

脑电双频指数监测下丙泊酚闭环靶控输注对妇科腹腔镜手术患者术中知晓和术后恢复的影响[▲]

莫家玲 覃之人 黄伟波 唐平 肖祥礼

(北海市人民医院麻醉科,广西北海市 536000)

【摘要】 目的 探讨脑电双频指数(BIS)监测下丙泊酚闭环靶控输注对妇科腹腔镜手术患者术中知晓和术后恢复的影响。**方法** 选取60例行妇科腹腔镜手术的患者作为研究对象,将其随机分为对照组和观察组,各30例。观察组术中采用BIS监测下丙泊酚闭环靶控输注维持麻醉,对照组术中采用BIS监测下手动控制丙泊酚效应室浓度维持麻醉。比较两组患者不同时间点的BIS值、平均动脉压(MAP)、心率,以及患者术中知晓情况、术中丙泊酚用量、术后恢复情况及术后不良反应发生情况。**结果** 两组患者的BIS值、心率差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),而两组患者的MAP差异有统计学意义($P<0.05$);两组患者的BIS值、心率均有随时间变化的趋势(均 $P<0.05$);分组与时间均无交互效应(均 $P>0.05$)。两组患者的术中知晓情况及术后不良反应发生率比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。观察组术中丙泊酚用量及术后呼吸恢复时间、苏醒时间、指令反应恢复时间、拔管时间、离室时间均少于或短于对照组,术后语言等级评定量表评分、Ramsay镇静评分均低于对照组(均 $P<0.05$)。**结论** 在妇科腹腔镜手术中采用BIS监测下丙泊酚闭环靶控输注,可有效维持患者的麻醉深度,减少丙泊酚的总用量,避免患者术中知晓,促进患者术后恢复,安全可行。

【关键词】 脑电双频指数;丙泊酚;闭环靶控输注;妇科;腹腔镜手术;术中知晓;术后恢复

【中图分类号】 R 713 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 0253-4304(2022)18-2095-05

DOI:10.11675/j.issn.0253-4304.2022.18.06

Effect of closed-loop target-controlled infusion of propofol monitored by bispectral index on the intraoperative awareness and postoperative recovery in patients undergoing gynecological laparoscopic surgery

MO Jia-ling, QIN Zhi-ren, HUANG Wei-bo, TANG Ping, XIAO Xiang-li

(Department of Anesthesiology, Beihai People's Hospital, Beihai 536000, Guangxi, China)

【Abstract】 Objective To investigate the effect of closed-loop target-controlled infusion of propofol monitored by bispectral index (BIS) on the intraoperative awareness and postoperative recovery in patients undergoing gynecological laparoscopic surgery. **Methods** A total of 60 patients undergoing gynecological laparoscopic surgery were selected, and they were randomly assigned to control group or observation group, with 30 cases in each group. Anesthesia was maintained by intraoperative closed-loop target-controlled infusion of propofol monitored by BIS in the observation group, and by intraoperative manual-controlled effect-site concentration of propofol monitored by BIS in the control group. The BIS values at various time points, mean arterial pressure (MAP), heart rate, as well as intraoperative awareness, intraoperative volume of propofol, postoperative recovery, and postoperative occurrence of complications were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in the BIS values and heart rate between the two groups (all $P>0.05$), whereas the MAP presented a statistically significant difference between the two groups ($P<0.05$). The BIS values and heart rate had a tendency to change over time (all $P<0.05$); moreover, there was no interaction effect between grouping and time (all $P>0.05$). There were no significant differences in the intraoperative awareness and incidence rate of postoperative complications between the two groups (all $P>0.05$). The observation group exhibited less intraoperative propofol volume, and shorter time to respiratory recovery, recovery,

▲基金项目:广西北海市科学研究与技术开发计划项目(北科合201803007)

作者简介:莫家玲(1969~),女,本科,副主任医师,研究方向:妇产科微创手术麻醉。



command response recovery, extubation, leave the recovery room, as well as lower scores of postoperative Verbal Rating Scale, Ramsay sedation as compared with the control group (all $P < 0.05$). **Conclusion** Employing closed-loop target-controlled infusion of propofol monitored by BIS in gynecological laparoscopic surgery can effectively maintain the depth of anesthesia, decrease the total volume of propofol, prevent patients from intraoperative awareness, promote postoperative recovery of patients, which is safe and feasible.

【Key words】 Bispectral index, Propofol, Closed-loop target-controlled infusion, Gynecology, Laparoscopic surgery, Intraoperative awareness, Postoperative recovery

近年来,腹腔镜技术已广泛应用于妇科手术,而麻醉是腹腔镜手术顺利实施的关键,麻醉过浅会导致患者术中知晓,麻醉过深会影响患者的术后恢复,而性别为女性、腹腔镜手术均是全凭静脉麻醉发生术中知晓的高危因素^[1]。丙泊酚是妇科腹腔镜手术常用的麻醉药物,经过多年的发展,丙泊酚的输注方式已从最开始的匀速输注发展为靶控输注。但是由于丙泊酚的代谢存在个体差异,其目标浓度与实际血药浓度始终存在偏差^[2]。随着电脑监测技术的进步,脑电双频指数(bispectral index, BIS)监测技术应运而生,其能够精确地、迅速地反馈患者麻醉深度,调控丙泊酚的个体化输注^[3]。临床上一概由麻醉医生根据血流动力学、BIS值及患者体动反应等来调整丙泊酚靶浓度,此时麻醉医生充当着控制器的角色,该操作要求麻醉医生随时专注其中,但麻醉医生容易产生疲倦,且麻醉医生对麻醉深度的评估缺乏统一标准^[4]。有研究表明,闭环靶控输注可准确控制麻醉深度、减轻麻醉医生工作负担、减少麻醉药物用量等^[5-6],但在妇科腹腔镜手术中应用的报告较少。因此,本研究探讨BIS监测下闭环靶控输注丙泊酚对妇科腹腔镜手术患者术中知晓和术后恢复的影响,为临床工作提供可靠的指导依据。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取2018年9月至2020年9月在本院择期行妇科腹腔镜手术的60例患者作为研究对象。纳入标准:(1)美国麻醉医师协会分级为I~II级;(2)年龄18~60岁,临床资料完整;(3)认知功能正常,意识正常或疼痛感觉正常;(4)患者自愿参与本研究,并签署知情同意书。排除标准:(1)凝血功能、肝肾功能异常的患者;(2)有慢性疼痛史的患者;(3)相关药物过敏的患者;(4)合并严重心血管疾病的患者。采用随机数字表法将患者分为对照组和观察组,各30例。其中,观察组年龄26~52(39.08±10.10)岁,

美国麻醉医师协会分级I级16例、II级14例,体重指数(22.70±2.04)kg/m²。对照组年龄24~55(40.60±9.40)岁,美国麻醉医师协会分级I级18例、II级12例;体重指数(23.02±2.10)kg/m²。两组患者年龄、美国麻醉医师协会分级、体重指数等基线资料比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),具有可比性。本研究经我院医学伦理委员会批准实施。

1.2 麻醉方法 所有患者进入手术室后,常规采用心电监护仪监测患者的各项生命体征,建立右手静脉通道。采用舒芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20054256)0.3 μg/kg、丙泊酚(北京世桥生物制药有限公司,国药准字H20153093)血浆效应室浓度4 mg/L靶控静脉输注进行麻醉诱导,待患者意识消失后给予静脉输注罗库溴铵(浙江仙琚制药股份有限公司,国药准字H20123188)0.6 mg/kg。观察组在BIS监测下闭环靶控输注丙泊酚维持麻醉深度,连接BIS监护仪闭环靶控输注系统(北京思路高医疗科技有限公司,型号:BCP-100),输入患者年龄、身高、体重等相关信息,BIS值设定为45~55,麻醉维持期间,无需对丙泊酚效应室浓度及输注速度进行手动调节,只需维持BIS值在设定范围内。对照组采用目标浓度控制输注(target-controlled infusion, TCI)泵(北京思路高医疗科技有限公司,型号:CP-600TCI)根据BIS监测值靶控输注丙泊酚维持麻醉深度,开始浓度设为2 mg/L,后以0.5 mg/L的浓度递减或递增^[7],使目标BIS值维持在50左右。两组患者术中镇痛均使用瑞芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20030197),靶控输注浓度为4 μg/L,视情况追加罗库溴铵。手术结束后停止给药,送麻醉恢复室,待患者意识恢复后常规给予拮抗肌松药,拔除气管导管。

1.3 观察指标 (1)比较两组患者手术开始时(T_0)、手术开始后30 min(T_1)、手术结束时(T_2)、意识恢复时(T_3)、拔除气管导管时(T_4)、拔除气管导管后10 min(T_5)、离开麻醉恢复室时(T_6)的BIS值、平均

动脉压(mean arterial pressure, MAP)、心率。(2)比较两组患者的术中知晓情况。于术后24 h进行调查,知晓情况的判定标准参照 Ekman 等^[8]的方法:① 无知晓,即患者对手术过程无任何记忆;② 疑似知晓:患者主诉手术期间做梦,但无法详细地、明确地描述,记忆模糊;③ 肯定知晓:患者可对手术过程进行清晰、明确地描述和判断。(3)比较两组患者术中丙泊酚的用量。(4)比较两组患者术后恢复情况。① 呼吸恢复时间:从停止麻醉至自主呼吸恢复的时间;② 苏醒时间:从停止麻醉至能够睁眼的时间;③ 指令反应恢复时间:从停止麻醉至可听从指令握手、举臂的时间;④ 拔管时间:从停止麻醉至气管导管拔除的时间;⑤ 离室时间:离开麻醉恢复室的时间。离开麻醉恢复室的标准为自动睁眼,警觉/镇静评分 ≥ 4 分;⑥ 疼痛及镇静情况:拔管5 min后采用语言等级评定量表法(Verbal Rating Scale, VRS)评估患者术后疼痛,分值范围0~10分,0分表示无痛,10分表示剧痛;采用 Ramsay 镇静评分评估患者的镇静状态,分值范围1~6分,1分表示烦躁不安,2分表示安静合作,3分表示嗜睡但能听从命令,4分表示处于睡眠状态但能唤醒,5分表示呼唤反应迟钝,6分表示处于深睡状态且呼唤不醒。(5)记录手术结束至

离开麻醉恢复室期间患者的不良反应(苏醒躁动、恶心呕吐、低氧血症、疼痛等)的发生情况。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;计数资料采用例数(百分比)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法;重复测量资料采用重复测量方差分析。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者 BIS 值、MAP、心率的比较 两组患者的 BIS 值、心率比较,差异均无统计学意义($F_{\text{组间}} = 3.260, P_{\text{组间}} = 0.072; F_{\text{组间}} = 0.267, P_{\text{组间}} = 0.626$);两组患者的 MAP 比较,差异有统计学意义($F_{\text{组间}} = 7.853, P_{\text{组间}} = 0.006$),其中观察组的 MAP 低于对照组。两组的 BIS 值、MAP、心率均有随时间变化的趋势($F_{\text{时间}} = 1943.000, P_{\text{时间}} < 0.001; F_{\text{时间}} = 25.640, P_{\text{时间}} < 0.001; F_{\text{时间}} = 8.197, P_{\text{时间}} < 0.001$)。分组与时间均无交互效应($F_{\text{交互}} = 0.898, P_{\text{交互}} = 0.496; F_{\text{交互}} = 0.448, P_{\text{交互}} = 0.846; F_{\text{交互}} = 1.103, P_{\text{交互}} = 0.360$)。见表1~3。

表1 两组患者各时间点的 BIS 值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
对照组	30	50.66 ± 2.02	46.90 ± 3.44	50.80 ± 3.02	78.11 ± 2.87	82.55 ± 4.26	86.47 ± 4.36	91.66 ± 2.60
观察组	30	49.75 ± 2.18	48.04 ± 3.06	50.24 ± 3.80	76.80 ± 3.05	81.68 ± 4.66	85.30 ± 4.05	91.20 ± 2.14

表2 两组患者各时间点的 MAP 比较($\bar{x} \pm s, \text{mmHg}$)

组别	n	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
对照组	30	75.46 ± 14.60	83.30 ± 10.50	77.55 ± 10.02	89.67 ± 12.68	93.04 ± 11.20	95.68 ± 11.03	90.60 ± 12.32
观察组	30	72.86 ± 15.08	78.40 ± 11.62	76.10 ± 9.80	82.55 ± 15.30	90.45 ± 10.46	94.06 ± 10.34	88.41 ± 10.25

表3 两组患者各时间点的心率比较($\bar{x} \pm s, \text{次/min}$)

组别	n	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
对照组	30	79.36 ± 14.60	67.55 ± 13.40	74.50 ± 12.44	81.06 ± 10.75	85.20 ± 10.20	80.18 ± 13.40	78.22 ± 13.55
观察组	30	73.54 ± 14.33	71.18 ± 14.03	74.38 ± 11.40	78.44 ± 14.30	81.64 ± 12.07	82.33 ± 12.40	80.06 ± 10.50

2.2 两组患者术中知晓情况的比较 两组患者术中知晓情况比较,差异无统计学意义($z = 1.026, P = 0.305$),见表4。

表4 两组患者术中知晓情况的比较(n)

组别	n	无知晓	疑似知晓	肯定知晓
对照组	30	27	3	0
观察组	30	29	1	0

2.3 两组患者术中丙泊酚用量及术后恢复情况的比较 观察组术中丙泊酚用量及术后呼吸恢复时间、苏醒时间、指令反应恢复时间、拔管时间、离室时间均短于对照组,术后 VRS 评分、Ramsay 镇静评分均低于对照组(均 $P < 0.05$)。见表5。

表5 两组患者术中丙泊酚用量及术后恢复情况的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	呼吸恢复时间(min)	苏醒时间(min)	指令反应恢复时间(min)	拔管时间(min)	离室时间(min)	丙泊酚用量(mg)	VRS评分(分)	Ramsay镇静评分(分)
对照组	30	10.25 ± 3.03	32.60 ± 9.66	36.39 ± 10.04	38.06 ± 10.44	40.02 ± 11.24	622.46 ± 140.10	4.80 ± 1.05	2.85 ± 0.92
观察组	30	7.16 ± 1.88	23.17 ± 7.40	25.20 ± 8.10	25.88 ± 8.30	27.43 ± 8.64	482.30 ± 132.25	4.22 ± 1.10	2.26 ± 0.88
<i>t</i> 值		4.746	4.245	4.751	5.002	4.864	3.985	2.089	2.538
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.041	0.014

2.4 两组患者术后不良反应发生情况的比较 两组患者均未出现苏醒期躁动、血氧饱和度下降的情况,对照组出现恶心呕吐2例、疼痛3例(不良反应发生率为16.67%),观察组出现疼痛2例(不良反应发生率为6.67%)。两组患者术后不良反应发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 1.456, P = 0.228$)。

3 讨论

患者术中无意识、无知晓、术后无回忆是对手术麻醉的基本要求,降低患者术中知晓率、促进患者术后快速恢复是麻醉医师面临的一个普遍性难题。妇科腹腔镜手术时间较短,通常在2h左右,靶控输注全身麻醉是妇科腹腔镜手术常用的麻醉手段,如何科学地把握患者麻醉深度,既保证患者不出现术中知晓,又保障患者术后恢复的质量,始终是临床医学急需解决的难题。BIS作为麻醉深度监测的一种手段,其作用主要是预防术中知晓的发生,提升患者的主观舒适度,保障手术的治疗效果,该技术已得到全世界医学界的认可^[9]。Absalom等^[10]是BIS监测下丙泊酚闭环靶控输注的最初应用者,他们利用比例-积分-微分控制器优化丙泊酚的目标效应室浓度,于麻醉诱导阶段预设目标效应室浓度,在麻醉维持阶段转为闭环控制,避免手动控制造成丙泊酚浓度偏差过大,引起BIS值剧烈变化,从而维持麻醉浓度。研究表明,与开环靶控输注相比,闭环靶控输注时BIS值变化波动较小,BIS值处于40~60的时间更长^[5,11];BIS监测下丙泊酚闭环靶控输注可维持围术期患者血流动力学的稳定^[12]。BIS值处于40~60可满足手术的麻醉深度,预防术中知晓^[13],故本研究BIS值设为45~55。本研究结果显示,两组患者不同时间点的心率差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),而观察组的MAP低于对照组($P < 0.05$),但两组的MAP、心率均有随时间变化的趋势(均 $P < 0.05$)。提示在两种麻醉维持模式下,

患者术中的MAP、心率均有一定波动,但观察组患者的MAP波动相对较小。两组患者的BIS值及术中知晓情况差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),且术中肯定知晓率均为0,这提示妇科腹腔镜手术采用BIS监测下丙泊酚闭环靶控输注,同样可保障患者术中麻醉深度,避免患者术中知晓。有学者发现,在手术过程中,闭环控制系统对患者麻醉深度的判断更精确,闭环反馈更灵敏、准确,系统反应因此更快速、及时,闭环控制系统可对丙泊酚的输注进行及时有效的调整,这可避免人工开环控制的滞后性^[14]。

研究表明,在胃肠道肿瘤切除术和腹腔镜胆囊切除术中,采用BIS监测下丙泊酚闭环靶控输注的患者呼吸恢复时间、苏醒时间、拔管时间更短^[3,15]。本研究中,观察组术中丙泊酚用量及术后呼吸恢复时间、苏醒时间、指令反应恢复时间、拔管时间、离室时间均少于对照组,术后VRS评分、Ramsay镇静评分均低于对照组(均 $P < 0.05$),与既往研究结果^[16-17]相似。这提示在妇科腹腔镜手术中采用BIS监测下丙泊酚闭环靶控输注,患者术后恢复更快,符合妇科腹腔镜手术麻醉的实际需求。在妇科腹腔镜手术中采用BIS监测下丙泊酚闭环靶控输注,能够对手术期间的麻醉用药进行合理调整,麻醉深度适宜,麻醉药物用量合理,在保证手术麻醉深度的同时,丙泊酚总用量显著减少。此外,闭环控制系统避免了人工调控,减少了麻醉医生观察及操作设备的次数,极大减轻了麻醉医生的工作量。

本研究存在一定不足,如样本量较小,可能造成结果存在偏倚,今后需扩大样本量进一步验证;本研究手术包括腹腔镜子宫肌瘤剔除术、全子宫切除术、卵巢囊肿剔除术等,不同手术导致患者产生的应激反应不同,可能对患者血流动力学指标产生不同影响,故在今后的研究中需进一步限定某种特定术式,排除手术因素的影响。

(下转第2112页)

社,2016:211-212.

- [5] 王培林. 遗传病学[M]. 北京:人民卫生出版社,2000:826-829.
- [6] 姚莉琴,邹团标,陈 谦,等. 云南10个民族7岁以下儿童血红蛋白病与G6PD缺乏症的调查[J]. 中国妇幼保健,2011,26(29):4574-4579.
- [7] 杨忠金,郑东云,高 娅,等. 云南佤族0-7岁儿童地中海贫血与G6PD缺乏症调查分析[J]. 中国优生与遗传杂志,2011,19(12):125-127.
- [8] 杜传书. G6PD缺乏症研究的始末[J]. 国际遗传学杂志,2009,32(4):1-2.
- [9] 杨 笑. 中国大陆儿童葡萄糖-6-磷酸脱氢酶缺乏症患者率流行病学调查[D]. 南宁:广西医科大学,2019.
- [10] 俸诗瀚,耿国兴,陈少科,等. 广西地区G6PD新生儿筛

查情况分析[J]. 中国优生与遗传杂志,2016,24(8):79-80.

- [11] 钟志娟. 广西西南部边境地区葡萄糖-6-磷酸脱氢酶缺乏症的基因型研究[D]. 南宁:广西医科大学,2010.
- [12] 王奇玲,钟恺欣,叶桂芳,等. 广东省人类精子库13705例供精志愿者淘汰原因分析[J]. 中华生殖与避孕杂志,2019,39(7):570-573.
- [13] 胡 静,杨 洋,朱文兵,等. 供精者筛查结果分析[J]. 中华男科学杂志,2016,22(1):85-87.
- [14] 赵 琴,蔡桂丰,阮永铭,等. G6PD缺乏女性患者行体外受精-胚胎移植结局分析[J]. 实用医学杂志,2018,34(15):2475-2477.

(收稿日期:2022-05-23 修回日期:2022-08-03)

(上接第2098页)

综上所述,妇科腹腔镜手术中采用BIS监测下丙泊酚闭环靶控输注,可有效维持患者的麻醉深度,减少丙泊酚的总用量,避免患者术中知晓,促进患者术后恢复,安全可行,值得临床推广应用。

参 考 文 献

- [1] 李 静,刘丹彦. 全麻术中知晓研究相关进展[J]. 东南大学学报(医学版),2015,34(6):1029-1033.
- [2] 陈广民,郭 雷,李恩有. 丙泊酚靶控输注准确性的研究进展[J]. 中国现代应用药学,2020,37(19):2428-2432.
- [3] 鹿曼曼,杨改生,李晓晶. 丙泊酚全自动闭环靶控输注全静脉麻醉在胃肠道肿瘤手术中的应用[J]. 中国临床药理学杂志,2016,32(11):975-977,998.
- [4] Dussaussoy C, Peres M, Jaoul V, et al. Automated titration of propofol and remifentanyl decreases the anesthesiologist's workload during vascular or thoracic surgery: a randomized prospective study[J]. J Clin Monit Comput, 2014, 28(1): 35-40.
- [5] 郑荃菁,杜小宜,陈虹宇,等. BIS监测下丙泊酚闭环靶控输注用于胆胰手术麻醉的临床效果[J]. 临床麻醉学杂志,2017,33(6):529-533.
- [6] Liu Y, Li M, Yang D, et al. Closed-loop control better than open-loop control of propofol TCI guided by BIS: a randomized, controlled, multicenter clinical trial to evaluate the CONCERT-CL closed-loop system[J]. PLoS One, 2015, 10(4): e0123862.
- [7] Milne SE, Troy A, Irwin MG, et al. Relationship between bispectral index, auditory evoked potential index and effect-site EC50 for propofol at two clinical end-points[J]. Br J Anaesth, 2003, 90(2): 127-131.

- [8] Ekman A, Brudin L, Sandin R. A comparison of bispectral index and rapidly extracted auditory evoked potentials index responses to noxious stimulation during sevoflurane anesthesia[J]. Anesth Analg, 2004, 99(4): 1141-1146.
- [9] Musialowicz T, Lahtinen P. Current status of EEG-based depth-of-consciousness monitoring during general anesthesia[J]. Curr Anesthesiol Rep, 2014, 4(3): 251-260.
- [10] Absalom AR, Kenny GN. Closed-loop control of propofol anaesthesia using bispectral index: performance assessment in patients receiving computer-controlled propofol and manually controlled remifentanyl infusions for minor surgery[J]. Br J Anaesth, 2003, 90(6): 737-741.
- [11] 曾 涟,韦雄丽,阳丽云,等. BIS指导下丙泊酚闭环靶控输注在老年患者开腹手术中的应用[J]. 临床麻醉学杂志,2015,31(10):980-983.
- [12] 周 南,高明涛,于冬梅,等. 基于脑电双频指数的丙泊酚闭环靶控输注麻醉在泌尿外科日间手术中的应用[J]. 广东医学,2016,37(22):3455-3457.
- [13] Avidan MS, Zhang L, Burnside BA, et al. Anesthesia awareness and the bispectral index[J]. N Engl J Med, 2008, 358(11): 1097-1108.
- [14] 李俊杰,刘志恒. 脑电双频指数指导丙泊酚闭环输注的研究进展[J]. 医药导报,2019,38(12):1620-1623.
- [15] 刘荣伟. 脑电双频指数监测下丙泊酚闭环靶控输注在腹腔镜胆囊切除术中的应用价值[J]. 中国药物经济学, 2018, 13(1): 103-105.
- [16] 穆 莹,刘丽丹,梁晨曦,等. 闭环与开环靶控输注在妇科腹腔镜手术中的应用比较[J]. 中国医科大学学报, 2017, 46(8): 746-749.
- [17] 郭 静,杨改生,陶天柱,等. 全凭静脉麻醉维持期BIS指导下丙泊酚闭环与开环靶控输注效果比较的Meta分析[J]. 山东医药,2017,57(20):20-23.

(收稿日期:2022-05-11 修回日期:2022-07-21)