

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.04.011  
文章编号: 1005-8982 (2021) 04-0065-06

临床研究·论著

## 脑电麻醉深度监护仪在老年患者腹腔镜胆囊切除术麻醉中的应用及对术后谵妄的影响

石鹏松<sup>1</sup>, 乔庆<sup>2</sup>

(1. 绍兴市上虞中医医院 麻醉科, 浙江 绍兴 312300; 2. 浙江大学医学院附属邵逸夫医院 麻醉科, 浙江 杭州 310016)

**摘要:** **目的** 探讨脑电麻醉深度监护仪在老年腹腔镜胆囊切除术患者麻醉中的应用及对术后谵妄(POD)的影响。**方法** 选择2017年1月—2019年12月绍兴市上虞中医医院收治的腹腔镜胆囊切除术老年患者160例。根据随机数字法分为对照组和观察组, 每组80例。对照组根据患者生命体征和麻醉师临床经验进行麻醉诱导和维持, 观察组采用Angel-6000型脑电麻醉深度监护仪调整麻醉诱导和维持剂量。记录两组患者手术时间、拔管时间、清醒时间、麻醉药品用量。记录麻醉前( $T_0$ )、插管后( $T_1$ )、手术10 min( $T_2$ )、术毕( $T_3$ )、拔管前( $T_4$ )、拔管后( $T_5$ )时相应意识指数(IoC)。采用谵妄评定量表(CAM)评估谵妄情况, 酶联免疫吸附试验测定血清白细胞介素-6(IL-6)和S-100 $\beta$ 水平。**结果** 观察组拔管时间和清醒时间短于对照组( $P < 0.05$ )。两组各时间点平均动脉压(MAP)、心率(HR)、IoC值比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点MAP、HR、IoC值有差别( $P < 0.05$ ); ②观察组与对照组MAP、HR、IoC值有差别( $P < 0.05$ ); ③两组MAP和HR变化趋势无差别( $P > 0.05$ ), IoC值变化趋势有差别( $P < 0.05$ )。观察组丙泊酚用量少于对照组( $P < 0.05$ )。观察组术后24 h POD发生率低于对照组( $P < 0.05$ )。观察组手术前后CAM评分和血清IL-6、S100 $\beta$ 水平的差值低于对照组( $P < 0.05$ )。**结论** 老年腹腔镜胆囊切除术患者采用脑电麻醉深度监护仪检测麻醉深度可调控麻醉药用量, 减少神经损伤, 减少术后POD的发生。

**关键词:** 腹腔镜; 胆囊切除术; 脑电麻醉深度监护仪; 麻醉深度; 认知功能。

**中图分类号:** R614.2

**文献标识码:** A

## The application of electroencephalogram-based depth of anesthesia monitoring in elderly patients undergoing laparoscopic cholecystectomy and its effects on postoperative delirium

Peng-song Shi<sup>1</sup>, Qing Qiao<sup>2</sup>

(1. Department of Anesthesiology, Shaoxing Shangyu Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shaoxing, Zhejiang 312300, China; 2. Department of Anesthesiology, Sir Run Run Shaw Hospital, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310016, China)

**Abstract: Objective** To investigate the application of electroencephalogram-based depth of anesthesia monitoring in elderly patients undergoing laparoscopic cholecystectomy and its effect on postoperative delirium (POD). **Methods** A total of 160 elderly patients undergoing laparoscopic cholecystectomy in our hospital from January 2017 to December 2019 were selected and divided into control group and observation group according to the random number method, with 80 patients in each group. The control group was performed anesthesia induction and maintenance based on the patients' vital signs and clinical experience of the anesthesiologist. The observation group

收稿日期: 2020-08-17

used Angel-6000 electroencephalogram-based depth of anesthesia monitor to adjust the anesthetics dosage for anesthesia induction and maintenance. The operation time, extubation time, awakening time and dosage of anesthetic drugs in the two groups were recorded. The index of consciousness (IoC) values before anesthesia ( $T_0$ ), after intubation ( $T_1$ ), 10 min after initiation of surgery ( $T_2$ ), after surgery ( $T_3$ ), before extubation ( $T_4$ ) and after extubation ( $T_5$ ) were recorded. The Confusion Assessment Method (CAM) was used to assess delirium. Enzyme-linked immunosorbent assay was used to determine serum interleukin-6 (IL-6) and S-100 $\beta$  levels. **Results** The extubation time and awakening time were shorter in the observation group than those in the control group ( $P < 0.05$ ). The mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR) and IoC values were different between the two groups and at different time points ( $P < 0.05$ ). There was no difference in the changing trend of MAP and HR between the observation and the control group ( $P > 0.05$ ), but the changing trend of IoC value was different between the observation group and the control group ( $P < 0.05$ ). The dosage of propofol in the observation group was less than that in the control group ( $P < 0.05$ ). The incidence of POD at 24 hours after operation in the observation group was lower than that in the control group ( $P < 0.05$ ). The differences of CAM score and serum IL-6 and S100 $\beta$  levels before and after operation in observation group were lower than those in control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** The electroencephalogram-based depth of anesthesia monitoring can effectively detect the depth of anesthesia and therefore regulate the dosage of anesthetics in elderly patients undergoing laparoscopic cholecystectomy, which reduces nerve damage and the incidence of POD.

**Keywords:** laparoscopy; cholecystectomy; electroencephalogram-based depth of anesthesia monitoring; depth of anesthesia; cognitive function

胆囊切除术是治疗胆囊疾病的主要方法，腹腔镜胆囊切除术具有创伤小、恢复快的优点，成为胆囊疾病的主流治疗方式。老年患者由于年龄大、免疫功能低，各组织器官功能下降，麻醉难度增加，如果麻醉深度掌握不当，容易引起严重应激反应，增加术后谵妄（postoperative delirium, POD）的发生，对患者身体健康造成不良影响<sup>[1-2]</sup>。麻醉深度的检测和判断是麻醉工作的重中之重，既往麻醉医师常根据临床经验判断麻醉深度，主观影响比较大。随着麻醉技术的不断发展，麻醉监护水平也越来越高，脑电麻醉深度监护仪应运而生，其可通过调控麻醉深度，避免麻醉过量或麻醉不足，减少并发症<sup>[3]</sup>。脑电双频指数在麻醉深度监测中的价值已被证实，但相应意识指数（index of consciousness, IoC）在麻醉深度监测中的作用尚不清楚。本研究采用脑电麻醉深度监护仪监测老年腹腔镜胆囊切除术患者IoC值，观察其在麻醉中的应用效果和对患者认知功能的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选取2017年1月—2019年12月在绍兴市上虞中医医院行腹腔镜胆囊切除术的老年患者160例，根据随机数字法分为对照组和观察组，每组80例。

对照组男性48例，女性32例；年龄 $(67.53 \pm 4.62)$ 岁；体重 $(62.47 \pm 4.16)$ kg；胆囊结石26例，慢性胆囊炎21例，急性胆囊炎18例，胆囊息肉15例；ASA I级57例，II级23例。观察组男性45例，女性35例；年龄 $(67.46 \pm 4.37)$ 岁；体重 $(62.25 \pm 4.32)$ kg；胆囊结石28例，慢性胆囊炎20例，急性胆囊炎19例，胆囊息肉13例；ASA I级56例，II级24例。两组年龄、性别、体重、疾病种类、ASA分级比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），具有可比性。本研究经医院伦理委员会审批后进行。

### 1.2 纳入与排除标准

**1.2.1 纳入标准** 患者均行腹腔镜腹腔镜胆囊切除术，年龄 $>60$ 岁，意识清醒，ASA $\leq$ II级，签署知情同意书。

**1.2.2 排除标准** 腹腔手术史，麻醉禁忌证，心、肝、肾功能不全者，凝血功能障碍，肺功能障碍，神经系统疾病，依从性差，术前认知功能异常，药物滥用史。

### 1.3 主要仪器及试剂

B650多功能监护仪（上海通用电气医疗系统贸易有限公司），Angel-6000型脑电麻醉深度监护仪（南京伟思医疗科技有限责任公司）。丙泊酚（西安力邦制药公司，规格：20 ml : 0.2 g，批号：201911232），顺阿曲库铵（江苏恒瑞医药股份有限

公司,规格:10 ml/瓶,批号:200129ak),舒芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,规格:50  $\mu\text{g}$ :1 ml,批号:91A10371),瑞芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,规格:1 mg,批号:H20030197),白细胞介素-6(Interleukin-6, IL-6)和S-100 $\beta$ 酶联免疫吸附试验试剂盒(美国Sigma公司)。

### 1.3 方法

两组患者进入手术室后常规开放静脉通道,采用B650多功能监护仪检测患者指脉搏氧饱和度、心电图、血压、心率(heart rate, HR)。麻醉方法:两组患者给予丙泊酚、顺阿曲库铵、舒芬太尼、瑞芬太尼维持术中麻醉深度。对照组根据患者生命体征和麻醉师临床经验进行麻醉诱导和维持。静脉泵注丙泊酚,丙泊酚剂量根据患者生命体征和麻醉师经验决定,随后依次静脉注射咪达唑仑0.05 mg/kg、丙泊酚1 mg/kg、舒芬太尼0.05  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、顺阿曲库铵0.15 mg/kg,待肌肉完全松弛后进行气管插管后机械通气(Vt 8~10 ml/kg, RR 12~15次/min, I:E1:2)氧流量2 L/min,控制PETCO<sub>2</sub> 33~35 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa);麻醉诱导后继续泵注丙泊酚[开始以4 mg/(kg·h)泵注]、瑞芬太尼0.3~1.0  $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ ,随后根据患者生命体征和麻醉师经验调整。术中观察呼气末二氧化碳曲线,患者自主呼吸恢复时间追加顺阿曲库铵5 mg维持肌肉松弛。若出现心率<50次/min则静脉注射阿托品0.5 mg,若出现低血压则静脉注射麻黄素5~10 mg。手术缝合皮肤时停止输入丙泊酚和瑞芬太尼,并静脉注射舒芬太尼5  $\mu\text{g}$ 镇痛。观察组患者采用Angel-6000型脑电麻醉深度监护仪检测麻醉深度,通过IoC值调整丙泊酚麻醉诱导和维持剂量,维持IoC值在40~60;顺阿曲库铵和舒芬太尼的用法用量同对照组。手术结束患者自主呼吸恢复,吸痰,对患者进行Steward评分,术毕10 min内Steward评分 $\geq$ 4分,可拔除气管导管;若Steward评分<4分,则送恢复室,待Steward评分 $\geq$ 4分时拔除气管导管。拔除气管导管后观察30 min,无明显异常者则送回病房。如果复苏时间到1 h,则予以新斯的明、阿托品各1支一起静脉推注拮抗骨骼肌松弛,加速肌力恢复。

### 1.4 观察指标

记录两组患者手术时间、拔管时间、清醒时间、麻醉药品用量。

记录麻醉前( $T_0$ )、插管后( $T_1$ )、手术10 min( $T_2$ )、术毕( $T_3$ )、拔管前( $T_4$ )、拔管后( $T_5$ )时IoC值。

采用谵妄评定量表(CAM)评估术前(术前1 d)和术后(术后24 h)患者谵妄情况,CAM $\leq$ 19分为无POD,CAM在20~22分为疑似POD,CAM $>$ 22分为发生POD<sup>[4]</sup>。

采集术前(术前1 d)和术后(术后24 h)外周静脉血,分离血清,采用酶联免疫吸附试验测定血清白细胞介素-6(Interleukin-6, IL-6)和S-100 $\beta$ 水平。

### 1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 20.0统计软件。计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,比较用 $t$ 检验或重复测量设计的方差分析;计数资料以率(%)表示,比较用 $\chi^2$ 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组手术时间、拔管时间和清醒时间比较

两组手术时间比较,经 $t$ 检验,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。两组拔管时间和清醒时间比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),观察组短于对照组。见表1。

表1 两组手术时间、拔管时间和清醒时间比较  
( $n=80$ , min,  $\bar{x}\pm s$ )

组别	手术时间	拔管时间	清醒时间
对照组	68.28 $\pm$ 21.02	11.57 $\pm$ 4.12	9.73 $\pm$ 2.02
观察组	66.78 $\pm$ 19.76	8.02 $\pm$ 3.67	4.81 $\pm$ 1.86
$t$ 值	0.465	5.755	16.026
$P$ 值	0.643	0.000	0.000

### 2.2 两组不同时间点血流动力学指标变化

两组 $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ 、 $T_5$ 时的平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、HR比较,采用重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点MAP、HR有差异( $F=2.299$ 和 $5.928$ ,  $P=0.048$ 和 $0.000$ );②观察组与对照组MAP、HR有差异( $F=5.613$ 和 $5.546$ ,  $P=0.019$ 和 $0.020$ );③两组MAP、HR变化趋势无差异( $F=0.398$ 和 $0.976$ ,  $P=0.849$ 和 $0.431$ )。见表2、3。

### 2.3 两组不同时间点IoC值变化

两组 $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ 、 $T_5$ 时的IoC值比较,

采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点 IoC 值有差异 ( $F=4757.908, P=0.000$ ); ②观察组与对照组 IoC 值有差异 ( $F=1002.711, P=0.000$ ), 观察组高于对照组; ③两组 IoC 值变化趋势有差异 ( $F=79.962, P=0.000$ ), 观察组波动较小, 相对稳定。见表4。

表2 两组不同时间点 MAP 比较 ( $n=80, \text{mmHg}, \bar{x} \pm s$ )

组别	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
对照组	98.46 ± 12.35	96.34 ± 11.72	95.68 ± 13.51	93.43 ± 15.46	95.78 ± 15.84	97.88 ± 15.82
观察组	99.21 ± 13.04	98.35 ± 12.42	96.84 ± 14.05	96.14 ± 16.02	97.31 ± 15.94	98.02 ± 14.95

表3 两组不同时间点 HR 比较 ( $n=80, \text{次/min}, \bar{x} \pm s$ )

组别	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
对照组	77.51 ± 13.24	84.35 ± 14.67	83.13 ± 15.02	82.97 ± 14.82	80.24 ± 15.13	78.03 ± 14.51
观察组	77.38 ± 13.52	81.79 ± 14.56	80.03 ± 14.58	81.13 ± 15.32	79.76 ± 14.65	77.84 ± 14.16

表4 两组不同时间点 IoC 值比较 ( $n=80, \bar{x} \pm s$ )

组别	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
对照组	97.12 ± 1.75	42.19 ± 3.73	46.03 ± 5.02	48.49 ± 5.24	72.64 ± 5.46	95.11 ± 2.02
观察组	97.08 ± 1.69	54.26 ± 3.81	55.38 ± 5.13	57.14 ± 5.17	88.75 ± 5.58	96.24 ± 2.15

## 2.4 两组麻醉药用量比较

两组顺阿曲库铵、瑞芬太尼、阿片类药物用量比较, 经  $t$  检验, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。两组丙泊酚用量比较, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 观察组丙泊酚用量少于对照组。见表5。

## 2.5 两组术后24 h POD 发生率比较

对照组和观察组术后24 h POD 发生率分别为

25% (20/80) 和 10% (8/80), 经  $\chi^2$  检验, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 观察组低于对照组。

## 2.6 两组手术前后 CAM 评分及血清 IL-6、S100 $\beta$ 水平的差值比较

两组手术前后 CAM 评分和血清 IL-6、S100 $\beta$  水平的差值比较, 经  $t$  检验, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 观察组均低于对照组。见表6。

表5 两组麻醉药用量比较 ( $n=80, \bar{x} \pm s$ )

组别	丙泊酚/mg	顺阿曲库铵/mg	舒芬太尼/ $\mu\text{g}$	阿片类/ $\mu\text{g}$
对照组	497.26 ± 83.24	77.35 ± 12.03	672.34 ± 132.06	43.24 ± 4.67
观察组	284.37 ± 76.58	76.94 ± 11.37	677.28 ± 136.49	42.58 ± 4.81
$t$ 值	16.835	0.222	0.233	0.881
$P$ 值	0.000	0.825	0.816	0.380

表6 两组手术前后 CAM 评分及血清 IL-6、S100 $\beta$  水平的差值比较 ( $n=80, \bar{x} \pm s$ )

组别	CAM 评分	IL-6/(pg/ml)	S100 $\beta$ /(pg/ml)
对照组	10.11 ± 1.23	43.20 ± 3.27	141.20 ± 18.16
观察组	8.15 ± 1.14	32.03 ± 3.41	88.52 ± 17.42
$t$ 值	10.453	21.147	18.724
$P$ 值	0.000	0.000	0.000

## 3 讨论

腹腔镜手术为一种微创手术, 近年来发展迅速, 其避免开腹、创伤小、恢复快, 成为多种疾病的首选手术方式<sup>[5]</sup>。腹腔镜胆囊切除术在胆囊结石、急慢性胆囊炎等胆囊疾病中均具有较好的手术效果<sup>[6-7]</sup>。麻醉作为手术必不可少的重要环节, 在手术中发挥至关重要的作用<sup>[8]</sup>。腹腔镜手术麻醉

深度不够可导致患者意识抑制不完全,可能出现心理或精神障碍疾病,给患者带来极大痛苦<sup>[9-10]</sup>;麻醉过量可损伤患者中枢神经系统,造成神经功能异常或神经功能丧失<sup>[11-12]</sup>。由此可见,手术过程中合适的麻醉深度不仅决定手术能否顺利进行,而且对保障患者术后健康也具有重要作用。

脑电麻醉深度监护仪可检测麻醉过程中脑电图,并将脑电图分离后计算脑电图能量,通过计算能量高频、低频转化差异得到 $\alpha$ 和 $\beta$ 比率,计算每个周期瞬间抑制爆发总量,量化静止期和平缓期的麻醉深度水平,从而计算出麻醉深度指数。IoC值采用0~100分表示患者意识模糊程度,IoC值在40~60分为最合适的麻醉程度<sup>[13]</sup>。本研究结果表明,观察组拔管时间和清醒时间短于对照组, $T_1 \sim T_5$ 时IoC值均高于对照组,观察组丙泊酚用量少于对照组。表明脑电麻醉深度监护仪可为麻醉师提供实时、客观的IoC值,根据IoC值调整麻醉深度可满足手术需求的麻醉程度,达到尽早苏醒、拔管的目的;通过IoC值也可有效控制麻醉药品用量,避免麻醉药品的过量。脑电麻醉深度监护仪IoC值为麻醉深度客观指标,不仅可反馈指导麻醉师用药、提高麻醉效果,而且可缩短患者苏醒和拔管时间。

术后0~7d的认知功能障碍称为POD,POD是术后常见的并发症之一<sup>[14]</sup>,主要表现为手术后记忆力受损、精神错乱、焦虑、人格改变,认知能力和自理能力下降等<sup>[15-16]</sup>。术后POD与手术创伤程度、术中失血量、麻醉深度、年龄等关系密切<sup>[17]</sup>,高龄是公认的POD危险因素,老年患者术后POD发生率较高<sup>[18-19]</sup>。麻醉深度也是影响POD的主要因素,研究发现麻醉过深或过浅都将增加患者术后发生POD的风险。吴平蕾<sup>[20]</sup>研究发现,脑电双频指数控制在40~59的患者术后POD发生率低于脑电双频指数控制在60~79的患者,表明麻醉过浅可增加术后POD的发生。周奇韬等<sup>[21]</sup>研究发现,脑电双频指数维持在50~59的患者术后POD发生率低于脑电双频指数维持在30~49的患者,表明麻醉过深可增加术后POD的发生。由此可见,麻醉深度过深或过浅都将增加术后POD的发生。本研究结果表明,观察组术后24hPOD发生率低于对照组。通过脑电麻醉深度监护仪IoC值可将麻醉深度

控制在合理范围,从而降低术后POD的发生。CAM是评估谵妄的常用指标, $\leq 19$ 分表示不存在谵妄, $> 22$ 分表示存在谵妄<sup>[22-23]</sup>。IL-6、S100 $\beta$ 为术后POD的生物化学标志物,可反映脑损伤程度。IL-6为促炎因子,麻醉和手术本身均可引起IL-6升高,IL-6升高可导致脑损伤,IL-6升高程度与脑损伤程度关系密切<sup>[24]</sup>。S100 $\beta$ 可特异性反映脑损伤程度和预后<sup>[25]</sup>。本研究中观察组术前及术后24hCAM评分和血清IL-6、S100 $\beta$ 水平的差值低于对照组,表明通过脑电麻醉深度监护仪反馈调控麻醉深度在合理范围可降低患者术后炎症因子水平,减轻脑损伤,从而降低术后POD的发生。

综上所述,在老年腹腔镜胆囊切除术中应用脑电麻醉深度监护仪可避免麻醉过深或过浅,减少麻醉药品用量,减轻术后炎症反应,减轻神经损伤,降低术后POD的发生。

#### 参 考 文 献 :

- [1] GONG G L, LIU B, WU J X, et al. Postoperative cognitive dysfunction induced by different surgical methods and its risk factors[J]. *Am Surg*, 2018, 84(9): 1531-1537.
- [2] ZHANG Z J, JI M H, LIAO Y L, et al. Endotoxin tolerance induced by lipopolysaccharide preconditioning protects against surgery-induced cognitive impairment in aging mice[J]. *Mol Med Rep*, 2018, 17(3): 3845-3852.
- [3] 可丽楠. 脑电麻醉深度监护仪在腹腔镜手术患者麻醉中的应用[J]. *医疗装备*, 2019, 32(16): 22-24.
- [4] 孙琰, 王雷, 李芹. 中药氧疗配合呼吸功能训练预防老年髋部骨折患者术后谵妄的效果观察[J]. *护理实践与研究*, 2019, 16(8): 87-88.
- [5] 王俊. 腹腔镜胆囊切除术治疗急性结石性胆囊炎临床分析[J]. *中国药物与临床*, 2020, 20(6): 940-941.
- [6] 罗程, 宋玖珊, 梁琨, 等. 经皮肝穿刺胆囊引流联合腹腔镜胆囊切除术与急诊腹腔镜胆囊切除术对中度急性胆囊炎疗效的Meta分析[J]. *肝胆胰外科杂志*, 2020, 32(6): 364-370.
- [7] 王浩龙, 李增辉, 何万民, 等. 早期腹腔镜胆囊切除术在急性胆囊炎中的应用研究[J]. *中国临床医生杂志*, 2020, 48(6): 715-717.
- [8] 孙阳阳, 任玲, 孙小琴. 不同剂量右美托咪定对腹腔镜胆囊切除术患者认知功能的影响[J]. *河北医药*, 2020, 42(11): 1653-1656.
- [9] 陈理建, 丛海涛, 梁慧英. 右美托咪定对腹腔镜胆囊切除术患者神经损伤标志物及术后认知功能的影响[J]. *中国现代医生*, 2020, 58(11): 127-130.
- [10] 张祥飞, 薛玉荣, 崔鸿飞. 右美托咪定对老年腹腔镜胆囊切除术患者术后认知功能及脂质过氧化水平的影响[J]. *武汉大学学报(医学版)*, 2019, 40(6): 1000-1003.

- [11] KONISHI Y, EVERED L A, SCOTT D A, et al. Postoperative cognitive dysfunction after sevoflurane or propofol general anaesthesia in combination with spinal anaesthesia for hip arthroplasty[J]. *Anaesth Intensive Care*, 2018, 46(6): 596-600.
- [12] SHU A H, WANG Q, CHEN X B. Effect of different depths of anesthesia on postoperative cognitive function in laparoscopic patients: a randomized clinical trial[J]. *Curr Med Res Opin*, 2015, 31(10): 1883-1887.
- [13] 杨文超, 刘义超, 黄华艳, 等. Angel-6000型脑电麻醉深度监护仪在腹腔镜妇科手术麻醉中的应用[J]. *中国医药科学*, 2018, 8(7): 148-151.
- [14] 陈俊国, 王昊, 颀斌, 等. 肝移植术后谵妄的危险因素分析及预测指标评估[J]. *器官移植*, 2020, 11(4): 477-481.
- [15] 李渊, 周平, 李晓勇. 影响老年骨科全麻手术患者发生术后谵妄的相关影响因素及危险因素分析[J]. *贵州医药*, 2020, 44(7): 1123-1124.
- [16] 冀晋杰, 闫辉. 右美托咪定复合氟比洛芬酯对老年患者脊柱手术后谵妄的效果观察[J]. *中国药物与临床*, 2020, 20(11): 1799-1801.
- [17] CZYŻ -SZYPENBEJL K, MEDRZYCKA-DABROWSKA W, KWIECIEŃ-JAGUŚ K, et al. The occurrence of postoperative cognitive dysfunction (POD) - systematic review[J]. *Psychiatr Pol*, 2019, 53(1): 145-160.
- [18] RENGEL K F, PANDHARIPANDE P P, HUGHES C G. Special considerations for the aging brain and perioperative neurocognitive dysfunction[J]. *Anesthesiol Clin*, 2019, 37(3): 521-536.
- [19] URITS I, ORHURHU V, JONES M, et al. Current perspectives on postoperative cognitive dysfunction in the ageing population[J]. *Turk J Anaesthesiol Reanim*, 2019, 47(6): 439-447.
- [20] 吴平蕾. BIS脑电双频指数监护仪监测不同麻醉深度对全麻患者POD发生与S100 $\beta$ 蛋白水平关系的临床分析[J]. *中国高等医学教育*, 2015, 15(3): 135-136.
- [21] 周奇韬, 蒋毅, 陈婕嫻, 等. 不同麻醉深度对小儿术后谵妄及炎症细胞因子的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2018, 28(35): 59-63.
- [22] 沈海燕, 王贝贝, 薛劲松, 等. 甲强龙对老年髋部骨折手术病人术后谵妄的影响[J]. *实用老年医学*, 2019, 33(12): 1226-1228.
- [23] 艾美林, 黄立, 冯清, 等. 经颅多普勒超声在早期诊断脓毒症相关性脑病中的临床意义[J]. *中华内科杂志*, 2019, 58(11): 814-818.
- [24] LAKSMIDEWI A A A P, SUDEWI A A R, ADIPUTRA N, et al. Brain vitalization gymnastics improved cognitive function marked by increased BDNF, decreased serum interleukin-6 and decreased S-100 $\beta$  expression among elderly in west denpasar primary health clinic[J]. *Open Access Maced J Med Sci*, 2019, 7(21): 3596-3602.
- [25] SAHOO A K, PANDA N, SABHARWAL P, et al. Effect of Anesthetic agents on cognitive function and peripheral inflammatory biomarkers in young patients undergoing surgery for spine disorders[J]. *Asian J Neurosurg*, 2019, 14(4): 1095-1105.

(童颖丹 编辑)

**本文引用格式:** 石鹏松, 乔庆. 脑电麻醉深度监护仪在老年患者腹腔镜胆囊切除术麻醉中的应用及对术后谵妄的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2021, 31(4): 65-70.

**Cite this article as:** SHI P S, QIAO Q. The application of electroencephalogram-based depth of anesthesia monitoring in elderly patients undergoing laparoscopic cholecystectomy and its effects on postoperative delirium[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2021, 31(4): 65-70.