

DOI: 10.12235/E20200468

文章编号: 1007-1989 (2021) 06-0037-06

论 著

脑电双频指数监测在危重症患儿 电子支气管镜术中的应用*

郭洁, 马洁, 金志鹏

[郑州大学附属儿童医院(河南省儿童医院, 郑州儿童医院) 内科监护室, 河南 郑州 450018]

摘要: 目的 探讨脑电双频指数(BIS)监测应用于儿童重症监护病房(PICU)患儿行电子支气管镜术的临床价值。**方法** 选取河南省儿童医院PICU收治的患有呼吸系统疾病的患儿107例,均符合行电子支气管镜术指征,随机分为对照组(51例)和观察组(56例)。两组患儿在行电子支气管镜术的过程中,均给予心电监护、舒芬太尼联合丙泊酚镇痛镇静。对照组以临床经验判断麻醉深浅程度指导用药;观察组持续行BIS监测,根据BIS监测数值判断麻醉深浅程度并指导用药。记录两组患儿术前、术中及操作结束后的心率(HR)、平均动脉压(MAP)、血氧饱和度(SpO₂),比较两组患儿术后苏醒时间及呛咳呕吐等不良反应发生率的情况。**结果** 观察组在T₁、T₂时间点SpO₂明显高于对照组(P<0.05),术后苏醒时间短于对照组,不良反应发生率低于对照组(P<0.05);观察组因低氧血症导致的操作中断、引起二次进镜操作的发生率明显低于对照组(P<0.05),在丙泊酚药物用量上,观察组也少于对照组(P<0.05)。**结论** 在危重症患儿行电子支气管镜术中,BIS监测能够有效监测患儿的麻醉深浅程度,降低不良反应发生率,保障患儿能够安全顺利地完成电子支气管镜术。

关键词: 脑电双频指数;电子支气管镜;镇痛镇静;儿童重症监护病房

中图分类号: R614;R768.1

Application of bispectral index monitoring in critical children with electronic bronchoscopy*

Jie Guo, Jie Ma, Zhi-peng Jin

[Department of Pediatric Intensive Care Unit, Children's Hospital Affiliated to Zhengzhou University
(Henan Provincial Children's Hospital, Zhengzhou Children's Hospital),
Zhengzhou, Henan 450018, China]

Abstract: Objective To explore the clinical value of bispectral index (BIS) monitoring in children with electronic bronchoscopy in pediatric intensive care unit (PICU). **Methods** 107 children with respiratory diseases were selected for electronic bronchoscopy. Randomly divided into control group (51 cases) and observation group (56 cases). Two groups were given ECG monitoring, sufentanil combined with propofol for analgesia and sedation in the process of electronic bronchoscopy. Judging the degree of anesthesia by the clinical experience in the control group, the observation group judged by BIS. Record the heart rate, mean arterial pressure and blood oxygen saturation of two groups before, during and after the operation. Comparing the postoperative recovery time and the incidence of adverse reactions of coughing and vomiting between the two groups. **Results** The SpO₂ of the

收稿日期: 2020-12-28

* 基金项目: 河南省2018年科技发展计划 (No: 182102310427)

[通信作者] 金志鹏, E-mail: jinzhipeng55@163.com

observation group was significantly higher than that in the control group at T₁ and T₂ ($P < 0.05$). The postoperative recovery time and the incidence of adverse reactions of the observation group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). The incidence of interruption operation and the second operation of the observation group was significantly lower than that in the control group, duing to hypoxemia ($P < 0.05$). **Conclusion** BIS can effectively monitor the depth of anesthesia in critical children with electronic bronchoscopy, complete the diagnosis and treatment of electronic bronchoscopy, reduce the incidence of adverse reactions.

Keywords: bispectral index; electronic bronchoscopy; analgesia and sedation; PICU

电子支气管镜诊疗技术在儿童肺部疾病的评估、诊断和治疗中发挥了重要作用^[1]。但由于儿童呼吸系统解剖和生理特点与成人差异较大，且配合度差，增加了电子支气管镜操作的难度，常影响操作，甚至导致中断诊疗。因此，在危重症患儿行电子支气管镜诊疗过程中，镇痛镇静是必不可少的。然而，镇痛镇静会带来血流动力学改变，对患儿的影响不容忽视。脑电双频指数 (bispectral index, BIS) 是通过将具有时间振幅关系的原始脑电信号用快速傅里叶转换技术转换成频率功率的关系后，衍化出来的一个数量化参数，可用来评估药物镇静镇痛作用的效果^[2]，能有效反映大脑皮质功能状态变化^[3]。本研究选择儿童重症监护病房 (pediatric intensive care unit, PICU) 中的患儿，均在电子支气管镜诊疗过程中应用 BIS 监测，适时调节术中麻醉深浅程度，取得了较好的临床应用价值。现报道如下：

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究经我院伦理委员会批准。术前向患儿家属

告知手术风险，签署知情同意书。研究对象为 2018 年 7 月—2019 年 7 月河南省儿童医院 PICU 收治的符合电子支气管镜检查与治疗的 127 例患儿，年龄最小为 1 个月 20 d，年龄最大为 4 岁 8 个月，其中 9 例患有严重心肺功能不全、5 例有癫痫病史或脑电异常、6 例家长签字拒绝行电子支气管镜术，以上患儿均排除本研究。余 107 例患儿采用随机数表法分为对照组和观察组，对照组 51 例 (男 27 例，女 24 例)，观察组 56 例 (男 29 例，女 27 例)，两组患儿年龄、性别和小儿危重症评分 (pediatric critical illness score, PCIS) 比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，具有可比性。见表 1。

1.2 纳入及排除标准

1.2.1 纳入标准 参照《中国儿科可弯曲支气管镜术指南 (2018 年版)》^[4] 中的适应证：①喉鸣、反复或持续性喘息、局限性喘鸣；②不明原因的慢性咳嗽；③反复呼吸道感染；④胸部影像学异常；⑤咯血；⑥肺部感染性疾病的病原学诊断及治疗。

1.2.2 排除标准 患有严重心肺功能不全、癫痫或脑电异常者；家长签字拒绝者。

表 1 两组患儿一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	年龄/岁	性别/例		体重/kg	PCIS/分
		男	女		
对照组 (n = 51)	2.40±1.90	27	24	9.38±3.69	68.30±5.69
观察组 (n = 56)	2.80±1.70	29	27	9.84±3.97	67.60±7.22
t/χ ² 值	1.15	0.01 [†]		0.62	0.55
P 值	0.253	0.904		0.537	0.581

注：†为χ²值；PCIS：依据 1995 年中华儿科学会急诊组及中华急诊医学会儿科组制定的小儿危重症评分法

1.3 方法

术前禁食水 4 h。本研究中，手术操作均由同一麻醉医师和内镜医师完成，所使用的监护仪为 PHILIPS-

MP20。

1.3.1 对照组 常规建立静脉通路，持续心电监护及有创动脉血压监测，给予深部鼻导管吸氧 (即鼻导

管插入深度为患儿鼻尖至耳垂的三分之二), 氧流量 1.0~2.0 L/min。操作前给予舒芬太尼 0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 静脉注射, 约 1 min 后给予丙泊酚 2 mg/kg 缓慢静脉推注, 待患儿睫毛反射消失后行电子支气管镜术。术中由麻醉医师根据心电监护及患儿体动呛咳情况判断麻醉深度, 出现体动、呛咳明显及心率 (heart rate, HR) 增快, 考虑麻醉过浅, 追加丙泊酚用量; 出现血压及经皮动脉血氧饱和度 (percutaneous arterial oxygen saturation, SpO₂) 进行性下降, 考虑麻醉过深, 给予暂停操作及复苏囊加压给氧, 待生命体征平稳后重新进镜操作。

1.3.2 观察组 在对照组监测、吸氧等操作的基础上, 通过专用电极片连接 BIS 监测。同样在操作前给予舒芬太尼 0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 静脉注射, 约 1 min 后给予丙泊酚 2 mg/kg 缓慢静脉推注, 待 BIS 监测数值降至 60 以下后行电子支气管镜术。术中通过 BIS 监测来判断麻醉深度, BIS > 60 考虑麻醉过浅, BIS < 40 考虑麻醉过深, 以此来控制丙泊酚的加量和减量。

1.4 观察指标

记录两组患儿诱导毕准备置镜前 (T₀)、支气管镜置入时 (T₁)、支气管镜位于一侧灌洗时 (T₂)、操作结束清醒时 (T₃) 的平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP)、HR 和 SpO₂; 记录两组患儿麻醉苏醒时间、术后不良反应发生情况以及二次进镜操作的例数; 记录观察组患儿不同时间点 BIS 评分和两组患儿丙泊酚药物用量。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析, 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用 *t* 检验, 计数资料用例 (%) 表示, 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 两组患儿各时间点生命体征比较

T₀、T₁、T₂、T₃ 各时间点两组患儿的 MAP、HR 无差异 ($P > 0.05$), T₁、T₂ 时间点观察组 SpO₂ 高于对照组 ($P < 0.05$)。见表 2~4。

表 2 两组患儿不同时间点 MAP 比较 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of MAP at different time points between the two groups (mmHg, $\bar{x} \pm s$)

组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
对照组 (n = 51)	50.90 \pm 1.58	51.10 \pm 1.64	48.60 \pm 1.89	50.40 \pm 1.14
观察组 (n = 56)	50.10 \pm 2.07	50.60 \pm 1.92	48.20 \pm 1.83	50.90 \pm 1.58
<i>t</i> 值	2.73	1.44	1.11	1.86
<i>P</i> 值	0.278	0.152	0.268	0.066

表 3 两组患儿不同时间点 HR 比较 (次/min, $\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of HR at different time points between the two groups (n/min, $\bar{x} \pm s$)

组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
对照组 (n = 51)	130.40 \pm 7.95	120.40 \pm 6.54	110.40 \pm 8.86	131.20 \pm 8.16
观察组 (n = 56)	133.80 \pm 12.94	118.10 \pm 7.01	112.80 \pm 5.06	128.80 \pm 7.04
<i>t</i> 值	1.62	1.75	1.74	1.63
<i>P</i> 值	0.108	0.083	0.084	0.105

2.2 两组患儿手术相关指标比较

在电子支气管镜术操作过程中, 对照组患儿因麻醉过深/过浅导致操作中断后二次进镜的例数高于观察组, 术后苏醒时间长于观察组, 术后呛咳呕吐发生率高于观察组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。

见表 5。

2.3 两组患儿丙泊酚用量比较

对照组丙泊酚用量 (2.70 \pm 0.71) mg/kg, 观察组丙泊酚用量 (2.40 \pm 0.68) mg/kg, 观察组丙泊酚用量少于对照组, 两组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 4 两组患儿不同时间点 SpO₂ 比较 (% , $\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of SpO₂ at different time points between the two groups (% , $\bar{x} \pm s$)

组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
对照组 (n = 51)	97.40±1.57	94.20±4.50	91.80±3.11	97.40±1.89
观察组 (n = 56)	97.10±1.41	96.70±1.30	93.50±1.77	96.90±1.72
t 值	1.04	3.98	3.51	1.43
P 值	0.300	0.000	0.000	0.154

表 5 两组患儿手术相关指标比较

Table 5 Comparison of operation related indexes between the two groups

组别	苏醒时间/min	术后呛咳呕吐 例 (%)	二次进镜操作 例 (%)
对照组 (n = 51)	11.20±3.83	17(33.3)	9(17.6)
观察组 (n = 56)	9.50±1.26	5(8.9)	3(5.4)
t/χ ² 值	3.14†	9.73	4.05
P 值	0.002	0.001	0.044

注: †为 t 值

3 讨论

呼吸系统疾病是儿童最常见的疾病, 由于其解剖及生理特点, 易导致严重的肺部感染, 尤其是重症婴幼儿患者^[5]。电子支气管镜术在某些呼吸系统疾病中具有不可替代的作用, 随着临床技术的开展, 电子支气管镜术已不再局限于检查病灶、肺泡灌洗, 还可对病灶进行各种治疗^[6]。然而, 婴幼儿自身不能配合该操作, 往往需要在麻醉下进行电子支气管镜术, 但是麻醉过深或过浅均会出现负面影响, 且由于个体差异, 同样的药物和剂量也可产生不同的麻醉效果^[7]。因此, 实时客观的麻醉程度监测至关重要。

BIS 监测是一种将脑电图频率及功率进行混合处理后用数字表示的方法。临床上, 该方法能评估患者意识状态及镇静深度, 数值大小与患者的清醒或镇静程度呈相关性^[8]。近年来, 随着 BIS 的作用不断被挖掘, 其在神经系统疾病方面的应用日益广泛。夏婧等^[9]认为, 在 BIS 监测下, 一定程度上能让麻醉对神经系统细胞代谢产生最小的影响; 陈秀梅等^[10]指出, 早期 BIS 监测可以有效且准确地评估脑损伤患者的神经系统功能转归情况。既往研究^[11]已证实, 脓毒症相关性脑病的严重程度及预后与急性生理学和慢性健康状况评价 - II (acute physiology and chronic health evaluation- II, APACHE- II) 是相关的, BIS 值与

APACHE- II 评分呈负相关, 提示 BIS 越低, 患者的脑损伤程度越严重。因为 BIS 所反应的是原始脑电信息, 其可以有效地反映大脑皮层的功能状态, 广泛应用于手术麻醉监护方面, 是目前公认的意识状态监测和评估仪器。实时监测数值可直接反应麻醉药物对大脑皮层作用的效果, 及时反映患者的镇静情况, 有利于术中维持适度的镇静, 避免镇静不足或镇静过深的发生, 并指导麻醉用药^[12-13]。其原理是通过粘贴在患儿额头的特殊电极片采集原始的脑电图信号, 并对信号进行一系列处理, 然后用数字 0~100 表示, 100 代表清醒状态, 0 代表完全无脑电活动状态 (大脑皮层抑制)。一般认为, BIS 值 85~100 为正常状态, 65~85 为镇静状态, 40~65 为麻醉状态, 低于 40 可能呈现爆发抑制, BIS 值表示患者不同程度的大脑皮层活动状态及被麻醉的深度, 为患者的麻醉效果提供客观数据^[14]。

电子支气管镜术作为儿童呼吸系统疾病诊疗的重要手段, 对气道管理要求较高, 在术中进行 BIS 监测有利于麻醉深度的管理和手术操作的顺利进行。有研究^[15]证明了 BIS 与麻醉药物具有良好的相关性。本研究中的两组患儿均为婴幼儿, 为了避免麻醉过深造成呼吸抑制以及麻醉过浅出现患儿躁动, 故将 BIS 值控制在 50~65 之间, 以防出现低氧血症及呛咳躁动, 提高电子支气管镜术的安全性。

本研究中, 两组患儿一般资料比较, 差异无统计学意义, 结果具有可比性。术中对血流动力学及氧合状况监测是确保电子支气管镜术顺利进行的必要条件^[16]。镇静评分简易实用但较为主观, 对患者镇静水平的判断常需要综合其他相关指标, 在一定程度上受患者的个体差异和观察者的经验影响, 而 BIS 监测是支气管镜术中更为准确客观的参考工具^[13]。本研究中, 两组患儿的 MAP 及 HR 在 T₀、T₁、T₂、T₃ 4 个时间点虽然有所变化, 但两组比较, 差异均无统计学意义; 观察组 T₁、T₂ 时间点 SpO₂ 高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 说明: 通过 BIS 监测, 既可以避免麻醉过深导致呼吸抑制, 又可以避免麻醉过浅导致气管痉挛, 从而也降低了因低氧血症导致操作中、引起二次进镜操作的发生率。同时在 BIS 客观监测下, 减少了丙泊酚的使用量, 能在术中维持较好的通气氧合, 减轻支气管镜术应激反应和减少不良反应的发生, 使患儿生命体征更加平稳。本研究中, 观察组术后苏醒时间及术后呛咳呕吐发生率明显优于对照组 ($P < 0.05$)。

综上所述, BIS 监测无创伤, 简单易操作, 能够连续实时监测麻醉深度、调控镇静用药、减少不良反应, 为 PICU 患儿支气管镜诊治的麻醉提供一定的保障, 使危重症患儿电子支气管镜术能够顺利进行, 值得临床参考和应用。

参 考 文 献 :

[1] 龚露, 胡兰. 电子支气管镜在儿童重症监护室脱机困难患儿中的应用[J]. 中国当代儿科杂志, 2016, 18(8): 731-735.

[1] GONG L, HU L. Application of electronic bronchoscopy in pediatric intensive care patients with difficult ventilator weaning[J]. Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2016, 18(8): 731-735. Chinese

[2] 卢泽安, 郭宗荣, 曾文聪. 脑电双频指数在无痛超声胃镜检查的临床应用[J]. 现代诊断与治疗, 2017, 28(3): 531-532.

[2] LU Z A, GUO Z R, ZENG W C. Clinical application of bispectral index in painless ultrasonic gastroscopy[J]. Modern Diagnosis & Treatment, 2017, 28(3): 531-532. Chinese

[3] 黄艳, 王涵, 李勇, 等. 脑电双频指数监测在无痛纤维支气管镜检查中的应用[J]. 成都医学院学报, 2019, 14(1): 65-68.

[3] HUANG Y, WANG H, LI Y, et al. Application of the bispectral index monitoring in painless fiberoptic bronchoscopy[J]. Journal of Chengdu Medical College, 2019, 14(1): 65-68. Chinese

[4] 国家卫生健康委员会人才交流服务中心儿科呼吸内镜诊疗技术专家组, 中国医师协会儿科医师分会内镜专业委员会, 中国医师协会内镜医师分会儿科呼吸内镜专业委员会, 等. 中国儿科可弯曲支气管镜术指南(2018年版)[J]. 中华实用儿科临床杂

志, 2018, 33(13): 983-989.

[4] Experts Group of Pediatric Respiratory Endoscopy, Talent Exchange Service Center of National Health Commission, Endoscopy Committee, Pediatric Section of Chinese Medical Doctor Association, Pediatric Respiratory Endoscopy Committee, Endoscopists Section of Chinese Medical Doctor Association, et al. Guideline of pediatric flexible bronchoscopy in China (2018 version)[J]. Chinese Journal of Applied Clinical Pediatrics, 2018, 33(13): 983-989. Chinese

[5] 王丽萍, 陈守平, 黄玉瑛, 等. 软式支气管镜在儿童呼吸系统疾病中的应用[J]. 中国当代儿科杂志, 2017, 19(11): 1174-1179.

[5] WANG L P, CHEN S P, HUANG Y Y, et al. Application of flexible bronchoscopy in children with respiratory diseases[J]. Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2017, 19(11): 1174-1179. Chinese

[6] 曹丽洁, 刘建华, 帅金凤, 等. 纤维支气管镜早期介入治疗对气道内黏液栓阻塞的儿童肺炎支原体肺炎的价值[J]. 中国当代儿科杂志, 2018, 20(4): 298-302.

[6] CAO L J, LIU J H, SHUAI J F, et al. Efficacy of early treatment via fiber bronchoscope in children with mycoplasma pneumoniae complicated by airway mucus obstruction[J]. Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2018, 20(4): 298-302. Chinese

[7] 宋磊, 叶蕾, 张瑜, 等. 脑电双频指数与镇静评分系统评价机械通气患儿镇静程度的对比研究[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2014, 34(12): 1796-1799.

[7] SONG L, YE L, ZHANG Y, et al. Comparative study on assessing sedation level of mechanically ventilated patients by bispectral index and sedation scoring systems[J]. Journal of Shanghai Jiaotong University (Medical Science), 2014, 34(12): 1796-1799. Chinese

[8] 李原超, 张若琳, 周彤, 等. 持续脑电双频指数监测在脓毒症相关性脑病患者中的应用价值[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(8): 1588-1591.

[8] LI Y C, ZHANG R L, ZHOU T, et al. Application value of continuous bispectral index monitoring for the patients with septic encephalopathy[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2020, 20(8): 1588-1591. Chinese

[9] 夏婧, 胡伟, 张玮, 等. BIS 闭环靶控镇静对颅脑创伤患者脑细胞代谢生化指标的影响[J]. 中国急救医学, 2015, 35(5): 433-436.

[9] XIA J, HU W, ZHANG W, et al. Effects of Bispectral index on closed-loop target controlled infusion with propofol sedation on biochemical indexes of patients with intracranial craniocerebral trauma[J]. Chinese Journal of Critical Care Medicine, 2015, 35(5): 433-436. Chinese

[10] 陈秀梅, 雷燕妮, 史中华, 等. 脑电双频指数预测脑损伤患者神经系统功能转归的应用[J]. 北京医学, 2011, 33(5): 380-382.

[10] CHEN X M, LEI Y N, SHI Z H, et al. Bispectral index monitoring to predict the neurologic outcome in brain injured

- patients[J]. Beijing Medical Journal, 2011, 33(5): 380-382. Chinese
- [11] 姚鹏, 陈勇, 李依玲, 等. 海马神经细胞铁死亡通过 Nrf 2/GPX4 信号通路导致脓毒症相关性脑病大鼠认知功能障碍[J]. 中华危重病急救医学, 2019, 31(11): 1389-1394.
- [11] YAO P, CHEN Y, LI Y L, et al. Hippocampal neuronal ferroptosis involved in cognitive dysfunction in rats with sepsis-related encephalopathy through the Nrf 2/GPX4 signaling pathway[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2019, 31(11): 1389-1394. Chinese
- [12] 辛永强. 麻醉深度监测的进展研究[J]. 河北医药, 2017, 39(20): 3158-3160.
- [12] XIN Y Q. Progress in monitoring depth of anesthesia[J]. Hebei Medical Journal, 2017, 39(20): 3158-3160. Chinese
- [13] 韩锋, 田欣欣, 王莹, 等. 脑电双频指数监测下右美托咪定在无痛支气管镜检查中的临床应用[J]. 中国内镜杂志, 2020, 26(7): 38-46.
- [13] HAN F, TIAN X X, WANG Y, et al. Clinical application of Dexmedetomidine in painless bronchoscopy with bispectral index monitoring[J]. China Journal of Endoscopy, 2020, 26(7): 38-46. Chinese
- [14] 许乐宜, 邱峰, 陈丽, 等. 脑电双频指数对颅脑术后患者持续意识障碍的预测价值研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2017, 25(10): 46-49.
- [14] XU L Y, QIU F, CHEN L, et al. Predictive value of bispectral index on persistent conscious disturbance in post craniocerebral operation patients[J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2017, 25(10): 46-49. Chinese
- [15] 陈城, 崔静, 姚莉. 脑电双频指数在重症患者中的应用[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2017, 11(2): 333-335.
- [15] CHEN C, CUI J, YAO L. Application of bispectral index in severe patients[J]. Chinese Journal of Clinicians (Electronic Edition), 2017, 11(2): 333-335. Chinese
- [16] 姚益冰, 沈徐, 曹婧, 等. 静脉镇静镇痛麻醉在电子纤维支气管镜检查中的应用[J]. 上海医学, 2019, 42(9): 568-569.
- [16] YAO Y B, SHEN X, CAO J, et al. Application of intravenous sedation and analgesia in electronic fiber bronchoscopy[J]. Shanghai Medical Journal, 2019, 42(9): 568-569. Chinese

(吴静 编辑)

本文引用格式:

郭洁, 马洁, 金志鹏. 脑电双频指数监测在危重症患儿电子支气管镜术中的应用[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(6): 37-42.

GUO J, MA J, JIN Z P. Application of bispectral index monitoring in critical children with electronic bronchoscopy[J]. China Journal of Endoscopy, 2021, 27(6): 37-42. Chinese