

# 大脑中动脉M2段急性闭塞机械取栓临床疗效评估

■ 李迪, 刘舒鑫

## 【摘要】

**目的** 评估机械取栓应用于大脑中动脉 (middle middle cerebral artery, MCA) M2段急性闭塞的有效性和安全性。

**方法** 回顾性收集MCA M2段急性闭塞并实施机械取栓患者的临床资料, 以90 d mRS评分分为良好结局 (mRS评分0~2分) 与不良结局 (mRS评分>2分) 组, 比较两组基线临床资料、入院NIHSS评分、是否合并静脉溶栓、闭塞部位、颅内出血 (symptomatic intracranial hemorrhage, SICH)、再通时间等资料的差异。

**结果** 共入组行机械取栓术的MCA M2段急性闭塞患者12例 (男女各6例)。平均年龄 ( $71.4 \pm 8.1$ ) 岁, 入院NIHSS评分中位数为18分, 术后即刻血管再通[改良的脑梗死溶栓 (modified thrombolysis in cerebral infarction, mTICI) 2b~3级]11例 (91.6%), 出血3例 (25.0%), 其中SICH 1例 (8.3%), 24 h时血管再通11例 (91.6%)。90 d良好结局组4例, 不良结局组8例。良好结局组入院NIHSS评分低于不良结局组 (中位数14分 vs 22分,  $P=0.038$ ), 两组间其余因素差异无统计学意义。

**结论** MCA M2段急性闭塞机械取栓的有效性及安全性有待观察, 患者入院时NIHSS评分较低与90 d预后良好有关。

**【关键词】** 大脑中动脉; 机械取栓; 有效性; 安全性

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1673-5765.2019.07.007

## 作者单位

116033 大连  
大连医科大学附属大连  
市中心医院神经介入科  
**通信作者**  
刘舒鑫  
1216750844@qq.com

## Efficacy of Mechanical Thrombectomy for Acute Middle Cerebral Artery M2 Segment Occlusion

LI Di, LIU Shu-Xin. Department of Neurointervention, Central Hospital of Dalian, Dalian 116033, China

Corresponding Author: LIU Shu-Xin, E-mail: 1216750844@qq.com

## 【Abstract】

**Objective** To evaluate the efficacy and safety of mechanical thrombectomy for acute middle cerebral artery (MCA) M2 segment occlusion.

**Methods** The data of patients undergoing mechanical thrombectomy for acute MCA M2 segment occlusion were retrospectively collected. The primary outcome was mRS score at 90 days, favorable outcome was defined as mRS 0-2 and unfavorable outcome was mRS>2. Baseline data, NIHSS on admission, intravenous thrombolysis or not, part of occlusion, and intracranial hemorrhage were compared between the two groups.

**Results** A total of 12 patients (6 males and 6 females) were included. The mean age was  $71.4 \pm 8.1$  years old, and the median NIHSS was 18. The successful vascular recanalization [modified thrombolysis in cerebral infarction (mTICI) 2b or 3 at end of procedure] was achieved in 11 cases (91.6%), and recanalization rate at 24 hours was 91.6%. Cerebral hemorrhage occurred in 3 patients, with symptomatic intracranial hemorrhage in 1 case (8.3%). 4 cases had favorable outcome and 8 cases had unfavorable outcome at 90 days. The NIHSS score on admission in favorable outcome group was lower than that in unfavorable outcome group (14 vs 22,  $P=0.038$ ), and the difference in other factors between the two groups had no statistical significance.

**Conclusions** The efficacy and safety of mechanical thrombectomy for acute MCA M2 occlusion still remains to be uncertain. The lower NIHSS score on admission is associated with good prognosis at 90

days in patients undergoing mechanical thrombectomy for acute MCA M2 occlusion.

**【Key Words】** Middle cerebral artery; Mechanical thrombectomy; Efficacy; Safety

既往的研究显示, 9%~38%的缺血性卒中患者病因为大脑中动脉 (middle cerebral artery, MCA) M2段主干闭塞, 占有MCA区域梗死的16%~41%<sup>[1-2]</sup>。对于MCA M2段主干急性闭塞, 目前rt-PA静脉溶栓是被认可的有效治疗方案, 但rt-PA静脉溶栓治疗存在时间窗狭窄、再通率低的问题。目前研究证实, 对于缺血时间不超过6 h的急性前循环大动脉闭塞患者, 血管内治疗效果要优于药物溶栓<sup>[3-7]</sup>。相比颈内动脉和MCA M1段闭塞, M2段由于其位置较远, 直径较小, 血管走行迂曲和管壁较薄, 机械取栓在技术上更具挑战性, 并且可能存在较高的围手术期并发症。《急性缺血性卒中血管内治疗中国指南》指出对于MCA M2/M3段闭塞行取栓治疗有潜在的获益性, 但应权衡血管功能、临床症状、取栓操作难度, 尽可能减少并发症风险<sup>[8]</sup>。在此背景下, 本研究回顾性分析MCA M2段急性闭塞患者行机械取栓治疗的有效性及其安全性。

## 1 研究对象与方法

**1.1 研究对象** 回顾性连续纳入2016年9月—2018年4月于大连市中心医院进行机械取栓的MCA M2段急性闭塞患者。

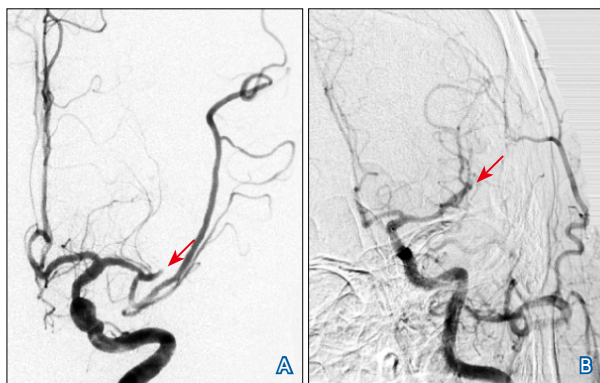


图1 大脑中动脉M2段闭塞DSA图像

注: A: DSA显示的左侧大脑中动脉M2段主干闭塞; B: 左侧大脑中动脉M2段下干闭塞 (箭头所示)

**纳入标准:** ①年龄>18岁; ②本次卒中前mRS评分≤1分; ③症状出现至少30 min且在治疗前无明显缓解, 临床诊断为缺血性卒中; ④确切症状出现时间-就诊时间间隔<6 h, CTA证实为MCA M2段闭塞 (M2段定义为继M1段后, 位于大脑外侧裂深部岛叶表面的MCA部分); ⑤向患者家属说明机械取栓治疗可能的获益和风险, 家属同意治疗并签署书面知情同意书; ⑥病例资料齐全, 包括术前术后DSA, 术后24 h MRA可评估血管再通情况, 术后CT可评估出血情况, 有90 d随访资料且包括mRS评分。

**排除标准:** ①卒中时伴发癫痫, 此次发病前3个月内有卒中发作史或肿瘤病史; ②3个月内有增加出血风险的已知疾病; ③过去10 d内有大型手术、显著创伤或出血疾病; ④未能控制的高血压; ⑤肾功能衰竭; ⑥心功能衰竭, 血小板计数 $<100 \times 10^9/L$ ; ⑦血糖 $<2.8 \text{ mmol/L}$ 或 $>22.2 \text{ mmol/L}$ ; ⑧怀疑卒中病因为颅内动脉夹层, 既往影像结果或临床判断提示血管闭塞为慢性病变; ⑨DSA检查禁忌。

**1.2 机械取栓方法** 常规消毒铺单, 0.5%利多卡因10 mL局麻后, 用seldinger法穿刺股动脉成功留置8F导管鞘, 行DSA评估颅内血管情况。造影证实MCA M2段闭塞 (图1) 的患者行取栓治疗。路径图下将6F长鞘 (COOK, 90 cm) /8F Guiding导管于颈内动脉岩段留置。在Synchro (0.014 in $\times$ 300 cm) 微导丝及Rebar-18微导管配合下, 将5F Navien导管置于颈内动脉C4段, 将微导丝顺利通过闭塞段后, 将微导管通过闭塞段于MCA M2段远端正常血管处留置, 撤出微导丝, 造影证实微导管位于血管真腔内, 远端分支通畅后, 置于Solitaire FR (4 mm $\times$ 20 mm) 支架与闭塞段释放, 保留10 min后跟进Navien导管至MCA M1段, 在持续回抽Navien导管下回撤支架入Navien导管

内,取出支架同时持续负压回抽并撤出Navien导管,查看支架及Navien导管内是否有血栓(若未联合Navien导管则省去Navien导管操作过程)。复查DSA评估闭塞血管前向血流是否恢复,如前向血流未恢复用以上方法再次取栓。如果取栓操作3次仍不能开放血管达到至少改良的脑梗死溶栓(modified thrombolysis in cerebral infarction, mTICI) 2b的水平,将Solitaire FR支架释放后造影,如果支架释放状态血流通畅,可以将支架电解脱;如果释放后造影示前向血流未达到mTICI 2b及以上则认为治疗失败,应撤出支架。术后所有患者均立即复查头颅CT及完成神经系统功能评估,收入神经重症监护病房并给予标准内科治疗。

闭塞血管成功再通的定义为闭塞血管前向血流恢复至mTICI 2b级以上(图2)<sup>[9-11]</sup>。再通时间定义为首次血流通畅时间。

**1.3 观察指标** 主要疗效终点:患者90 d临床预后良好率(mRS 0~2分)。次要疗效终点:术后即刻DSA评估的血管再通情况;术后(24±3) h MRA影像学结果;术后(24±12) h颅内出血和SICH的发生率。根据ECASS-2试验定义SICH:导致患者临床状态恶化或NIHSS评分增加>4分的脑内任何部位的出血<sup>[12]</sup>。

以90 d mRS评分分为良好结局(mRS评分0~2分)与不良结局组(mRS评分>2分),比较两组基线临床资料,闭塞部位、术后24 h颅内出血和SICH、再通时间等资料的差异。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS 22.0统计软件进行分析,计数资料以频数和率表示,正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,非正态分布的计量资料以中位数和四分位间距表示,计数资料采用Fisher确切概率法,计量资料采用Mann-Whitney非参数检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者基线资料

共纳入12例MCA M2段急性闭塞患者,平均年龄为(71.4±8.1)岁,入院NIHSS评分中位数18(14~25)分。有5例(42%)患者接受不同剂量rt-PA静脉治疗,6例(50%)采用单纯支架取栓,6例(50%)采用SOLUMBRA技术取栓。平均股动脉穿刺到再通时间为(77.8±23.9) min,平均发病到再通时间为(325.0±102.9) min。

**2.2 结局事件** 90 d随访时,12例患者的mRS分别为1分4例(33.3%),4分4例(33.3%),5分1例(8.3%),6分(死亡)3例(25.0%)。良好结局组4例(33.3%),不良结局组8例(66.6%)。术后即刻血管再通率为91.6%(11例),出血率为25.0%(3例),SICH发生率为8.3%(1例),死亡率为25.0%(3例),术后24 h MRA显示血管通畅率为91.6%(11例)(表1)。

**2.3 单因素分析** 良好结局组较不良结局组入院时NIHSS评分较低,差异有统计学意义,其余因素差异无统计学意义(表1)。

## 3 讨论

MCA M2段主干急性闭塞是临床常见的卒中亚型,既往研究显示MCA M2段急性闭塞机械取栓后血管再通率(mTICI 2b~3级)为77%~93.3%,优于动脉溶栓(43%~82%)及静脉溶栓(27.3%~68.4%),但90 d临床预后良好(mRS 0~2分)未显示出类似的趋势,机械

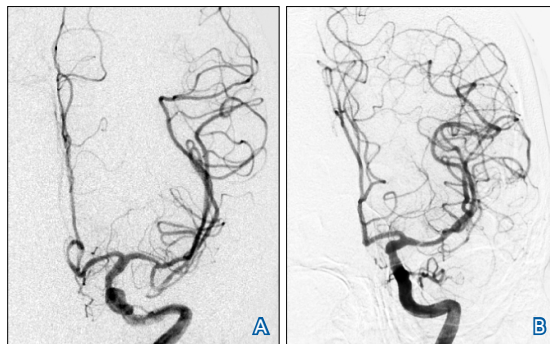


图2 大脑中动脉M2段闭塞机械取栓治疗后血管再通DSA图像  
注:左图为DSA显示左侧大脑中动脉M2段上急性闭塞机械取栓后血管再通;右图显示左侧大脑中动脉M2段下急性闭塞机械取栓后血管再通

表1 影响临床预后的单因素分析

临床数据	合计	mRS≤2分	mRS>2分	P值
<i>n</i>	12	4	8	
年龄>70岁, <i>n</i> (%)	8 (67)	2 (50)	6 (75)	0.547
高血压, <i>n</i> (%)	9 (75)	3 (75)	6 (75)	0.745
糖尿病, <i>n</i> (%)	4 (33)	1 (25)	3 (38)	0.594
心房颤动, <i>n</i> (%)	9 (75)	2 (50)	7 (88)	0.545
吸烟史, <i>n</i> (%)	4 (33)	1 (25)	3 (38)	0.594
发病到就诊≥4 h, <i>n</i> (%)	6 (50)	2 (50)	4 (50)	0.727
联合静脉溶栓, <i>n</i> (%)	5 (42)	2 (50)	3 (38)	0.576
闭塞部位, <i>n</i> (%)				0.547
上干	9 (75)	3 (75)	6 (75)	
下干	3 (25)	1 (25)	2 (25)	
颅内出血, <i>n</i> (%)	3 (25)	0 (0)	3 (38)	0.406
发病到再通 (min)	325±102.9	347.5±107.6	313.7±106	0.404
穿刺到再通 (min)	77.8±23.9	71.2±16.5	81.1±27.4	0.301
入院NIHSS (分)	18 (14~25)	14 (8~18)	22 (15~26)	0.038

取栓、动脉溶栓及静脉溶栓组分别为50%~92%、41%~76%及48%~81%<sup>[1, 13-19]</sup>。2017年多项血管内治疗卒中试验高效再灌注评价 (Highly Effective Reperfusion evaluated in Multiple Endovascular Stroke Trials, HERMES) 协作组对5项急性前循环大血管闭塞机械取栓研究进行了荟萃分析, 该荟萃分析中共有95例MCA M2段急性闭塞患者, 其中51例接受了机械取栓治疗, 44例接受了静脉溶栓治疗, 结果提示机械取栓治疗效果优于静脉溶栓治疗, 但校正后的OR值未达到统计学意义, 该研究未对血管再通率、SICH及死亡率等情况进行详细描述<sup>[20]</sup>。

本研究中MCA M2段急性闭塞机械取栓患者中90 d临床预后良好比例为33.3%, 与既往研究结果相比偏低<sup>[13-19]</sup>。分析原因考虑与本研究患者入院NIHSS评分偏高、发病距再通时间过长相关。本研究中患者入院NIHSS评分中位数为18, 高于既往研究 (NIHSS评分中位数13~16分), 且在本研究中也显示低NIHSS评分与临床良好预后有关。HERMES荟萃分析显示, 随着发病至股动脉穿刺时间延长, 预后良好患者比率逐渐降低, 不良预后比例逐渐增高。

本研究中发病到血管再通平均时间为325 min, 与既往研究相比略长, 也可能是取栓临床效益降低的原因之一。本研究12例患者中有1例发生SICH, 因为样本量过少, SICH发生率略高于其他研究, 但Alan Flores等<sup>[21]</sup>发表的区域性卒中登记研究中, SICH发生率为9%, 与本研究结果相似。该研究患者入院时NIHSS评分中位数为16, 提示临床症状严重程度与SICH发生率相关。本研究12例患者中有3例 (25.0%) 死亡, 高于HERMES研究亚组分析结果 (MCA M2闭塞机械取栓死亡率15%)<sup>[20]</sup>。本研究3例患者死亡原因均为肺炎导致多脏器功能衰竭, 这也提示围手术期并发症的管理与临床预后密切相关。

对于颈内动脉末端和MCA M1段闭塞, 既往研究显示血管再通与良好临床预后正相关<sup>[17]</sup>。但对于MCA M2段闭塞, 血管再通与良好临床预后是否相关尚无统一意见。2014年, Ralph Rahme等<sup>[1]</sup>对动脉内应用重组尿激酶原治疗急性脑血栓栓塞试验2 (Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism 2, PROACT 2), 卒中介入治疗 (Interventional Management of Stroke, IMS) 和IMS 2研究进行回顾性研究显示, 对于MCA M2段闭塞患者, 无法证实成功的早期再灌注与临床预后之间存在正相关。该研究提出受累区域较小、足够的软脑膜侧支血管的存在及机械取栓的技术挑战和风险都是导致该阴性结果的可能原因。2016年, T A Tomsick等<sup>[19]</sup>对IMS 3研究中MCA M2段急性闭塞患者资料进行回顾性分析显示, 90 d临床良好预后 (mRS 0~2分) 依赖于M2主干的再灌注, 但不依赖于M2段分支血管闭塞的再通。对于M2段干闭塞, 再灌注mTICI 2b的良好结局与再灌注mTICI 2a的良好结局没有差异。2016年Sara Protto等<sup>[17]</sup>发表的血管再通对不同闭塞部位临床预后影响研究中显示, 对于MCA M2段闭塞患者, 血管再通与良好的临床预后 (mRS 0~2分) 并不相关, 但与极好的临床预后 (mRS 0~1分) 相关。本



研究中临床预后良好转归患者均恢复至mRS评分0~1分,但本研究样本量过少,得出的结果没有足够的说服力。

对于颈内动脉末端和MCA M1段闭塞,SOLUMBRA技术(取栓支架+中间导管)已显示出相比于单纯支架取栓具有更高效的血管再通能力<sup>[22]</sup>。SOLUMBRA技术结合支架取栓及原位血栓抽吸协同作用,可提高取栓效率,降低远端栓塞风险。本研究中6例患者采用单纯支架取栓,另6例患者采用SOLUMBRA技术,12例患者中仅有1例未实现闭塞血管再通,此例采用的是SOLUMBRA技术。对于MCA M2段闭塞,分析SOLUMBRA技术不占优势的原因可能是血管闭塞位置更远、直径较小及血管走行迂曲,导致中间导管到位困难,不能最大限度地发挥抽吸作用。目前缺少大样本随机对照试验比较不同开通方法对MCA M2段闭塞的有效性及其安全性。

MCA M2段急性闭塞机械取栓数量远少于MCA M1段及颈内动脉急性闭塞机械取栓数量,故本研究纳入的样本量较少,因此可能造成结果存在一定偏倚,如本研究中有1例患者手术过程顺利,术后状态佳,但住院期间发现肺部恶性肿瘤,后出现肢体疼痛无法进行正规康复训练,对90 d功能预后评估也造成了干扰。本研究自发病至血管再通时间较长,虽然目前在影像学指导下,取栓治疗已可突破时间窗的概念,但救治时间越短对临床预后越有益<sup>[23-24]</sup>。另外,本研究为单中心回顾性研究,缺少对照组的比较。未来需要大样本量的多中心前瞻随机对照试验来评估MCA M2段闭塞机械取栓的安全性及其有效性。

#### 参考文献

- [1] RAHME R, YEATTS S D, ABRUZZO T A, et al. Early reperfusion and clinical outcomes in patients with M2 occlusion: pooled analysis of the PROACT II, IMS, and IMS II studies[J]. *J Neurosurg*, 2014, 121 (6) : 1354-1358.
- [2] 陈兴河, 冯继, 赵建华, 等. 大脑中动脉M1段和M2段显微解剖及临床应用[J]. *河北医药*, 2012, 34 (24) : 3720-3721.
- [3] CICCONE A, VALVASSORI L, NICHELATTI M, et al. Endovascular treatment for acute ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2013, 368 (25) : 904-913.
- [4] JOVIN T G, CHAMORRO A, COBO E, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372 (24) : 2296-2306.
- [5] GOYAL M, DEMCHUK A M, MENON B K, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372 (11) : 1019-1030.
- [6] CAMPBELL B C, MITCHELL P J, KLEINIG T J, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372 (11) : 1009-1018.
- [7] SAVER J L, GOYAL M, BONAFE A, et al. Solitaire™ with the Intention for Thrombectomy as Primary Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke (SWIFT PRIME) trial: protocol for a randomized, controlled, multicenter study comparing the Solitaire revascularization device with IV tPA with IV tPA alone in acute ischemic stroke[J]. *Int J Stroke*, 2015, 10 (3) : 439-448.
- [8] 中国卒中学会, 中国卒中学会神经介入分会, 中华预防医学会卒中. 急性缺血性卒中血管内治疗中国指南[J]. *中国卒中杂志*, 2018, 13 (7) : 706-729.
- [9] LAPERGUE B, BLANC R, GORY B, et al. Effect of endovascular contact aspiration vs stent retriever on revascularization in patients with acute ischemic stroke and large vessel occlusion: the ASTER Randomized Clinical Trial[J]. *JAMA*, 2017, 318 (5) : 443-452.
- [10] YOO A J, SIMONSEN C Z, PRABHAKARAN S, et al. Refining angiographic biomarkers of revascularization: improving outcome prediction after intra-arterial therapy[J]. *Stroke*, 2013, 44 (9) : 2509-2512.
- [11] MARKS M P, LANSBERG M G, MLYNASH M, et al. Correlation of AOL recanalization, TIMI reperfusion and TICI reperfusion with infarct growth and clinical outcome[J]. *J Neurointerv Surg*, 2014, 6 (10) : 724-728.
- [12] SEET R C S, RABINSTEIN A A. Symptomatic intracranial hemorrhage following intravenous thrombolysis for acute ischemic stroke: a critical review of case definitions[J]. *Cerebrovasc Dis*, 2012, 34 (2) : 106-114.
- [13] DORN F, LOCKAU H, STETEFELD H, et al.

- Mechanical thrombectomy of M2-occlusion[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2015, 24 (7) : 1465-1470.
- [14] COUTINHO J M, LIEBESKIND D S, SLATER L A, et al. Mechanical thrombectomy for isolated M2 occlusions: a post hoc analysis of the STAR, SWIFT, and SWIFT PRIME studies[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2016, 37 (4) : 667-672.
- [15] SARRAJ A, SANGHA N, HUSSAIN M S, et al. Endovascular therapy for acute ischemic stroke with occlusion of the middle cerebral artery M2 segment[J]. JAMA Neurol, 2016, 73 (11) : 1291-1296.
- [16] CHEN C J, WANG C, BUELL T J, et al. Endovascular mechanical thrombectomy for acute middle cerebral artery M2 segment occlusion: a systematic review[J/OL]. World Neurosurg, 2017, 107: 684-691. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.08.108>.
- [17] PROTTO S, SILLANPÄÄ N, PIENIMÄKI J P, et al. Stent retriever thrombectomy in different thrombus locations of anterior cerebral circulation[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2016, 39 (7) : 988-993.
- [18] MOKIN M, PRIMIANI C T, REN Z, et al. Endovascular treatment of middle cerebral artery M2 occlusion strokes: clinical and procedural predictors of outcomes[J]. Neurosurgery, 2017, 81 (5) : 795-802.
- [19] TOMSICK T A, CARROZZELLA J, FOSTER L, et al. Endovascular therapy of M2 occlusion in IMS III: role of M2 segment definition and location on clinical and revascularization outcomes[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2016, 38 (1) : 84-89.
- [20] GOYAL M, MENON B K, VAN ZWAM W H, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials[J]. Lancet, 2016, 387 (10 029) : 1723-1731.
- [21] FLORES A, TOMASELLO A, CARDONA P, et al. Endovascular treatment for M2 occlusions in the era of stentrievors: a descriptive multicenter experience[J]. J Neurointerv Surg, 2015, 7 (4) : 234-237.
- [22] 李桂林, 杜世伟, 李静伟, 等. Solitaire FR支架机械取栓联合5F Navien导管抽吸技术治疗大脑中动脉急性闭塞的效果分析[J]. 中国脑血管病杂志, 2017, 14 (1) : 37-42.
- [23] JOVIN T G, SILVER F L, FRANKEL M R, et al. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct[J]. N Engl J Med, 2017, 378 (1) : 11-21.
- [24] ALBERS G W, MARKS M P, KEMP S, et al. Thrombectomy for stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging[J]. N Engl J Med, 2018, 378 (8) : 708-718.

(收稿日期: 2018-12-09)



【点睛】本研究评估了MCA M2段急性闭塞患者行机械取栓术的围手术期结局和90 d功能预后情况, 因样本量小, 仅发现入院时NIHSS评分较低与90 d预后良好有关, 其余因素对患者的结局的影响尚不明确。