

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.04.014

不同剂量阿替普酶静脉溶栓对急性缺血性脑卒中患者脑血管储备、凝血功能及血清 PON-1 水平的影响*

王梓晗¹, 储成艳¹, 赵红玲², 李淑敏¹, 王璐¹, 殷艳³, 蔺建文^{1△}

辽宁省大连市中心医院:1. 神经内一科;2. 神经内四科;3. 急诊科, 辽宁大连 116089

摘要:目的 探讨不同剂量阿替普酶静脉溶栓对急性缺血性脑卒中(AIS)患者脑血管储备(CVR)功能、凝血功能及血清对氧磷酶(PON)-1 水平的影响。方法 选择 2021 年 1 月至 2022 年 12 月该院收治的 AIS 患者 150 例作为研究对象,依据随机数字表法分为 2 组,每组 75 例。A 组采用低剂量(0.6 mg/kg)阿替普酶静脉溶栓治疗,B 组采用标准剂量(0.9 mg/kg)阿替普酶静脉溶栓治疗。比较 2 组的神经功能、CVR 功能指标[CVR、搏动指数(PI)]、凝血功能[凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)、纤维蛋白原(FIB)]、治疗后 24 h 颅内出血情况、90 d 病死率,以及血清 PON-1 水平。结果 治疗后 2 组美国国立卫生研究院脑卒中量表评分、PI,以及 FIB 水平低于治疗前,PT、APTT、TT 长于治疗前,CVR、血清 PON-1 水平高于治疗前,差异均有统计学意义($P < 0.05$),但治疗后以上指标组间比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。2 组治疗后 24 h 颅内出血发生率、90 d 病死率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论 低剂量阿替普酶静脉溶栓治疗在改善 AIS 患者的神经功能、CVR 功能、凝血功能,调节血清 PON-1 水平方面与标准剂量相当,且治疗后 24 h 颅内出血发生率、90 d 病死率与标准剂量均相近。建议在临床中具体使用何种剂量阿替普酶需结合 AIS 患者的发病时间窗、出血风险等确定。

关键词:阿替普酶; 静脉溶栓; 急性缺血性脑卒中; 脑血管储备功能; 凝血功能

中图分类号:R743.3;R446.1

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)04-0501-06

Effects of intravenous thrombolysis with different doses of alteplase on cerebrovascular reserve, coagulation function and serum PON-1 level in patients with acute ischemic stroke*

WANG Zihan¹, ZU Chengyan¹, ZHAO Hongling², LI Shumin¹, WANG Lu¹, YIN Yan³, LIN Jianwen^{1△}

1. First Department of Neurology; 2. Forth Department of Neurology; 3. Department of Emergency Medicine, Dalian Central Hospital, Dalian, Liaoning 116089, China

Abstract: Objective To investigate the effects of intravenous thrombolysis with different doses of alteplase on cerebrovascular reserve (CVR) function, coagulation function and serum paraoxonase (PON)-1 level in patients with acute ischemic stroke (AIS). **Methods** A total of 150 patients with AIS admitted to the hospital from January 2021 to December 2022 were selected as the study subjects and randomly assigned into two groups using a random number table method, with 75 patients in each group. Group A received low-dose (0.6 mg/kg) intravenous thrombolysis with alteplase, while Group B received the standard dose (0.9 mg/kg) intravenous thrombolysis with alteplase. The neurological function, CVR indicators [CVR, pulsatility index (PI)], coagulation function [prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT), thrombin time (TT), fibrinogen (FIB)], intracranial hemorrhage within 24 h after treatment, 90-day mortality and serum PON-1 level were compared between the two groups. **Results** The National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score, PI, and FIB level of the two groups were lower than those before treatment, while PT, APTT and TT were longer than those before treatment, and CVR, serum PON-1 level were higher than those before treatment, with all differences being statistically significant ($P < 0.05$). However, the differences between the two groups for these indices after treatment were not statistically significant ($P > 0.05$). The incidence of intracranial hemorrhage at 24 h after treatment and the 90-day morbidity rate were not statistically significant between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Low-dose intravenous thrombolysis with alteplase is as effective as the standard dose in improving neurological function, CVR function, coagulation function and regulating serum PON-1 level in patients with AIS. Furthermore, the incidence of intracranial hemor-

* 基金项目:辽宁省自然科学基金计划项目(2022-MS-442)。

作者简介:王梓晗,女,副主任医师,主要从事神经病学、脑血管病的药物及介入治疗研究。△ 通信作者,E-mail:kou10411@163.com。

rhage at 24 h after treatment and the 90-day mortality rate are comparable to those observed with the standard dose. It is recommended that the specific dose of alteplase used in clinical practice be determined based on factors such as the time window for treatment and the bleeding risk of the AIS patient.

Key words: alteplase; intravenous thrombolysis; acute ischemic stroke; cerebrovascular reserve; coagulation function

急性缺血性脑卒中(AIS)致残、致死率高,是最常见的脑卒中类型^[1]。静脉溶栓是现阶段恢复血流的主要措施^[2]。阿替普酶为重组组织型纤溶酶原激活剂,能有效溶解血栓,是主要溶栓药^[3]。阿替普酶静脉溶栓疗效受治疗时间窗影响,静脉溶栓可有效挽救半暗带组织,时间窗为发病 4.5 h 或 6.0 h 内,该项措施能够使 AIS 患者获益,促进良好临床结局^[4]。随着相关研究的深入,有研究指出阿替普酶静脉溶栓疗效与阿替普酶使用剂量也存在关联^[5]。0.9 mg/kg 是阿替普酶静脉溶栓的标准剂量,但鉴于此剂量的临床试验以欧洲人为研究对象,我国 AIS 患者采用此剂量是否适宜尚无定论^[6]。有研究认为,东西方人群的脑卒中危险因素、体质等均存在差异,采用 0.9 mg/kg 剂量会增加出血风险^[7]。有研究指出,阿替普酶静脉溶栓使用 0.6 mg/kg 剂量也同样有效,且出血风险低于 0.9 mg/kg 剂量^[8]。脑血管储备(CVR)指脑血管通过周围小动脉血管和毛细血管的代偿性舒张和收缩、脑血管侧支循环开放和脑血流量调节等作用来维持脑供血稳定的能力,包括脑结构储备、功能储备、血流储备和代谢储备。有研究指出,血流储备是判断 AIS 患者短期预后的重要指标^[9]。在 AIS 患者中,凝血功能指标也会发生显著变化,甚至会早于影像学改变,这有利于 AIS 的早期诊断^[10]。对氧磷酶 1(PON1)是一种由高密度脂蛋白携带的颗粒酶,具有抗氧化和抗炎能力,研究表明,血清 PON1 是 AIS 的潜在预后预测因子^[11]。因此,本研究旨在分析不同剂量阿替普酶静脉溶栓对 AIS 的治疗效果,为临床医师选择阿替普酶静脉溶栓的剂量提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采用随机数字表法将 2021 年 1 月至 2022 年 12 月本院收治的 150 例 AIS 患者分为 A 组和 B 组,每组 75 例。纳入标准:(1)确诊为 AIS^[12];(2)溶栓时间为发病后 4.5 h 内;(3)年龄 ≥ 18 岁;(4)入院时均已表现出明显症状或体征,出现失语、偏瘫等;(5)具备溶栓指征;(6)均为首次发病;(7)头颅 CT 排除颅内出血,且无早期大面积脑卒中影像学表现;(8)神经功能损害体征持续存在超过 1 h。排除标准:(1)合并精神类疾病;(2)证实存在颅内占位性病变;(3)凝血功能异常;(4)近期颅内出血史;(5)合并充血性心力衰竭;(6)合并恶性肿瘤;(7)既往有颅脑创伤史、颅内出血史,消化道或泌尿系统出血史;(8)3 个月内使用过抗凝药;(9)合并重要脏器功能障碍。本研究已通过本院医学伦理委员会批准(2020 第 1203

号),患者家属均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 入院后快速建立静脉通道,同时协助患者完成颅脑 CT、心电图等相关检查。A 组进行低剂量(0.6 mg/kg)^[12]阿替普酶静脉溶栓治疗,最大剂量 ≤ 60 mg,60 s 内静脉推注 15% 首剂量,1 h 内静脉泵入余下 85% 剂量。B 组进行标准剂量(0.9 mg/kg)^[12]阿替普酶静脉溶栓治疗,最大剂量 ≤ 90 mg,60 s 内静脉推注 10% 首剂量,1 h 内静脉泵入余下 90% 剂量。随后 2 组均给予保护脑组织,降血脂、降血糖以及营养支持等治疗,溶栓 24 h 后进行头颅 CT 检查。

1.2.2 一般资料收集 收集患者入院时的一般资料,包括:年龄,性别,合并高血压、糖尿病、冠心病、心房颤动、痛风、高脂血症情况,既往脑梗死史、吸烟史、饮酒史,发病前用药情况,脑卒中病因学分型、位置分布,以及收缩压、舒张压、总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、血糖、尿酸检查结果等。

1.2.3 神经功能评估 治疗前、治疗后 2 周,采用美国国立卫生研究院脑卒中量表(NIHSS)^[13]评估 2 组的神经功能,NIHSS 最高分为 42 分,得分越高说明神经功能缺损越严重。

1.2.4 CVR 功能指标检查 采用经颅多普勒超声诊断仪(德国 EME 公司,Companion III 型)检测治疗前、治疗后 2 周的 CVR、搏动指数(PI)。

1.2.5 凝血功能检测 治疗前、治疗后 2 周,抽取患者空腹静脉血 3 mL,枸橼酸钠抗凝,以 3 000 r/min 离心 20 min,分离血浆。采用全自动凝血分析仪(CA7000,日本 Sysmex 公司)检测凝血功能,具体包括凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)、纤维蛋白原(FIB)。

1.2.6 血清 PON-1 检测 治疗前、治疗后 2 周,抽取患者空腹静脉血 3 mL,以 3 000 r/min 离心 5 min,分离血清,采用全自动生化分析仪(日本日立公司,LABOSPECT008 AS)检测血清 PON-1 水平。

1.2.7 预后观察 观察并统计 2 组治疗后 24 h 颅内出血发生率、90 d 病死率(如患者已出院,则出院后采用门诊复查、电话回访等方式随访患者生存情况)。治疗后 24 h 通过复查头颅 CT 判断颅内出血情况。

1.3 统计学处理 采用 SPSS23.0 统计软件进行数据处理和分析。服从正态分布且方差齐性的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验,同

组治疗前后比较采用配对样本 t 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组临床资料比较 2 组的年龄,性别,合并高血压、糖尿病、冠心病、心房颤动、痛风、高脂血症比

例,既往脑梗死史、吸烟史、饮酒史,发病前用药情况,脑卒中病因学分型、脑卒中位置分布,以及收缩压、舒张压、总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、血糖、尿酸比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 2 组阿替普酶静脉溶栓治疗 AIS 患者的临床资料比较 [$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	A 组($n=75$)	B 组($n=75$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	63.68±9.39	65.17±9.08	0.988	0.325
性别			0.251	0.616
男	47(62.67)	44(58.67)		
女	28(37.33)	31(41.33)		
高血压	50(66.67)	53(70.67)	0.279	0.597
糖尿病	30(40.00)	28(37.33)	0.112	0.737
冠心病	12(16.00)	15(20.00)	0.407	0.524
既往脑梗死史	13(17.33)	10(13.33)	0.462	0.497
心房颤动	17(22.67)	14(18.67)	0.366	0.545
痛风	19(25.33)	14(18.67)	0.971	0.324
高脂血症	12(16.00)	16(21.33)	0.703	0.402
吸烟史			0.897	0.344
有	21(28.00)	16(21.33)		
无	54(72.00)	59(78.67)		
饮酒史			1.017	0.313
有	13(17.33)	18(24.00)		
无	62(82.67)	57(76.00)		
发病前用药情况				
降压药	37(49.33)	41(54.67)	0.427	0.513
抗血小板药	23(30.67)	20(26.67)	0.293	0.588
抗凝药	5(6.67)	9(12.00)	1.261	0.262
他汀类药物	17(22.67)	12(16.00)	1.069	0.301
脑卒中病因学分型			0.729	0.695
大动脉粥样硬化	50(66.67)	45(60.00)		
小动脉闭塞	17(22.67)	20(26.67)		
心源性栓塞	8(10.66)	10(13.33)		
脑卒中位置分布			0.502	0.479
前循环	54(72.00)	50(66.67)		
后循环	21(28.00)	25(33.33)		
收缩压(mmHg)	145.54±17.43	142.08±14.26	1.331	0.185
舒张压(mmHg)	80.17±12.21	83.46±12.78	1.612	0.109
总胆固醇(mmol/L)	5.61±1.39	5.49±1.28	0.550	0.583
甘油三酯(mmol/L)	2.58±0.83	2.64±0.85	0.437	0.662
低密度脂蛋白胆固醇(mmol/L)	3.23±1.06	3.17±1.04	0.350	0.727
高密度脂蛋白胆固醇(mmol/L)	1.52±0.48	1.46±0.45	0.790	0.431
血糖(mmol/L)	6.79±1.94	6.63±2.02	0.495	0.622
尿酸(μ mol/L)	410.88±111.23	418.84±116.14	0.429	0.669

2.2 2 组 NIHSS 评分、血清 PON-1 水平比较 治疗后 2 组 NIHSS 评分均低于治疗前,血清 PON-1 水平均高于治疗前,差异均有统计学意义($P < 0.05$),但治

疗后 2 组 NIHSS 评分、血清 PON-1 水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 A 组和 B 组治疗前后 NIHSS 评分、血清 PON-1 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	NIHSS 评分(分)				PON-1(nmol/L)			
		治疗前	治疗后	t	P	治疗前	治疗后	t	P
A 组	75	11.96±1.38	7.64±0.67	24.388	<0.001	6.48±1.29	15.73±2.84	25.682	<0.001
B 组	75	12.04±1.42	7.57±0.72	24.315	<0.001	6.71±1.34	16.54±3.11	25.139	<0.001
t		0.350	0.616			1.071	1.666		
P		0.727	0.539			0.286	0.098		

2.3 2 组 CVR 功能指标比较 治疗后,2 组 PI 均小于治疗前,CVR 均大于治疗前,差异均有统计学意义($P < 0.05$),但治疗后 2 组以上指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

2.4 2 组凝血功能比较 治疗后,2 组的 FIB 水平均低于治疗前($P < 0.05$),PT、APTT、TT 均长于治疗前($P < 0.05$),但治疗后 2 组以上指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 4。

2.5 2 组治疗后 24 h 颅内出血情况、90 d 病死率比较 2 组治疗后 24 h 颅内出血发生率、90 d 病死率比

较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 5。

表 3 2 组治疗前后 CVR 功能指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	PI		CVR(%)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
A 组	75	0.93±0.21	0.76±0.19 ^a	18.38±2.62	39.94±3.63 ^a
B 组	75	0.91±0.22	0.81±0.18 ^a	19.04±3.11	41.08±3.82 ^a
t		0.569	1.654	1.406	1.873
P		0.570	0.100	0.162	0.063

注:与同组治疗前比较,^a $P < 0.05$ 。

表 4 2 组治疗前后凝血功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	FIB(g/L)		PT(s)		APTT(s)		TT(s)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
A 组	75	2.81±0.46	2.56±0.31 ^a	12.42±0.68	12.91±0.77 ^a	28.33±3.82	30.21±4.72 ^a	14.29±1.51	15.91±0.79 ^a
B 组	75	2.78±0.44	2.48±0.26 ^a	12.45±0.71	13.08±0.79 ^a	28.09±3.76	31.46±4.65 ^a	14.37±1.46	16.09±0.81 ^a
t		0.408	1.712	0.264	1.335	0.388	1.751	0.330	1.378
P		0.684	0.089	0.792	0.184	0.699	0.082	0.742	0.170

注:与同组治疗前比较,^a $P < 0.05$ 。

表 5 2 组治疗后 24 h 颅内出血情况、90 d 病死率比较[n(%)]

组别	n	治疗后 24 h 颅内出血	90 d 病死
A 组	75	12(16.00)	5(6.67)
B 组	75	21(28.00)	9(12.00)
χ^2		3.147	1.261
P		0.076	0.262

3 讨 论

对 AIS 患者而言,脑组织坏死后,部分组织形成的半暗带具有可逆性,采取措施有效恢复缺血区域脑组织的血流灌注,则能够预防缺血半暗带进展,挽救缺血半暗带的脑组织^[14]。静脉溶栓是目前 AIS 最有效的治疗措施^[15]。阿替普酶为国内外指南首推的溶栓药,该药使用广泛且疗效确切,其由 526 个氨基酸残基构成,作用特异性较高^[16]。但是当前对阿替普酶

静脉溶栓的使用剂量尚存争议^[17-18]。本研究观察了 2 组治疗前后的 NIHSS 评分,结果发现,低剂量阿替普酶静脉溶栓治疗在改善 AIS 患者的神经功能方面与标准剂量相当。多项研究指出,越早溶栓效果越好^[19-20]。同时本研究结果提示,无论采用标准剂量还是低剂量,只要没有超过溶栓时间窗,AIS 患者均可从中获益。

PI 高低能体现血管顺应性,其偏高意味着血管顺应性下降,一定程度上还能说明机体血流稳定性不佳^[21]。CVR 是 AIS 发生的影响因素,可预测 AIS 发生、评估预后^[9]。本研究还分析、比较了 PI、CVR 2 项功能指标,结果发现,低剂量阿替普酶静脉溶栓治疗在改善 AIS 患者的 CVR 功能指标方面与标准剂量相当。马飞等^[22]研究表明,阿替普酶静脉溶栓治疗能改善 AIS 患者的 CVR 功能指标。但该研究却未分析不同剂量阿替普酶静脉溶栓治疗对 AIS 患者的 CVR 功

能指标的改善效果。本研究通过观察 2 组阿替普酶静脉溶栓治疗前后的 CVR 功能指标发现,不同剂量阿替普酶静脉溶栓治疗后,PI、CVR 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),说明 2 种剂量的药物效果接近。

FIB、PT、APTT、TT 是常见凝血功能评价指标,本研究还观察了阿替普酶静脉溶栓治疗前后凝血功能指标变化情况,结果发现,低剂量阿替普酶静脉溶栓治疗在改善 AIS 患者的凝血功能方面与标准剂量相当。阿替普酶溶栓效果确切,与纤溶酶原亲和力强,可再通闭塞血管,恢复血供,使血栓溶解。陈刚等^[23]持不同观点,其研究发现标准剂量阿替普酶静脉溶栓在改善患者的凝血功能方面的有效性优于低剂量。猜测可能是由于样本量、治疗时机、发病前用药情况不同等造成的。无论采用标准剂量还是低剂量,并未显著影响阿替普酶本身的作用,该药物仍然能够有效溶栓,降低侧支循环阻力并显著改善微循环,逐渐恢复机体凝血功能。

PON-1 为钙离子依赖型酶蛋白,其能够对粥样硬化斑块形成产生抑制作用^[24]。有研究报道,AIS 患者血清 PON-1 水平降低^[25]。本研究发现,低剂量阿替普酶静脉溶栓治疗在调节血清 PON-1 水平方面与标准剂量相当。分析原因可能是阿替普酶的溶栓作用局限于血栓形成部位,能使梗死部位血管快速复通、血液灌注恢复,且能减轻神经损伤,降低神经元兴奋,增加梗死部位能量供应,从而升高血清 PON-1 水平。

本研究还分析了治疗后 24 h 颅内出血风险、90 d 病死率,结果显示,低剂量阿替普酶静脉溶栓治疗后 24 h 颅内出血发生率、90 d 病死率与标准剂量均相近,安全性可能相似。纪芳等^[26]、钱琪等^[27]研究结果发现,低剂量阿替普酶静脉溶栓治疗 AIS 的出血风险低于标准剂量,可降低病死率,不同于本研究结论。猜测不同结果可能与样本量大小、是否进行年龄分层、发病到溶栓时间不同、性别构成不同等有关。一方面,样本量过小、来源单一,不足以全面反映 AIS 患者总体的真实情况,影响研究结果的可靠性。另一方面,影响阿替普酶静脉溶栓治疗 AIS 出血风险的因素并非只有阿替普酶使用剂量,有研究表明高龄、男性、抗血小板治疗,以及合并高血压、糖尿病、高血糖、心房颤动等均是 AIS 患者静脉溶栓后症状性颅内出血的危险因素^[28]。而在本研究中,2 组间临床资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

此外,低剂量阿替普酶静脉溶栓治疗 AIS 可节约药物成本,有利于减少患者经济支出,减轻其经济负担。结合本研究分析结果,笔者认为在临床中具体使用何种剂量阿替普酶需结合 AIS 患者的发病时间窗、出血风险等确定,根据临床个体差异,小幅度减量具有一定可行性。由于本研究仅分析了 0.6 mg/kg 与 0.9 mg/kg 2 种剂量,尚不能给出确切的减量范围,也无法明确适宜我国 AIS 病例准确的最佳剂量。未来还

需增加样本量来研究,以验证其有效性以及安全性。

综上所述,低剂量阿替普酶静脉溶栓治疗在改善 AIS 患者的神经功能、CVR 功能、凝血功能,调节血清 PON-1 水平方面与标准剂量相当,且治疗后 24 h 颅内出血发生率、90 d 病死率与标准剂量接近。

参考文献

- [1] RABINSTEIN A A. Update on treatment of acute ischemic stroke[J]. Continuum (Minneapolis), 2020, 26(2): 268-286.
- [2] GOTTULA A L, BARRETO A D, ADEOYE O. Alteplase and adjuvant therapies for acute ischemic stroke [J]. Semin Neurol, 2021, 41(1): 16-27.
- [3] KVISTAD C E, NaESS H, HELLEBERG B H, et al. Tenecteplase versus alteplase for the management of acute ischaemic stroke in Norway (NOR-TEST 2, part A): a phase 3, randomised, open-label, blinded endpoint, non-inferiority trial[J]. Lancet Neurol, 2022, 21(6): 511-519.
- [4] RISITANO A G, TONI D. Time is brain; timing of revascularization of brain arteries in stroke[J]. Eur Heart J Suppl, 2020, 22(Suppl L): L155-L159.
- [5] 丘红燕, 彭伟彬, 胡俊, 等. 非标准剂量阿替普酶静脉溶栓治疗急性缺血性卒中[J]. 中风与神经疾病杂志, 2017, 34(8): 725-728.
- [6] 杨中华. Stroke: 0.6 mg/kg 阿替普酶更适合发病时间不明的缺血性卒中患者[J]. 中国卒中杂志, 2020, 15(9): 1017.
- [7] 王永平, 郭岩, 林亚楠, 等. 低剂量阿替普酶溶栓治疗急性缺血性脑卒中研究进展[J]. 大连医科大学学报, 2021, 43(4): 359-363.
- [8] 焦方序, 曹楠楠. 不同剂量阿替普酶静脉溶栓对急性脑梗死患者出血风险及 D-二聚体的影响[J]. 基层医学论坛, 2021, 25(13): 1821-1822.
- [9] 陈光, 付森. 急性缺血性脑卒中患者脑血管储备功能与其急诊治疗结局相关性分析[J]. 陕西医学杂志, 2023, 52(1): 53-56.
- [10] 杨秦予, 齐锦茹, 周美宁. 丁苯酞联合阿替普酶对急性缺血性脑卒中患者凝血功能及生活质量的影响[J]. 实用临床医药杂志, 2018, 22(21): 13-15.
- [11] XU Y Z, WANG K, WANG Q, et al. The antioxidant enzyme PON1: a potential prognostic predictor of acute ischemic stroke[J]. Oxid Med Cell Longev, 2021, 2021: 6677111.
- [12] 中华医学会神经病学分会. 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9): 666-682.
- [13] 蔡业峰, 贾真, 张新春, 等. 美国国立卫生院卒中量表(NIHSS)中文版多中心测评研究: 附 537 例缺血性卒中多时点临床测评研究[J]. 北京中医药大学学报, 2008, 31(7): 494-498.
- [14] 曲慧玲, 陈会生. 急性缺血性脑卒中静脉溶栓研究进展[J]. 创伤与急危重病医学, 2022, 10(5): 317-318.
- [15] MAO R, ZONG N N, HU Y J, et al. Ne-(下转第 511 页)

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.04.015

可调节气管插管 SEEKflex 套件在肥胖减重术呼吸道管理中的应用效果及对血流动力学的影响*

张莹¹, 金小春¹, 尹述洲¹, 张有涛^{2△}

1. 上海交通大学附属苏州九龙医院麻醉科, 江苏苏州 215028; 2. 苏州大学附属第一医院检验科, 江苏苏州 215006

摘要:目的 探讨可调节气管插管 SEEKflex 套件(SEEKflex)在肥胖减重术患者呼吸道管理中的应用效果及对血流动力学的影响。方法 选择 2021 年 10 月至 2022 年 10 月上海交通大学附属苏州九龙医院收治的 80 例进行肥胖减重术治疗的肥胖合并阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)患者作为研究对象,采用随机数字表法将患者分为观察组、对照组,每组 40 例。对照组术中全身麻醉时采用传统导管管芯塑形后进行气管插管;观察组术中全身麻醉时采用 SEEKflex 引导导管进行气管插管。比较 2 组患者不同时间点心率、收缩压、舒张压、平均动脉压。观察 2 组患者一次插管成功率、插管耗时及不良反应发生情况。结果 重复测量方差分析结果显示,2 组心率、收缩压、舒张压及平均动脉压存在组间效应、时间效应和交互效应($P < 0.001$)。多变量方差分析结果显示,观察组插管后即刻、插管后 30 s、插管后 1 min 心率、收缩压、舒张压及平均动脉压均低于对照组($P < 0.05$)。观察组一次插管成功率高于对照组(97.5% vs. 85.0%),插管耗时长于对照组[(6.71±1.28)min vs. (5.26±1.13)min],不良反应发生率明显低于对照组(5.0% vs. 25.0%),差异均有统计学意义($P < 0.05$)。结论 使用 SEEKflex 对实施肥胖减重术的肥胖合并 OSAHS 患者呼吸道管理的效果较好,患者血流动力学指标较为稳定,插管成功率高,且不良反应较少,值得临床应用及推广。

关键词:肥胖减重术; 呼吸道管理; 气管插管; 全身麻醉; 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征

中图法分类号:R614.2;R656.6+1

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)04-0506-06

Application effects of the adjustable tracheal intubation SEEKflex kit on airway management during obesity bariatric surgery and its impact on hemodynamics*

ZHANG Ying¹, JIN Xiaochun¹, YIN Shuzhou¹, ZHANG Youtao^{2△}

1. Department of Anesthesiology, the Affiliated Suzhou Jiulong Hospital, Shanghai Jiaotong University, Suzhou, Jiangsu 215028, China; 2. Department of Clinical Laboratory, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215006, China

Abstract: Objective To investigate the effect of the adjustable tracheal intubation SEEKflex Kit (SEEKflex) on airway management and its impact on hemodynamics in patients undergoing obesity bariatric surgery. **Methods** A total of 80 obesity patients combined with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS) who underwent obesity bariatric surgery at the Affiliated Suzhou Jiulong Hospital, Shanghai Jiaotong University from October 2021 to October 2022 were selected for this study. The patients were assigned to the observation group and the control group, with 40 patients in each group, using a random number table. In the control group, traditional endotracheal intubation with a catheter-shaped stylet was performed under general anesthesia. In the observation group, intubation was performed using the SEEKflex-guided catheter under general anesthesia. The heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure and mean arterial pressure at different time points were compared between the two groups. The success rate of intubation on the first attempt, intubation time and the occurrence of adverse reactions were observed and compared between the two groups. **Results** The results of repeated measures analysis of variance showed that there were group effects, time effects and interaction effects on heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure and mean arterial pressure between the two groups ($P < 0.001$). Multivariate analysis of variance revealed that heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure and mean arterial pressure immediately after intubation, 30 s after intubation, and 1 min after intubation in the observation group were all significantly lower than those in

* 基金项目:江苏省苏州工业园区培育科研项目(JL201807)。

作者简介:张莹,女,副主任医师,主要从事临床麻醉研究。△ 通信作者,E-mail:hongmeiliumis@yeah.net。