



(OSID码)

· 论著 ·

机械取栓治疗急性基底动脉闭塞患者预后的影响因素研究

徐英钦¹, 张保朝²

【摘要】 背景 急性基底动脉闭塞 (ABAO) 是缺血性脑卒中的一种, 其起病急、预后差, 因此如何根据相关指标判断预后情况显得极为重要。目的 探讨机械取栓治疗 ABAO 患者预后的影响因素。方法 选取 2018 年 1 月—2019 年 1 月南阳市中心医院接受机械取栓治疗的 ABAO 患者 53 例, 根据 90 d 改良 Rankin 量表 (mRS) 评分分为预后良好组 ($n=28$) 及预后不良组 ($n=25$)。比较两组患者一般资料, 发病至穿刺时间, 手术时间, 入院、治疗 24 h、治疗 30 d 美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分, 血栓长度, 血栓位置, 血流再通分级, 侧支循环分级, 症状性颅内出血及死亡情况。ABAO 患者的预后影响因素分析采用多因素 Logistic 回归分析。结果 预后良好组患者手术时间、血栓长度短于预后不良组, 入院、治疗 24 h、治疗 30 d NIHSS 评分低于预后不良组, 血流再通分级、侧支循环分级优于预后不良组, 病死率低于预后不良组 ($P<0.05$)。行多因素 Logistic 回归分析结果显示, 治疗 24 h NIHSS 评分 [$OR=22.294$, $95\%CI(2.989, 166.275)$] 和侧支循环分级 [$OR=0.010$, $95\%CI(0.001, 0.151)$] 是机械取栓治疗 ABAO 患者预后的影响因素 ($P<0.05$)。结论 治疗 24 h NIHSS 评分、侧支循环分级是机械取栓治疗 ABAO 患者预后的影响因素。

【关键词】 急性基底动脉闭塞; 机械取栓; 预后; 影响因素分析

【中图分类号】 R 364.17 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2020.06.009

徐英钦, 张保朝. 机械取栓治疗急性基底动脉闭塞患者预后的影响因素研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2020, 28 (6): 47-51. [www.syxnf.net]

XU Y Q, ZHANG B C. Influencing factors of prognosis of patients with ABAO treated by mechanical thrombectomy [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2020, 28 (6): 47-51.

Influencing Factors of Prognosis of Patients with ABAO Treated by Mechanical Thrombectomy XU Yingqin¹, ZHANG Baochao²

1. Graduate School of Xinxiang Medical College, Xinxiang 453000, China

2. Department of Neurology, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, China

Corresponding author: ZHANG Baochao, E-mail: zbc177777@163.com

【Abstract】 **Background** Acute basilar artery occlusion (ABAO) as a type of ischemic stroke, which has poor onset and rapid prognosis. Therefore, it is very important to judge the prognosis according to the relevant indicators. **Objective** To explore the influencing factors of prognosis of patients with ABAO treated by mechanical thrombectomy. **Methods** Fifty-three ABAO patients who received mechanical thrombectomy from Nanyang Central Hospital from January 2018 to January 2019 were selected, and divided into good prognosis group ($n=28$) and poor prognosis group ($n=25$) according to the 90 d mRS score. Comparison of general information, time from onset to puncture, operation time, NIHSS score of admission, 24 hours after treatment and 30 days after treatment, thrombus length, thrombus location, grading of blood flow recanalization, collateral circulation, symptomatic intracranial hemorrhage and death. Multivariate Logistic analysis was used to analyze influencing factors of prognosis of patients with ABAO treated by mechanical thrombectomy. **Results** Operation time and thrombus length in good prognosis group were statistically significantly shorter than those in poor prognosis group ($P<0.05$), NIHSS score of admission, 24 hours and 30 days after treatment in good prognosis group was statistically significantly lower than that in poor prognosis group ($P<0.05$), grade of blood flow recanalization and collateral circulation in good prognosis group were statistically significantly better than those in poor prognosis group ($P<0.05$), mortality in good prognosis group was statistically significantly lower than that in poor prognosis group ($P<0.05$). Multivariate Logistic analysis results showed that, NIHSS score [$OR=22.294$, $95\%CI(2.989, 166.275)$], and grade of collateral circulation [$OR=0.010$, $95\%CI(0.001, 0.151)$] were influencing factors of prognosis of patients with ABAO treated by mechanical thrombectomy ($P<0.05$). **Conclusion** 24

hours after treatment NIHSS score and collateral circulation are independent influential factors prognostic factor of ABAO patients treated by mechanical thrombectomy.

【Key words】 Acute basilar artery occlusion; Mechanical thrombectomy; Prognosis; Root cause analysis

急性基底动脉闭塞 (acute basilar artery occlusion, ABAO) 占缺血性脑卒中的 20%, 主要由其他部位栓子脱落或脑动脉粥样硬化引起血管闭塞导致小脑、脑干及丘脑等重要部位血液流通阻断, 出现相应神经功能缺损^[1-2]。因病变部位, ABAO 较其他类型的脑卒中中具有高致残率、高病死率及高复发率^[3-4]。因此, ABAO 患者的预后对社会医疗负担具有重要影响。目前针对 ABAO 治疗的方法有很多, 包括静脉溶栓、动脉溶栓、机械取栓、血栓抽吸术或联合上述两种方法进行治疗。有研究表明, 机械取栓的疗效优于静脉溶栓^[5-6], 但机械取栓并未明显提高 ABAO 患者术后生存率及基本生活能力^[7]。

相关研究表明, 缺血性脑卒中患者预后与多种因素有关, 如一般资料 (包括年龄、性别、合并症、病前残疾情况等^[8-11])、就诊时的临床因素 (包括卒中严重程度、血压、血糖、发病时间等)^[12-14]、影像学检查情况 (包括 ASPECTS 评分、脑血容量等)^[15] 及手术相关因素, 但截至目前针对机械取栓治疗 ABAO 患者预后影响因素的研究仍然缺乏, 且各研究纳入标准及统计学方法等因素的不同, 迫切需要针对机械取栓治疗 ABAO 患者预后影响因素以指导治疗方案的选择。

1 对象与方法

1.1 纳入与排除标准 纳入标准: 年龄 >18 岁; 神经功能障碍; 经磁共振成像 (MRI) 或 CT 确诊, 且早期无大面积缺血性脑卒中改变; 发病至手术时间在 4.5~8.0 h; 美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分为 8~28 分。排除标准: CT 检查示蛛网膜下腔出血、症状性颅内出血或其他颅内病变; 对造影剂有禁忌证; 血管内治疗前症状、体征已缓解; 其他部位严重器质性病变; 有活动性出血或明显出血倾向; 临床资料不全或不配合。

1.2 研究对象 选取 2018 年 1 月—2019 年 1 月南阳市中心医院接受机械取栓治疗的 ABAO 患者 53 例, 均为基底动脉突然闭塞所致的急性局灶性神经功能缺损, 并经颅脑 CT/MRI 排除脑出血^[16]。本研究经南阳市中心医院医学伦理委员会审核批准, 患者家属对本研究知情同意。

1.3 方法 所有患者在常规治疗上行机械取栓, 常规治疗包括心电监护、吸氧、调脂、降血压、抗血小板聚集、营养神经、改善循环等。机械取栓的具体方法如下: 经改良的 Seldinger 技术进行股动脉穿刺, 置入 8 F 动脉鞘, 经全脑血管造影以明确闭塞的大血管, 后经微导丝将 Rebar18 微导管及支架送至闭塞血管处, 释放支架并

打开, 等待 3~5 min 后回撤支架取栓装置, 取出血栓, 再次行全脑血管造影观察闭塞血管再通情况, 必要时可多次取栓。

1.4 观察指标

1.4.1 一般资料 记录两组患者性别、年龄、合并症 [包括高血压、糖尿病、心房颤动、冠心病、血脂异常]、吸烟史 (存在连续或累积吸烟 6 个月以上)。

1.4.2 发病至穿刺时间、手术时间 记录两组患者发病至穿刺时间及手术时间。

1.4.3 神经功能 分别于患者入院、治疗 24 h、治疗 30 d 采用 NIHSS 评估患者神经功能, 该量表总分 42 分, 评分越高则神经功能损伤程度越重。

1.4.4 血栓长度及位置 治疗前采用数字减影血管造影 (DSA) 图像检测患者血栓长度及位置。

1.4.5 血管再通 采用改良脑梗死溶栓血流分级系统 (thrombolysis in cerebral ischemia grade, mTICI) 评价患者治疗后血管再通情况, 血管再通定义为 mTICI 为 2b 级或 3 级^[17]。

1.4.6 侧支循环 采用神经介入和治疗神经放射学会 / 介入放射学会 (American Society of Interventional and Therapeutic Neuroradiology / Society of Interventional Radio, ASITN/SIR) 侧支血流分级^[16] 评估患者治疗后侧支循环情况, 其中 2~4 级为侧支循环良好。

1.4.7 症状性颅内出血及死亡情况 记录两组患者治疗后 24 h 内症状性颅内出血发生率及病死率, 症状性颅内出血依据欧洲协作性急性卒中研究 II (ECASS- II) 标准: 颅脑 CT 复查发现任何部位的脑出血, 伴临床症状恶化的不良事件 (如昏睡、偏瘫加重), 或 NIHSS 评分较基线增加 ≥ 4 分。

1.5 分组 采用改良 Rankin 量表 (mRS) 评价患者治疗 90 d 的预后情况, 并将所有患者分为预后良好组及预后不良组, 该量表总分 6 分, 预后良好为 mRS 评分 ≤ 2 分, 预后不良为 mRS 评分 3~6 分^[15]。

1.6 统计学方法 使用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据处理, 正态分布的计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 两组间比较采用独立样本 t 检验; 等级资料分析采用秩和检验; 计数资料比较采用 χ^2 检验; ABAO 患者预后的影响因素采用多因素 Logistic 回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 机械取栓治疗 ABAO 患者预后的单因素分析 所有患者中预后良好 28 例, 预后不良 25 例。两组患者性

别、年龄、合并症、吸烟史、发病至穿刺时间、血栓位置、症状性颅内出血发生率比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$);预后良好组患者手术时间、血栓长度短于预后不良组,入院、治疗 24 h、治疗 30 d NIHSS 评分低于预后不良组,血管再通分级、侧支循环分级优于预后不良组,病死率低于预后不良组,差异有统计学意义 ($P<0.05$,见表 1)。

表 1 机械取栓治疗 ABAO 患者预后的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of prognosis of ABAO patients treated by mechanical thrombectomy

临床特征	预后良好组($n=28$)	预后不良组($n=25$)	检验统计量值	P 值
性别(男/女)	20/8	16/9	0.34	0.77
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	61.0 $\pm$ 10.1	60.7 $\pm$ 9.1	0.12 ^a	0.90
合并症[n(%)]				
高血压	18(64.3)	18(72.0)	0.36	0.57
糖尿病	6(21.4)	8(32.0)	0.76	0.53
心房颤动	12(42.9)	8(32.0)	0.66	0.57
冠心病	7(25.0)	6(24.0)	0.01	1.00
血脂异常	8(28.6)	5(20.0)	0.52	0.54
吸烟史[n(%)]	13(46.4)	12(48.0)	0.01	1.00
发病至穿刺时间($\bar{x} \pm s$, min)	493 $\pm$ 74	528 $\pm$ 119	1.26 ^a	0.22
手术时间($\bar{x} \pm s$, min)	67 $\pm$ 49	155 $\pm$ 106	3.08 ^a	<0.01
NIHSS 评分($\bar{x} \pm s$, 分)				
入院	15.4 $\pm$ 3.8	22.0 $\pm$ 4.2	5.90 ^a	<0.01
治疗 24 h	13.4 $\pm$ 4.5	21.7 $\pm$ 4.2	6.95 ^a	<0.01
治疗 30 d	7.8 $\pm$ 1.5	12.4 $\pm$ 6.0	3.94 ^a	<0.01
血栓长度($\bar{x} \pm s$, mm)	8.9 $\pm$ 4.2	13.2 $\pm$ 5.8	3.08 ^a	0.02
血栓位置[n(%)]			0.52 ^b	0.77
近端	12(42.9)	12(48.0)		
中断	8(28.6)	8(32.0)		
远端	8(28.6)	5(20.0)		
血管再通分级[n(%), 级]			27.23 ^b	0.01
0	0	9(36.0)		
1	0	5(20.0)		
2a	0	1(4.0)		
2b	11(39.0)	8(32.0)		
3	17(61.0)	2(8.0)		
侧支循环分级[n(%), 级]			31.66	<0.01
0~1	3(10.7)	22(88.0)		
2~4	25(89.3)	3(12.0)		
症状性颅内出血[n(%)]			3.08	0.06
有	1(3.6)	3(12.0)		
无	27(96.4)	22(88.0)		
死亡[n(%)]			7.57	0.01
是	1(3.6)	8(32.0)		
否	27(96.4)	17(68.0)		

注: NIHSS=美国国立卫生研究院卒中量表; ^a为 t 值, ^b为 χ^2 值, 余为 χ^2 值

疗 24 h、治疗 30 d NIHSS 评分(赋值:均为实测值),血管再通分级(赋值:0 级=0,1 级=1,2a 级=2,2b 级=3,3 级=4),侧支循环分级(赋值:0~1 级=0,2~4 级=1)作为自变量,预后作为因变量(赋值:预后良好=0,预后不良=1)进行多因素 Logistic 回归分析,方程为 $y=3.104X_1$ (治疗 24 h NIHSS 评分) $-4.638X_2$ (侧支循环分级) -3.780 ,结果显示,治疗 24 h NIHSS 评分和侧支循环分级是机械取栓治疗 ABAO 患者预后的影响因素 ($P<0.05$,见表 2)。

表 2 机械取栓治疗 ABAO 患者预后影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of influencing factor of prognostic in patients ABAO treated by mechanical thrombectomy

变量	β	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR (95%CI)
治疗 24 h NIHSS 评分	3.10	1.02	9.17	<0.01	22.294 (2.989, 166.275)
侧支循环分级	-4.64	1.40	10.93	<0.01	0.010 (0.001, 0.151)
常量	-3.78	1.83	4.28	0.04	0.023

3 讨论

随着介入治疗技术的进步,机械取栓作为急性前循环大动脉闭塞开通的有效手段已被多家指南推荐^[16, 18-20]。近年研究表明,对 ABAO 引起的急性缺血性脑卒中中进行机械取栓同样也是较为合理的手段^[21-24],但由于基底动脉较前循环血管直径短,且极易造成脑组织缺血缺氧,导致患者预后较差。因此分析机械取栓治疗 ABAO 患者预后的影响因素,为治疗方案的选择提供依据。

NIHSS 是评估缺血性脑卒中的重要工具。大量研究表明,较低的 NIHSS 评分是脑卒中患者预后良好的重要指标^[3, 25],低 NIHSS 评分表示患者脑组织损伤程度轻。本研究结果显示,预后良好组患者入院、治疗 24 h、治疗 30 d NIHSS 评分低于预后不良组,进一步行多因素 Logistic 回归分析结果显示,治疗 24 h NIHSS 评分是 ABAO 患者预后的影响因素,这可能由于机械取栓治疗后 24 h 内神经功能的变化趋于稳定,能够较为全面地反映患者入院后的治疗效果,因此机械取栓治疗后 24 h 的评分更加客观直接。SINGER 等^[26]报道 NIHSS 评分是 ABAO 患者预后的独立预测因素,且 ABAO 患者手术时间越长,缺血脑组织损伤程度越重,从而使 NIHSS 评分越高,导致患者预后越差。

本研究采用 ASITN/SIR 侧支血流分级对患者的侧支循环进行评估,结果显示,预后良好组患者侧支循环分级优于预后不良组,行多因素 Logistic 回归分析结果显示,侧支循环分级是 ABAO 患者预后的保护因素,与既往研究结果相似^[18-19, 23, 27],提示较好的侧支循环对 ABAO 患者机械取栓后的恢复至关重要,可能是因脑侧

2.2 机械取栓治疗 ABAO 患者预后影响因素的多因素 Logistic 回归分析 将手术时间,血栓长度,入院、治

支循环可以通过建立代偿途径吻合血管,为因脑梗死导致缺血缺氧区域供血,提高了缺血半暗带的治疗效果。代偿途径主要为 Willis 环血流代偿、眼动脉或软脑膜侧支通过与颈内外动脉吻合进行代偿、新生血管形成侧支代偿。而是否能形成有效的侧支代偿取决于血管闭塞形成的时间及脑动脉的生理状态。因此,侧支循环的建立可有效减小核心梗死区域面积,挽救缺血半暗带和神经元,达到恢复绝大部分机体功能的目的。

本研究结果显示,预后良好组患者血管再通分级优于预后不良组,提示血管再通分级与 ABAO 患者预后有关,与杨磊等^[28]研究结果相似,可能是神经元缺氧缺血的耐受程度低于其他组织细胞,且血管再通分级越高表示原缺血部位的神经元功能恢复的可能性越大,能直接促进机械取栓后患者机体功能的恢复^[21]。

对于机械取栓治疗 ABAO 患者预后情况来说,从发病至治疗时间的长短也是重要影响因素,主要是发病早期神经元的损伤多为可逆的,及时恢复脑供血可以逆转大部分脑神经功能损伤^[20]。但本研究结果显示,发病至穿刺时间与 ABAO 患者无关,考虑一方面是因样本量较小,另一方面是行机械取栓患者发病时间相对较长,提示下一步应该继续扩大样本量,进一步确认其与机械取栓治疗 ABAO 患者预后的关系。

综上所述,治疗 24 h NIHSS 评分、侧支循环分级是机械取栓治疗 ABAO 患者预后的影响因素。但本研究样本量较小,故应进一步扩大样本量以避免造成选择偏倚;此外,本研究未对入组患者的病因分型、生化指标等进行比较,忽略了一些可能影响机械取栓预后的因素,如血栓密度、梗死血管直径、行机械取栓治疗前是否进行过静脉溶栓治疗等因素,未来可纳入更多的影响因素。

作者贡献:张保朝进行文章的构思与设计,进行研究的实施与可行性分析,负责文章的质量控制及审核,并对文章整体负责,监督管理;徐英钦进行数据收集、整理,进行统计学处理及结果的分析与解释,撰写论文及修订。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] HACKE W, ZEUMER H, FERBERT A, et al. Intra-arterial thrombolytic therapy improves outcome in patients with acute vertebrobasilar occlusive disease [J]. *Stroke*, 1988, 19 (10): 1216-1222. DOI: 10.1161/01.str.19.10.1216.
- [2] LINDSBERG P J, MATTLE H P. Therapy of basilar artery occlusion: a systematic analysis comparing intra-arterial and intravenous thrombolysis [J]. *Stroke*, 2006, 37 (3): 922-928. DOI: 10.1161/01.STR.0000202582.29510.6b.
- [3] 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. DOI: 10.1136/jnnp-2014-310250.
- [4] MAZIGHI M, SERFATY J M, LABREUCHE J, et al. Comparison of intravenous alteplase with a combined intravenous-endovascular approach in patients with stroke and confirmed arterial occlusion (RECANALISE study): a prospective cohort study [J]. *Lancet Neurol*, 2009, 8 (9): 802-809. DOI: 10.1016/S1474-4422 (09) 70182-6.
- [5] NOGUEIRA R G, LUTSEP H L, GUPTA R, et al. Trevo versus Merci retrievers for thrombectomy revascularisation of large vessel occlusions in acute ischaemic stroke (TREVO 2): a randomised trial [J]. *Lancet*, 2012, 380 (9849): 1231-1240. DOI: 10.1016/S0140-6736 (12) 61299-9.
- [6] SAVER J L, JAHAN R, LEVY E I, et al. Solitaire flow restoration device versus the Merci retriever in patients with acute ischaemic stroke (SWIFT): a randomised, parallel-group, non-inferiority trial [J]. *Lancet*, 2012, 380 (9849): 1241-1249. DOI: 10.1016/S0140-6736 (12) 61384-1.
- [7] ANDONOVA S, KIROV F, BACHVAROV C. The impact of recanalization on ischemic stroke outcome: a clinical case presentation [J]. *Perspect Med*, 2012, 1 (1/12): 455-458. DOI: 10.1016/j.permed.2012.04.009.
- [8] FLINT A C, CULLEN S P, FAIGELES B S, et al. Predicting long-term outcome after endovascular stroke treatment: the totaled health risks in vascular events score [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2010, 31 (7): 1192-1196. DOI: 10.3174/ajnr.A2050.
- [9] ALMEKHLAFI M A, DAVALOS A, BONAFAE A, et al. Impact of age and baseline NIHSS scores on clinical outcomes in the mechanical thrombectomy using solitaire FR in acute ischemic stroke study [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2014, 35 (7): 1337-1340. DOI: 10.3174/ajnr.A3855.
- [10] HAMETNER C, KELLERT L, RINGLEB P A. Impact of sex in stroke thrombolysis: a coarsened exact matching study [J]. *BMC Neurol*, 2015, 15: 10. DOI: 10.1186/s12883-015-0262-z.
- [11] STRBIAN D, MERETOJA A, AHLHELM F J, et al. Predicting outcome of IV thrombolysis-treated ischemic stroke patients: the DRAGON score [J]. *Neurology*, 2012, 78 (6): 427-432. DOI: 10.1212/WNL.0b013e318245d2a9.
- [12] ELIJOVICH L, GOYAL N, MAINALI S, et al. CTA collateral score predicts infarct volume and clinical outcome after endovascular therapy for acute ischemic stroke: a retrospective chart review [J]. *J Neurointerv Surg*, 2016, 8 (6): 559-562. DOI: 10.1136/neurintsurg-2015-011731.
- [13] LINFANTE I, STAROSCIAK A K, WALKER G R, et al. 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.

- [14] MAÏER B, GORY B, TAYLOR G, et al. Mortality and disability according to baseline blood pressure in acute ischemic stroke patients treated by thrombectomy: a collaborative pooled analysis [J]. *J Am Heart Assoc*, 2017, 6 (10): e006484. DOI: 10.1161/JAHA.117.006484.
- [15] DE BRÚN A, FLYNN D, TERNENT L, et al. A novel design process for selection of attributes for inclusion in discrete choice experiments: case study exploring variation in clinical decision-making about thrombolysis in the treatment of acute ischaemic stroke [J]. *BMC Health Serv Res*, 2018, 18 (1): 483. DOI: 10.1186/s12913-018-3305-5.
- [16] 霍晓川, 高峰. 急性缺血性卒中血管内治疗中国指南 2018 [J]. *中国卒中杂志*, 2018, 13 (7): 706-729.
- HUO X C, GAO F. Chinese guideline for endovascular treatment of acute ischemic stroke 2018 [J]. *Chinese Journal of Stroke*, 2018, 13 (7): 706-729.
- [17] ZAIDAT O O, YOO A J, KHATRI P, et al. Recommendations on angiographic revascularization grading standards for acute ischemic stroke: a consensus statement [J]. *Stroke*, 2013, 44 (9): 2650-2663. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.001972.
- [18] BUSH C K, KURIMELLA D, CROSS L J, et al. Endovascular treatment with stent-retriever devices for acute ischemic stroke: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *PLoS One*, 2016, 11 (1): e0147287. DOI: 10.1371/journal.pone.0147287.
- [19] ILYAS A, CHEN C J, DING D L, et al. Endovascular mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke under general anesthesia versus conscious sedation: a systematic review and meta-analysis [J]. *World Neurosurg*, 2018, 112: e355-367. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.01.049.
- [20] POWERS W J, RABINSTEIN A A, ACKERSON T, et al. 2018 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association [J]. *Stroke*, 2018, 49 (3): e46-110. DOI: 10.1161/STR.0000000000000158.
- [21] POWERS W J, DERDEYN C P, 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. DOI: 10.1161/STR.0000000000000074.
- [22] 乔鑫, 张保朝. 机械取栓治疗高龄大脑前循环急性大血管闭塞患者的有效性及安全性 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2018, 26 (12): 83-86. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2018.12.019.
- QIAO X, ZHANG B C. Effectiveness and safety of mechanical thrombectomy in treating acute great vessel occlusion of anterior cerebral circulation patients with advanced age [J]. *Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease*, 2018, 26 (12): 83-86. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2018.12.019.
- [23] WAHLGREN N, MOREIRA T, MICHEL P, et al. Mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke: consensus statement by ESO-Karolinska Stroke Update 2014/2015, supported by ESO, ESMINT, ESNR and EAN [J]. *Int J Stroke*, 2016, 11 (1): 134-147. DOI: 10.1177/1747493015609778.
- [24] 吕华东, 马可, 蓝瑞芳. 经以机械取栓为主的动脉内多模式治疗的大动脉闭塞性脑梗死患者短期预后的影响因素研究 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2018, 26 (1): 38-42. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2018.01.010.
- LYU H D, MA K, LAN R F. Influencing factors short-term prognosis in aortic occlusive cerebral infarction patients treated by mechanical thrombectomy leaded intra-arterial multimodal therapy [J]. *Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease*, 2018, 26 (1): 38-42. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2018.01.010.
- [25] 邹莉, 孟祥武. 缺血性脑卒中可预防性危险因素的研究进展 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2019, 27 (11): 98-101, 106. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.11.y03.
- ZOU L, MENG X W. Research progress on preventable risk factors of ischemic stroke [J]. *Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease*, 2019, 27 (11): 98-101, 106. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.11.y03.
- [26] SINGER O C, BERKEFELD J, NOLTE C H, et al. Mechanical recanalization in basilar artery occlusion: the ENDOSTROKE study [J]. *Ann Neurol*, 2015, 77 (3): 415-424. DOI: 10.1002/ana.24336.
- [27] MOKIN M, SONIG A, SIVAKANTHAN S, et al. Clinical and procedural predictors of outcomes from the endovascular treatment of posterior circulation strokes [J]. *Stroke*, 2016, 47 (3): 782-788. DOI: 10.1161/STROKEAHA.115.011598.
- [28] 杨磊, 张世阳, 张栋梁, 等. 后循环基底动脉急性闭塞机械再通的疗效分析 [J]. *河北医科大学学报*, 2017, 38 (7): 825-828.
- (收稿时间: 2020-02-27; 修回时间: 2020-05-06)
(本文编辑: 刘新蒙)