Open Access
DOI:10.3724/zdxbyxb-2023-0453

脑卒中

·专题报道·

麻醉方式对急性后循环脑卒中血管内治疗患者神经功能结局的影响

朱晓锋[1,2]，张哲宇[1]，钟晚思[1]，贺耀德[1]，罗钟毓[1]，张凝远[2]，程超婵[3]，杨剑宏[4]，楼　敏[1]

1. 浙江大学医学院附属第二医院神经内科，浙江 杭州 310009
2. 桐乡市第一人民医院神经内科，浙江 嘉兴 314500
3. 永康市第一人民医院神经内科，浙江 金华 321300
4. 宁波市第一医院神经内科，浙江 宁波 315010

［摘　要］ **目的**：比较急性后循环缺血性脑卒中患者在血管内治疗时选择清醒镇静和全身麻醉两种方式对患者神经功能结局的影响。**方法**：回顾性分析2017年1月至2022年12月在急性卒中质量评估与管理在线数据库（来源于CASE-Ⅱ研究，NCT04487340）登记的656例急性后循环脑卒中血管内治疗患者的临床资料，根据麻醉方式不同分为清醒镇静组（163例）和全身麻醉组（493例）。倾向性评分匹配后428例患者纳入分析，其中清醒镇静组（155例），全身麻醉组（273例）。比较两组手术方式、病因分型、血管再通情况、24 h出血转化、3个月改良Rankin量表（mRS）评分和3个月死亡的差异，采用二元logistic回归分析不同麻醉方式对神经功能结局等的影响。**结果**：倾向性评分匹配后，清醒镇静与全身麻醉患者除手术方式差异有统计学意义（$P<0.01$），两组病因分型、血管再通情况、出血转化、3个月mRS评分和3个月死亡差异均无统计学意义（均$P>0.05$）。二元logistic回归分析结果显示，清醒镇静与全身麻醉患者在血管内治疗后良好功能结局方面差异无统计学意义（$OR=1.151$，95%CI：0.751~1.765，$P>0.05$），在患者3个月mRS评分3分及以下、3个月mRS评分4分及以下、3个月死亡、血管再通良好和24 h出血转化方面差异也无统计学意义（均$P>0.05$）。**结论**：对于接受血管内治疗的后循环脑卒中患者，采用清醒镇静或全身麻醉对患者神经功能结局无明显影响。

［关键词］ 脑卒中；血管内治疗；全身麻醉；清醒镇静；回顾性研究
［中图分类号］ R743.3　　［文献标志码］ A

Effect of anesthesia mode during endovascular treatment on

收稿日期（Received）：2023-09-20　　**接受日期（Accepted）**：2023-10-23　　**网络预发表日期（Online）**：2024-03-18
基金项目（Funding）：国家自然科学基金（81971101，82171276）
第一作者（First author）：朱晓锋，硕士研究生，主治医师，主要从事神经病学研究；E-mail：zhuxiaofengooo@163.com；https://orcid.org/0009-0002-7632-6843
通信作者（Corresponding author）：楼　敏，主任医师，教授，博士生导师，主要从事神经病学研究；E-mail：lm99@zju.edu.cn；https://orcid.org/0000-0002-6627-064X

neurological functional outcomes in patients with acute posterior circulation stroke

ZHU Xiaofeng[1,2], ZHANG Zheyu[1], ZHONG Wansi[1], HE Yaode[1], LUO Zhongyu[1], ZHANG Ningyuan[2], CHENG Chaochan[3], YANG Jianhong[4], LOU Min[1] (*1. Department of Neurology, the Second Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310009, China; 2. Department of Neurology, Tongxiang First People's Hospital, Jiaxing 314500, Zhejiang Province, China; 3. Department of Neurology, Yongkang First People's Hospital, Jinhua 321300, Zhejiang Province, China; 4. Department of Neurology, Ningbo First Hospital, Ningbo 315010, Zhejiang Province, China*)

Corresponding author: LOU Min, E-mail: lm99@zju.edu.cn, https://orcid.org/0000-0002-6627-064X

[**Abstract**] **Objective**: To compare the effect of anesthesia mode on the neurological functional outcomes in patients undergoing endovascular treatment for acute posterior circulation ischemic stroke. **Methods**: Clinical data of 656 patients undergoing intravascular therapy for acute posterior circulation ischemic stroke registered in online Acute Stroke Patients for Stroke Management Quality Evaluation Database from January 2017 to December 2022 were retrospectively analyzed. The data included 163 cases with conscious sedation and 493 cases with general anesthesia during the procedure. After propensity score matching, 428 patients were included in the analysis, including 155 cases in the conscious sedation group and 273 cases in the general anesthesia group. The differences of operation mode, etiology type, vascular recanalization, hemorrhagic transformation at 24 h, modified Rankin Scale (mRS) score at 3 months and mortality within 3 months were compared between the two groups. Binary logistic regression was used to explore the effect of different anesthesia mode on neurological functional outcomes. **Results**: There was a significant difference in operation mode between the two groups (P<0.01), while there were no significant differences in etiology type, vascular recanalization, hemorrhagic transformation at 24 h, mRS score at 3 months or mortality within 3 months (all P>0.05). Binary logistic regression analysis revealed that anesthesia modes were not significantly associated with functional outcomes of patients (OR=1.151, 95%CI: 0.751–1.765, P>0.05). **Conclusion**: Anesthesia mode (conscious sedation or general anesthesia) will not affect the neurological functional outcomes in patients with acute posterior circulation ischemic stroke undergoing endovascular treatment.

[**Key words**] Stroke; Endovascular treatment; General anesthesia; Conscious sedation; Retrospective study

[J Zhejiang Univ (Med Sci), 2024, 53(2): 151-159.]

[**缩略语**] 急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS);计算机断层扫描(computed tomography, CT);数字减影全脑血管造影(digital subtraction angiography, DSA);改良Rankin量表(modified Rankin Scale, mRS);美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS);改良脑梗死溶栓(modified thrombolysis in cerebral infarction, mTICI);欧洲急性卒中合作研究(European

Cooperative Acute Stroke Study，ECASS）；倾向性评分匹配（propensity score matching，PSM）

脑卒中是全球范围内导致死亡和致残的主要原因之一，其中缺血性脑卒中是最常见的类型，约占所有脑卒中的70%[1]。目前，除静脉溶栓外，血管内治疗已成为急性缺血性脑卒中的标准治疗方法[2]。然而，急性缺血性卒中患者接受血管内治疗的最佳麻醉方案一直存在争议。

清醒镇静所需准备时间较短且起效较快，有利于监测患者的血流动力学；而全身麻醉则可以通过气道管理减少患者误吸、保证患者不随意运动，且更易管理患者术中血压。一项回顾性研究表明，前循环脑卒中患者血管内治疗时采用全身麻醉对临床结局产生的不利影响比清醒镇静更明显[3]。而三项随机对照试验结果显示，前循环脑卒中患者血管内治疗时采用清醒镇静或全身麻醉的临床结局无明显差异[4-6]。另一项纳入上述临床试验的荟萃分析则显示，在全身麻醉状态下治疗的前循环脑卒中患者临床神经功能结局可能更好[7]。后循环脑卒中与前循环脑卒中存在较大差异。后循环脑卒中通常累及脑干，而脑干控制着许多对生命至关重要的生理功能，如呼吸、心跳和血压，从而导致定向力障碍、意识水平下降甚至昏迷，以及保护性反射消失。因此，术中呼吸和循环管理在后循环脑卒中患者的血管内治疗过程中十分重要。目前，后循环脑卒中患者血管内治疗的最佳麻醉方式尚不明确，本研究拟通过多中心大样本数据库纳入接受血管内治疗的急性后循环脑卒中患者的资料，分析麻醉方式对患者神经功能结局的影响。

1 对象与方法

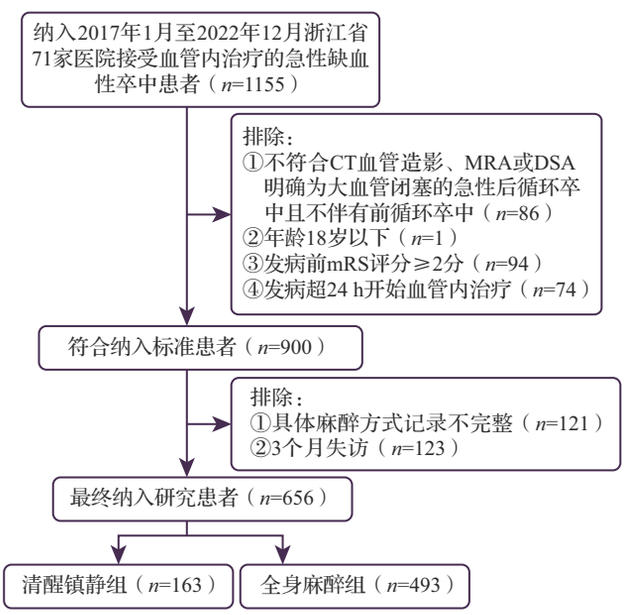
1.1 研究对象

回顾性收集2017年1月至2022年12月在急性卒中质量评估与管理在线数据库（来源于CASE-Ⅱ研究，NCT04487340）登记的1155例急性后循环脑卒中血管内治疗患者的资料。纳入标准：①经CT血管造影、磁共振血管成像或DSA明确为急性后循环大血管闭塞且不伴有前循环脑卒中；②年龄18岁及以上；③发病前mRS评分低于2分；④发病24 h内开始血管内治疗。排除标准：①具体麻醉方式记录不完整；②3个月失访。研究通过浙江大学医学院附属第二医院伦理委员会审查[（2016年度）伦审研第（074）号]。

最终共纳入656例患者（图1），其中接受清醒镇静者163例（24.8%），接受全身麻醉者493例（75.2%）；女性193例（29.4%），男性463例（70.6%），平均年龄（66±13）岁；基线NIHSS评分为22（12，35）分，起病到穿刺时间为330（215，541）min；60例（9.4%）发生不同类型的出血转化（20例数据缺失）；大动脉粥样硬化型365例（62.2%），心源性栓塞型179例（30.5%），不明原因型34例（5.8%），其他明确病因型9例（1.5%）（69例数据缺失）；3个月mRS评分2分及以下者307例（46.8%）。

1.2 临床资料收集

收集患者的临床资料，包括年龄、性别、既往史（高血压病、糖尿病、高脂血症、冠状动脉粥样硬化性心脏病、心房颤动、吸烟、既往脑卒中/短暂性脑缺血发作史、抗血小板药物使用史、抗凝药



CT：计算机断层扫描；MRA：磁共振血管成像；DSA：数字减影全脑血管造影；mRS：改良Rankin量表.

图1 研究对象筛选流程图

Figure 1 Flowchat of inclusion and exclusion of study subjects

物使用史)、基线NIHSS评分、基线收缩压和舒张压、是否桥接取栓、闭塞血管部位、起病到穿刺时间、麻醉方式、手术方式(支架取栓、直接抽吸取栓、支架联合抽吸取栓)、血管再通分级、24 h出血转化及其类型、脑卒中病因分型、3个月mRS评分等。

入院时使用NIHSS评分和mRS评分对患者进行评价[8];根据mTICI评分对再灌注情况进行评估,评分范围为0~3分:完全无血管再通为0分,血栓减少但无再灌注为1分,再灌注小于50%为2a分,再灌注在50%及以上但未达到再灌注完全为2b分,再灌注完全为3分[9];血管内治疗24 h后经头颅CT或磁共振评估出血转化;发病后3个月由经过专门培训的人员通过电话随访完成mRS评分。具体麻醉方式和药物使用由各中心医师决策。因患者病情变化需求,清醒镇静组可变更为全身麻醉组。

1.3 患者临床结局评价

主要结局为良好神经功能结局。次要结局包括3个月mRS评分3分及以下、3个月mRS评分4分及以下、血管再通良好、24 h出血转化、3个月死亡。其中,3个月mRS评分2分及以下定义为良好神经功能结局;mTICI分级为2b或3视为血管再通良好,0、1和2a视为血管再通不良;出血转化及其类型评价采用ECASS Ⅱ标准[10]。

1.4 统计学方法

正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)描述,组间比较采用独立样本t检验;非正态分布的计量资料以中位数(上下四分位数)[$M(Q_1, Q_3)$]描述,采用两样本秩和检验;二分类和多分类计数资料采用例数(百分比)[n(%)]描述,组间比较采用χ^2检验。由于多个基线因素存在统计学差异,对最终纳入清醒镇静患者与全身麻醉患者按1∶2进行PSM,Caliper值设置为0.1,将选择偏倚的影响最小化。采用二元logistic回归分析法分析不同麻醉方式对各种临床结局的影响。应用SPSS 25.0软件进行分析,显著性水平定为双侧检验,P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 清醒镇静患者与全身麻醉患者基线特征及功能结局比较

与全身麻醉组比较,清醒镇静组基线NIHSS评分更低、更少接受桥接取栓、基线舒张压更高、起病到穿刺时间更长,血管闭塞部位和手术方式差异也有统计学意义(均P<0.05)。清醒镇静组与全身麻醉组按1∶2进行PSM,协变量包括基线NIHSS评分、桥接取栓、基线舒张压、起病到穿刺时间、闭塞部位和手术方式,PSM后两组除了手术方式差异具有统计学意义(P<0.01),其余特征差异均无统计学意义(均P>0.05),见表1。

2.2 影响患者血管内治疗后神经功能结局的单因素分析结果

对PSM后的人群进行单因素分析结果显示,高龄、合并高血压、更高的基线NIHSS评分、24 h出血转化等因素更易导致患者不良神经功能结局,另外闭塞部位也与患者神经功能结局相关,见表2。在次要临床结局方面,高龄、合并高血压、更高的基线NIHSS评分、更高的基线收缩压或舒张压、24 h出血转化等因素更易导致患者3个月mRS评分达3分以上,而血管再通良好患者更易出现3个月mRS评分3分及以下,另外闭塞部位也与3个月mRS评分3分及以下相关,见附表1。高龄、合并高血压、更高的基线NIHSS评分、24 h出血转化与3个月mRS评分4分及以下比例较低和3个月死亡比例高均相关,闭塞部位也与3个月mRS评分4分及以下和3个月死亡比例相关,见附表2、3。更高的基线NIHSS评分与血管再通良好相关,见附表4。24 h出血转化与本研究收集的资料均无显著相关,见附表5。结果提示,急性后循环脑卒中患者血管内治疗后临床结局可能受到年龄、基线NIHSS评分、是否合并高血压、闭塞部位等因素的影响,而较少受到麻醉方式的影响。

2.3 不同麻醉方式影响患者血管内治疗后临床结局的多因素分析结果

对PSM后的人群进行二元logistic回归分析,校正了年龄、高血压、基线NIHSS评分、闭塞部位和24 h出血转化因素后,接受清醒镇静与全身麻醉两种不同麻醉方式的患者在良好神经功能结局方面差异无统计学意义(OR=1.151,95%CI:0.751~1.765,P=0.519)。次要结局方面,清醒镇静与全身麻醉在患者3个月mRS评分3分及以下、3个月mRS评分4分及以下、3个月死亡、血管再通良好和24 h出血转化方面差异均无统计学意义(均P>0.05),见表3。对年龄、高血压、既往脑卒中/短暂

表1 清醒镇静患者与全身麻醉患者基线特征和神经功能结局比较

Table 1 Baseline characteristics and functional outcomes of patients with conscious sedation and general anesthesia

[$\bar{x}\pm s$或n(%)或$M(Q_1,Q_3)$]

基线指标	PSM前			PSM后		
	全身麻醉组(n=493)	清醒镇静组(n=163)	P值	全身麻醉组(n=273)	清醒镇静组(n=155)	P值
年龄(岁)	66±12	66±14	>0.05	66±12	66±14	>0.05
女性	140(28.4)	53(32.5)	>0.05	69(25.3)	51(32.9)	>0.05
高血压	304(61.7)	98(60.1)	>0.05	172(63.0)	90(58.1)	>0.05
糖尿病	101(20.5)	41(25.2)	>0.05	59(21.6)	31(20.0)	>0.05
冠心病	24(4.9)	11(6.7)	>0.05	11(4.0)	11(7.1)	>0.05
心房颤动	122(24.7)	41(25.2)	>0.05	62(22.7)	41(26.5)	>0.05
高脂血症	14(2.8)	6(3.7)	>0.05	8(2.9)	6(3.9)	>0.05
吸烟史	137(27.8)	46(28.2)	>0.05	74(27.1)	41(26.5)	>0.05
脑卒中/TIA史	53(10.8)	24(14.7)	>0.05	29(10.6)	22(14.2)	>0.05
抗血小板药物史	43(8.7)	15(9.2)	>0.05	28(10.3)	14(9.0)	>0.05
抗凝药物史	15(3.0)	8(4.9)	>0.05	10(3.7)	8(5.2)	>0.05
基线NIHSS评分	25(13,35)	22(10,33)	<0.05	21(10,35)	22(10,34)	>0.05
收缩压(mmHg)	153(136,169)	155(139,170)	>0.05	156(138,170)	155(138,170)	>0.05
舒张压(mmHg)	83(75,91)	87(77,95)	<0.05	84(77,92)	87(77,95)	>0.05
桥接取栓	208(42.2)	53(32.5)	<0.05	104(38.1)	51(32.9)	>0.05
闭塞部位			<0.01			>0.05
椎动脉	48(9.7)	26(16.0)		37(13.6)	26(16.8)	
基底动脉	420(85.2)	114(69.9)		212(77.7)	113(72.9)	
大脑后动脉	25(5.1)	23(14.1)		24(8.8)	16(10.3)	
起病到穿刺时间(min)	315(210,516)	395(235,665)	<0.01	346(244,589)	375(235,658)	>0.05
手术方式			<0.01			<0.01
支架取栓	196(39.8)	97(59.5)		111(40.7)	93(60.0)	
直接抽吸取栓	100(20.3)	27(16.6)		56(20.5)	25(16.1)	
支架+抽吸取栓	197(40.0)	39(23.9)		106(38.8)	37(23.9)	
病因分型*			>0.05			>0.05
大动脉粥样硬化	271(61.0)	94(65.7)		157(64.4)	88(65.2)	
心源性栓塞	136(30.6)	43(30.1)		71(29.2)	41(30.4)	
不明原因	30(6.8)	4(2.8)		13(5.3)	4(3.0)	
其他明确病因	7(1.6)	2(1.4)		2(0.8)	2(1.5)	
血管再通良好	433(87.8)	148(90.8)	>0.05	233(85.3)	141(91.0)	>0.05
24 h出血转化#	50(10.4)	10(6.4)	>0.05	25(9.4)	10(6.7)	>0.05
24 h出血转化类型#			>0.05			>0.05
无出血转化	429(89.6)	147(93.6)		240(90.6)	139(93.3)	
HI-1	9(1.9)	2(1.3)		6(2.3)	2(1.3)	
HI-2	16(3.3)	6(3.8)		7(2.6)	6(4.0)	
PH-1	12(2.5)	1(0.6)		6(2.3)	1(0.7)	
PH-2	11(2.3)	1(0.6)		5(1.9)	1(0.7)	
远隔脑实质出血	2(0.4)	0(0)		1(0.4)	0(0)	
3个月mRS评分	3(0,6)	2(0,5)	>0.05	3(0, 6)	2(0, 5)	>0.05
3个月死亡	131(26.6)	38(23.3)	>0.05	71(26.0)	38(24.5)	>0.05

*PSM前69例患者数据缺失，其中全身麻醉组49例，清醒镇静组20例；PSM后50例患者数据缺失，其中全身麻醉组30例，清醒镇静组20例. # PSM前20例患者数据缺失，其中全身麻醉组14例、清醒镇静组6例；PSM后14例患者数据缺失，其中全身麻醉组8例、清醒镇静组6例. PSM：倾向性评分匹配；TIA：短暂性脑缺血发作；NIHSS：美国国立卫生研究院卒中量表；HI：出血性梗死；PH：脑实质出血；mRS：改良Rankin量表. 1 mmHg=0.133 kPa.

表2 急性后循环脑卒中患者血管内治疗后良好神经功能结局影响因素的单因素分析结果

Table 2 Results of a univariate analysis of factors influencing good neurological outcome after endovascular treatment in patients with acute posterior circulation stroke

[$\bar{x}\pm s$或n(%)或$M(Q_1,Q_3)$]

影响因素		良好功能结局组(n=199)	不良功能结局组(n=229)
年龄(岁)*		65±13	67±12
女性		52(26.1)	68(29.7)
高血压*		110(55.3)	152(66.4)
糖尿病		41(20.6)	49(21.4)
冠心病		11(5.5)	11(4.8)
心房颤动		51(25.6)	52(22.7)
高脂血症		9(4.5)	5(2.2)
吸烟史		60(30.2)	55(24.0)
脑卒中/TIA史		19(9.5)	32(14.0)
抗血小板药物史		17(8.5)	25(10.9)
抗凝药物史		10(5.0)	8(3.5)
基线NIHSS评分**		16(8,28)	26(13,35)
收缩压(mmHg)		155(137,169)	156(140,173)
舒张压(mmHg)		85(76,93)	85(78,95)
桥接取栓		78(39.2)	77(33.6)
闭塞部位*	椎动脉	39(19.6)	24(10.5)
	基底动脉	139(69.8)	186(81.2)
	大脑后动脉	21(10.6)	19(8.3)
起病到穿刺时间(min)		350(240,588)	360(240,633)
清醒镇静		78(39.2)	77(33.6)
手术方式	支架取栓	92(46.2)	112(48.9)
	直接抽吸取栓	41(20.6)	40(17.5)
	支架+抽吸取栓	66(33.2)	77(33.6)
病因分型	大动脉粥样硬化	98(58.3)	147(70.0)
	心源性栓塞	57(33.9)	55(26.2)
	不明原因	11(6.5)	6(2.9)
	其他明确病因	2(1.2)	2(1.0)
血管再通良好		179(89.9)	195(85.2)
24 h出血转化**		7(3.7)	28(12.3)
24 h出血转化类型**		180(96.3)	199(87.7)
否			
HI-1		1(0.5)	7(3.1)
HI-2		3(1.6)	10(4.4)
PH-1		2(1.1)	5(2.2)
PH-2		0(0.0)	6(2.6)
远隔脑实质出血		1(0.5)	0(0.0)

良好功能结局组与不良功能结局组比较,*P<0.05,**P<0.01. TIA:短暂性脑缺血发作;NIHSS:美国国立卫生研究院卒中量表;HI:出血性脑梗死;PH:脑实质出血. 1 mmHg=0.133 kPa.

性脑缺血发作、既往抗血小板药物史、基线NIHSS评分、是否桥接取栓、闭塞部位、病因分型进行亚组分析,清醒镇静组与全身麻醉组间良好神经功能结局的差异均无统计学意义(均P>0.05),见表4。结果提示,急性后循环脑卒中患者接受血管内治疗时采用清醒镇静与全身麻醉对神经功能结局的影响无显著差异。

3 讨 论

既往研究中关于后循环脑卒中取栓患者麻醉方式优劣的结论存在差异。Weyland等[11]的研究纳入111例后循环脑卒中血管内治疗患者,结果显示清醒镇静患者治疗后3个月mRS评分显著低于全身麻醉患者;另有两项研究则显示全身麻醉与患者3个月功能结局较差有关[12-13]。也有研究显示,不同的麻醉方式与临床功能结局无显著相关。如Jadhav等[14]的病例对照研究共纳入215例接受血管内治疗的后循环脑卒中患者,结果显示全身麻醉组与清醒镇静组的成功再灌注比例、功能独立、出血转化、mRS评分等相近;Li等[15]的研究纳入639例接受血管内治疗的基底动脉闭塞患者,结果显示全身麻醉组、局部麻醉组和清醒镇静组患者的良好功能结局、病死率、出血转化、3个月mRS评分差异均无统计学意义;另两项回顾性分析也得出了相同的结论[16-17]。随后,CANVAS Ⅱ研究一共纳入了93例患者,1∶1随机分配至全身麻醉组和清醒镇静组[18]。结果显示,两组间3个月功能独立(定义为3个月mRS评分小于2分)比例差异无统计学意义。本研究通过收集656例患者的临床资料,对上述结论做了进一步论证。结果显示,急性后循环脑卒中患者接受血管内治疗时采用全身麻醉或清醒镇静方式对患者3个月神经功能结局、血管再通情况、24 h出血转化均无显著影响。

患者血管内治疗后3个月神经功能结局与多个因素相关。Bouslama等[19]研究显示,吸烟、基线NIHSS评分低和血管再通良好与后循环脑卒中血管内治疗患者的良好神经功能结局相关。此外,血管内治疗期间血压也与患者神经功能结局相关。Valent等[20]发现血管内治疗期间血压较基线下降10%,并与神经功能结局恶化密切相关。Petersen等[21]研究显示,对于急性缺血性脑卒中血管内治疗患者,再通前血压降低会导致更

表3 急性后循环脑卒中患者血管内治疗时不同麻醉方式影响患者临床结局的二元logistic回归分析结果

Table 3 Results of binary logistic regression analysis of different anesthesia methods influencing good neurological outcome after endovascular treatment in patients with acute posterior circulation stroke

[*n*(%)]

临床结局		全身麻醉组(*n*=273)	清醒镇静组(*n*=155)	*P*值	校正后的*P*值*	*OR*(95%*CI*)
主要结局	良好神经功能结局	121(44.3)	78(50.3)	0.267	0.519	1.151(0.751~1.765)
次要结局	3个月mRS评分3分及以下	151(55.3)	92(59.4)	0.477	0.893	1.031(0.658~1.616)
	3个月mRS评分4分及以下	169(61.9)	103(66.5)	0.403	0.589	1.131(0.723~1.772)
	3个月死亡	71(26.0)	38(24.5)	0.818	0.935	1.021(0.622~1.675)
	血管再通良好	233(85.3)	141(91.0)	0.098	0.092	1.746(0.913~3.341)
	24 h出血转化#	25(9.4)	10(6.7)	0.365	0.341	0.691(0.322~1.481)

*良好神经功能结局、3个月mRS评分4分及以下、3个月死亡均校正了年龄、高血压、基线NIHSS评分、闭塞部位、24 h出血转化；3个月mRS评分3分及以下校正了年龄、高血压、基线NIHSS评分、收缩压、舒张压、闭塞部位、血管再通良好、24 h出血转化；血管再通良好校正了基线NIHSS评分；24 h出血转化无校正因素.#14例患者数据缺失，其中全身麻醉组8例，清醒镇静组6例. mRS：改良Rankin量表；NIHSS：美国国立卫生研究院卒中量表.

大的梗死面积，并与更差的3个月神经功能结局相关。理论上，采用全身麻醉方案的患者血管内治疗期间血压总体上处于较低水平，可能导致术中血流动力学不稳定。但Hu等[16]的前瞻性病例对照研究显示，全身麻醉患者和清醒镇静患者血管内治疗期间血压下降无显著差异，可能与合理规范的麻醉用药和血流动力学管理有关。本文资料中，全身麻醉患者和清醒镇静患者在吸烟、基线NIHSS评分和血管再通良好方面无差异，而血管内治疗期间血压数据未收集，但均由专门的麻醉医师进行合理规范的麻醉管理，这在一定程度上保证了患者血压的相对稳定，故两组患者3个月神经功能结局无显著差异。

表4 急性后循环脑卒中患者血管内治疗时不同麻醉方式影响各亚组患者良好神经功能结局的二元logistic回归分析结果

Table 4 Results of binary logistic regression analysis of different anesthesia methods influencing good neurological outcome after endovascular treatment in each subgroups of patients with acute posterior circulation stroke

[*n*(%)]

亚组类型		全身麻醉组(*n*=121)	清醒镇静组(*n*=78)	*P*值	校正后的*P*值*	*OR*(95%*CI*)
年龄(岁)	≤68	64(47.1)	48(57.8)	0.128	0.289	1.373(0.764~2.466)
	>68	57(41.6)	30(41.7)	1.000	0.585	1.192(0.635~2.240)
高血压	是	67(39.0)	43(47.8)	0.189	0.190	1.439(0.835~2.479)
	否	54(53.5)	35(53.8)	1.000	0.951	1.021(0.532~1.959)
脑卒中/TIA史	是	13(44.8)	6(27.3)	0.250	0.460	0.602(0.150~2.417)
	否	108(44.3)	72(54.1)	0.084	0.079	1.445(0.924~2.258)
抗血小板药物史	是	11(39.3)	6(42.9)	1.000	0.676	1.454(0.297~7.115)
	否	110(44.9)	72(51.1)	0.247	0.245	1.252(0.811~1.933)
基线NIHSS评分	≤22	85(57.0)	49(61.3)	0.576	0.759	1.087(0.615~1.920)
	>22	36(29.0)	29(38.7)	0.165	0.144	1.543(0.820~2.902)
桥接取栓	是	51(49.0)	27(52.9)	0.733	0.412	1.340(0.615~2.700)
	否	70(41.4)	51(49.0)	0.259	0.398	1.154(0.681~1.957)
闭塞部位	基底动脉	87(41.0)	52(46.0)	0.411	0.351	1.225(0.759~1.979)
	椎动脉	22(59.5)	17(65.4)	0.793	0.630	1.433(0.456~4.505)
	大脑后动脉	12(50.0)	9(56.3)	0.755	0.843	1.128(0.294~4.333)
病因分型#	大动脉粥样硬化	57(36.3)	41(46.6)	0.135	0.236	1.248(0.700~2.225)
	心源性栓塞	37(52.1)	20(48.8)	0.845	0.643	0.864(0.383~1.952)
	不明原因	8(61.5)	3(75.0)	1.000	0.303	8.122(0.157~419.999)
	其他明确病因	2(100.0)	0(0.0)	0.333	—	—

—：无相关数据.*校正了年龄、高血压、基线NIHSS评分、桥接取栓、闭塞部位.#31例患者数据缺失，其中全身麻醉组17例，清醒镇静组14例. TIA：短暂性脑缺血发作；NIHSS：美国国立卫生研究院卒中量表.

本文资料显示，全身麻醉组和清醒镇静组血管再通良好的比例分别为85.3%和91.0%，与既往研究结果（84.4%~88.7%）基本一致[11,13-14,17]，且两

组间差异无统计学意义,提示麻醉方式与能否成功再通无显著相关性。本研究中全身麻醉组和清醒镇静组24 h出血转化的比例分别为9.4%和6.7%,与既往研究报道的出血转化率基本一致(全身麻醉组6.3%~11.7%,清醒镇静组5.6%~9.8%)[11,14,17],两组间差异无统计学意义,提示麻醉方式与24 h出血转化无显著相关。

随着"时间就是大脑"的观念深入人心,临床上对急性缺血性脑卒中患者的起病到穿刺时间逐渐重视。Peretz等[22]研究显示起病到穿刺时间越短,血管内治疗患者的获益越明显,这在脑卒中发作后的前2 h内最为突出。本文资料显示,清醒镇静患者的起病到穿刺时间长于全身麻醉患者,中位延长时间29 min,但差异未达到统计学意义,这与既往部分研究相近[14,18]。一方面可能是全身麻醉患者临床症状相对较重、就诊更及时导致起病到穿刺时间缩短,另一方面清醒镇静患者急诊检查时更躁动导致起病到穿刺时间延长,结果两者起病到穿刺时间相似。

本研究仍存在一些局限性。首先,本研究为真实世界的回顾性研究,不同麻醉方式患者的基线特征在PSM后仍存在一定差异。其次,在纳排标准制订方面,本研究桥接取栓涉及静脉溶栓治疗,故排除了18岁以下的患者,针对癌症、严重心血管疾病、妊娠等影响神经功能结局的因素,由各个中心的临床介入医师自行决策,可能产生偏差。再次,既往部分研究分析了不同麻醉方案患者的术中及术后并发症,而本研究中该部分资料未收集,这部分资料的分析可能有助于进一步细化麻醉方案。最后,麻醉的执行在不同中心有所差异,从而可能影响神经功能结局。

综上所述,目前后循环脑卒中患者接受血管内治疗时的麻醉方式可以由临床医师根据所在中心条件及患者病情进行决策。

本文附表见电子版。

志谢 研究得到国家自然科学基金(81971101, 82171276)支持

Acknowledgements This study was supported by the National Natural Science Foundation of China (81971101, 82171276)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

Conflict of Interests The authors declare that there is no conflict of interests

©The author(s) 2024. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

参考文献(References)

[1] GBD 2016 stroke collaborators. Global, regional, and national burden of stroke, 1990—2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. **Lancet Neurol**, 2019, 18(5): 439-458.

[2] POWERS W J, RABINSTEIN A A, ACKERSON T, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J/OL]. **Stroke**, 2019, 50(12): e344-e418.

[3] CAMPBELL B, VAN ZWAM W H, GOYAL M, et al. Effect of general anaesthesia on functional outcome in patients with anterior circulation ischaemic stroke having endovascular thrombectomy versus standard care: a meta-analysis of individual patient data[J]. **Lancet Neurol**, 2018, 17(1): 47-53.

[4] SCHÖNENBERGER S, UHLMANN L, HACKE W, et al. Effect of conscious sedation vs general anesthesia on early neurological improvement among patients with ischemic stroke undergoing endovascular thrombectomy: a randomized clinical trial[J]. **JAMA**, 2016, 316(19): 1986-1996.

[5] SIMONSEN C Z, YOO A J, SØRENSEN L H, et al. Effect of general anesthesia and conscious sedation during endovascular therapy on infarct growth and clinical outcomes in acute ischemic stroke: a randomized clinical trial[J]. **JAMA Neurol**, 2018, 75(4): 470-477.

[6] LÖWHAGEN HENDÉN P, RENTZOS A, KARLSSON J E, et al. General anesthesia versus conscious sedation for endovascular treatment of acute ischemic stroke: the AnStroke trial (anesthesia during stroke)[J]. **Stroke**, 2017, 48(6): 1601-1607.

[7] SCHÖNENBERGER S, HENDÉN P L, SIMONSEN C Z, et al. Association of general anesthesia vs procedural sedation with functional outcome among patients with acute ischemic stroke undergoing thrombectomy: a systematic review and meta-analysis[J]. **JAMA**, 2019, 322(13): 1283-1293.

[8] LI C, WU C, WU L, et al. Basilar artery occlusion Chinese endovascular trial: protocol for a prospective randomized controlled study[J]. **Int J Stroke**, 2022, 17(6): 694-697.

[9] 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.
[10] HACKE W, KASTE M, FIESCHI C, et al. Randomised double-blind placebo-controlled trial of thrombolytic therapy with intravenous alteplase in acute ischaemic stroke (ECASS Ⅱ). Second European-Australasian Acute Stroke Study Investigators[J]. **Lancet**, 1998, 352(9136): 1245-1251.
[11] WEYLAND C S, CHEN M, POTRECK A, et al. Sedation mode during endovascular stroke treatment in the posterior circulation——is conscious sedation for eligible patients feasible?[J]. **Front Neurol**, 2021, 12: 711558.
[12] TERCEÑO M, SILVA Y, BASHIR S, et al. Impact of general anesthesia on posterior circulation large vessel occlusions after endovascular thrombectomy[J]. **Int J Stroke**, 2021, 16(7): 792-797.
[13] DU H, TONG X, SUN X, et al. Effect of anesthesia strategy during endovascular therapy on 90-day outcomes in acute basilar artery occlusion: a retrospective observational study[J]. **BMC Neurol**, 2020, 20(1): 398.
[14] JADHAV A P, BOUSLAMA M, AGHAEBRAHIM A, et al. Monitored anesthesia care vs intubation for vertebrobasilar stroke endovascular therapy[J]. **JAMA Neurol**, 2017, 74(6): 704-709.
[15] LI F, WAN J, SONG J, et al. Impact of anesthetic strategy on outcomes for patients with acute basilar artery occlusion undergoing mechanical thrombectomy [J]. **J Neurointerv Surg**, 2022, 14(11): 1073-1076.
[16] HU G, SHI Z, LI B, et al. General anesthesia versus monitored anesthesia care during endovascular therapy for vertebrobasilar stroke[J]. **Am J Transl Res**, 2021, 13(3): 1558-1567.
[17] WU L, JADHAV A P, CHEN J, et al. Local anesthesia vs general anesthesia during endovascular therapy for acute posterior circulation stroke[J]. **J Neurol Sci**, 2020, 416: 117045.
[18] LIANG F, WU Y, WANG X, et al. General anesthesia vs conscious sedation for endovascular treatment in patients with posterior circulation acute ischemic stroke: an exploratory randomized clinical trial[J]. **JAMA Neurol**, 80(1): 64-72.
[19] BOUSLAMA M, HAUSSEN D C, AGHAEBRAHIM A, et al. Predictors of good outcome after endovascular therapy for vertebrobasilar occlusion stroke[J]. **Stroke**, 2017, 48(12): 3252-3257.
[20] VALENT A, SAJADHOUSSEN A, MAIER B, et al. A 10% blood pressure drop from baseline during mechanical thrombectomy for stroke is strongly associated with worse neurological outcomes[J]. **J Neurointerv Surg**, 2020, 12(4): 363-369.
[21] PETERSEN N H, ORTEGA-GUTIERREZ S, WANG A, et al. Decreases in blood pressure during thrombectomy are associated with larger infarct volumes and worse functional outcome[J]. **Stroke**, 2019, 50(7): 1797-1804.
[22] PERETZ S, RAPHAELI G, BORENSTEIN N, et al. Effect of time from onset to endovascular therapy on outcomes: the National Acute Stroke Israeli (NASIS)-REVASC registry[J]. **J Neurointerv Surg**, 2020, 12 (1): 13-18.

［本文编辑 沈 敏 余 方］

· 学术动态 ·

冯新华教授团队阐述广谱治疗溶酶体贮积症的新思路

2024年3月22日，浙江大学生命科学研究院冯新华教授团队在《自然·通讯》（*Nature Communications*）上发表研究论文“SNX8 enables lysosome reformation and reverses lysosomal storage disorder”（DOI：10.1038/s41467-024-46705-x）。该研究以溶酶体再生通路为切入点，阐述了通过增强溶酶体功能从而抑制溶酶体贮积病发展的新思路，提出分选连接蛋白8（SNX8）可作为治疗溶酶体贮积病的潜在靶点，同时筛选出了数个以SNX8为靶点的小分子药物。

研究人员通过SNX8上调溶酶体再生通路，非特异性地恢复溶酶体功能，结果表明，溶酶体贮积病的各项病理表现缓解，包括细胞层面的溶酶体贮积、膜运输受阻、饥饿耐受度下降等，以及小鼠脑部神经元数下降、小鼠肌肉力量和平衡性丧失等均得到了有效的抑制。研究人员进一步筛选到了三个能有效促进SNX8与溶酶体结合的小分子药物，并证实这三种药物均能有效缓解溶酶体贮积病的病理表现。

浙江大学杭州国际科创中心李欣然研究员、重庆医科大附属妇女儿童医院向聪助理研究员为论文第一作者。研究获得了国家重点研发计划、国家自然科学基金、浙江省自然科学基金等资助。