0~I级为血管再通失败。(2)采用NIHSS量表对患者术前、术后24 h、术后1周及术后2周进行脑卒中严重程度评估,分值越高,表明神经功能缺损越严重。(3)3个月后对患者进行改良Rankin量表问卷(modified Rankin

scales, MRS) 调查。0 级: 患者症状完全消失; 1 级: 症状轻微, 能完成日常生活和工作; 2 级: 有轻度残疾, 不能完成日常工作, 但不需要人照料日常生活; 3 级: 中度残疾, 日常生活需要帮助, 能独立行走; 4 级: 中重度残疾, 日常生活需要照料, 不能独立行走; 5 级: 需要卧床、大小便失禁, 完全需要人看护照顾。将 0、1、2 级定义为预后良好, 3、4、5 级为预后不良。

1.6 质量控制

本研究严格按照纳入排除标准筛选研究对象进行研究, 2 组病情一致, 治疗方法明确; 治疗后对患者进行随访 3 个月, 主要通过电话及患者到医院接受相关检查、复查, 2 组患者随访率均为 100%。

1.7 统计学处理

采用 SPSS 16.0 统计软件对数据进行分析。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验; 组内不同时间点比较采用配对 t 检验。计数资料采用百分率表示, 组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者基线资料比较

2 组患者年龄、性别、起病至治疗时间及闭塞相

关血管比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。

2.2 2 组患者术后相关血清指标比较

2 组患者同一时间点血清 NSE、S100 β 、TNF- α 及 IL-6 水平差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 术后 24 h, 2 组患者上述指标均较术前显著升高, 术后 72 h 均较术前显著下降, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$; 表 2)。

2.3 术后 2 组患者闭塞动脉再通情况比较

A 组患者 TICI III 级占 70.00% (28/40)、TICI II 级 17.50% (7/40)、TICI 0 ~ I 级 12.50% (5/40), B 组患者 TICI III 级占 57.41% (31/54)、TICI II 级 25.93% (14/54)、TICI 0 ~ I 级 16.67% (9/54), 2 组 TICI 分级比较差异无统计学意义 ($P = 0.238$)。

2.4 术后 2 组患者 NIHSS 评分比较

在术前、术后 24 h、术后 1 周及术后 2 周, 2 组患者 NIHSS 评分比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 术后 1 周及 2 周, 2 组患者 NIHSS 评分术前均显著降低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$; 表 3)。

2.5 2 组患者预后情况比较

术后 3 个月, A 组患者预后良好率 80.00% (32/40), B 组患者 70.37% (38/54), 2 组比较差异无统计学意义 ($P = 0.290$)。

表 1 2 组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between two groups

Item	Group A ($n = 40$)	Group B ($n = 54$)	P value
Age (years, $\bar{x} \pm s$)	63.8 $\pm$ 8.3	64.4 $\pm$ 8.7	0.750
Gender (male/female, n)	24/16	32/22	0.942
Time interval from onset to treatment (day, $\bar{x} \pm s$)	3.9 $\pm$ 0.6	4.1 $\pm$ 0.8	0.204
Distribution of obliterans [n (%)]			
Main artery occlusion of middle cerebral artery	24 (60.00)	28 (51.85)	0.491
Occlusion of the distal part of the internal carotid artery	9 (22.50)	12 (22.22)	0.974
Anterior cerebral artery occlusion	4 (10.00)	7 (12.96)	0.659
Main artery occlusion of vertebrobasilar artery	3 (7.50)	7 (12.96)	0.396

A: Solitaire AB stent thrombectomy; B: microcatheter mechanical thrombectomy

表 2 2 组患者血清 NSE、S100 β 、TNF- α 及 IL-6 水平比较

Table 2 Comparison of serum levels of NSE, S100 β , TNF- α , and IL-6 between two groups ($\bar{x} \pm s$)

Item	Group A ($n = 40$)			Group B ($n = 54$)		
	Before operation	24 h after operation	72 h after operation	Before operation	24 h after operation	72 h after operation
NSE ($\mu\text{g/L}$)	18.6 $\pm$ 4.3	21.4 $\pm$ 5.6 *	12.1 $\pm$ 4.5 *	19.2 $\pm$ 5.7	22.0 $\pm$ 6.2 *	13.4 $\pm$ 4.2 *
S100 β ($\mu\text{g/L}$)	4.18 $\pm$ 1.29	5.63 $\pm$ 1.50 *	1.32 $\pm$ 0.61 *	4.40 $\pm$ 1.54	6.00 $\pm$ 2.10 *	1.41 $\pm$ 0.69 *
TNF- α (ng/L)	3.29 $\pm$ 0.98	4.67 $\pm$ 1.15 *	2.20 $\pm$ 0.63 *	3.42 $\pm$ 1.10	4.85 $\pm$ 1.39 *	2.31 $\pm$ 0.76 *
IL-6 (pg/ml)	48.29 $\pm$ 5.57	59.81 $\pm$ 7.03 *	31.16 $\pm$ 6.44 *	47.02 $\pm$ 6.09	61.35 $\pm$ 8.42 *	33.00 $\pm$ 7.51 *

A: Solitaire AB stent thrombectomy; B: microcatheter mechanical thrombectomy; NSE: neuron-specific enolase; S100 β : central nerve specific protein; TNF- α : tumor necrosis factor- α ; IL-6: interleukin-6. Compared with before operation, * $P < 0.05$

表3 2组患者NIHSS评分比较

Table 3 Comparison of NIHSS scores between two groups (score, $\bar{x} \pm s$)

Group	n	Before operation	24 h after operation	1 week after operation	2 weeks after operation
A	40	13.6 ± 2.0	12.1 ± 3.2	8.4 ± 2.6 *	5.9 ± 1.7 *
B	54	13.4 ± 1.7	12.5 ± 2.8	9.0 ± 2.9 *	6.3 ± 2.0 *

A: Solitaire AB stent thrombectomy; B: microcatheter mechanical thrombectomy; NIHSS: National Institute of Health Stroke Scale. Compared with before operation, * $P < 0.05$

3 讨论

AIS属于临床神经外科常见的疾病,发病急骤,是中老年人群最主要的致残原因,该病不仅严重威胁患者的身心健康,还给社会和家庭带来了沉重的经济负担。目前临床治疗AIS方法较多,如静脉溶栓和机械碎栓,但静脉溶栓要求时间窗较短,部分院外患者从发病、入院、确诊到开始治疗已经远远超过了静脉溶栓时间窗^[3-5]。且有国外学者研究表明^[6],对合并大血管闭塞或病情相对严重的患者静脉溶栓治疗效果不佳,血管再通率仅为13%~18%。目前临床治疗AIS有效方法为机械性碎栓和支架取栓,前者是Progreat微导管和微导丝外部涂覆亲水性涂层,导管内表面涂抹润滑剂^[7];而后者则属于镍钛合金,可完全回收自膨支架,兼具开放网孔和闭合网孔设计,一侧开放,另一侧连接可回收系统,具有极强的稳定性和支架贴壁性^[8,9]。Solitaire AB支架取栓可将支架准确放置在血栓段并释放支架,根据血栓段长度让支架完全覆盖在血栓段,且通过Solitaire AB支架能够反复多次进行取栓,将大部分血栓组织直接取出体外,让闭塞段血流尽可能快地恢复,这既缩短了血管再通时间,又减少了溶栓药物使用量^[10-12]。

本研究显示,2组患者TICI级别构成比差异无统计学意义($P=0.238$),表明2种取栓方法应用在AIS患者中均可获得良好的闭塞动脉再通效果。另外,2组患者术后1周及术后2周的NIHSS评分均较术前显著降低,但2组间同一时间点NIHSS评分比较差异无统计学意义,提示2种碎栓方法均可有效改善患者神经功能缺损。术后3个月,2组患者预后良好率差异亦无统计学意义(80.00% vs 70.37%, $P=0.290$),证实2种方法均可有效改善AIS患者预后。李庆伟等^[13]对AIS患者实施Solitaire AB支架取栓术治疗方案,发现治疗后80例患者总有效率达到86.25%,表明Solitaire AB支架取栓具有较好的治疗效果,且安全性较高,预后较好,同本研究报道的治疗效果相近。2014年《急性缺血性脑卒中血管内治疗专家共识》中推荐前循环梗死患者血管内

机械开通治疗时间窗为发病8h内,后循环梗死酌情延长到24h。

本研究还观察了NSE和S100 β 水平变化,前者是存在于神经元胞质中的特异性同工酶,占脑内可溶性蛋白1.5%,后者则是酸性钙结合蛋白质,占脑可溶性蛋白0.2%,2种物质均可调节脑细胞间联系、细胞结构、能量代谢和细胞内信号传导,促进神经元分化、突触生长、胶质增生,一旦神经元或胶质细胞损伤,两者可通过细胞间液进入到脑脊液及血液,因此可反映中枢神经系统神经细胞损伤与死亡情况,具有较高的灵敏性与特异性^[14-15]。本研究发现术后24h,2组患者血清NSE、S100 β 蛋白、TNF- α 及IL-6水平较术前显著增高,表明脑卒中患者发病后机体出现明显的炎症反应状态,但接受手术治疗使机体处于应激状态,术后24h仍未恢复至正常水平;术后72h较术前显著降低,表明经过积极的治疗后患者体内炎症反应程度降低。但上述指标在2组患者同一时间点间比较差异无统计学意义,提示2种碎栓方法均能减轻患者神经细胞的损伤及体内炎症反应程度,且无较大差异。

我院在治疗过程中总结了以下注意事项。(1)应选择血管匹配支架直径,由于颈内动脉弯曲较多,因此引用Navien引导管可减少支架结合血栓后的行走距离,降低栓子脱离的风险,提升血管再通效率;(2)要结合血栓位置进行准确判断,选择合适的长度,确保支架有效段覆盖血栓,应用有效段中后段进行取栓;(3)在治疗过程中应及时开展造影确认,在治疗初始时应确保速度缓慢。

综上,Solitaire AB型支架取栓术治疗AIS患者效果与常规机械性碎栓的效果相差不大,为患者提供了另一种可靠的治疗方案,临床需根据患者情况合理选择手术方法。另外,本研究纳入研究例数可能较少,还有待进一步开展随机、大样本量的深入研究以获取更多循证医学证据。

【参考文献】

- [1] 王传明,杨春水,李雯飞,等. 静脉溶栓与机械取栓治疗急性脑梗死的临床疗效观察[J]. 现代医院, 2015, 15(8):

- 15-17. DOI: 10.3969/j.issn.1671-332X.2015.08.006.
Wang CM, Yang CS, Li WF, *et al.* Observation on the clinical effect of intravenous thrombolysis and mechanical thrombus in acute cerebral infarction[J]. Mod Hosp, 2015, 15(8): 15-17. DOI: 10.3969/j.issn.1671-332X.2015.08.006.
- [2] 王国芳, 朱青峰, 边世春, 等. 急性缺血性卒中血管内治疗的现状与展望[J]. 解放军医药杂志, 2015, 27(4): 103-108. DOI: 10.3969/j.issn.2095-140X.2015.04.027.
Wang GF, Zhu QF, Bian SC, *et al.* Present situation and prospect of intravascular therapy for acute ischemic stroke[J]. Med Pharm J Chin PLA, 2015, 27(4): 103-108. DOI: 10.3969/j.issn.2095-140X.2015.04.027.
- [3] Choi JH, Park HS, Kim DH. Comparative analysis of endovascular stroke therapy using urokinase, penumbra system and retrievable (Solitaire) stent[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2015, 57(5): 342-349. DOI: 10.3340/jkns.2015.57.5.342.
- [4] Son S, Choi DS, Oh MK. Comparison of Solitaire thrombectomy and penumbra suction thrombectomy in patients with acute ischemic stroke caused by basilar artery occlusion[J]. J Neurointerv Surg, 2016, 8(1): 13-18. DOI: 10.1136/neurintsurg-2014-011472.
- [5] Jiang SW, Wang HR, Peng Y. Mechanical thrombectomy by Solitaire stent for treating acute ischemic stroke: a prospective cohort study[J]. Int J Surg, 2016, 28(1): 2-7. DOI: 10.1016/j.ijssu.2016.02.046.
- [6] Rentzos A, Lundqvist C, Karlsson JE. Mechanical embolectomy for acute ischemic stroke in the anterior cerebral circulation: the Gothenburg experience during 2000-2011[J]. Am J Neuroradiol, 2014, 35(10): 1936-1941. DOI: 10.3174/ajnr.A3997.
- [7] 陈艳超, 雷春艳, 刘鸣. 急性脑梗死后出血转化与术前抗栓治疗的相关性研究[J]. 中国脑血管病杂志, 2015, 12(4): 174-179. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2015.04.03.
Chen YC, Lei CY, Liu M. Correlative study of the relationship between hemorrhagic transformation and premorbid antithrombotic therapy after acute cerebral infarction[J]. Chin J Cerebrovasc Dis, 2015, 12(4): 174-179. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2015.04.03.
- [8] 谭戈, 刘鸣, 雷春燕, 等. 急性脑梗死后非溶栓患者出血转化的影响因素分析[J]. 中国脑血管病杂志, 2015, 12(8): 409-414. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2015.08.004.
Tan G, Liu M, Lei CY, *et al.* Influencing factors of hemorrhagic transformation in patients with acute cerebral infarction after non-receiving thrombolysis agent[J]. Chin J Cerebrovasc Dis, 2015, 12(8): 409-414. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2015.08.004.
- [9] Derleyn CP, Chimowitz MI, Lynn MJ. Aggressive medical treatment with or without stenting in high-risk patients with intracranial artery stenosis (SAMMPRIS): the final results of a randomised trial[J]. Lancet, 2014, 383(9914): 333-341. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)62038-3.
- [10] 王洪生, 刘圣, 赵林波, 等. Solitaire AB型支架取栓治疗急性大脑中动脉栓塞疗效分析[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24(8): 658-661. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2015.08.002.
Wang HS, Liu S, Zhao LB, *et al.* Solitaire AB stent thrombectomy for the treatment of acute middle cerebral artery occlusion: analysis of curative effect[J]. J Interv Radiol, 2015, 24(8): 658-661. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2015.08.002.
- [11] 潘昊君, 周杰, 李超, 等. Solitaire 支架取栓治疗急性大脑中动脉闭塞性脑梗死 1 例报告[J]. 中风与神经疾病杂志, 2015, 32(9): 830-831.
Pan HJ, Zhou J, Li C, *et al.* Solitaire stents for the treatment of acute cerebral artery occlusive cerebral infarction: 1 case report[J]. J Apoplexy Nerv Dis, 2015, 32(9): 830-831.
- [12] 金戈, 张余, 李鑫, 等. Solitaire AB 支架取栓后桥接治疗特殊类型脑梗死的临床分析[J]. 第三军医大学学报, 2016, 38(2): 195-199. DOI: 10.16016/j.1000-5404.201505148.
Jin G, Zhang Y, Li X, *et al.* Solitaire AB stent thrombectomy combined with bridging therapy for special cerebral infarction[J]. J Third Mil Med Univ, 2016, 38(2): 195-199. DOI: 10.16016/j.1000-5404.201505148.
- [13] 李庆伟, 闫晓枫, 陈冠燃, 等. 缺血性脑卒中急性期 Solitaire AB 支架机械取栓术的临床效果[J]. 中国现代药物应用, 2017, 11(7): 73-74. DOI: 10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2017.07.034.
Li QW, Yan XF, Chen GR, *et al.* The clinical effect of mechanical thrombolysis of Solitaire AB in acute phase of ischemic stroke[J]. Chin J Mod Drug Appl, 2017, 11(7): 73-74. DOI: 10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2017.07.034.
- [14] Daou B, Chalouhi N, Starke RM, *et al.* Predictors of outcome, complications, and recanalization of the Solitaire device: a study of 89 cases[J]. Neurosurgery, 2015, 77(3): 355-360. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000830.
- [15] Linfante I, Starosciak AK, Walker GR. Predictors of poor outcome despite recanalization: a multiple regression analysis of the NASA registry[J]. J Neurointerv Surg, 2016, 8(3): 224-229. DOI: 10.1136/neurintsurg-2014-011525.

(编辑: 张美)