

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.20.013

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20231009.1119.014\(2023-10-10\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20231009.1119.014(2023-10-10))

合并陈旧性脑梗死老年患者术后谵妄的危险因素分析*

汪娜¹, 赵泽宇², 马国威¹, 彭莹¹, 陈可馨¹, 陶勇^{1△}

(1. 四川大学华西空港医院/成都市双流区第一人民医院麻醉科, 成都 610200;

2. 四川省八一康复中心/四川省康复医院麻醉科, 成都 611135)

[摘要] **目的** 探讨合并陈旧性脑梗死老年患者术中局部脑氧饱和度(rScO₂)和中枢神经特异性蛋白(S-100β)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)水平与术后谵妄(POD)的相关性。**方法** 选择择期行全髋置换术的老年患者(均合并陈旧性脑梗死),根据患者术后 72 h 内是否发生谵妄分为谵妄组(D组, n=31)和非谵妄组(C组, n=47)。患者均在腰硬联合麻醉下进行手术,术中间隔 5 min 记录两组患者平均动脉压(MAP)、脉搏血氧饱和度(SpO₂)、rScO₂ 及 MAP、rScO₂ 的最低值。计算平均 DP_C(平均 SpO₂ - 平均 rScO₂)及最高 DP_C(平均 SpO₂ - 最低 rScO₂)。记录两组 rScO₂ 下降>20%或 rScO₂ 值<50%持续时间>5 min 的例数。分别于麻醉前(T₀)、术毕(T₁)、术后 24 h(T₂)和术后 72 h(T₃)抽取静脉血 3 mL,采用酶联免疫吸附试验测定 S-100β 和 NSE 的水平。**结果** 与 C 组比较, D 组 MAP、rScO₂ 最低值下降, DP_C 最高值上升, rScO₂ 下降>20%或 rScO₂ 值<50%且持续时间>5 min 的例数增加, S-100β 和 NSE 水平在 T₁~T₃ 均升高(P<0.01)。与 T₀ 比较, 两组 S-100β 和 NSE 水平在 T₁~T₃ 均升高(P<0.01)。与 T₁ 比较, 两组 S-100β 和 NSE 水平在 T₂、T₃ 均升高(P<0.01)。与 T₂ 比较, 两组 S-100β 和 NSE 水平在 T₃ 均升高(P<0.01)。多因素 logistic 回归分析结果显示, MAP 及 rScO₂ 最低值、rScO₂ 较基础值下降>20%持续时间>5 min, 以及术后 72 h 血清 S-100β 和 NSE 水平升高是 POD 发生的危险因素(P<0.01)。**结论** 低 MAP、低 rScO₂、rScO₂ 较基础值下降 20%持续时间>5 min 及术后 72 h 血清 S-100β、NSE 水平升高是合并陈旧性脑梗死老年患者术后发生 POD 的危险因素。

[关键词] 谵妄; 关节成形术, 置换; 髋; 脑梗死; 老年人**[中图法分类号]** R.614.4+1**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2023)20-3110-05

Risk factors of postoperative delirium in elderly patients with old cerebral infarction*

WANG Na¹, ZHAO Zeyu², MA Guowei¹, PENG Xuan¹, CHEN Kexin¹, TAO Yong^{1△}.

[1. Department of Anesthesiology, West China (Airport) Hospital Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610200, China; 2. Department of Anesthesiology, Sichuan Bayi Rehabilitation Center / Sichuan Provincial Rehabilitation Hospital, Chengdu, Sichuan 611135, China]

[Abstract] **Objective** To investigate the correlation between intraoperative regional cerebral oxygen saturation (rScO₂) and central nervous injury marker S-100β, NSE levels and postoperative delirium (POD) in elderly patients with old cerebral infarction. **Methods** A total of 80 elderly patients undergoing elective total hip arthroplasty were selected. All patients were combined with old cerebral infarction, and two cases were excluded. According to whether delirium occurred within 72 hours after operation, the patients were divided into the delirium group (group D, n=31) and the non-delirium group (group C, n=47). All patients underwent surgery under combined spinal epidural anesthesia. Mean arterial pressure (MAP), pulse oxygen saturation (SpO₂), rScO₂, and the lowest values of MAP and rScO₂ were recorded every five min during the operation. The mean DP_C (mean SpO₂ - mean rScO₂) and the highest DP_C (mean SpO₂ - lowest rScO₂) were calculated. The number of cases with rScO₂ decreased by 20% or rScO₂ value decreased by five min was recorded in the two groups. Venous blood three ml was collected before anesthesia (T₀), at the end of operation (T₁), 24 h after operation (T₂) and 72 h after operation (T₃). The levels of S-100β and NSE were measured by

* 基金项目: 四川省卫生健康委基金项目(19PJ255)。 作者简介: 汪娜(1987-), 主治医师, 硕士, 主要从事临床麻醉研究。 △ 通信作者, E-mail: 24901503@qq.com。

enzyme-linked immunosorbent assay. **Results** Compared with the group C, the lowest values of MAP and rScO₂ in the group D decreased, the highest value of D_{p-c} increased, the number of cases with rScO₂ decreased > 20% or rScO₂ value for five min increased, and S-100β and NSE increased at T₁ - T₃ (P < 0.01). Compared with T₀, S-100β and NSE increased T₁ - T₃ in both groups (P < 0.01). Compared with T₁, S-100β and NSE increased at T₂ and T₃ in both groups (P < 0.01). Compared with T₂, S-100β and NSE increased at T₃ in both groups (P < 0.01). Multivariate logistic regression analysis showed that the lowest value of MAP and rScO₂, the decrease of rScO₂ compared with the basic value > 20% duration > 5 min, and the increase of serum S-100β and NSE levels at 72 hours after operation were the risk factors for POD (P < 0.01). **Conclusion** Low MAP, low rScO₂, rScO₂ decreased by 20% compared with baseline value, duration > 5 min, and elevated serum S-100β and NSE levels at 72 hours after operation are risk factors for POD in elderly patients with old cerebral infarction.

[Key words] delirium; arthroplasty; replacement, hip; cerebral infarction; the elderly

术后谵妄(POD)是老年患者围手术期常见并发症,直接影响术后脑健康^[1]。因此,老年患者 POD 成为临床关注的焦点。相关资料显示,术前合并陈旧性脑梗死是老年患者 POD 发生的独立危险因素,而神经系统继发损伤也会直接影响患者预后^[2]。近年来,局部脑血氧饱和度(rScO₂)监测已广泛应用于临床,在及时纠正术中低平均动脉压(MAP)进而改善脑灌注方面起到积极的作用^[3-5]。因此,本研究旨在对合并陈旧性脑梗死的老年患者术中实时监测 rScO₂ 的变化,并检测中枢神经特异性蛋白(S-100β)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)水平,分析二者与 POD 的相关性,为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择择期行全髋置换术的老年患者 80 例,性别不限,年龄 65~89 岁,体重指数(BMI) 17.0~29.9 kg/m²,美国麻醉医师协会(ASA)分级 II~III 级,术前经 MRI 扫描符合陈旧性脑梗死的诊断标准^[6]。发生陈旧性脑梗死的时间小于 6 个月、椎管内麻醉禁忌、慢性肝肾功能不全、高血压 3 级以上、严重抑郁状态、术前采用简版谵妄严重程度评价量表(CAM-S)^[7]评分 ≥ 1 分以及术后 72 h 内发生脑梗死者被排除在外。最终纳入研究患者 78 例,根据患者术后 72 h 内是否发生谵妄分为谵妄组(D 组, n = 31)和非谵妄组(C 组, n = 47)。POD 的诊断标准根据 CAM-S 量表评分进行判定,评分大于或等于 1 分者诊断为 POD。本研究经中国临床试验注册中心审核(注册号:chi-CRT2000030650),经四川大学华西空港医院医学伦理委员会审查(编号:2020-1-01),其他成员单位认可,患者均签署知情同意书。

1.2 麻醉方法

入室后经外周静脉输入复方电解质液维持静脉通道,鼻导管吸氧(2 L/min)。常规监测心电图、脉搏血氧饱和度和血压。将脑血氧探头置于患者前额眉上 1.5 cm 处测量 rScO₂。在局部麻醉下行桡动脉穿刺置管测压和颈内静脉穿刺置管,并将桡动脉波形稳定后实测的平均动脉压(MAP)作为 MAP 基础值。所

有患者均选择腰硬联合麻醉,取患侧卧位,经 L₃₋₄ 或 L₄₋₅ 穿刺,达硬膜外腔后置入腰麻内套针,见脑脊液回流后注入 1% 盐酸罗哌卡因注射液(江苏恒瑞医药股份有限公司,批号:200117CA) 1.6 mL + 10% 葡萄糖注射液 1 mL,注药速度 1 mL/10 s,置入硬膜外导管 3~4 cm。平卧位后双侧麻醉平面控制于 T₈ 以下,留置导尿,再取健侧卧位和行手术前的消毒准备。术中若 MAP 较基础值下降 > 20%,静脉注射麻黄碱 6~12 mg,如心率 < 50 次/分,静脉注射阿托品 0.3~0.5 mg,若 rScO₂ 较基础值下降 20% 或 rScO₂ 值 < 50% 持续时间 > 5 min,增加吸氧浓度或/和提升 MAP 进行纠正。

1.3 观察指标

术中采用 BRS-1 无创脑血氧监护仪(中科博锐北京科技有限公司)同步连续监测脉搏血氧饱和度(SpO₂)和 rScO₂。麻醉后间隔 5 min 记录 SpO₂、rScO₂ 及 MAP,计算出平均 SpO₂、rScO₂ 及 MAP。记录手术中 rScO₂ 及 MAP 的最低值。平均 D_{p-c} = (平均 SpO₂ - 平均 rScO₂),最高 D_{p-c} = (平均 SpO₂ - 最低 rScO₂)。记录 rScO₂ 下降 > 20% 或 rScO₂ 值 < 50% 的例数,将 rScO₂ 较基础值下降 20% 或 rScO₂ 值 < 50% 持续时间 > 5 min 定义为 rScO₂ 下降 > 20% 或 rScO₂ 值 < 50%。分别于麻醉前(T₀)、术毕(T₁)、术后 24 h(T₂)和术后 72 h(T₃)抽取颈内静脉血 3 mL,采用酶联免疫吸附试验(ELISA)测定 S-100β 和 NSE 的水平。ELISA 试剂盒购自上海晶抗生物工程有限公司。

1.4 统计学处理

采用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组内重复测量资料采用重复测量方差分析,组间比较采用成组 t 检验;计数资料以例数或百分比表示,比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法,以 P < 0.05 为差异有统计学意义。将 POD 作为因变量,结果中差异有统计学意义的指标作为自变量进行多因素 logistic 回归分析。

2 结果

2.1 两组患者一般资料的比较

两组患者性别、年龄、BMI、吸烟史、饮酒史、ASA 分级及合并症比较差异均无统计学意义($P>0.05$), 见表 1。

2.2 两组患者手术期间各指标的比较

与 C 组比较, D 组 MAP、rScO₂ 最低值下降, D_{prc} 最高值上升, rScO₂ 较基础值下降 $>20\%$ 或 rScO₂ 值 $<50\%$ 的例数增加($P<0.01$), 见表 2。

2.3 两组患者不同时间点血清 S-100 β 和 NSE 水平

采用 Greenhouse-Geisser 法调整自由度, S-100 β 和 NSE 水平在不同时间及不同组间差异有统计学意义($P<0.05$), 不同时间与组间存在交互作用($P<0.05$)。组间与 C 组比较, D 组 S-100 β 和 NSE 水平在 T₁~T₃ 均升高($P<0.01$)。组内与 T₀ 比较, 两组 S-100 β 和 NSE 水平在 T₁~T₃ 均升高($P<0.01$); 与

T₁ 比较, 两组 S-100 β 和 NSE 水平在 T₂、T₃ 均升高($P<0.01$)。与 T₂ 比较, 两组 S-100 β 和 NSE 水平在 T₃ 均升高($P<0.01$), 见表 3。

2.4 影响 POD 发生的多因素 logistic 回归分析

将 POD 是否发生作为因变量, 表 2 中有差异有统计学意义的指标及 T₃ 时血清 S-100 β 和 NSE 水平作为自变量进行多因素 logistic 回归分析。进入回归方程的自变量为 X₁、X₂、X₄、X₆、X₇, logistic 回归方程为: $Y = -0.457 + 0.117X_1 + 0.157X_2 + 0.225X_4 + 0.091X_6 + 0.191X_7$ 。结果显示, MAP 最低值、rScO₂ 最低值、rScO₂ 下降幅度较基础值 $>20\%$, 以及血清 S-100 β 和 NSE 水平升高是 POD 发生的危险因素($P<0.01$), 见表 4、5。

表 1 两组患者一般资料的比较

组别	n	性别	年龄	BMI	吸烟史[n(%)]	饮酒史[n(%)]	ASA 分级 II/III
		(男/女, n/n)	($\bar{x}\pm s$, 岁)	($\bar{x}\pm s$, kg/m ²)			(n/n)
D 组	31	14/17	74 \pm 6	22.5 \pm 3.1	10(32.26)	11(35.48)	8/23
C 组	47	27/20	72 \pm 7	23.7 \pm 2.8	16(34.04)	21(44.68)	14/33
t/ χ^2		1.131	1.224	1.858	0.027	0.653	0.146
P		0.288	0.225	0.067	0.870	0.419	0.702

组别	n	合并症[n(%)]					
		冠心病	高血压	慢性阻塞性肺疾病	糖尿病	肝功能不全	肾功能不全
D 组	31	7(22.58)	19(61.29)	17(54.84)	6(19.35)	11(35.48)	7(22.58)
C 组	47	11(23.40)	28(59.57)	27(57.45)	8(17.02)	14(29.79)	10(21.28)
t/ χ^2		0.007	0.023	0.052	0.069	0.278	0.019
P		0.933	0.880	0.820	0.793	0.598	0.891

表 2 两组患者手术期间各指标的比较

组别	n	MAP($\bar{x}\pm s$, mmHg)			SpO ₂ ($\bar{x}\pm s$, %)		
		基础值	平均值	最低值	基础值	平均值	最低值
D 组	31	100 \pm 10	95 \pm 9	85 \pm 7	93.0 \pm 2.3	98.1 \pm 0.9	94.4 \pm 1.1
C 组	47	104 \pm 8	98 \pm 7	91 \pm 7	92.8 \pm 2.7	97.9 \pm 0.7	94.6 \pm 1.4
t/ χ^2		1.654	1.805	3.863	0.291	0.829	0.901
P		0.102	0.075	<0.001	0.772	0.410	0.370

组别	n	rScO ₂ ($\bar{x}\pm s$, %)			D _{prc} ($\bar{x}\pm s$, %)		rScO ₂ 下降 $>20\%$	rScO ₂ $<50\%$
		基础值	平均值	最低值	平均值	最高值	[n(%)]	[n(%)]
D 组	31	76 \pm 4	73 \pm 4	58 \pm 3	25 \pm 4	40 \pm 3	19(61.29)	5(16.13)
C 组	47	74 \pm 5	74 \pm 5	63 \pm 5	24 \pm 5	35 \pm 5	7(17.50)	0
t/ χ^2		1.455	1.251	6.068	1.138	6.065	18.095	
P		0.150	0.215	<0.001	0.172	<0.001	<0.001	0.005 ^a

^a: Fisher 确切概率法。

表 3 两组患者不同时间点血清 S-100 β 和 NSE 水平的比较($\bar{x}\pm s$, ng/mL)

组别	n	S-100 β				NSE				
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
D 组	31	0.15 \pm 0.05	0.68 \pm 0.15 ^{ab}	0.92 \pm 0.21 ^{abc}	1.08 \pm 0.25 ^{abcd}	9.57 \pm 1.51	37.91 \pm 8.53 ^{ab}	54.15 \pm 7.16 ^{abc}	62.10 \pm 6.87 ^{abcd}	
C 组	47	0.16 \pm 0.05	0.55 \pm 0.18 ^b	0.76 \pm 0.20 ^{bc}	0.90 \pm 0.22 ^{bcd}	9.83 \pm 1.62	33.35 \pm 7.49 ^b	45.21 \pm 7.82 ^{bc}	49.32 \pm 7.52 ^{bcd}	
F _{时间} , P _{时间}			708.215, <0.001				1 614.657, <0.001			
F _{组间} , P _{组间}			11.884, 0.001				27.010, <0.001			
F _{时间\times组间} , P _{时间\times组间}			10.469, <0.001				30.427, <0.001			

^a: $P<0.01$, 与 C 组比较; ^b: $P<0.01$, 与 T₀ 比较; ^c: $P<0.01$, 与 T₁ 比较; ^d: $P<0.01$, 与 T₂ 比较。

表 4 logistic 回归分析自变量赋值

变量	代码	赋值
MAP 最低值	X1	$\geq 94=0, 88 \sim < 94=1, 82 \sim < 88=2, < 82=3$
rScO ₂ 最低值	X2	$\geq 63=0, 60 \sim < 63=1, 58 \sim < 60=2, < 58=3$
D _{p/c} 最高值	X3	$< 34=0, 34 \sim < 38=1, 38 \sim < 40=2, \geq 40=3$
rScO ₂ 下降 > 20%	X4	rScO ₂ 下降 $\leq 20\%=0, \text{rScO}_2$ 下降 $> 20\%=1$
rScO ₂ 值 < 50%	X5	rScO ₂ 值 $\geq 50\%=0, \text{rScO}_2$ 值 $< 50\%=1$
T ₃ 时 S-100β 水平	X6	$< 0.76=0, 0.76 \sim < 0.94=1, 0.94 \sim < 1.14=2, \geq 1.14=3$
T ₃ 时 NSE 水平	X7	$< 46.22=0, 46.22 \sim < 53.30=1, 53.30 \sim < 62.35=2, \geq 62.35=3$
POD	Y	未发生 POD=0, 发生 POD=1

表 5 多因素 logistic 回归分析结果

模型	B	Beta	95%CI	t	P
常量	-0.457		-0.590 ~ -0.324	-6.857	<0.001
MAP 最低值	0.117	0.255	0.061 ~ 0.173	4.174	<0.001
rScO ₂ 最低值	0.157	0.349	0.100 ~ 0.213	5.543	<0.001
rScO ₂ 下降 > 20%	0.225	0.217	0.089 ~ 0.361	3.305	0.001
T ₃ 时 S-100β 水平	0.091	0.211	0.037 ~ 0.145	3.345	0.001
T ₃ 时 NSE 水平	0.191	0.432	0.132 ~ 0.250	6.494	<0.001

3 讨 论

在合并陈旧性脑梗死的老年患者行全髋关节置换术时,麻醉方式的选择至关重要。麻醉方式是否影响老年患者髋部手术预后和并发症发生,临床上仍存在争议。一项随机研究^[8]结果表明,全身麻醉可增加出血和血栓性事件的发生,而区域麻醉可减少术中出血、缩短手术时间、降低术后肺部感染和早期认知紊乱的发生;而 LI 等^[9]的研究认为,麻醉选择(椎管内麻醉和全身麻醉)不影响老年髋部手术预后和并发症发生。因此,本研究在探讨合并陈旧性脑梗死老年患者 POD 的相关原因时,均在腰硬联合麻醉下进行,以消除因麻醉方式选择不同对结果产生的偏倚。

在老年患者的一项麻醉指南中指出,合并陈旧性脑梗死老年患者的脑功能属于脆弱脑功能,老年的神经退行性改变、大手术后的炎症刺激、应激反应,以及陈旧性脑梗死引起大脑代谢异常,均可导致术后 POD 的发生^[10]。因此,在麻醉管理中需维持氧供需平衡、血压应维持在平静状态的基线水平及严格控制液体输入量等。本研究结果表明,rScO₂ 较基础值下降 20% 持续时间在 5 min 以上可明显增加 POD 的发生率。rScO₂ 监测是采用近红外光谱技术(NIRS),利用红外线波长 700~900 nm 吸收光谱测定局部混合动静脉血中氧合血红蛋白的比例间接评估组织的氧合,在实测时不区分动静脉,由动脉、静脉及毛细血管血液的加权饱和值来反映组织氧供与氧耗的变化关系,具有连续、无创和灵敏的优点^[11-12]。因此,rScO₂ 的变化与脑血流量一致,用于术中监测可及时判断组织是否缺氧^[13]。而 MAP 是维持脑血流的决定性因素,脑血流量主要取决于有效的灌注压。因此,MAP 明显降低时可引起 rScO₂ 的变化,低 MAP 持续时间越长,有效的灌注压越低,引起脑血流量减少,组织中氧合血红蛋白的比例降低,导致 rScO₂ 下降和脑组织的缺血性损伤,从而引起 POD 的发生。这也提示在合

并陈旧性脑梗死的老年患者麻醉管理中,维持 rScO₂ 在适宜的范围内对减少中枢神经系统的损伤、改善患者预后具有积极的作用。

从本研究还可以看出,术后早期血清神经细胞因子的变化与 POD 的发生高度相关。近年来,在中枢神经系统疾病中已检测出多种蛋白质、脂质及酶的氧化生物标志物^[14]。其中 S-100β 和 NSE 是重要的神经损伤性标志物^[15-16],S-100β 是一种相对分子质量较低的钙结合蛋白,存在于中枢和外周神经系统,主要表达于星形胶质细胞^[17]。其敏感度高,可以在脑损伤 6 h 后快速检测出来^[18],这有助于判断治疗效果和预后。NSE 是可溶性水解蛋白酶,主要存在于神经组织和神经内分泌组织中,在脑组织细胞的活性最高。血脑屏障通透性增加时 NSE 释放入血液,引起一系列病理生理改变^[19]。因此,血清 NSE 水平升高在一定程度上可以反映神经损伤。在 POD 的危险因素预测中,神经损伤性标志物的变化越早发现越具有诊断价值。本研究中,与术前比较,两组血清 S-100β 和 NSE 水平在 T₁ 时间点即升高,且在术后 2~3 d 升高更明显,但 C 组仍有部分患者未发生 POD。根据 POD 的定义,术后谵妄是指患者在经历外科手术后发生的谵妄,主要发生在术后 2~3 d^[7],因此,本研究中选择 T₃ 时间点(即术后 72 h)的神经损伤性标志物进行 POD 发生的相关性分析。另一方面,从本研究也可以看出,与 C 组比较,D 组血清 S-100β 和 NSE 水平升高幅度更大,这说明了血清 S-100β 和 NSE 水平升高与 POD 发生具有相关性,这也与 YU 等^[20]的研究结果一致。

本研究的不足之处在于,该项目纳入的样本量偏小,后期需进一步扩大样本量及增加测量神经细胞因子的时间点以弥补本研究的不足。

综上所述,低 MAP、低 rScO₂、rScO₂ 较基础值下降 20% 持续时间 > 5 min 以及术后 72 h 血清 S-100β、

NSE 水平升高是合并陈旧性脑梗死老年患者术后发生 POD 的危险因素。

参考文献

- [1] 王薇,王昌理,薄禄龙,等.《改善围手术期脑健康:围手术期管理团队关键行动的专家共识》解读[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2021,42(9):897-900.
- [2] 中华医学会麻醉学分会老年人麻醉学组,国家老年疾病临床医学研究中心,中华医学会精神病学分会,等.中国老年患者围术期脑健康多学科专家共识(一)[J]. 中华医学杂志,2019,99(27):2084-2110.
- [3] YANG B, LIANG X, WU Z, et al. APOE gene polymorphism alters cerebral oxygen saturation and quantitative EEG in early-stage traumatic brain injury[J]. Clin Neurophysiol, 2022, 136: 182-190.
- [4] SANGEETHA R P, RAMESH V J, KAMATH S, et al. Effect of remote ischemic preconditioning on cerebral oxygen saturation in aneurysmal subarachnoid hemorrhage: secondary analysis of a randomized controlled trial[J]. J Clin Neurosci, 2022, 98: 78-82.
- [5] VEDRENNE-CLOQUET M, LÉVY R, CHAR-EYRE J, et al. Association of cerebral oxymetry with short-term outcome in critically ill children undergoing extracorporeal membrane oxygenation[J]. Neurocrit Care, 2021, 35(2): 409-417.
- [6] 李秋妍,张英,杨刚,等.老年患者术后谵妄发生危险因素及与术前颅脑 CT 改变的相关性[J]. 中国老年学杂志,2021,41(5):1028-1030.
- [7] VERDINA T, STIRO F, BRUNI F, et al. Evaluation of the impact of cataract surgery on cognitive function in very elderly patients: a prospective, observational study[J]. Aging Clin Exp Res, 2022, 34(3): 661-669.
- [8] 高翔,夏晓琼,王亮,等.三种常见麻醉方式对全髋关节置换术的老年患者术后转归的影响[J]. 临床麻醉学杂志,2018,34(7):669-672.
- [9] LI T, LI J, YUAN L Y, et al. Effect of regional vs general anesthesia on incidence of postoperative delirium in older patients undergoing hip fracture surgery: the RAGA randomized trial[J]. JAMA, 2022, 327(1): 50-58.
- [10] 中华医学会麻醉学分会老年人麻醉与围术期管理学组,国家老年疾病临床医学研究中心,国家老年麻醉联盟.中国老年患者围手术期麻醉管理指导意见(2020 版)(四)[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(35): 2736-2757.
- [11] 王旭,邵换璋,王存真,等.局部脑氧饱和度联合相对 α 变异性对颅脑损伤患者脑功能预后的早期评估价值[J]. 中华危重病急救医学, 2019, 31(11): 1368-1372.
- [12] YANG B, LIANG X, WU Z, et al. APOE gene polymorphism alters cerebral oxygen saturation and quantitative EEG in early-stage traumatic brain injury[J]. Clin Neurophysiol, 2022, 136: 182-190.
- [13] LAFLAM A, JOSHI B, BRADY K, et al. Shoulder surgery in the beach chair position is associated with diminished cerebral autoregulation but no differences in postoperative cognition or brain injury biomarker levels compared with supine positioning: the anesthesia patient safety foundation beach chair study[J]. Anesth Analg, 2015, 120(1): 176-185.
- [14] 管莉萍,刘存志.氧化损伤标志物与中枢神经系统疾病[J]. 国际老年医学杂志, 2011, 32(3): 107-112.
- [15] 郎志斌,彭帮田,邱林,等. CPB 下心脏手术患儿术后中枢神经系统并发症发生的危险因素:近红外光谱法测定 rSO_2C [J]. 中华麻醉学杂志, 2021, 41(3): 287-290.
- [16] 张玉琴,马君芳,孟艳艳.中度创伤性脑损伤患者血清神经元特异性烯醇化酶、S100- β 蛋白变化及其与认知功能障碍的相关性[J]. 中华创伤杂志, 2017, 33(10): 886-889.
- [17] HE Y, CAI Z, CHEN Y. Role of S-100 β in stroke[J]. Int J Neurosci, 2018, 128(12): 1180-1187.
- [18] 牛莉莉,闫文萍,马红萍,等.血清、脑脊液中 S-100B、NSE 水平与缺血性脑卒中的研究[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(3): 285-289.
- [19] 宋永福,何升学,赵金兵,等.高血压性基底节区脑出血患者血清 S100 钙结合蛋白 B、神经特异性烯醇化酶水平对病情的评估及预后的预测价值[J]. 临床神经病学杂志, 2020, 33(1): 17-22.
- [20] YU D, LIU B, JIANG G, et al. Correlation of changes in serum S100 β , NSE and inflammatory factor levels with MMSE and MoCA in intracranial tumor patients with cognitive impairment[J]. Oncol Lett, 2020, 20(2): 1968-1972.

(收稿日期:2023-01-25 修回日期:2023-07-26)

(编辑:石芸)