

不同脑电双频指数值对全身麻醉老年髋部骨折患者 全髋关节置换术后神经认知功能的影响^{*}

向诗琪,王付霞,张 洲,徐 璐,张红芹,王晓俊[△]

(重庆市人民医院麻醉科 400014)

[摘要] **目的** 比较不同脑电双频指数(BIS)对全身麻醉老年髋部骨折患者全髋关节置换术后神经认知功能及血清 S100 β 蛋白水平的影响。**方法** 选取 2019 年 11 月至 2021 年 6 月该院收治的择期全身麻醉行髋部骨折手术老年患者 60 例,年龄 65~75 岁,美国麻醉医师协会分级 I~II 级,采用随机数字表法分为深麻醉组(B1 组)和浅麻醉组(B2 组),每组 30 例。B1 组术中维持 BIS 值为 30~39,B2 组术中维持 BIS 值为 50~59。记录两组患者麻醉诱导前(T0)、手术切皮时(T1)、手术进行 30 min 时(T2)、手术进行 60 min 时(T3)、手术结束前 30 min 时(T4)各时间点 BIS 值。采集两组患者麻醉诱导前(T I)、术毕(T II)、术后 24 h(T III)、术后 48 h(T IV)各时间点颈内静脉血测定血清 S100 β 水平。采用简易智力状态检查量表(MMSE)评价两组患者术前 1 d,术后 1、3、5 d 神经认知功能。**结果** B2 组患者 T1~T4 的 BIS 值均明显高于 B1 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。与 T I 时比较,两组患者 T II~IV 时血清 S100 β 蛋白水平均明显升高,且 B2 组患者明显高于 B1 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。与术前 1 d 比较,两组患者术后 1 d MMSE 评分均明显降低,B2 组患者术后 3 d MMSE 评分明显降低,差异均有统计学意义($P<0.05$);与术后 1 d 比较,B1 组患者术后 3、5 d 和 B2 组患者术后 5 d MMSE 评分均明显增高,差异均有统计学意义($P<0.05$);与术后 3 d 比较,B2 组患者术后 5 d MMSE 评分明显升高,B2 组患者术后 1、3 d MMSE 评分均明显低于 B1 组,差异有统计学意义($P<0.05$);术后神经认知功能障碍发生率均明显高于 B1 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 老年髋部骨折患者择期全身麻醉行髋关节置换术时术中维持 BIS 值为 30~39 对术后神经认知功能损伤程度较轻,对 S100 β 蛋白水平影响较小。

[关键词] 脑电双频指数;髋部骨折;神经认知功能;S100 β 蛋白

[中图分类号] R614.2

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2022)13-2267-05

Effect of different bispectral index values on postoperative neurocognitive function after total hip replacement in elderly patients with hip fracture during general anesthesia^{*}

XIANG Shiqi, WANG Fuxia, ZHANG Zhou, XU Lu, ZHANG Hongqin, WANG Xiaojun[△]

(Department of Anesthesiology, Chongqing Municipal People's Hospital, Chongqing 400014, China)

[Abstract] **Objective** To compare the effect of different bispectral index (BIS) values on postoperative neurocognitive function and the serum S100 β protein level after total hip arthroplasty (THA) in elderly patients with hip fracture under general anesthesia. **Methods** Sixty patients aged 65–75 years old (ASA I–II) undergoing elective hip fracture surgery under general anesthesia in this hospital from November 2019 to June 2021 were selected and divided into the deep anesthesia group (B1 group) and light anesthesia group by adopting the random number table method, 30 cases in each group. The BIS value was kept at 30–39 during operation in the B1 group and at 50–59 in the B2 group. The BIS values were recorded at various time points of before anesthesia induction (T0), operation skin incision (T1), at 30 min in operation (T2), 60 min operation (T3) and 30 min before the operation end (T4). The internal jugular vein blood samples were collected at the time points of before anesthesia induction(TI), immediately after surgery(TII), at postoperative 24 h(TIII) and 48 h (TIV) for detecting serum S100 β . The Mini-Mental State Examination(MMSE) was adopted to evaluate the neurocognitive function of the patients on preoperative 1 d, postoperative 1, 3, 5 d. **Results** The BIS

^{*} 基金项目:重庆市人民医院医学科技创新基金项目(2019MSXM11)。 作者简介:向诗琪(1987—),主治医师,硕士,主要从事围术期重

要脏器保护的研究。[△] 通信作者,E-mail:1967197842@qq.com。

values at T1—T4 in the B2 group were significantly higher than those in the B1 group, and the differences were statistically significant($P<0.05$). Compared with at T1, the serum S100 β protein level at TII—TIV in the two groups were significantly increased($P<0.05$), moreover the B2 group was significantly higher than the B1 group, and the differences were statistically significant($P<0.05$). Compared with on preoperative 1 d, the MMSE scores after operation in the two groups were significantly decreased and the MMSE score on postoperative 3 d in the B2 group was significantly decreased($P<0.05$). Compared with postoperative 1 d, the MMSE scores on postoperative 3, 5 d and MMSE score on postoperative 5 d in the B2 group were significantly increased, and the differences were statistically significant($P<0.05$). Compared with postoperative 3 d, the MMSE scores on postoperative 5 d in the B2 group was significantly increased, and the difference was statistically significant($P<0.05$). The MMSE scores on postoperative 1, 3 d in the B2 group were significantly lower than those in the B1 group($P<0.05$). The incidence rate of postoperative neurocognitive function disorder in the B2 group was significantly higher than that in the B1 group($P<0.05$). **Conclusion** In elderly patients with hip fracture undergoing elective hip replacement surgery, the BIS value is maintained at 30—39, which has less postoperative impairment of neurocognitive function and has small influencing on the S100 β protein level.

[Key words] bispectral index; hip fracture; neurocognitive function; S100 β protein

术后神经认知功能障碍(postoperative neurocognitive dysfunction, PNCD)常发生于老年患者, 其是麻醉和术后认知变化的一种表现, 也是常见的中枢神经系统相关并发症之一, 患者临床表现多样, 主要包括术后出现时间混淆、空间定位不准确、记忆力明显衰退、学习思维能力下降、语言和情感障碍等, 是术后脑功能障碍的一种表现^[1]。脑电双频指数(bispectral index, BIS)是经美国食品药品监督管理局批准的世界上使用最早的用于实时监测麻醉深度及意识状态的监测指标, 可较准确地反映大脑皮质功能状态及其改变, 是目前最广泛使用的监测手段。已有大量研究证实, 监测 BIS 可减少麻醉药物的使用量, 避免术中知晓的发生, 促进术后恢复^[2-3]。近年来, 麻醉深度与 PNCD 的关系备受关注。但迄今为止不同麻醉深度对 PNCD 的影响尚无一致的结论。本研究参照现有的研究方法与思路, 重点探讨采用静脉吸入复合全身麻醉时, 在 BIS 指导下术中维持不同麻醉深度对老年髋部骨折患者术后神经认知功能及血清 S100 β 蛋白水平的影响, 以期能对老年髋部骨折手术过程中维持何种麻醉深度更能减少患者认知损害提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 11 月至 2021 年 6 月本院收治的择期行全身麻醉全髋关节置换术老年患者 60 例, 年龄 65~75 岁, 美国麻醉医师协会分级 I~II 级, 性别不限, 术前 1 d 简易智力状态检查量表(mini-mental state examination, MMSE)评分大于或等于 24 分。采用随机数字表法分为深麻醉组(B1 组)和浅麻醉组(B2 组), 每组 30 例。两组患者性别、年龄、体重指数、受教育年限等一般资料比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

排除标准:(1)髋部骨折合并其他部位骨折或创

伤;(2)长期服用镇静或抗抑郁药;(3)术前已发生谵妄, 近 3 个月内发生脑梗死或脑出血者;(4)术前合并神经、精神系统疾病;(5)不适合参加本研究的其他情况, 如聋哑、交流障碍等;(6)术前无法沟通、测试不依从;(7)拒绝参与本研究者。本研究已通过本院伦理评审委员会批准(S2019-013-01)。术前取得患者及家属同意, 并签署本研究知情同意书。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	n	性别(n)		年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	体重指数 ($\bar{x}\pm s$, kg/cm ²)	受教育年限 ($\bar{x}\pm s$, 年)
		男	女			
B1 组	30	11	19	71.47 \pm 3.30	23.39 \pm 2.24	9.67 \pm 2.17
B2 组	30	13	17	70.13 \pm 3.74	24.21 \pm 1.99	9.57 \pm 2.56

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法

术前禁饮、禁食, 入室后常规监测无创血压、心电图、手指脉搏血氧饱和度等基本生命体征, 建立上肢静脉输液通道, 并使用 B 超引导, 经右侧颈内静脉穿刺置管。前额经酒精脱脂后安置 BIS 传感电极贴, 采用 BIS 监测仪(BIS EEG VISTA, 美国 Covidien BIS 监护仪, REF:185-0151-USA)监测 BIS 值。麻醉诱导方法为静脉注射咪达唑仑(江苏恩华药业股份有限公司, 批号 2019071)1~2 mg、舒芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司, 批号 91A0406)0.3~0.5 μ g/kg、丙泊酚(西安立邦制药有限公司, 批号 2190718)1~2 mg/kg、苯磺顺阿曲库铵(江苏恒瑞医药股份有限公司, 批号 190725A)0.2 mg/kg, 气管插管确定深度合适后连接麻醉机, 使用容量控制通气模式进行机控通气, 调节麻醉机呼吸相关参数为潮气量 6~8 mL/kg, 呼吸频率 10~12 次/分, 吸呼比 1:2, 氧气流量 2 L/min, 维持呼气末二氧化碳为 35~45 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)。采用静脉吸入复合麻醉维持, 微量泵持

续泵注右美托咪定(扬子江药业集团有限公司,批号:1904063)0.4 μg·kg⁻¹·h⁻¹、瑞芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,批号 90A0507)0.01~0.02 μg·kg⁻¹·min⁻¹、丙泊酚2~5 mg·kg⁻¹·h⁻¹,吸入1%七氟烷(丸石制药株式会社艾伯维,批号:96071)。术中根据患者需要维持 BIS 值(B1 组术中维持 BIS 值为30~39,B2 组术中维持 BIS 值为50~59),调整丙泊酚输注速度,间断少量注射苯磺顺阿曲库铵维持肌松。若血压低于基础值20%或平均动脉压低于65 mm Hg 时静脉注射麻黄碱或甲氧明维持术中血压稳定。缝合皮下前30 min 停止泵注右美托咪定,静脉注射舒芬太尼5~10 μg。手术结束时停止输注丙泊酚及瑞芬太尼,待患者清醒、自主呼吸恢复良好、血流动力学稳定后拔除气管导管,观察5~10 min 后送麻醉监护室。术后采用电子静脉镇痛泵输注镇痛,配方为舒芬太尼1~2 μg/kg、地佐辛10 mg 加生理盐水至100 mL,流速为2 mL/h,自控剂量为1.5~2.0 mL/h,锁定时间为15 min。术中室内温度维持为22~25 ℃。

1.2.2 观察指标

1.2.2.1 BIS 值

记录两组患者麻醉诱导前(T0)、手术切皮时(T1)、手术进行30 min 时(T2)、手术进行60 min 时

(T3)、手术结束前30 min 时(T4)各时间点 BIS 值。

1.2.2.2 S100β 蛋白水平

经右颈内静脉导管采集两组患者麻醉诱导前(T I)、术毕(T II)、术后24 h(T III)、术后48 h(T IV)各时间点静脉血3 mL,4 000 r/min 离心10 min 分离血清,储存于-80 ℃冰箱待测。采用酶联免疫吸附试验测定血清 S100β。

1.2.2.3 神经认知功能

采用 MMSE 评价两组患者术前1 d,术后1、3、5 d 神经认知功能。术后 MMSE 评分比术前减少且低于术前、≥2 分即为发生了 PNCD,计算 PNCD 发生率。

1.3 统计学处理

采用 SPSS23.0 统计软件进行数据分析,满足正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用重复测量的方差分析、*t* 检验;计数资料以例数或率表示,采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者不同时间点 BIS 值比较

两组患者 T0 BIS 值比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);B2 组患者 T1~4 的 BIS 值均明显高于 B1 组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

表 2 两组患者不同时间点 BIS 值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	T0	T1	T2	T3	T4
B1 组	30	97.57±1.31	35.33±2.54	34.00±2.38	34.43±1.79	35.10±1.65
B2 组	30	97.03±1.50	55.20±2.19 ^a	54.90±2.11 ^a	55.23±2.05 ^a	55.83±1.76 ^a

^a: $P < 0.05$,与 B1 组同时时间点比较。

2.2 两组患者手术时间及麻醉时间比较

两组患者手术及麻醉时间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表3。

2.3 两组患者不同时间点 S100β 蛋白水平比较

两组患者 T I 血清 S100β 蛋白水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);与 T I 比较,两组患者 T II ~ IV 时血清 S100β 蛋白水平均明显升高,且 B2 组患者明显高于 B1 组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表4。

2.4 两组患者不同时间点 MMSE 评分比较

与术前1 d 比较,两组患者术后1 d MMSE 评分均明显降低,B2 组患者术后3 d MMSE 评分明显降

低,差异均有统计学意义($P < 0.05$);与术后1 d 比较,B1 组患者术后3、5 d 和 B2 组患者术后5 d MMSE 评分均明显增高,差异均有统计学意义($P < 0.05$);与术后3 d 比较,B2 组患者术后5 d MMSE 评分明显升高,差异有统计学意义($P < 0.05$);B2 组患者术后1、3 d MMSE 评分均明显低于 B1 组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表5。

表 3 两组患者手术时间及麻醉时间比较($\bar{x} \pm s$,min)

组别	<i>n</i>	手术时间	麻醉时间
B1 组	30	117.80±18.66	159.63±15.87
B2 组	30	113.63±19.76	153.10±17.74

表 4 两组患者不同时间点 S100β 蛋白水平比较($\bar{x} \pm s$,pg/mL)

组别	<i>n</i>	T I	T II	T III	T IV
B1 组	30	137.14±25.73	210.11±46.88 ^a	193.38±37.19 ^a	175.30±32.75 ^a
B2 组	30	130.04±25.38	245.76±55.74 ^{ab}	224.61±44.72 ^{ab}	203.82±34.58 ^{ab}

^a: $P < 0.05$,与同组 T I 时比较;^b: $P < 0.05$,与 B1 组同时时间点比较。

表 5 两组患者不同时间点 MMSE 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	<i>n</i>	术前 1 d	术后 1 d	术后 3 d	术后 5 d
B1 组	30	27.80±0.76	25.30±2.12 ^a	27.10±1.10 ^b	27.50±0.97 ^b
B2 组	30	28.10±0.85	23.80±1.99 ^{ad}	24.73±2.27 ^{ad}	27.70±0.95 ^{bc}

^a:*P*<0.05,与同组术前 1 d 比较;^b:*P*<0.05,与同组术后 1 d 比较;^c:*P*<0.05,与同组术后 3 d 比较;^d:*P*<0.05,与 B1 组同时时间点比较。

2.5 两组患者不同时间点 PNCD 发生率比较

B2 组患者术后 1、3d PNCD 发生率均明显高于 B1 组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 6。

表 6 两组患者不同时间点 PNCD 发生率比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	术后 1 d	术后 3 d	术后 5 d
B1 组	30	11(37)	6(20)	3(10)
B2 组	30	20(67) ^a	14(47) ^a	7(23)

^a:*P*<0.05,与 B1 组同时时间点比较。

3 讨 论

老年是 PNCD 的易患因素,创伤和手术是其诱发因素。而老年人髌部骨折又首选手术治疗,故易发生 PNCD。在 6 个欧洲国家进行的一项多中心随机临床试验结果显示,老年髌部骨折术后 PNCD 发生率高达 28%~50%^[4]。另外还有研究也发现,老年髌部骨折 PNCD 的发生率为 13%~50%^[5-6]。本研究结果显示,60 例老年髌部骨折患者术后 5 d 发生 PNCD 10 例(17%),与既往研究结果相似,说明老年髌部骨折患者术后 PNCD 发生率非常高。

PNCD 与一系列不良预后有关,如延长住院时间/长期损害认知功能及躯体功能,增加死亡率等,势必将带来巨大的医疗、经济和社会负担,并严重损害患者及家庭的生活质量。但目前有关 PNCD 的发病机制尚无明确定论,现有研究表明,PNCD 可能与麻醉(麻醉药物、麻醉深度和麻醉方法)、手术类型、患者年龄、炎症反应等因素有关^[7]。其中炎症可能是 PNCD 的重要发病机制。目前,临床常用的麻醉药物虽然具有一定程度的脑保护作用,但可能也具有潜在的神经毒性。本研究选取 65~75 岁全身麻醉行髌部骨折手术治疗的老年患者作为研究对象,探讨老年髌部骨折患者这一高危人群术中麻醉深度是否与 PNCD 密切相关。

目前,尚无诊断 PNCD 的统一标准,常采用 MMSE 对老年人认知功能进行筛查^[8]。然而 MMSE 也存在一些缺点:(1)受语言影响较大,使用方言者可能存在假阳性;(2)语言项目占绝大多数,而非语言项目所占比例较少;(3)不能与痴呆进行鉴别诊断,作为认知功能下降的远期随访工具也不够敏感^[9]。因此,本研究中 PNCD 发生率可能会比实际情况更低。

BIS 是目前临床常用的麻醉深度监测金指标,主要用于评估患者的镇静水平。但迄今为止,不同麻醉深度对 PNCD 的影响尚无一致的结论。本研究两组

患者术中均维持在预设的 BIS 水平范围内,即 B1 组术中维持 BIS 值为 30~39,B2 组术中维持 BIS 值为 50~59,结果显示,与术前 1 d 比较,两组患者术后 1 d MMSE 评分均明显降低,B2 组术后 3 d MMSE 评分明显降低;B2 组患者术后 1、3 d MMSE 评分均明显低于 B1 组。表明手术和麻醉会对患者术后认知功能造成不利影响,深麻醉患者术后 3 d 认知功能可基本恢复至术前水平。浅麻醉患者则在术后 5 d 认知功能可基本恢复至术前水平。说明术中维持较深的麻醉对术后神经认知功能损伤程度较轻。与相关研究结果相似^[10-11],其也发现,深麻醉患者术后认知功能障碍发生率较低,推测其机制可能是在较深的麻醉状态下脑代谢率明显降低。说明在术中维持适宜的麻醉深度能减少手术和麻醉对认知功能的不利影响,降低 PNCD 发生率。

S100β 蛋白为一种酸性钙结合蛋白,是中枢神经系统损伤较为特异和灵敏的生化标志物^[12]。本研究通过对比观察两组患者诱导前和术后血清 S100β 蛋白水平发现,两组患者术毕、术后 24 h、术后 48 h 血清 S100β 蛋白水平均明显高于麻醉诱导前,说明麻醉和手术引起的创伤均会在一定程度上损害患者的中枢神经系统。而 B2 组患者血清 S100β 蛋白水平明显高于 B1 组,说明术中维持较深的麻醉对患者中枢神经系统损伤程度较轻。

综上所述,老年髌部骨折患者择期全身麻醉行髌关节置换术时术中维持 BIS 值为 30~39 对术后神经认知功能损伤程度较轻,对 S100β 蛋白水平影响较小。但本研究样本量相对较少,有关中枢神经系统损伤检测的实验室指标较单一,术后随访时间也比较短,全身麻醉手术过程中的麻醉深度是否对患者远期神经认知功能产生较大的影响尚需更加全面深入的研究证实。

参考文献

[1] EVERED L,SILBERT B,KNOPMAN D S,et al. Recommendations for the nomenclature of cognitive change associated with anaesthesia and surgery-2018[J]. Br J Anaesth,2018,121(5):1005-1012.

[2] AVIDAN M S,ZHANG L,BURNSIDE B A,et al. Anesthesia awareness and the bispectral in-

- dex[J]. *N Engl J Med*, 2008, 358(11): 1097-1108.
- [3] PUNJASAWADWONG Y, PHONGCHIEWBOON A, BUNCHUNG MONGKOL N. Bispectral index for improving anaesthetic delivery and postoperative recovery[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, 2014(6): CD003843.
- [4] COBURN M, SANDERS R D, MAZE M, et al. The hip fracture surgery in elderly patients (HIPELD) study to evaluate xenon anaesthesia for the prevention of postoperative delirium: a multicentre, randomized clinical trial[J]. *Br J Anaesth*, 2018, 120(1): 127-137.
- [5] FURLANETO M E, GARCEZ-LEME L E. Delirium in elderly individuals with hip fracture: causes, incidence, prevalence, and risk factors[J]. *Clinics*, 2006, 61(1): 35-40.
- [6] MARCANTONIO E R, FLACKER J M, WRIGHT R J, et al. Reducing delirium after hip fracture: a randomized trial[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2001, 49(5): 516-522.
- [7] LI Y, ZHANG B. Effects of anesthesia depth on postoperative cognitive function and inflammation: a systematic review and meta-analysis[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2020, 86(9): 965-973.
- [8] 段振馨, 段光友, 李洪. 围术期神经认知障碍诊断方法, 流程及注意事项的研究进展[J]. *临床麻醉学杂志*, 2019, 35(10): 1026-1029.
- [9] 杨纯勇, 易斌, 郭巧, 等. 术后认知功能障碍的临床评估工具进展[J]. *重庆医学*, 2010, 39(17): 2319-2320.
- [10] AN J, FANG Q, HUANG C, et al. Deeper total intravenous anesthesia reduced the incidence of early postoperative cognitive dysfunction after microvascular decompression for facial spasm[J]. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2011, 23(1): 12-17.
- [11] CAO Y H, CHI P, ZHAO Y X, et al. Effect of bispectral index-guided anesthesia on consumption of anesthetics and early postoperative cognitive dysfunction after liver transplantation: An observational study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(35): e7966.
- [12] ZHANG X, DONG H, LI N, et al. Activated brain mast cells contribute to postoperative cognitive dysfunction by evoking microglia activation and neuronal apoptosis[J]. *J Neuroinflammation*, 2016, 13(1): 127.

(收稿日期: 2021-12-09 修回日期: 2022-02-21)

(上接第 2266 页)

- [11] 李元, 魏新川. 麻醉对泌尿外科术中阴茎勃起的影响[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2013, 34(4): 339-342.
- [12] SUN G H, WANG X, HAN Y F, et al. Penile hemodynamics in different erection phases[J]. *Zhonghua Nan Ke Xue*, 2019, 25(7): 608-612.
- [13] 周伟丽, 莫伟栋, 王康儿, 等. 经尿道泌尿外科手术中阴茎异常勃起阶梯式处理的疗效研究[J]. *健康研究*, 2018, 38(6): 679-682.
- [14] 张赛, 陈华. 一例麻醉后阴茎持续勃起患者的护理[J]. *中国实用护理杂志*, 2016, 32(30): 2366-2367.
- [15] 温玉蓉, 刘心. 儿童会阴部外伤致阴茎异常勃起选择性动脉栓塞治疗 1 例[J]. *介入放射学杂志*, 2020, 29(8): 795-797.
- [16] 杨立军, 谢建军. 两种方法防治泌尿外科手术中阴茎勃起治疗体会[J]. *宁夏医学杂志*, 2018, 40(5): 453-455.
- [17] 李晶, 杜君丽, 冯婉晴, 等. 右美托咪定对泌尿外科术中阴茎勃起的抑制作用[J]. *实用医学杂志*, 2018, 34(4): 689-690.
- [18] 王灏琛, 王健, 吕天石, 等. 利多卡因局部麻醉联合瑞芬太尼静脉强化在肝肿瘤射频消融中的临床价值[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2017, 14(11): 651-654.
- [19] SANKARAN D, CHANDRASEKGARAN P K, GUGINO S F, et al. Randomised trial of epinephrine dose and flush volume in term newborn lambs [J]. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2021, 106(6): 578-583.
- [20] 朱珊珊, 石晴晴, 张锋, 等. 右美托咪啉对经尿道前列腺电切阴茎勃起的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2019, 19(1): 87-90.

(收稿日期: 2021-12-08 修回日期: 2022-02-28)