

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.08.013

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220216.1049.022.html\(2022-02-16\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220216.1049.022.html(2022-02-16))

## 程序化镇静镇痛控制小组应用于重型颅脑损伤患者术后的效果评价\*

吕晨,张艳<sup>△</sup>,钱小丽,管义祥

(南通大学附属海安医院重症医学科,江苏海安 226600)

**[摘要]** **目的** 探讨程序化镇静镇痛(PSA)控制小组应用于重型颅脑损伤患者术后的效果。**方法** 选择 2018 年 12 月至 2020 年 12 月该院收治的重型颅脑损伤患者 110 例,随机分为 2 组,每组各 55 例。对照组行持续性镇静镇痛干预,采用芬太尼 0.03~0.06 mg/h 及右美托咪定 0.01~0.04 mg/h 持续泵入,根据临床检验停药;观察组行 PSA 控制小组干预,确定镇痛镇静目标(Ramsay 评分为 3~4 分,NRS<6 分),每 3 小时进行镇静、镇痛效果评估,再调整药物剂量,晨间唤醒。比较 2 组患者术后第 3 天不同时间点镇静效果、镇痛效果、颅内压水平,比较 2 组术后镇静镇痛药物使用剂量、ICU 入住时间、总住院时间及谵妄发生率。**结果** 观察组术后第 3 天 0:00、4:00 的 Ramsay 评分高于对照组 NRS 低于对照组( $P<0.001$ ),但观察组术后第 3 天 8:00、12:00、16:00、20:00 的 Ramsay 评分、NRS 评分与对照组比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );观察组术后第 3 天各个时间点颅内压水平均低于对照组( $P<0.05$ );观察组术后第 3 天芬太尼及右美托咪定的总使用剂量、平均使用剂量均少于对照组( $P<0.05$ );观察组 ICU 入住时间、总住院时间均短于对照组( $P<0.05$ );观察组谵妄发生率低于对照组( $P<0.05$ )。**结论** PSA 控制小组应用于重型颅脑损伤术后患者可有效镇静镇痛,降低颅内压水平,减少镇静镇痛药物使用剂量,缩短住院时间,降低谵妄发生率。

**[关键词]** 镇静镇痛控制小组;颅脑损伤;重型;镇静;镇痛;颅内压;谵妄**[中图分类号]** R651.15**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2022)08-1326-04

## Evaluation of the effect of programmed sedation and analgesia control group in patients with severe head injury after surgery\*

LYU Chen,ZHANG Yan<sup>△</sup>,QIAN Xiaoli,GUAN Yixiang(Department of Critical Care Medicine,Hai'an Hospital Affiliated to Nantong University,  
Hai'an,Jiangsu 226600,China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the effect of programmed sedation and analgesia (PSA) control group in patients with severe head injury after surgery. **Methods** A total of 110 patients with severe craniocerebral injury admitted to this hospital from December 2018 to December 2020 were selected and randomly divided into 2 groups,with 55 cases in each group. The control group received continuous sedation and analgesia intervention,with fentanyl 0.03—0.06 mg/h and dexmedetomidine 0.01—0.04 mg/h continuous pumping,and the drug was discontinued according to the clinical testing;The observation group received PSA control group intervention,determined the goal of analgesia and sedation (Ramsay score was 3—4 points,NRS score was less than 6 points),evaluated the effects of sedation and analgesia every 3 h,adjusted the drug dose,and woke up in the morning. The sedation,analgesic effect,intracranial pressure level between the two groups at different time points on the 3rd day after surgery,dosage of sedative and analgesic drugs,length of stay in ICU,total length of hospital stay,and incidence of delirium,were compared between the two group after surgery. **Results** The Ramsay score and NRS score of the observation group at 0:00 and 4:00 on the 3rd day after operation were higher than those of the control group ( $P<0.05$ );The Ramsay score and NRS score in the observation group at 8:00,12:00,16:00 and 20:00 on the 3rd day after operation were not statistically different when compared with the control group ( $P>0.05$ ). The intracranial pressure level of the observation group were lower than that of the control group on the 3rd day after operation ( $P<0.05$ ). The total and average doses

\* 基金项目:江苏省“333”工程科研资助项目(BRA2016187);南通大学临床医学专项项目(2019HY008)。 作者简介:吕晨(1992—),护师,本科,主要从事外科重症医学护理研究。

of fentanyl and dexmedetomidine in the observation group were less than those in the control group on the 3rd day after operative ( $P < 0.05$ ). The length of stay in ICU and the total length of hospital stay in the observation group were shorter than those in the control group ( $P < 0.05$ ). The incidence of delirium in the observation group was lower than that in the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The use of PSA control group in patients with severe head injury after surgery can effectively sedate and analgesia and the level of intracranial pressure, reduce the dosage of sedative and analgesic drugs, shorten the hospital stay, and reduce the incidence of delirium.

**[Key words]** PSA control group; head injury; severe; sedation; analgesia; intracranial pressure; delirium

重型颅脑损伤患者术后因为神经系统已受损严重,其颅内压会升高,且会出现低氧血症、胃肠胀气等,因此大部分患者会出现术后烦躁的情况<sup>[1]</sup>。重型颅脑损伤患者术后烦躁不仅会引发心动过速,对病情观察造成影响,且可增加意外拔管不良事件等发生率,亦会增加护理人员的工作量<sup>[2-3]</sup>。给予颅脑损伤术后患者适度镇静镇痛处理可使其处于休眠状态,从而促进其机体各器官功能恢复,帮助改善预后<sup>[4]</sup>。目前临床对于此类患者主要采用持续性 PCA 泵入镇静镇痛药物以控制患者疼痛及不适感,从而起到缓解躁动的效果,但尚缺乏与镇静镇痛相配的管理措施<sup>[5]</sup>。为此,本研究对本院收治的重型颅脑损伤患者实施程序化镇静镇痛(PSA)控制小组干预,现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2018 年 12 月至 2020 年 12 月本院收治的重型颅脑损伤患者 110 例,分为 2 组,每组 55 例。对照组男 31 例,女 24 例;年龄 21~80 岁,平均(55.28±9.44)岁;致伤原因:车祸伤 35 例、高空坠落伤 11 例、重物砸伤 4 例、其他 5 例。观察组男 29 例,女 26 例;年龄 23~81 岁,平均(55.64±8.75)岁;致伤原因:车祸伤 39 例、高空坠落伤 12 例、重物砸伤 3 例、其他 1 例。纳入标准:(1)均经 CT、MRI 等影像学检查确诊为重型颅脑损伤;(2)术后 6 h 格拉斯哥昏迷指数(GCS)评分为 6~12 分。排除标准:恶性肿瘤;合并呼吸系统疾病;合并持续性哮喘;合并高血压危象;合并严重心血管疾病;存在手术禁忌证;对此次使用药物过敏。本研究经医院伦理委员会审核批准。2 组一般资料比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

### 1.2 方法

所有患者均接受常规镇痛、镇静处理,干预人员对患者各生命体征情况进行严密监测,观察其意识状况及瞳孔情况,在出现任何异常情况后立即告知医师。对照组实施常规干预,采用芬太尼(江苏恩华药业股份有限公司,国药准字 H20203650)0.03~0.06 mg/h 及右美托咪定(江苏华泰晨光药业有限公司,国药准字 H20193382)0.01~0.04 mg/h 持续泵入<sup>[6]</sup>,并根据临床检验停药。观察组实施 PSA 控制小组干预。(1)建立 PSA 控制小组。小组成员包括主治医

师、专科护士。主治医师及管床护士的职责为明确患者镇静镇痛方案及具体目标,管床护士每天采用疼痛数字评分(NRS)及 Ramsay 评分对 PSA 泵的泵入速率进行调整,并在每天清晨唤醒患者。(2)明确 PSA 目标。PSA 镇静目标:Ramsay 评分 3~4 分,3 分为对命令有反应,4 分为睡眠状态下,对强声刺激或叩眉间反应敏捷。PSA 镇痛目标:NRS<6 分,其中评分 1~3 分为患者在安静平卧时不痛,而在咳嗽、翻身时疼痛;4~6 分为安静平卧时存在疼痛,且影响睡眠质量。(3)镇痛及镇静措施。①镇痛措施。对 NRS>6 分者给予芬太尼 0.5~1.0  $\mu\text{g}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ;NRS 4~6 分者给予芬太尼 0.3~0.7  $\mu\text{g}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ;NRS 1~3 分者给予芬太尼 0.3~0.6  $\mu\text{g}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。(2)镇静措施。对 Ramsay 评分 5~6 分者给予右美托咪定 0.2~0.7  $\mu\text{g}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ,评分 3~4 分者给予右美托咪定 0.1~0.3  $\mu\text{g}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  评分在 1~2 分者不给予右美托咪定。在使用 PCA 泵持续静脉给药时,干预人员每 10 分钟评估 1 次 NRS 及 Ramsay 评分,再根据评估结果调整 PCA 泵入静脉药物速度。在达到目标后将评估间隔时间延长至 2 h,若评分仍在原范围内则维持药物输注速率;若评分上升则增加滴速 0.05  $\mu\text{g}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ,若镇静镇痛过度则降低滴速 0.05  $\mu\text{g}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ,直至达到目标。(4)唤醒。干预人员在每天清晨 7:00-8:00 暂停使用镇静和镇痛药物,直至患者清醒并能够回答 3 个问题,再对患者实施心理指导,告知患者目前身体状况、时间等信息,让患者学会正确放松心态的方法,缓解不良心理情绪。然后以原始镇痛镇静药物剂量的 0.5 倍给药恢复至既定目标水平。

### 1.3 观察指标

(1)镇静镇痛效果:采用 Ramsay 评分评价 2 组术后第 3 天 0:00、4:00、8:00、12:00、16:00、20:00 的镇静效果,总分 1~6 分,1 分为烦躁不安;2 分为清醒;3 分为嗜睡;4 分为浅睡眠状态;5 分为入睡;6 分为深睡;采用 NRS 评价 2 组术后第 3 天上述各时间点镇痛效果,总分 0~10 分,0 分为无痛,1~3 分为轻微疼痛,4~6 分为中度疼痛,7~9 分为重度疼痛,10 分为极剧烈疼痛<sup>[7]</sup>。(2)颅内压:监测并记录 2 组术后第 3 天 0:00、4:00、8:00、12:00、16:00、20:00 的颅内压水平。(3)镇静镇痛药物使用剂量:记录 2 组术后第 3

天芬太尼及右美托咪定的总使用剂量、平均使用剂量情况。(4)记录2组ICU入住时间、总住院时间。(5)谵妄发生率:采用ICU意识紊乱评估表判定2组谵妄发生情况。

#### 1.4 统计学处理

采用SPSS22.0软件进行统计分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 $t$ 检验,计数资料采用例数和百分率[ $n(\%)$ ]表示,比较采用 $\chi^2$ 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 镇静、镇痛效果

表1 2组术后第3天各时间点镇静、镇痛效果比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

项目	组别	<i>n</i>	0:00	4:00	8:00	12:00	16:00	20:00
NRS	对照组	55	3.38±0.39	3.22±0.33	3.47±0.37	3.34±0.30	3.20±0.38	3.11±0.30
	观察组	55	2.92±0.35	2.53±0.31	3.45±0.35	3.31±0.34	3.16±0.37	3.07±0.29
	<i>t</i>		6.510	11.302	0.291	0.491	0.559	0.711
	<i>P</i>		<0.001	<0.001	0.771	0.625	0.577	0.479
Ramsay评分	对照组	55	3.05±0.72	2.64±0.81	3.85±0.91	4.13±0.94	4.11±0.89	3.47±0.92
	观察组	55	3.64±0.68	3.35±0.85	3.95±0.97	4.19±0.98	4.05±0.83	3.61±0.96
	<i>t</i>		4.418	4.485	0.558	0.328	0.366	0.781
	<i>P</i>		<0.001	<0.001	0.578	0.744	0.715	0.437

表2 2组术后第3天各时间点颅内压水平比较( $\bar{x} \pm s$ ,mm Hg)

组别	<i>n</i>	0:00	4:00	8:00	12:00	16:00	20:00
对照组	55	13.38±1.72	12.74±1.61	13.62±1.75	13.80±1.69	13.66±1.70	13.94±1.82
观察组	55	12.37±1.94	12.02±1.73	12.77±2.01	12.84±1.91	12.57±1.68	12.86±1.78
<i>t</i>		2.889	2.259	2.365	2.792	3.382	3.146
<i>P</i>		0.005	0.026	0.020	0.006	0.001	0.002

表3 2组术后第3天镇静镇痛药物使用剂量比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	芬太尼总使用剂量 ( $\mu\text{g}$ )	芬太尼平均使用剂量 ( $\mu\text{g} \cdot \log^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ )	右美托咪定总使用剂量 ( $\mu\text{g}$ )	右美托咪定平均使用剂量 ( $\mu\text{g} \cdot \log^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ )
对照组	55	845.62±84.39	0.72±0.11	709.38±80.14	0.64±0.12
观察组	55	702.18±103.72	0.64±0.17	546.84±105.17	0.44±0.15
<i>t</i>		7.956	2.930	9.117	7.721
<i>P</i>		<0.001	0.004	<0.001	<0.001

表4 2组ICU入住时间及总住院时间比较( $\bar{x} \pm s$ ,d)

组别	<i>n</i>	ICU入住时间	总住院时间
对照组	55	10.68±1.94	33.04±5.27
观察组	55	9.02±1.75	29.16±5.08
<i>t</i>		4.712	3.931
<i>P</i>		<0.001	<0.001

### 2.3 谵妄发生率

观察组术后第3天0:00、4:00的Ramsay评分、高于对照组,NRS低于对照组( $P < 0.001$ );但观察组术后第3天8:00、12:00、16:00、20:00的Ramsay评分、NRS与对照组比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表1。

### 2.2 颅内压

观察组术后第3天各个时间点颅内压水平均低于对照组( $P < 0.05$ ),见表2。观察组术后第3天芬太尼及右美托咪定的总使用剂量、平均使用剂量均少于对照组( $P < 0.05$ ),见表3。观察组ICU入住时间、总住院时间均短于对照组( $P < 0.05$ ),见表4。

观察组6例发生谵妄,发生率为10.91%(6/55),对照组17例发生谵妄,发生率为30.91%(17/55),2组比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 6.652, P < 0.05$ )。

## 3 讨论

给予患者持续静脉泵注维持稳定血药浓度,其已成为目前临床给予患者应用镇静镇痛药物的主要方式<sup>[8-9]</sup>,且在护士实际临床工作中可有效缓解繁重的工作量。但该方式存在诱导耐药、药物蓄积等问题,可产生多种用药隐患<sup>[10]</sup>。有相关研究结果显示,PSA

对于危重症患者具有重要意义<sup>[11]</sup>。本研究通过对重型颅脑损伤患者术后实施 PSA 控制小组干预,取得了显著效果。

本研究中,观察组术后第 3 天 0:00、4:00 的均高于对照组,NRA 评分低于对照组( $P < 0.05$ )。表明对颅脑损伤术后患者实施 PSA 控制小组干预的镇痛镇静效果较传统措施更好。分析原因主要为传统持续性镇痛镇静通常是根据干预人员过往临床经验,并遵医嘱而实施,若出现镇痛过度也很难发现;而若出现镇痛不足情况时,管床护士报告给医师后提高镇痛剂的剂量,但其存在延迟性,因此患者易出现烦躁<sup>[12-13]</sup>。而观察组通过建立 PSA 控制小组,医师及管床护士根据患者病情以制订镇痛镇静具体目标,并制订科学方案,干预小组人员每 3 小时对患者进行评估已明确其是否达到预期目标,根据评估结果相应调整 PSA 泵入速度,从而保持目标镇静镇痛深度,避免镇静镇痛深度不足或过度而造成的不良事件<sup>[14]</sup>。本研究结果中,观察组术后第 3 天各个时间点颅内压水平均低于对照组( $P < 0.05$ )。表明 PSA 控制小组干预可有效改善患者颅内压水平。分析原因主要为颅内压水平是反映患者颅内容物对颅腔壁产生压力的重要指标,颅内压水平的明显上升是造成患者脑血流量、脑灌注压降低的重要因素,而颅内压水平持续增高可造成中枢神经系统功能障碍,严重者可对患者生命健康造成威胁<sup>[15-16]</sup>。而观察组应用 PSA 控制小组对于重型颅脑损伤患者的镇静镇痛效果更平稳。对照组镇静镇痛程度过深,致使脑血流量降低,脑动脉灌注压下降,血管阻力上升,脑脊液吸收量下降,分泌量略有上升,颅内脑脊液量较多,最终造成颅内压水平相较于观察组较高<sup>[17-18]</sup>。本研究中,观察组术后第 3 天芬太尼及右美托咪定的总使用剂量、平均使用剂量均少于对照组( $P < 0.05$ )。表明 PSA 控制小组干预可降低镇痛镇静药物使用量。分析原因主要为干预人员通过评分结果对患者镇静镇痛药物实施实时调整,从而避免过度应用的情况,且因为夜间患者躁动情况发生率较低,且疼痛耐受阈值较高,因此夜间给予患者镇静镇痛药物泵入量较少,从而总体减少了镇静镇痛药物使用量<sup>[19]</sup>。本研究中,观察组 ICU 入住时间、总住院时间均短于对照组,且观察组谵妄发生率低于对照组( $P < 0.05$ )。分析原因主要为通过 PSA 干预,干预人员对患者的使用药物剂量进行动态调整以达到目标,并通过每天清晨唤醒患者时测试其对言语的反应情况,从而判断镇静效果,且每天唤醒可促进其早期机械性物理治疗效果提升,从而帮助其尽早恢复健康,减少住院时间。同时,由于 PSA 干预时,对于患者镇静镇痛目标的设立更科学、准确,避免过度使用药量而造成的烦躁等情况,降低谵妄的发生率<sup>[20]</sup>。

综上所述,PSA 控制小组应用于重型颅脑损伤患者术后可有效镇静镇痛,降低颅内压水平,减少镇静

镇痛药物使用剂量,缩短住院时间,降低谵妄发生率。

## 参考文献

- [1] BERGER R P, FURTADO A D, FLOM L L, et al. Implementation of a brain injury screen MRI for infants at risk for abusive head trauma[J]. *Pediatr Radiol*, 2020, 50(1): 75-82.
- [2] 李肖肖, 邓林琳, 聂芳, 等. 应用 Richmond 躁动镇静评分对颅脑损伤躁动患者进行目标镇静的效果[J]. *中国医科大学学报*, 2019, 48(5): 464-466.
- [3] 杨贵荣, 郭晓东, 毛更生, 等. 早期目标导向镇静在急性脑损伤中的应用[J]. *中华危重病急救医学*, 2020, 32(3): 345-349.
- [4] CHELLY H, BAHLOUL M, AMMAR R, et al. Clinical characteristics and prognosis of traumatic head injury following road traffic accidents admitted in ICU "analysis of 694 cases" [J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2019, 45(2): 245-253.
- [5] SCHOMER K J, SEBAT C M, ADAMS J Y, et al. Dexmedetomidine for refractory intracranial hypertension[J]. *J Intensive Care Med*, 2019, 34(1): 62-66.
- [6] 牟丹, 向镜芬, 邓艳琼, 等. 重度颅脑损伤术后患者实施程序化镇静镇痛的护理研究[J]. *护理学杂志*, 2015, 30(8): 35-39.
- [7] COX J, ROCHE S, MURPHY V. Pressure injury risk factors in critical care patients: a descriptive analysis[J]. *Adv Skin Wound Care*, 2018, 31(7): 328-334.
- [8] 邹燕群. 程序化镇痛镇静联合适度过度通气对重症颅脑损伤患者术后苏醒时间及认知功能的影响[J]. *医学临床研究*, 2020, 37(1): 12-14, 17.
- [9] GÜVEN H E, BILGE S, AYDIN A A, et al. Comparison of the non-mortal gunshot and handmade explosive blast traumas during a low-intensity conflict on urban terrain[J]. *Turk J Surg*, 2018, 34(3): 221-224.
- [10] 穆景颂, 倪朝民, 吴鸣, 等. 颅脑损伤患者认知障碍相关因素分析[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2020, 42(6): 500-504.
- [11] ESNAULT P, MONTCRIOL A, D'ARANDA E, et al. Early neurological wake-up test in intubated brain-injured patients: a long-term, single-centre experience[J]. *Aust Crit Care*, 2017, 30(5): 273-278.
- [12] 刘鹏飞, 冯军峰, 王伟丰. 镇痛(下转第 1334 页)

- 呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组. 阻塞性睡眠呼吸暂停相关性高血压临床诊断和治疗专家共识[J]. 中国实用内科杂志, 2013, 33(10): 785-791.
- [12] 中国垂体腺瘤协作组. 中国库欣病诊治专家共识(2015)[J]. 中华医学杂志, 2016, 96(11): 835-840.
- [13] 孙宁玲, 霍勇, 王继光, 等. 难治性高血压诊断治疗中国专家共识[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2013, 21(2): 69-74.
- [14] 中华医学会内分泌学分会肾上腺学组. 嗜铬细胞瘤和副神经节瘤诊断治疗的专家共识[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2016, 32(3): 181-187.
- [15] 董怡. 结缔组织病与高血压[J]. 中国循环杂志, 2006, 21(2): 154-157.
- [16] 葛均波, 徐永健, 王辰, 等. 内科学[M]. 9 版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 710-712.
- [17] 王玲玲, 马茹, 昌红, 等. 肾上腺嗜铬细胞瘤的临床病理特征分析[J]. 临床肿瘤学杂志, 2020, 25(3): 257-260.
- [18] 张保朝, 解海杰, 胡玉德, 等. 经尿道膀胱肿瘤电切术治疗无功能性膀胱副神经节瘤 1 例并文献复习[J]. 国际泌尿系统杂志, 2019, 17(2): 310-312.
- [19] EISENHOFER G, PREJBISZ A, PEITZSCH M, et al. Biochemical diagnosis of chromaffin cell tumors in patients at high and low risk of disease: plasma versus urinary free or deconjugated o -methylated catecholamine metabolites [J]. Clin Chem, 2018, 64(11): 1646-1656.
- [20] 石昌龙, 宋永胜. 无功能性膀胱副神经节瘤 1 例报告[J]. 现代肿瘤医学, 2020, 28(2): 314-316.
- [21] RAO D, PEITZSCH M, PREJBISZ A, et al. Plasma methoxytyramine: clinical utility with metanephrines for diagnosis of pheochromocytoma and paraganglioma[J]. Eur J Endocrinol, 2017, 177(2): 103-113.
- [22] 蔡明珠, 万娅敏, 王亚龙. 腹膜后副神经节瘤的 MSCCT 表现[J]. 中国实用医刊, 2019, 46(4): 19-22.
- [23] 童安莉, 曾正陪, 李明, 等. 亚临床嗜铬细胞瘤的诊治[J]. 基础医学与临床, 2009, 29(7): 753-756.
- [24] 孟凡江. 嗜铬细胞瘤误诊高血压病原因的分析[J]. 第四军医大学学报, 2000, 21(3): 410.
- [25] ZHENG J, MANDAL R, WISHART D S, et al. A sensitive, high-throughput LC-MS/MS method for measuring catecholamines in low volume serum[J]. Anal Chim Acta, 2018, 1037: 159-167.

(收稿日期: 2021-11-11 修回日期: 2022-01-11)

(上接第 1329 页)

- 镇静治疗对重型颅脑创伤患者颅内压的影响[J]. 中华神经外科杂志, 2020, 36(10): 1026-1029.
- [13] GOLDWASSER T, BRESSAN S, OAKLEY E, et al. Use of sedation in children receiving computed tomography after head injuries[J]. Eur J Emerg Med, 2015, 22(6): 413-418.
- [14] 镇珂, 童孜蓉. 认知行为干预对重型颅脑损伤术后患者应激障碍及康复效果的影响[J]. 医学临床研究, 2019, 36(10): 2033-2035.
- [15] JALLOH I, HELMY A, HOWE D J, et al. Focally perfused succinate potentiates brain metabolism in head injury patients [J]. J Cerebr Blood Flow Metab, 2017, 37(7): 2626-2638.
- [16] CORNELIUS B G, WEBB E, CORNELIUS A, et al. Effect of sedative agent selection on morbidity, mortality and length of stay in patients with increase in intracranial pressure[J]. World J Emerg Med, 2018, 9(4): 256-261.
- [17] 吴杰, 曾范慧, 高亢, 等. 品管圈在降低重度颅脑损伤患者肺部感染中的应用[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(5): 451-454.
- [18] HAUBRICH C, DIEHL R R, KASPROWICZ M, et al. Traumatic brain injury: increasing ICP attenuates respiratory modulations of cerebral blood flow velocity[J]. Med Eng Phys, 2015, 37(2): 175-179.
- [19] 周鹏, 刑文艾, 吴小莉, 许永梅, 洗爱萍. 颅脑外伤急诊手术患者切口感染的临床特点及影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(5): 702-705, 729.
- [20] GIRISGIN A S, KALKAN E, ERGIN M, et al. An experimental study: does the neuroprotective effect increase when hypothermia deepens after traumatic brain injury[J]. Iran Red Crescent Med J, 2015, 17(4): e21233.

(收稿日期: 2021-11-23 修回日期: 2022-02-18)