



电子、语音版

·论著·

## 急性脑梗死患者颅内血管狭窄介入术后谵妄的影响因素分析

付记桐, 孙光明, 王甜甜, 代敏, 季禾, 张本骏, 张金苹  
郑州市第七人民医院神经内科三病区, 河南 郑州 450016

**摘要:**目的 分析急性脑梗死患者颅内血管狭窄介入术后发生谵妄的影响因素。方法 纳入2021年6月至2024年6月在郑州市第七人民医院进行颅内血管狭窄介入术的急性脑梗死患者120例,根据意识模糊评估法进行术后谵妄评估,将患者分为术后谵妄组(35例)和非术后谵妄组(85例)。比较两组临床资料、心率(HR)、平均动脉压(MAP),以及血清S-100 $\beta$ 蛋白、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、肿瘤坏死因子 $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )和白细胞介素-1 $\beta$ (IL-1 $\beta$ )水平,并分析影响术后发生谵妄的风险因素。结果 相较于非术后谵妄组,术后谵妄组平均年龄更大、受教育年限更短、手术侧区域性脑氧饱和度(rScO<sub>2</sub>)基础值更低( $P<0.05$ )。两组患者各时间点HR和MAP比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。相较于非术后谵妄组,术后谵妄组S-100 $\beta$ 蛋白、NSE、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 水平更高( $P<0.05$ )。多因素Logistic回归分析显示,年龄、S-100 $\beta$ 蛋白、NSE、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、受教育年限、手术侧rScO<sub>2</sub>基础值均为术后谵妄发生的影响因素(均 $P<0.05$ )。结论 术后谵妄的发生与患者的年龄、受教育年限、手术侧rScO<sub>2</sub>基础值以及S-100 $\beta$ 蛋白、NSE、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 的水平密切相关。

**关键词:**急性脑梗死;术后谵妄;颅内血管狭窄介入

中图分类号:R743.33

DOI:10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2025.03.004

### Influencing factors for delirium after interventional surgery for intracranial vascular stenosis in patients with acute cerebral infarction

FU Jitong, SUN Guangming, WANG Tiantian, DAI Min, JI He, ZHANG Benjun, ZHANG Jinping

Third Ward of Department of Neurology, The Seventh People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou, Henan 450016, China

Corresponding author: ZHANG Jinping, Email: luany79@163.com

**Abstract:** To investigate the influencing factors for delirium after interventional surgery for intracranial vascular stenosis in patients with acute cerebral infarction. **Methods** A total of 120 patients with acute cerebral infarction who underwent interventional surgery for intracranial vascular stenosis in The Seventh People's Hospital of Zhengzhou from June 2021 to June 2024 were enrolled, and according to the presence or absence of postoperative delirium assessed by the Confusion Assessment Method, the patients were divided into postoperative delirium group with 35 patients and non-postoperative delirium group with 85 patients. The two groups were compared in terms of clinical data, heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), and the serum levels of S-100 $\beta$  protein, neuron-specific enolase (NSE), tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), and interleukin-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), and the risk factors for postoperative delirium were analyzed. **Results** Compared with the non-postoperative delirium group, the postoperative delirium group had a significantly higher mean age, a significantly shorter duration of education, and a significantly lower baseline value of regional cerebral oxygen saturation (rScO<sub>2</sub>) on the surgical side ( $P<0.05$ ). There were no significant differences in HR and MAP between the two groups at each time point ( $P>0.05$ ). The postoperative delirium group had significantly higher levels of S-100 $\beta$  protein, NSE, TNF- $\alpha$ , and IL-1 $\beta$  than the non-postoperative delirium group ( $P<0.05$ ). The multivariate logistic regression analysis showed that age, S-100 $\beta$

基金项目:河南省医学科技攻关计划项目(LHGJ20220844)。

收稿日期:2024-12-09;修回日期:2025-03-31

作者简介:付记桐(1992—),男,主治医师,硕士,主要从事脑血管病和痴呆的研究。Email:fengj29439@163.com。

通信作者:张金苹(1978—),女,副主任医师,硕士,主要从事脑血管病和癫痫的研究。Email:luany79@163.com。

protein, NSE, TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , duration of education, and baseline rScO<sub>2</sub> on the surgical side were influencing factors for postoperative delirium (all  $P < 0.05$ ). **Conclusions** The onset of postoperative delirium is closely associated with age, duration of education, baseline rScO<sub>2</sub> on the surgical side, and the serum levels of S-100 $\beta$  protein, NSE, TNF- $\alpha$ , and IL-1 $\beta$ .

**Keywords:** acute cerebral infarction; postoperative delirium; intervention surgery for intracranial vascular stenosis

脑卒中具有高发病率、高致残率、高致死率及低治愈率的特征,其主要类型为急性脑梗死,占比高达80%<sup>[1]</sup>。急性脑梗死常见于老年人,多由动脉硬化或血栓所诱发,造成脑血管腔阻塞,妨碍正常供血,对脑细胞的损害极为严重,且不可逆转<sup>[2]</sup>。此外,急性脑梗死通常发病急骤,且进展迅速,若不及时干预,患者将面临脑血管狭窄甚至闭塞的风险,促使病情恶化,治疗难度大幅上升<sup>[3]</sup>。临床上治疗急性脑梗死的主要措施有静脉溶栓、抗血小板治疗、血管内介入治疗以及一般支持治疗等<sup>[4]</sup>。颅内血管狭窄介入术是近年来常用于治疗急性脑梗死的微创介入术,能够高效、精准地开通闭塞的血管,恢复脑血流,同时对患者身体创伤小,术后恢复快,而且在医学影像设备的引导下,医生可以制订个性化的治疗方案,准确地将导管等器械送达病变部位进行治疗<sup>[5]</sup>。术后谵妄是手术麻醉后常出现的一种精神异常状况,多发生在手术后3 d内或出院前,其具有可逆性和波动性,主要表现为症状突然出现,包括注意力分散、意识模糊、思维混乱以及睡眠-觉醒模式紊乱等<sup>[6]</sup>。研究表明,术后谵妄对患者的康复有显著负面影响,会导致住院时间延长、再次入院概率提升以及30 d内病死率增加,同时与长期神经认知功能衰退紧密相关,不仅给患者个人带来沉重负担,也给整个社会造成了严重经济压力<sup>[7]</sup>。因此,本研究旨在探讨急性脑梗死患者颅内血管狭窄介入术后谵妄的发生率,并分析其相关危险因素,以期为临床预防及治疗术后谵妄提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

纳入2021年6月至2024年6月期间在郑州市第七人民医院进行颅内血管狭窄介入术的急性脑梗死患者120例。

纳入标准:(1)符合《中国脑梗死中西医结合诊治指南(2017)》<sup>[8]</sup>中的诊断标准,具体包括急性起病、局灶性神经功能缺损症状(如肢体无力、言语不清等)、头颅计算机体层扫描或磁共振成像显示相应脑组织梗死病灶;(2)接受大脑中动脉、基底动脉、椎动脉等主要颅内动脉的狭窄介入治疗;(3)临床资料完善;(4)无认知功能障碍,可配合完成各项检查;(5)术前3个月内颅脑无新发梗死或出血;(6)无其他脏器衰竭;(7)患者知情同意。

排除标准:(1)合并精神疾病;(2)合并恶性肿瘤;(3)合并严重感染;(4)其他原因导致的术后意识障碍者。

本研究经郑州市第七人民医院医学伦理委员会审议通过(批准号:2024-28)。

### 1.2 术后谵妄的诊断标准

意识模糊评估法<sup>[9]</sup>具体的诊断依据包括:(1)病情突然发作,且呈现波动性;(2)注意力无法集中;(3)思维不清晰;(4)意识状态改变。若患者符合(1)和(2)项以及(3)和(4)项中的任意1项,即可判定为阳性病例。

此外,术后谵妄的评估还应结合患者的麻醉方式和麻醉药物的使用情况,以排除麻醉相关因素对术后谵妄的影响。本研究中,所有患者均采用全身麻醉方式进行手术,麻醉药物包括丙泊酚、瑞芬太尼等,具体麻醉方案由麻醉科医师根据患者情况制定。

根据评估结果,将患者分为术后谵妄组(35例)和非术后谵妄组(85例)。

### 1.3 资料收集

#### 1.3.1 一般资料

收集患者的年龄、性别、体重指数、术前合并症、美国麻醉医师协会体格情况(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、受教育年限等一般资料。

#### 1.3.2 观察指标

在以下时间点记录患者的心率(heart rate, HR)和平均动脉压(mean arterial pressure, MAP):进入手术室后(T0)、喉罩安置后(T1)、支架即刻置入时(T2)、支架释放瞬间(T3)、血管再通后1 min(T4)、血管再通后3 min(T5)、血管再通后5 min(T6)、喉罩移除时(T7)以及离开手术室时(T8)。

#### 1.3.3 生化指标

术前1 d、术后3 d采集患者静脉血5 mL,3 000 r/min离心10 min,分离血清。采用ELISA测量血清S-100 $\beta$ 蛋白、神经元特异性烯醇化酶(neuron-specific enolase, NSE)、肿瘤坏死因子 $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )以及白细胞介素-1 $\beta$ (interleukin-1 $\beta$ , IL-1 $\beta$ )水平。

#### 1.3.4 区域性脑氧饱和度

采用FORE-SIGH脑部血氧饱和度监护仪,利用近红外光谱技术检测区域性脑氧饱和度(regional cerebral oxygen saturation, rScO<sub>2</sub>)。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 27.0软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均值 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用成组 $t$ 检验。计数资料以频数和百分率 $[n(\%)]$ 表示,组间

比较采用 $\chi^2$ 检验。采用多因素 Logistic 回归分析评估术后发生谵妄的影响因素。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者的临床资料比较

本研究共对 120 例患者进行了术后谵妄评估,其中术

后谵妄组 35 例,非术后谵妄组 85 例。与非术后谵妄组比较,术后谵妄组年龄更大、受教育年限更短、手术侧 rScO<sub>2</sub>基础值更低( $P<0.05$ )。见表 1。

表 1 两组患者的临床资料比较

项目	术后谵妄组(n=35)	非术后谵妄组(n=85)	$\chi^2/t$ 值	P值
性别[n(%)]				
男	20(57.14)	48(56.47)		
女	15(42.86)	37(43.53)	0.005	0.946
年龄/岁; $(\bar{x}\pm s)$	62.34±8.77	54.28±9.08	4.463	<0.001
体重指数/(kg/m <sup>2</sup> ); $(\bar{x}\pm s)$	25.11±1.46	24.87±1.69	0.734	0.464
受教育年限/年; $(\bar{x}\pm s)$	5.63±2.46	8.95±2.78	-6.141	<0.001
ASA 分级[n(%)]			0.048	0.827
II 级	19(54.29)	48(56.47)		
III 级	16(45.71)	37(43.53)		
手术侧 rScO <sub>2</sub> 基础值( $\bar{x}\pm s$ )	63.22±4.79	68.65±4.21	6.166	<0.001
高血压[n(%)]			0.063	0.802
有	19(54.29)	44(51.76)		
无	16(45.71)	41(48.24)		
糖尿病[n(%)]			0.092	0.762
有	7(20.00)	15(17.65)		
无	28(80.00)	70(82.35)		
高脂血症[n(%)]			0.100	0.752
有	13(37.14)	29(34.12)		
无	22(62.86)	56(65.88)		
冠心病[n(%)]			0.131	0.718
有	6(17.14)	17(20.00)		
无	29(82.86)	68(80.00)		
心律失常[n(%)]			0.334	0.563
有	2(5.71)	3(3.53)		
无	32(91.43)	82(96.47)		
肝功能不全[n(%)]			0.013	0.908
有	9(25.71)	21(24.71)		
无	26(74.29)	64(75.29)		
肾功能不全[n(%)]			0.092	0.762
有	7(20.00)	15(17.65)		
无	28(80.00)	70(82.35)		

注:ASA=美国麻醉医师协会。

### 2.2 两组患者的血流动力学参数比较

两组间在各时间点上 HR 和 MAP 比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 2。

### 2.3 两组患者的血清 S-100 $\beta$ 蛋白、NSE、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 水平比较

相较于非术后谵妄组,术后谵妄组术后 3 d 的血清 S-100 $\beta$  蛋白、NSE、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$  水平更高( $P<0.05$ ),见表 3。

### 2.4 影响术后谵妄发生的多因素 Logistic 回归分析

将上述单因素分析中  $P<0.05$  的指标纳入多因素 Logistic 回归分析,具体赋值方法见表 4。

多因素 Logistic 回归分析显示,年龄、S-100 $\beta$  蛋白、NSE、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、受教育年限、手术侧 rScO<sub>2</sub>基础值是术后谵妄发生的影响因素( $P>0.05$ ),见表 5。

表2 两组患者的血流动力学参数比较

血流动力学参数	术后谵妄组 (n=35)	非术后谵妄组 (n=85)	t值	P值
HR/(次/min);( $\bar{x}\pm s$ )				
T0	73.86±9.67	74.65±9.43	0.414	0.680
T1	62.06±8.77	64.65±7.43	1.645	0.103
T2	56.43±7.95	57.42±6.99	0.677	0.500
T3	58.71±5.45	57.92±6.03	0.670	0.504
T4	57.83±7.66	58.66±7.44	0.551	0.583
T5	59.89±5.46	59.40±6.73	0.382	0.703
T6	70.20±7.09	72.86±7.88	1.729	0.086
T7	76.23±4.45	75.76±6.05	0.415	0.679
T8	77.03±4.81	76.22±6.49	0.666	0.507
MAP/mmHg;( $\bar{x}\pm s$ )				
T0	99.66±11.48	98.33±12.65	0.537	0.592
T1	82.14±10.31	83.65±9.77	0.757	0.450
T2	83.66±7.49	84.76±8.46	0.669	0.505
T3	86.57±8.77	85.08±7.66	0.928	0.355
T4	84.97±9.44	84.12±8.33	0.488	0.626
T5	85.11±8.32	86.69±10.07	0.820	0.414
T6	97.83±8.49	96.88±10.69	0.468	0.641
T7	96.77±9.21	97.65±11.48	0.403	0.688
T8	97.94±10.14	97.11±12.44	0.350	0.727

注:HR=心率;MAP=平均动脉压。

表3 两组患者的血清指标比较

血清指标	术后谵妄组 (n=35)	非术后谵妄组 (n=85)	t值	P值
S-100β蛋白/(μg/L);( $\bar{x}\pm s$ )				
术前1d	1.26±0.42	1.18±0.33	1.112	0.268
术后3d	1.97±0.35	1.43±0.41	6.141	<0.001
NSE/(μg/L);( $\bar{x}\pm s$ )				
术前1d	9.88±2.56	10.24±2.78	0.659	0.511
术后3d	19.65±3.44	15.43±4.57	4.915	<0.001
TNF-α(pg/mL);( $\bar{x}\pm s$ )				
术前1d	5.29±1.05	5.43±1.33	0.555	0.580
术后3d	11.25±3.26	7.88±2.01	6.886	<0.001
IL-1β(pg/mL);( $\bar{x}\pm s$ )				
术前1d	0.53±0.13	0.52±0.14	0.363	0.717
术后3d	1.75±0.41	0.86±0.23	15.103	<0.001

注:NSE=神经元特异性烯醇化酶;TNF-α=肿瘤坏死因子α;IL-1β=白细胞介素-1β。

表4 变量赋值表

变量	因素	赋值
因变量	术后谵妄	未发生=0,发生=1
自变量	年龄	实际值
自变量	受教育年限	实际值
自变量	手术侧 rScO <sub>2</sub>	实际值
自变量	S-100β蛋白	实际值
自变量	NSE	实际值
自变量	TNF-α	实际值
自变量	IL-1β	实际值

表5 影响术后谵妄发生的多因素 Logistic 回归分析

变量	b值	S <sub>b</sub> 值	Waldχ <sup>2</sup> 值	P值	OR值	95%CI
年龄	0.352	0.166	4.552	0.033	1.425	1.029~1.973
受教育年限	-0.159	0.077	4.264	0.039	0.853	0.734~0.992
手术侧 rScO <sub>2</sub> 基础值	-0.208	0.082	6.450	0.011	0.812	0.691~0.954
S-100β蛋白	0.282	0.116	5.917	0.015	1.326	1.056~1.665
NSE	0.310	0.142	4.779	0.023	1.364	1.033~1.802
TNF-α	0.290	0.118	6.058	0.014	1.337	1.061~1.685
IL-1β	0.340	0.167	4.691	0.030	1.405	1.033~1.911

### 3 讨论

术后谵妄是手术麻醉后的一种急性神经精神障碍,其典型症状包括注意力减退和认知功能混乱,是急性脑梗死患者颅内血管狭窄介入术后常见的急性神经系统并发症之一,对术后患者各项功能恢复造成影响,甚至增加术后死亡风险<sup>[10]</sup>。本研究发现,急性脑梗死患者术后谵妄的发生率为29.17%,提示急性脑梗死患者颅内血管狭窄介入术后谵妄的发生率较高,应引起重视。

本研究发现,相较于非术后谵妄组,术后谵妄组年龄更大、受教育年限更短、手术侧 rScO<sub>2</sub>基础值更低,S-100β蛋白、NSE、TNF-α、IL-1β水平更高。多因素

Logistic 回归分析显示,年龄、S-100β蛋白、NSE、TNF-α、IL-1β、受教育年限、手术侧 rScO<sub>2</sub>基础值是术后发生谵妄的影响因素。分析原因可能有:(1)随着年龄增长,人体机能逐渐衰退,老年患者的脑神经细胞数量减少、体积缩小,同时边缘系统、蓝斑等区域的神经核团衰老,导致中枢神经递质,如乙酰胆碱、肾上腺素等含量显著改变,进而降低手术耐受性,增加术后发生脑细胞代谢障碍的风险;此外,老年患者脑血流量减少,葡萄糖代谢能力下降,脑细胞对缺氧更加敏感,且药物代谢能力减弱,这些因素共同促使术后谵妄的发生率上升<sup>[11]</sup>。(2)S-100β蛋白的血清水平是评估神经细胞损伤程度的一个敏感且特异的指

标。S-100 $\beta$ 蛋白水平的升高意味着中枢神经系统遭遇缺血缺氧或神经胶质细胞损伤,这与术后谵妄的发生有着紧密的关联<sup>[12]</sup>。张文超等<sup>[13]</sup>在对老年髋部骨折术后患者的研究中发现,术后24 h内,谵妄组的S-100 $\beta$ 蛋白水平显著高于非谵妄组。另外,陈萃等<sup>[14]</sup>的研究也表明,ICU中老年骨科术后患者的血清S-100 $\beta$ 蛋白表达较高,这可以作为预测术后谵妄发生风险的指标之一,并且S-100 $\beta$ 蛋白水平与患者的病情及预后相关。(3)NSE特异性存在于神经元和神经内分泌细胞的胞质内,参与糖酵解途径,负责将2-磷酸甘油酸转化为磷酸烯醇式丙酮酸。当中枢神经系统受损时,神经元的细胞膜功能及结构会发生改变,血脑屏障的通透性随之增强,导致NSE从受损的神经元中释放到细胞间隙及脑脊液中,并能够通过受损的血脑屏障进入血液循环,进而使得血清中的NSE水平上升<sup>[15]</sup>。李晓亮等<sup>[16]</sup>研究表明,血清NSE预测老年股骨粗隆间骨折患者术后谵妄的曲线下面积为0.784,对术后谵妄风险有一定的预测价值。(4)研究表明,术后谵妄的一个重要发病机制涉及炎症反应。手术过程中的刺激能激活机体的先天免疫系统,触发全身性炎症反应。在此过程中,TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 等炎症介质经由血液循环穿越受损的血脑屏障,进入脑组织,进而激活小胶质细胞,并促使其释放更多的炎症介质,从而引发中枢性神经炎症反应,最终可能导致神经元功能受损,进而诱发术后谵妄<sup>[17]</sup>。(5)认知储备较高的个体(常与长期复杂认知活动相关,如高等教育、职业挑战或终身学习),可通过增强神经可塑性及激活代偿性脑网络,耐受更显著的脑结构和(或)功能损伤而不出明显临床症状。Feinkohl等<sup>[18]</sup>研究表明,教育年限每增加1年,术后发生认知障碍的风险降低10%。(6)rScO<sub>2</sub>监测是一种通过近红外光谱技术监测局部脑组织氧合血红蛋白水平的方法,用于测定局部混合动静脉血中氧合血红蛋白的比例,反映局部脑组织的氧供和氧耗平衡<sup>[19]</sup>。rScO<sub>2</sub>值的变化能够反映颅内血流和再灌注阶段的脑血流量变化,并与术后结果密切相关。手术侧rScO<sub>2</sub>基础值的降低可能意味着大脑在手术前的氧供情况不佳,这可能导致大脑对手术和麻醉的耐受性降低,从而增加术后谵妄的风险<sup>[20]</sup>。

本研究仍存在一些局限性。首先,样本量较小,仅纳入120例患者,可能无法完全代表所有急性脑梗死进行颅内血管介入术患者群体特征,故研究结果存在局限性,推广时需谨慎。其次,本研究未评估患者心理状态、手术时长、麻醉方式及用药剂量等可能影响术后谵妄的因素,可能干扰研究结果的准确性,导致结论偏差。未来研究应考虑纳入更多相关因素,如心理状态评估、手术时长、麻醉方式及用药剂量等,以更全面地评估术后谵妄的影响因素,提高研究结果的准确性和可靠性。

综上所述,术后谵妄的发生与患者的年龄、受教育年

限、手术侧rScO<sub>2</sub>基础值,以及S-100 $\beta$ 蛋白、NSE、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 的水平相关,是术后发生谵妄的影响因素。建议医护人员在今后的工作中应高度关注上述风险因素,并采取有效的针对性预防措施,以减少患者术后谵妄的发生率。

#### 参 考 文 献

- [1] LI HJ, FENG XY, WANG JQ, et al. Research progress in acute anticoagulation therapy for cerebral infarction[J]. *Minerva Pediatr* (Torino), 2023, 75(6): 939-942.
- [2] LIANG FF, LIU XX, LIU JH, et al. Effect of infarct location and volume on cognitive dysfunction in elderly patients with acute insular cerebral infarction[J]. *World J Psychiatry*, 2024, 14(8): 1190-1198.
- [3] 余爱勇,赵玉武,张瑜,等. 新诊断糖尿病脑梗死患者血管病变特征的研究[J]. *国际神经病学神经外科学杂志*, 2024, 51(4): 8-15.
- [4] 周小玲,蒋锡丽,吴立业. 磁共振成像液体衰减反转恢复高信号血管征对大脑中动脉急性脑梗死静脉溶栓治疗预后的影响[J]. *国际神经病学神经外科学杂志*, 2023, 50(1): 46-49.
- [5] OTAKE H, KUBO T, HIBI K, et al. Optical frequency domain imaging - guided versus intravascular ultrasound - guided percutaneous coronary intervention for acute coronary syndromes: the OPINION ACS randomised trial[J]. *EuroIntervention*, 2024, 20(17): e1086-e1097.
- [6] ALDECOA C, BETTELLI G, BILOTTA F, et al. Update of the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine evidence - based and consensus - based guideline on postoperative delirium in adult patients[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2024, 41(2): 81-108.
- [7] TIAN LJ, WANG HB, JIA Y, et al. Effect of percutaneous cerebral oximetry - guided anaesthetic management on postoperative delirium in older adults undergoing off - pump coronary artery bypass grafting: study protocol for a single - centre prospective randomised controlled trial in a tertiary academic hospital in China[J]. *BMJ Open*, 2023, 13(12): e076419.
- [8] 中国中西医结合学会神经科专业委员会. 中国脑梗死中西医结合诊治指南(2017)[J]. *中国中西医结合杂志*, 2018, 38(2): 136-144.
- [9] 高浪丽,冯冬梅,王荣海,等. 意识模糊评估法简短量表的汉化及用于老年谵妄的信度和效度研究[J]. *实用老年医学*, 2019, 33(2): 133-136.
- [10] 纪东雪,郭阳,王真真,等. 急性缺血性脑卒中患者血管内介入治疗后住院期间发生谵妄的影响因素分析[J]. *血管与腔内血管外科杂志*, 2023, 9(10): 1265-1268, 1280.
- [11] IGLSEDER B, FRÜHWALD T, JAGSCH C. Delirium in geriatric patients[J]. *Wien Med Wochenschr*, 2022, 172(5 - 6): 114-121.
- [12] TAYLOR J, PARKER M, CASEY CP, et al. Postoperative delirium and changes in the blood - brain barrier,

- neuroinflammation, and cerebrospinal fluid lactate: a prospective cohort study[J]. *Br J Anaesth*, 2022, 129(2): 219-230.
- [13] 张文超,徐东江,王佳,等. 老年髋部骨折术后谵妄患者血清S100B蛋白和NSE水平的变化及临床意义[J]. *医学综述*, 2018, 24(23): 4605-4608.
- [14] 陈萃,顾圣华,章培峰. 血清LP-PLA2、S100B、炎性蛋白与ICU老年骨科术后患者谵妄发生及预后的关系分析[J]. *广东医学*, 2020, 41(23): 2439-2445.
- [15] GAO Y, DUAN J, JI H, et al. Levels of S100 calcium binding protein B (S100B), neuron - specific enolase (NSE), and cyclophilin A (CypA) in the serum of patients with severe craniocerebral injury and multiple injuries combined with delirium transferred from the ICU and their prognostic value[J]. *Ann Palliat Med*, 2021, 10(3): 3371-3378.
- [16] 李晓亮,白晶,赵万宁,等. 血清NSE、LP-PLA2联合CAR对老年股骨粗隆间骨折患者PFNA内固定术后谵妄的预测价值[J]. *现代生物医学进展*, 2023, 23(24): 4796-4800.
- [17] BRUMMEL NE, HUGHES CG, MCNEIL JB, et al. Systemic inflammation and delirium during critical illness[J]. *Intensive Care Med*, 2024, 50(5): 687-696.
- [18] FEINKOHL I, WINTERER G, SPIES CD, et al. Cognitive reserve and the risk of postoperative cognitive dysfunction[J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2017, 114(7): 110-117.
- [19] MOMENI M, MEYER S, DOCQUIER MA, et al. Predicting postoperative delirium and postoperative cognitive decline with combined intraoperative electroencephalogram monitoring and cerebral near - infrared spectroscopy in patients undergoing cardiac interventions[J]. *J Clin Monit Comput*, 2019, 33(6): 999-1009.
- [20] WANG JY, LI M, WANG P, et al. Goal-directed therapy based on rScO<sub>2</sub> monitoring in elderly patients with one - lung ventilation: a randomized trial on perioperative inflammation and postoperative delirium[J]. *Trials*, 2022, 23(1): 687.

责任编辑:龚学民