

• 神经内科专栏 •

早期目标导向镇静对重症脑出血术后颅内压及脑氧代谢的影响

胡龙¹, 时淑娟², 黄聪灵³, 向新元⁴

(1.湖南省湘西土家族苗族自治州人民医院重症医学科, 湖南吉首 416000; 2.吉首大学医学院 2022 级研究生 1 班, 湖南吉首 416000; 3.吉首大学医学院 2023 级研究生 1 班, 湖南吉首 416000; 4.吉首大学医学院 2024 级研究生 1 班, 湖南吉首 416000)

[摘要] **目的** 观察早期目标导向镇静(early goal directed sedation, EGDS)对重症脑出血(serious cerebral hemorrhage, SCH)术后颅内压及脑氧代谢的影响, 为后续 SCH 治疗提供新思路。**方法** 纳入湘西土家族苗族自治州人民医院收治的 105 例 SCH 患者, 随机分为观察组(53 例)和对照组(52 例)。对照组给予常规镇静方案, 观察组给予 EGDS 镇静方案。比较 2 组镇静前(T1)、镇静 24 h(T2)、镇静 48 h(T3)、镇静 72 h(T4)的脑氧代谢相关指标; 比较 2 组各时点的心率(heart rate, HR)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、脑灌注压(cerebral perfusion pressure, CPP)、颅内压(intracranial pressure, ICP)。**结果** 2 组动脉血乳酸(lactic acid, Lac)随着时间的推移呈降低趋势, 脑氧摄取率(cerebral extraction rate of oxygen, CERO₂)和脑动脉-静脉血氧含量差(cerebral arteriovenous blood oxygen content difference, a-vDO₂)呈波动趋势, 先降低后升高后降低, 颈内静脉血氧饱和度(jugular venous oxygen saturation, SjvO₂)和脑动脉血氧含量(cerebral arterial oxygen content, CaO₂)呈升高趋势, 观察组变化趋势比对照组更明显, 2 组组间、时点间、组间·时点间交互作用比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组随着时间的推移, HR 呈现波动趋势, 先降低后升高后降低, 对照组 HR 呈现下降趋势, 2 组 MAP 呈现波动趋势, 观察组 HR、MAP 变化趋势较对照组平缓, 2 组 HR、MAP 组间、时点间比较差异有统计学意义($P < 0.05$), HR 组间·时点间交互作用比较差异有统计学意义($P < 0.05$), MAP 组间·时点间交互作用比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。2 组 ICP 随着时间推移呈现增高趋势, CPP 呈现波动趋势, 2 组组间比较差异有统计学意义($P < 0.05$), 时点间、组间·时点间交互作用比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** EGDS 镇静方案可更加有效改善 SCH 患者的脑氧代谢、ICP 和 CPP, 也可更加精准维持患者血流动力学处于浅镇静状态。

[关键词] 脑出血; 早期目标导向镇静; 颅内压 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2024.09.005

[中图分类号] R743.34 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1007-3205(2024)09-1012-06

Effect of early goal-directed sedation on intracranial pressure and cerebral oxygen metabolism after serious cerebral hemorrhage surgery

HU Long¹, SHI Shu-juan², HUANG Cong-ling², XIANG Xin-yuan²

(1. Department of Critical Care Medicine, People's Hospital of Xiangxi Tujia and Miao Autonomous Prefecture, Hu'nan Province, Jishou 416000, China; 2. Class 1, 2022 Graduate Students, Jishou University School of Medicine, Hu'nan Province, Jishou 416000, China; 3. Class 1, 2023 Graduate Students, Jishou University School of Medicine, Hu'nan Province, Jishou 416000, China; 4. Class 1, 2024 Graduate Students, Jishou University School of Medicine, Hu'nan Province, Jishou 416000, China)

[Abstract] **Objective** To observe the effect of early goal-directed sedation (EGDS) on

[收稿日期] 2023-02-23

[基金项目] 湖南省卫生健康委科研课题(D202317019060)

[作者简介] 胡龙(1982-), 男, 湖南吉首人, 湖南省湘西土家族苗族自治州人民医院主任医师, 医学硕士, 从事重症医学疾病诊治研究。

intracranial pressure and cerebral oxygen metabolism after serious cerebral hemorrhage (SCH), and to provide a new idea for the follow-up treatment of SCH. **Methods** A total of 105 patients with SCH who were admitted to People's Hospital of Xiangxi Tujia and Miao Autonomous Prefecture were included, and randomly divided into the observation group ($n=53$) and the control group ($n=52$). The control group was given routine sedation, and the observation group was given EGDS. The indexes related to cerebral oxygen metabolism before sedation (T1), at 24 h after sedation (T2), at 48 h after sedation (T3), at 72 h after sedation (T4) were compared between the two groups. The heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), cerebral perfusion pressure (CPP) and intracranial pressure (ICP) at each time point were compared between the two groups. **Results** Arterial blood lactate (Lac) of the two groups showed a decreasing trend over time, while cerebral extraction rate of oxygen (CERO₂) and cerebral arteriovenous blood oxygen content difference (a-vDO₂) showed a fluctuating trend, first decreasing, then increasing, and then decreasing. Juglar venous oxygen saturation (SjvO₂) and cerebral arterial oxygen content (CaO₂) showed an increasing trend, and the observation group showed more significant changes than the control group. There was a significant difference in the interaction between groups, time points and time points between groups ($P<0.05$). Over time, the HR of the observation group showed a fluctuating trend, first decreasing, then increasing, and then decreasing. The HR of the control group showed a decreasing trend, while the MAP of the two groups showed a fluctuating trend. The changes in HR and MAP of the observation group were smoother than those of the control group. There were significant differences in interaction between groups and time points with respect to HR and MAP between the two groups ($P<0.05$). There was a significant difference in interaction between groups and time points with respect to HR ($P<0.05$), while there was no significant difference in interaction between groups and time points with respect to MAP ($P>0.05$). The ICP of the two groups showed an increasing trend over time, while CPP showed a fluctuating trend. There was a significant difference in interaction between the two groups ($P<0.05$), while there was no significant difference in the interaction between time points, or between groups and time points ($P>0.05$). **Conclusion** The EGDS regimen can more effectively improve the cerebral oxygen metabolism, ICP, and CPP of SCH patients, and can also more accurately maintain the patient's hemodynamics in a shallow sedation state.

[**Key words**] cerebral hemorrhage; early goal-directed sedation; intracranial pressure

手术是解除重症脑出血 (serious cerebral hemorrhage, SCH) 患者脑血肿压迫和挤压的首选治疗手段, 可有效挽救患者生命, 减轻脑组织损伤^[1]。维持脑损伤患者脑氧供需平衡、降低颅内压 (intracranial pressure, ICP) 是治疗过程中的核心内容, 可对患者预后恢复起到决定性作用^[2]。相关研究^[3]指出, 镇静镇痛处理不仅利于降低脑部耗氧量, 更好地保护脑组织, 维持患者浅镇静状态, 还利于防止镇静过度所致的低血压、心率减慢等。按需镇静是既往常用的镇静模式, 但用药时间和剂量灵活程度较差^[4]。而早期目标导向镇静 (early goal directed sedation, EGDS) 是近年提出的新镇静理念, 以右美托咪定为基础药物, 持续性浅镇静为镇静

目标, 可确认镇静深度, 及时调整用药剂量, 更具有针对性和灵活性^[5]。本研究通过观察 EGDS 镇静方案对 SCH 术后颅内压及脑氧代谢的影响, 分析 EGDS 方案是否可使患者更好地获益, 以为后续 SCH 镇静治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 1 月—2021 年 12 月湘西土家族苗族自治州人民医院收治的 SCH 患者 105 例, 随机分为观察组 53 例和对照组 52 例。对照组男性 30 例, 女性 22 例; 年龄 40~64 岁, 平均 (53.89±7.61) 岁; 体重指数 22.84~29.63, 平均 25.91±2.48; 发病至入院时间 0.5~6 h, 平均

(3.68 ± 1.52)h;基础疾病史为高血压 40 例,糖尿病 6 例。观察组男性 30 例,女性 23 例;年龄 40~67 岁,平均(54.95 ± 8.03)岁;体重指数 $22.61 \sim 29.40$,平均 25.75 ± 2.86 ;发病至入院时间 1~6 h,平均(3.80 ± 1.45)h;基础疾病史为高血压 42 例,糖尿病 7 例。2 组一般资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可对比性。

本研究经医院医学伦理委员会审批,患者及家属自愿签署知情同意书。

1.2 纳入标准和排除标准 纳入标准:①SCH 符合《中国脑出血诊治指南(2019)》^[6]中相关诊断标准;②首次诊治;③手术指征明确;④入院时的格拉斯哥评分(Glasgow coma scale,GCS)^[7] ≤ 8 分。排除标准:①心、脑等脏器慢性病史;②休克;颅内大血管狭窄或闭塞,既往有缺血性或出血性脑血管病;③伴低温、低血糖等内环境紊乱;④伴精神障碍、认知障碍,正在药物治疗;⑤心电图显示有窦性心动过缓或高度房室传导阻滞;⑥镇静药物禁忌史;⑦伴呼吸、循环等其他系统疾病;伴感染或免疫性疾病;⑧罹患脑梗死后再出血者;⑨合并恶性肿瘤;⑩行机械通气者。剔除标准:①中途主动退出;②病情加重,更换治疗方案或转院;③全因病死。

1.3 治疗与术后镇静方法 所有患者均接受外科手术,并行脑室引流管或脑室穿刺置管、机械通气、甘露醇脱水降颅压常规综合治疗,术后持患者头部抬高 30° 仰卧位。保持动脉血二氧化碳分压在 $35 \sim 45$ mmHg(1 mmHg= 0.133 kPa);物理降温保持体温 $< 36 \sim 37^\circ\text{C}$ 。将 4 mL 的酒石酸布托啡诺注射液(江苏恒瑞医药股份有限公司,国药准字 H20143106)(规格为 2 mL,4 mg)用生理盐水稀释 50 mL,首剂 2 mg 静脉注射,后以 $8 \sim 12 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 静脉泵入,每 4 h 使用重症监护疼痛观察工具(critical-care pain observation tool,CPOT)^[8] 评分评估镇痛情况,维持目标:0~4 分,根据疼痛情况调节剂量。

对照组实施常规镇静方案,在患者出现躁动且影响治疗时,静脉注射丙泊酚乳状注射液(江苏恩华药业股份有限公司,国药准字 H20123138) $0.5 \sim 1$ mg/kg 镇静。不定时观察患者病情(生命体征、躁动程度等情况),根据镇静效果调整用药剂量和给药速度,或停止用药。

观察组实施 EGDS 镇静方案,在维持镇痛情况下,给予盐酸右美托咪定注射液(江苏扬子江药业集团有限公司,国药准字 H20183219)为基础连续 72 h 镇静。镇静过程中予以持续监测脑电双频指

数(bispectral index,BIS),维持 BIS 范围为 $60 \sim 100$ 分,即保证患者处于浅镇静水平;依据 BIS 数值变化动态调整镇静药物剂量。同时在镇静前、镇静 0.5 h、1 h 等多个时点评估患者镇静镇痛情况,根据评估结果,动态调节患者给药速度。达到预期镇静效果后,每 2 h 评估 1 次,若患者出现变化,随时进行评估。维持镇静深度:镇静程度评估表(Richmond agitation-sedation scale,RASS)^[9] 评分在 $-2 \sim 1$ 分,此时停止给药;若 RASS 评分 < -3 分、患者有急性躁动等情况,医生根据实际情况适当调节给药速度,范围为 $0.2 \sim 0.7 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

1.4 观察指标与方法

1.4.1 脑氧代谢相关指标 使用苏州爱琴生物医疗电子有限公司 EGOS-600A 近红外组织脑氧监测仪测定患者镇静前(T1)、镇静 24 h(T2)、镇静 48 h(T3)、镇静 72 h(T4)的动脉血乳酸(lactic acid,Lac)、颈内静脉血氧饱和度(jugular venous oxygen saturation,SjvO₂)。脑动脉血氧含量(cerebral arterial oxygen content, CaO₂)、脑氧摄取率(cerebral extraction rate of oxygen,CERO₂)、脑动脉-静脉血氧含量差(cerebral arteriovenous blood oxygen content difference,a-vDO₂)采用 Fick 公式计算。

1.4.2 血流动力学 使用深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司的多功能心电监护仪于 T1、T2、T3 和 T4 连续监测录心率(heart rate,HR)、平均动脉压(mean arterial pressure,MAP)。

1.4.3 脑灌注压(cerebral perfusion pressure, CPP)和 ICP 患者手术后,在减压区脑组织内置入带有压力感应装置的探头,从切口边缘引出,固定于头皮,连接传感器和监护仪,于 T1、T2、T3 和 T4 持续监测 ICP, CPP=MAP-ICP。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 25.0 统计软件分析数据。计量资料比较采用 *t* 检验、重复测量方差分析;计数资料比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组脑氧代谢比较 观察过程中,观察组共剔除 3 例,其中中途转院 1 例,患者家属主动退出 1 例,全因病死 1 例;对照组共剔除 2 例,中途转院 1 例,全因病死 1 例,最终以 2 组各 50 例进行研究。2 组 Lac 随着时间的推移呈降低趋势,CERO₂ 和 a-vDO₂ 呈波动趋势,先降低后升高后降低,SjvO₂ 和 CaO₂ 呈升高趋势,观察组变化趋势比对照组更明

显,2组组间、时点间、组间·时点间交互作用比较差异有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

2.2 2组血流动力学比较 观察组随着时间的推移,HR呈现波动趋势,先降低后升高后降低,对照组HR呈现下降趋势,2组MAP呈现波动趋势,观察组HR、MAP变化趋势较对照组平缓,2组HR、MAP组间、时点间比较差异有统计学意义($P<0.05$),HR组间·时点间交互作用比较差异有统计

学意义($P<0.05$),MAP组间·时点间交互作用比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

2.3 2组ICP、CPP比较 2组ICP随着时间推移呈现增高趋势,CPP呈现波动趋势,2组组间、比较差异有统计学意义($P<0.05$),时点间、组间·时点间交互作用比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表3。

表1 2组脑氧代谢比较

Table 1 Comparison of cerebral oxygen metabolism between the two groups

($n=50, \bar{x} \pm s$)

组别	Lac(mmol/L)			
	镇静前(T1)	镇静 24 h(T2)	镇静 48 h(T3)	镇静 72 h(T4)
观察组	3.81±0.52	2.89±0.24	2.40±0.19	1.78±0.28
对照组	3.73±0.50	3.14±0.77	2.65±0.19	2.15±0.11
组间		F 值=18.335	P 值<0.001	
时点间		F 值=362.938	P 值<0.001	
组间·时点间		F 值=6.059	P 值=0.002	
组别	CERO ₂ (%)			
	镇静前(T1)	镇静 24 h(T2)	镇静 48 h(T3)	镇静 72 h(T4)
观察组	41.59±0.91	28.73±4.13	31.42±4.35	27.63±3.42
对照组	41.28±0.73	34.24±4.03	36.74±4.91	32.79±2.52
组间		F 值=102.689	P 值<0.001	
时点间		F 值=221.958	P 值<0.001	
组间·时点间		F 值=19.352	P 值<0.001	
组别	a-vDO ₂ (mL/L)			
	镇静前(T1)	镇静 24 h(T2)	镇静 48 h(T3)	镇静 72 h(T4)
观察组	64.59±9.53	44.52±9.73	47.81±8.50	44.28±5.71
对照组	65.20±8.79	58.43±6.89	54.79±7.02	48.67±8.20
组间		F 值=61.476	P 值<0.001	
时点间		F 值=91.948	P 值<0.001	
组间·时点间		F 值=11.814	P 值<0.001	
组别	SjvO ₂ (%)			
	镇静前(T1)	镇静 24 h(T2)	镇静 48 h(T3)	镇静 72 h(T4)
观察组	0.51±0.09	0.69±0.12	0.70±0.13	0.73±0.13
对照组	0.54±0.08	0.62±0.13	0.63±0.12	0.68±0.12
组间		F 值=15.201	P 值<0.001	
时点间		F 值=38.217	P 值<0.001	
组间·时点间		F 值=4.067	P 值=0.010	
组别	CaO ₂ (mL/L)			
	镇静前(T1)	镇静 24 h(T2)	镇静 48 h(T3)	镇静 72 h(T4)
观察组	154.35±12.58	183.41±12.29	193.15±14.20	201.32±15.29
对照组	155.73±11.97	168.51±12.52	175.93±14.02	180.19±14.61
组间		F 值=101.100	P 值<0.001	
时点间		F 值=146.561	P 值<0.001	
组间·时点间		F 值=11.930	P 值<0.001	

表2 2组血流动力学比较

Table 2 Comparison of hemodynamics between the two groups

(n=50, $\bar{x} \pm s$)

组别	HR(次/min)			
	镇静前(T1)	镇静 24 h(T2)	镇静 48 h(T3)	镇静 72 h(T4)
观察组	91.52±14.23	75.28±7.35	80.22±10.08	79.70±9.53
对照组	92.26±12.89	69.24±9.71	66.20±9.60	70.48±7.53
组间	F 值=39.386		P 值<0.001	
时点间	F 值=79.919		P 值<0.001	
组间·时点间	F 值=9.068		P 值<0.001	
组别	MAP(mmHg)			
	镇静前(T1)	镇静 24 h(T2)	镇静 48 h(T3)	镇静 72 h(T4)
观察组	94.42±10.28	88.82±6.82	89.80±11.02	89.72±9.50
对照组	94.56±9.81	86.02±6.75	85.42±9.50	84.04±8.79
组间	F 值=13.667		P 值=0.001	
时点间	F 值=13.739		P 值<0.001	
组间·时点间	F 值=1.968		P 值=0.121	

表3 2组 ICP、CPP 比较

Table 3 Comparison of ICP and CPP between the two groups

(n=50, $\bar{x} \pm s$)

组别	ICP			
	镇静前(T1)	镇静 24 h(T2)	镇静 48 h(T3)	镇静 72 h(T4)
观察组	15.23±8.15	16.11±7.50	17.43±8.28	18.97±9.03
对照组	15.01±9.06	17.20±7.31	18.32±8.60	20.13±8.52
组间	F 值=0.623		P 值=0.403	
时点间	F 值=3.741		P 值=0.018	
组间·时点间	F 值=0.410		P 值=0.654	
组别	CPP			
	镇静前(T1)	镇静 24 h(T2)	镇静 48 h(T3)	镇静 72 h(T4)
观察组	75.55±14.62	69.82±13.29	70.10±13.52	69.91±11.64
对照组	75.93±13.18	69.91±12.61	72.98±14.62	73.93±13.81
组间	F 值=1.772		P 值=0.189	
时点间	F 值=3.501		P 值=0.017	
组间·时点间	F 值=0.527		P 值=0.664	

3 讨 论

镇静是重症脑损伤患者的重要治疗内容之一，这类患者多存在因疾病和治疗所致的疼痛和不适，如手术创伤导致的疼痛、气管插管、引流管导致的不适，均会加重患者身心负担，不利于疾病治疗，影响短期和长期预后^[10]。研究^[11]指出，为重症脑损伤患者实施镇静治疗，不仅可提高患者舒适度，更为重要的是可有效降低患者脑代谢等，减轻脑组织受损。但研究指出，镇静治疗的效果存在剂量效应，镇静状态监测也有一定主观性，镇静治疗的管理仍存在较大难度。

重症脑损伤患者镇静治疗中的不合理镇静状态具有较大危害，如镇静过度极易引起患者脑灌注不足；镇静过浅，患者可能会出现躁动，颅内压剧烈波动，易引起脑出血及脑水肿^[12]。在2014年制定的镇痛镇静共识中指出，需积极维持重症颅脑损伤患者的浅度镇静，且需严格定时监测镇静深度。

EGDS是在程序化镇静后，具有革命性意义的镇静策略，该镇静方案可使重症患者处于浅镇静的时间最大化，有效改善患者预后^[13-14]。

Lac、CERO₂、a-vDO₂、SjvO₂和CaO₂等脑氧代谢指标是评估脑组织损伤程度的常用指标，脑氧代谢情况与患者预后密切相关^[15]。EGDS可更加有效改善患者Lac、CERO₂、a-vDO₂、SjvO₂和CaO₂等脑氧代谢指标水平，促进脑氧供需平衡，改善脑氧代谢障碍，有效保护患者受伤脑组织。EGDS是一种以维持浅镇静状态为主要目标的镇静策略，可实时监测镇静深度，依据结果调整镇静药物种类和剂量，有效避免镇静程度过深或过浅，更加准确维持患者浅镇静的稳定状态，机体更加稳定，促进脑氧供需恢复平衡，有效改善脑氧代谢^[16]。与孙晓梅等^[17]研究结果基本一致，镇静可有效改善患者脑氧代谢，可能与镇静后脑部血液循环减慢有关。同时，EGDS中的右美托咪定可抑制去甲肾上腺素释放，促使凋亡蛋白和抗凋亡蛋白平衡，降低神经递质释

放,确保脑血流量,改善机体脑氧代谢^[18]。

此外,本研究还显示,EGDS可更好的稳定SCH术后患者血流动力学处于浅镇静范围内,稳定CPP和ICP。这可能由于EGDS可缓慢分次注射药物,可有效避免快速一次性注射药物导致的血流动力学崩溃,缓慢分次注射则可产生一定的镇静作用,而对血流动力学影响较小^[19]。研究^[20]指出,MAP和ICP是影响脑灌注的重要因素,重症脑损伤患者脑血管自动调节功能受损,一旦发生躁动,可进一步提高ICP,而镇静可有效减轻躁动,降低ICP,改善CPP,已成为脑保护的重要治疗措施^[21]。并且,EGDS中主要使用的右美托咪定可抑制脂多糖导致的活化小神经胶质细胞的炎症反应,减少肿瘤坏死因子 α 、白细胞介素等炎症因子的合成、释放,减轻脑组织的炎症反应,从而抑制ICP升高,改善CPP。但本研究也有不足之处,尚未对拖尾效应进行分析比较,会在后续研究中进行补充。

综上所述,EGDS镇静方案可有效改善SCH患者的脑氧代谢,也可有效维持患者血流动力学在浅镇静状态内,降低躁动风险,稳定ICP和CPP,可为SCH术后患者镇静治疗提供指导。

[参考文献]

- [1] Minhas JS, Moullaali TJ, Rinkel GJE, et al. Blood pressure management after intracerebral and subarachnoid hemorrhage: the knowns and known unknowns[J]. *Stroke*, 2022,53(4):1065-1073.
- [2] 邹帅,陈果,陈钺然,等.颈内静脉球部血氧饱和度与颅内压联合监测对重症监护病房脑出血术后患者预后的评估价值[J]. *中国医药*, 2021,16(12):1808-1812.
- [3] 朱敏娇.重症监护室重症脑损伤患者应用镇静镇痛及针对性护理的效果研究[J]. *中国药物与临床*, 2020,20(2):330-331.
- [4] Pearson SD, Patel BK. Evolving targets for sedation during mechanical ventilation[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2020,26(1):47-52.
- [5] 杨贵荣,杨长春,毛更生,等.早期目标导向镇静对急性脑损伤患者脑氧代谢的影响[J]. *中华危重病急救医学*, 2021,33(1):79-83.
- [6] 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.中国脑出血诊治指南(2019)[J]. *中华神经科杂志*, 2019,52(12):994-1005.
- [7] Enriquez CM, Chisholm KH, Madden LK, et al. Glasgow

- coma scale: generating clinical standards[J]. *J Neurosci Nurs*, 2019,51(3):142-146.
- [8] Gélinas C, Bérubé M, Puntillo KA, et al. Validation of the critical-care pain observation tool-neuro in brain-injured adults in the intensive care unit: a prospective cohort study [J]. *Crit Care*, 2021,25(1):142.
- [9] Rasheed AM, Amirah MF, Abdallah M, et al. Ramsay sedation scale and richmond agitation sedation scale: a cross-sectional study[J]. *Dimens Crit Care Nurs*, 2019,38(2):90-95.
- [10] Luz M, Brandão Barreto B, de Castro REV, et al. Practices in sedation, analgesia, mobilization, delirium, and sleep deprivation in adult intensive care units (SAMDS-ICU): an international survey before and during the COVID-19 pandemic[J]. *Ann Intensive Care*, 2022,12(1):9.
- [11] Tasbihgou SR, Barends CRM, Absalom AR. The role of dexmedetomidine in neurosurgery[J]. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2021,35(2):221-229.
- [12] 白联缔,张伟英,周莹,等.重症患者镇静评估工具及实施策略的研究进展[J]. *上海护理*, 2020,20(12):53-57.
- [13] 中国医师协会神经外科医师分会神经重症专家委员会.重症脑损伤患者镇痛镇静治疗专家共识[J]. *中国脑血管病杂志*, 2014,11(1):48-55.
- [14] 琚咪,陈志林,汪阳,等.早期目标导向型镇静策略对重症机械通气患者谵妄发生率及镇静效果的影响[J]. *实用临床医药杂志*, 2022,26(20):45-47.
- [15] 胡翠纹,王进进,张军龙.右美托咪定对手术中允许性高碳酸血症患者应激反应和脑氧代谢的影响[J]. *川北医学院学报*, 2021,36(1):42-45.
- [16] 王颖,朱浩,陈金亮,等.改良早期目标导向镇静策略对严重创伤患者预后的影响[J]. *临床急诊杂志*, 2020,21(3):192-197.
- [17] 孙晓梅,陈森,李长生.右美托咪定对老年脑肿瘤切除患者围术期脑氧代谢的影响和脑损伤的保护作用[J]. *现代肿瘤医学*, 2020,28(24):4334-4338.
- [18] 谢力,史李飞,何恒,等.右美托咪定对行数字减影血管造影患者围术期镇静及脑氧代谢的影响[J]. *解放军医药杂志*, 2020,32(7):96-99.
- [19] 申文娟,易兴科,张凯,等.早期目标导向镇静用于慢性阻塞性肺疾病急性加重机械通气患者的临床观察[J]. *临床肺科杂志*, 2020,25(4):520-524.
- [20] 黎贵才,王冰,庞俊华,等.右美托咪定联合布托啡诺对重度颅脑损伤患者镇痛镇静及心脑血管保护作用研究[J]. *临床误诊误治*, 2022,35(7):33-38.
- [21] 赵光远,王荃.严重创伤性颅脑损伤的颅内压监测与处置[J]. *中国小儿急救医学*, 2021,28(10):845-849.

(本文编辑:何祯)