

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.09.023

文章编号: 1005-8982 (2019) 09-0109-06

瑞芬太尼对房室间隔残缺损快通道麻醉患儿脑组织代谢及血浆 Glu、GABA 表达的影响 *

王帅¹, 张海山¹, 张帅帅¹, 许文音², 姜妍妍³

(1. 胜利油田中心医院 麻醉手术科, 山东 东营 257000; 2. 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心, 麻醉科 上海 200127; 3. 胜利油田中心医院 神经内科, 山东 东营 257000)

摘要: 目的 探讨瑞芬太尼用于房室间隔残缺损快通道麻醉患儿对机体的应激反应、脑组织代谢以及血浆谷氨酸 (Glu)、 γ -氨基丁酸 (GABA) 表达的影响。**方法** 选取 2016 年 9 月—2017 年 3 月上海儿童医学中心择期实施手术的 52 例房室间隔缺损的患儿, 分为观察组 (瑞芬太尼) 和对照组 (芬太尼), 每组 26 例。两组均采用快通道麻醉方式, 其中观察组给予瑞芬太尼, 对照组给予小剂量芬太尼, 比较两组在麻醉前 (T_0)、劈胸骨 (T_1)、复温 3 min 时 (T_2)、术毕 (T_3) 及气管拔除时 (T_4) 的平均动脉压 (MAP)、心率 (HR)、肾上腺素 (E)、乳酸差 (ADVL)、脑摄氧率 ($O_2\text{Ext}$)、动脉-颈静脉血氧浓度差 ($\text{Ca-jv}O_2$)、动静脉血糖差 (Ga-j) 以及谷氨酸 (Glu)、 γ -氨基丁酸 (GABA) 的差异。**结果** $T_1 \sim T_4$ 阶段两组的 MAP、HR、E 均呈现上升趋势, T_4 时观察组的 MAP、HR 高于对照组, 而 E 低于对照组; 观察组 Ga-j 波动浮动小于对照组 Ga-j 波动浮动; 两组 $\text{Ca-jv}O_2$ 均呈现先降后升的趋势, ADVL 呈现先升后降趋势, 且观察组指标改善优于对照组; 但是两组 $O_2\text{Ext}$ 的变化趋势无差异; 此外, 两组 Glu 及 GABA 水平也呈现下降趋势, 但观察组的 Glu 及 GABA 水平均高于同期对照组。**结论** 瑞芬太尼应用于房室间隔残缺损患儿手术, 可有效下调机体应激反应、改善脑组织代谢、减少脑组织损伤。

关键词: 脑疾病, 代谢性; 瑞芬太尼 / 麻醉药; 谷氨酸; γ 氨基丁酸

中图分类号: R614

文献标识码: A

Effect of Remifentanil on brain metabolism and expression of plasma Glu and GABA in children with fast interventricular residual defective anesthesia*

Shuai Wang¹, Hai-shan Zhang¹, Shuai-shuai Zhang¹, Wen-yin Xu², Yan-yan Jiang³

(1. Department of Anesthetized Surgery, Shengli Oil Field Central Hospital, Dongying, Shandong 257000, China; 2. Department of Anesthesiology, Shanghai Children's Medical Center Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai, 200127, China; 3. Department of Internal Medicine-Neurology, Shengli Oil Field Central Hospital, Dongying, Shandong 257000, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of Remifentanil on stress response, brain metabolism, and plasma glutamate (Glu) and gamma aminobutyric acid (GABA) expression in children with fast-channel anesthesia for atrioventricular septal defects. **Methods** A total of 52 patients with atrioventricular septal defect undergoing elective surgery in Shanghai Children's Medical Center from September 2016 to March 2017 were included in the observation group (Remifentanil) and the control group (Fentanyl), 26 cases in each group. Fast-channel anesthesia

收稿日期: 2018-12-04

[通信作者] 姜妍妍, E-mail: 15066077930@163.com; Tel: 15066077930

was used in both groups. Remifentanyl was administered to the observation group and Fentanyl was given to the control group. The two groups were compared in mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), epinephrine (E), lactic acid difference (ADVL), oxygen uptake (O_2 Ext), arterial-jugular vein Differences in blood oxygen concentration ($Ca-jvO_2$), arteriovenous blood glucose (Ga-j), and glutamic acid (Glu) and gamma-aminobutyric acid (GABA) before the anesthesia (T₀), at the sternum (T₁), the rewarming time (T₂) the end of surgery (T₃) and trachea removal (T₄). **Results** The MAP, HR, and E of the two groups showed an increasing trend from T₁ to T₄. The MAP and HR of the T₄ observation group were significantly higher than that of the control group, while E was significantly lower than that of the control group. Ga-j fluctuating fluctuation in the observation group was smaller than that in the control group Ga-j fluctuation; the two groups $Ca-jvO_2$ showed a trend of falling first and then rising, and the ADVL showed a trend of rising first and then decreasing, and the observation group improved better than the control group. However, there was no significant difference between the two groups in O_2 Ext comparison. In addition, the Glu and GABA levels in both groups also showed a downward trend. However, the Glu and GABA levels in the observation group were higher than those in the control group. **Conclusions** Remifentanyl was used for surgery of children with atrioventricular septal defects. It can effectively reduce the body's stress response, improve brain metabolism, and reduce brain tissue damage.

Keywords: brain disease, metabolic; Remifentanyl/anaesthetic; glutamic acid; γ aminobutyric acid

房室间隔缺损是较常见的小儿先天性心脏病类型,目前手术修复是该病主要的治疗手段。但是,术中强烈的血流动力学指标波动、过度的炎症反应以及短暂的脑组织缺血、缺氧等问题增加了患者术后不良并发症的发生率^[1]。研究发现,阿片类镇痛药除具有镇痛、催眠等作用外,还可稳定手术或刺激引起的血流动力学指标波动并抑制机体应激反应,可较好地减少手术副反应的发生^[2]。但是,如何选用合适的阿片类镇痛药物尚未有明确定论。目前,瑞芬太尼是新型的阿片类镇痛药,因具有起效快、易控制、可迅速代谢等优点受到普遍认可,但其对围手术期的其他症状及术后并发症的影响报道较少^[3]。因此,本研究采用快通道麻醉的方式,重点比较瑞芬太尼及小剂量芬太尼对房室间隔缺损患儿脑组织代谢的影响,并通过谷氨酸(Glutamate, Glu)、 γ -氨基丁酸(γ -aminobutyric acid, GABA)含量的变化来反映术后患儿脑组织损伤情况^[4],从而为进一步推进瑞芬太尼在临床手术中的应用提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 9 月—2017 年 3 月上海儿童医学中心择期实施手术的 52 例房室间隔缺损的患儿,分为观察组(瑞芬太尼)和对照组(芬太尼),每组 26 例。纳入标准:①仅单纯行房室修补术者;②年龄 3~5 岁;③患儿家属同意,并签署知情同意书。排除标准:①左心室先天发育不全者;②合并有肺动脉高压、心力

衰竭或肺部感染者;③近期手术史或未遵医嘱术前禁食禁水;④合并有脑损伤者。研究经本院医学伦理委员会批准。

1.2 麻醉方法

两组患者均按手术前相关规定禁食禁水。手术当日,肌肉注射 5.0 mg/kg 氯胺酮后,入室吸氧并建立静脉通道,常规颈内静脉、桡动脉置管。两组均按顺序给予 0.09 mg/kg 咪达唑仑、4.00 μ g/kg 芬太尼、0.10 mg/kg 顺阿曲库铵、0.40 mg/kg 依托咪酯进行麻醉诱导,待各项生理指标稳定后,行气管插管,并连同呼吸机给予正压通气,参数设置潮气量为 8 ml/kg,维持二氧化碳分压(PCO₂) 在 30~40 mmHg 范围内。观察组在麻醉诱导后至手术期间持续输注 0.8~1.1 μ g/(kg·min) 瑞芬太尼,术毕,根据患者症状,调整瑞芬太尼输注剂量在 0.05~0.15 μ g/(kg·min),在达到拔管标准前 10 min,停止给药。对照组则分别在劈胸骨前 2~3 min、复温开始及关胸时分别注射 5.0、5.0 和 1.0 μ g/kg 芬太尼。麻醉维持期,两组均静脉泵注 6~9 mg/(kg·h) 丙泊酚,并每间隔 40 min 静注 0.05 mg/kg 阿曲库铵直至体外循环停止,术毕,停止泵注丙泊酚。拔管标准:鼻咽部温度 >36℃、呼吸平稳有力、意识恢复,并对简单指令可作出反应,血压分压 >80 mmHg, PCO₂ <55 mmHg, 血氧浓度 <50%。

1.3 评估标准

记录患儿的年龄、男女比例、体重,以及体外循环时间、主动脉夹闭时间和拔管时间,并分别监测麻醉前(T₀)、劈胸骨(T₁)、复温 3 min 时(T₂)、术毕(T₃)

及气管拔除时 (T_4) 患者平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP) 及心率 (heart rate, HR) 的变化, 同时抽取相应时刻动脉血 3 ~ 5 ml, 采用高效液相色谱技术检测血液中肾上腺素 (Epinephrine, E) 水平, 采用迈瑞生化分析仪检测血糖水平, 采用乳酸氧化酶法检测患儿动脉血中乳酸浓度 (AL) 及颈静脉血中乳酸浓度 (VL), 计算两者乳酸差 (ADV L); 通过 Fick 公式^[5], 计算动脉氧浓度 (CaO_2)、颈静脉球部氧浓度 (CjO_2)、脑摄氧率 (O_2Ext)、动脉-颈静脉血氧浓度差 ($Ca-jvO_2$)、动脉血糖 (Ga)、静脉血糖 (Gj) 以及动静脉血糖差 ($Ga-j$)。此外, 采用高效液相色谱技术检测剩余血样中 Glu 及 GABA 的含量。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 25.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较采用重复测量设计的方差分析或成组 t 检验, 计数资料以例表示, 比较采用 χ^2 检验, 所有数据均行正态分布检验, 数据均符合正态分布, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿一般资料的比较

两组患儿临床一般资料以及手术麻醉时间相关

指标比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 两组患儿 MAP、HR、E 变化的比较

两组患儿 MAP、HR、E 变化的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 及 E 有差异 ($F = 12.436, 14.836$ 和 $9.329, P = 0.003, 0.012$ 和 0.016)。②两组 MAP、HR 及 E 有差异 ($F = 23.134, 18.435$ 和 $10.956, P = 0.000, 0.005$ 和 0.012); 对照组在 $T_1 \sim T_4$ 时 MAP 及 HR 指标缓慢升高, 而观察组 MAP 及 HR 指标在 $T_1 \sim T_3$ 时未升高, 但在 T_4 时表现为增高, 且高于同期对照组相关指标参数; 此外对照组在 $T_1 \sim T_4$ 时血 E 含量明显增高, 而观察组 E 含量缓慢稍高。③两组 MAP、HR 及 E 变化趋势有差异 ($F = 8.385, 6.285$ 和 $6.385, P = 0.021, 0.036$ 和 0.035)。见表 2。

2.3 两组患儿 Ga 、 Gj 、 $Ga-j$ 变化的比较

两组患儿 Ga 、 Gj 、 $Ga-j$ 变化的比较采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点 Ga 、 Gj 、 $Ga-j$ 有差异 ($F = 10.884, 7.457$ 和 $15.769, P = 0.035, 0.027$ 和 0.000)。②两组 Ga 、 Gj 、 $Ga-j$ 有差异 ($F = 13.764, 8.768$ 和 $19.174, P = 0.031, 0.024$ 和 0.000); 对照组在 $T_1 \sim T_4$ 时 Ga 及 Gj 指标升高, 而观察组 Ga 及 Gj 指标在 $T_1 \sim T_3$ 未升高, 但在 T_4 时增高, 但仍低于同期对照组相关指标参数; 此外观察组在 $T_1 \sim T_4$ 时

表 1 两组患儿一般资料的比较 ($n = 26$)

组别	男/女/例	年龄/(月, $\bar{x} \pm s$)	体重/(kg, $\bar{x} \pm s$)	体外循环时间/(min, $\bar{x} \pm s$)	主动脉夹闭时间/(min, $\bar{x} \pm s$)	拔管时间/(min, $\bar{x} \pm s$)
对照组	15/11	34.3 \pm 10.2	12.1 \pm 3.4	39.5 \pm 11.5	37.8 \pm 10.6	53.1 \pm 15.3
观察组	13/13	30.5 \pm 13.5	11.4 \pm 2.9	42.9 \pm 10.4	33.9 \pm 9.3	49.7 \pm 14.6
χ^2/t 值	0.310	1.144	0.799	1.118	1.410	0.820
P 值	0.578	0.258	0.428	0.269	0.165	0.416

表 2 两组患儿 MAP、HR、E 的变化 ($n = 26, \bar{x} \pm s$)

指标	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4
对照组					
MAP/mmHg	78.35 \pm 7.56	89.75 \pm 7.36	91.24 \pm 8.55	99.55 \pm 9.36	103.35 \pm 5.46
HR/(次/min)	114.25 \pm 19.24	137.55 \pm 16.24	0.00 \pm 0.00	141.35 \pm 11.44	135.95 \pm 12.54
E/(mg/ml)	97.35 \pm 9.44	115.24 \pm 11.66	127.55 \pm 10.59	159.35 \pm 9.93	169.55 \pm 21.85
观察组					
MAP/mmHg	78.16 \pm 7.45	81.36 \pm 8.24	81.65 \pm 8.16	82.26 \pm 8.74	108.45 \pm 6.56
HR/(次/min)	113.52 \pm 19.32	127.26 \pm 15.54	0.00 \pm 0.00	132.97 \pm 11.93	158.36 \pm 10.63
E/(mg/ml)	97.95 \pm 9.67	103.84 \pm 13.67	106.31 \pm 15.24	109.67 \pm 12.47	116.77 \pm 14.54

Ga-j 波动浮动小于对照组 Ga-j 波动浮动。③两组 Ga、Gj、Ga-j 变化趋势有差异 ($F=8.648, 6.783$ 和 $9.875, P=0.042, 0.031$ 和 0.026)。见表 3。

2.4 两组患儿脑组织氧代谢及乳酸代表指标变化的比较

两组患儿脑组织氧代谢及乳酸代表指标变化的比较采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点 $O_2\text{Ext}$ 、 $\text{Ca-jv}O_2$ 、AL、VL、ADVL 有差异 ($F=7.846, 6.874, 7.543, 8.875$ 和 $6.481, P=0.032, 0.032, 0.029, 0.026$ 和 0.019)。②两组 $O_2\text{Ext}$ 、 $\text{Ca-jv}O_2$ 、AL、VL、ADVL 有差异 ($F=8.243, 8.668, 9.425, 10.153$ 和 $9.455, P=0.019, 0.016, 0.025, 0.013$ 和 0.001)。③两组 $O_2\text{Ext}$ 、 $\text{Ca-jv}O_2$ 、AL、VL、ADVL 变化趋势有差异 ($F=7.324, 3.868, 5.119, 4.832$ 和 $5.757, P=0.044, 0.045,$

0.042 和 0.036)。对照组在 $T_1 \sim T_4$ 时与观察组的 $O_2\text{Ext}$ 、 $\text{Ca}O_2$ 、 $\text{Ca-jv}O_2$ 均呈现先降后升的趋势, 但同一时刻, 观察组的 $O_2\text{Ext}$ 及 $\text{Ca-jv}O_2$ 水平均高于对照组, 而 $\text{Ca}O_2$ 含量在两组间差异无统计学意义 ($P>0.05$); 此外, 对照组在 $T_1 \sim T_4$ 时与观察组的 AL、VL 水平均呈现上升趋势, 且同一时刻, 观察组 AL 及 VL 低于对照组, 另外两组 ADVL 值均呈现先升后降趋势, 但观察组波动幅度大于对照组。见表 4。

2.5 两组患儿 Glu、GABA 变化的比较

两组患儿 Glu、GABA 变化的比较采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点 Glu 和 GABA 有差异 ($F=12.367$ 和 $10.944, P=0.015$ 和 0.008)。②两组 Glu 及 GABA 有差异 ($F=17.853$ 和 $13.437,$ 均 $P=0.000$)。③两组 Glu 和 GABA 变化趋势有差

表 3 两组患儿 Ga、Gj、Ga-j 变化的比较 ($n=26, \text{mmol/L}, \bar{x} \pm s$)

组别	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4
对照组					
Ga	4.44 ± 1.03	5.14 ± 1.12	6.14 ± 1.13	6.33 ± 1.05	7.24 ± 0.93
Gj	4.14 ± 0.93	4.83 ± 0.75	5.65 ± 0.65	5.93 ± 0.55	6.82 ± 0.74
Ga-j	0.25 ± 0.11	0.34 ± 0.11	0.41 ± 0.12	0.44 ± 0.13	0.34 ± 0.07
观察组					
Ga	4.43 ± 0.95	4.65 ± 0.93	5.04 ± 0.95	5.24 ± 0.83	6.43 ± 0.75
Gj	4.31 ± 0.84	4.35 ± 0.53	4.74 ± 0.73	4.93 ± 0.66	6.25 ± 0.53
Ga-j	0.22 ± 0.11	0.23 ± 0.12	0.33 ± 0.14	0.22 ± 0.14	0.22 ± 0.08

表 4 两组患儿脑组织氧代谢及乳酸代表指标变化的比较 ($n=26, \bar{x} \pm s$)

组别	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4
对照组					
$O_2\text{Ext}/\%$	38.35 ± 6.55	37.53 ± 6.37	29.64 ± 6.97	39.64 ± 6.55	38.65 ± 6.64
$\text{Ca}O_2/(\text{ml/L})$	143.25 ± 15.64	145.34 ± 16.85	102.54 ± 12.65	126.35 ± 11.64	142.65 ± 12.74
$\text{Ca-jv}O_2/(\text{ml/L})$	46.35 ± 8.64	43.15 ± 7.64	30.54 ± 7.55	40.56 ± 8.94	39.34 ± 7.65
AL/ (mmol/L)	1.14 ± 0.26	1.25 ± 0.36	2.05 ± 0.56	2.55 ± 0.34	1.86 ± 0.25
VL/ (mmol/L)	1.32 ± 0.34	1.54 ± 0.35	2.53 ± 0.65	3.14 ± 0.66	2.24 ± 0.56
ADVL/ (mmol/L)	0.24 ± 0.07	0.29 ± 0.05	0.56 ± 0.04	0.67 ± 0.15	0.47 ± 0.07
观察组					
$O_2\text{Ext}/\%$	38.63 ± 6.82	38.23 ± 6.56	35.93 ± 6.27	44.94 ± 6.26	45.65 ± 6.94
$\text{Ca}O_2/(\text{ml/L})$	146.64 ± 15.75	142.15 ± 17.36	105.61 ± 12.74	127.75 ± 12.56	145.75 ± 13.24
$\text{Ca-jv}O_2/(\text{ml/L})$	45.76 ± 7.94	44.14 ± 8.85	36.26 ± 8.35	46.66 ± 9.74	45.24 ± 7.65
AL/ (mmol/L)	1.14 ± 0.35	1.15 ± 0.24	1.44 ± 0.34	1.75 ± 0.36	1.36 ± 0.24
VL/ (mmol/L)	1.37 ± 0.23	1.43 ± 0.45	1.74 ± 0.65	2.15 ± 0.74	1.65 ± 0.33
ADVL/ (mmol/L)	0.22 ± 0.06	0.28 ± 0.07	0.36 ± 0.05	0.47 ± 0.04	0.34 ± 0.08

异 ($F=9.184$ 和 8.118 , $P=0.038$ 和 0.023)。对照组在 $T_1 \sim T_4$ 时与观察组的 Glu 及 GABA 水平均呈现下降

趋势,但同一时刻,观察组的 Glu 及 GABA 水平均高于对照组。见表 5。

表 5 两组患儿 Glu、GABA 变化的比较 ($n=26$, $\mu\text{mol/L}$, $\bar{x} \pm s$)

组别	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4
对照组					
Glu	142.52 ± 13.25	140.44 ± 19.45	125.36 ± 14.11	99.35 ± 14.64	69.36 ± 12.57
GABA	285.52 ± 34.27	284.36 ± 39.37	256.46 ± 35.31	241.53 ± 33.72	212.64 ± 30.67
观察组					
Glu	139.53 ± 16.45	138.95 ± 18.46	132.66 ± 12.63	124.46 ± 10.67	105.47 ± 13.94
GABA	283.64 ± 33.37	280.42 ± 31.26	275.25 ± 30.46	270.16 ± 32.52	264.45 ± 25.36

3 讨论

近年来,麻醉对小儿先天性心脏病围手术期的影响越来越受到重视,尤其是麻醉过深过久等问题,不仅延迟术后患者苏醒,延长其在 ICU 的监护时间,同时还增加术后不良反应发生率,降低康复速度^[6]。因而,快通道麻醉的概念应运而生,所谓快通道麻醉即通过减少麻醉药物剂量或采用代谢迅速的麻醉药物的方式来避免麻醉过深过久的问题^[7]。但是对手术而言,若未达到一定的麻醉深度,手术刺激会造成机体强烈的应激反应,进而直接影响患者预后。于此同时,应激反应所引起的血流动力学波动、乳酸代谢异常等问题还可造成脑部组织损伤,并导致部分患者术后出现认知功能异常等问题^[8]。因此,如何选择最适合的麻醉药物应用于快通道麻醉,除了关注麻醉效果外,更需兼顾麻醉对围手术期各项指标的影响,尤其是机体应激反应、脑组织损伤等的影响。

瑞芬太尼是一种新型的阿片类药物,因其具有起效快、无蓄积、半衰期稳定、苏醒迅速、可控性佳等优点,正逐渐成为快通道麻醉的重要药物组成之一。此外,有研究显示阿片类药物可以通过抑制下丘脑-垂体-肾上腺素轴上来降低机体应激反应所导致的皮质醇激素的释放^[9],从而缓解应激症状。本研究结果显示,虽然在气管拔除时,观察组 MAP、HP 高于对照组,但在麻醉期间,观察组 MAP、HP 均低于对照组。这可能是由于瑞芬太尼代谢较快,患者术后已基本恢复清醒,并对痛觉具有相对较高地敏感性所致。E、Ca-j 水平可以较好的反映机体的应激反应程度,而从结果可知,观察组相对于对照组,其 E 水平一直处于相对较低的上升趋势,且 Ca-j 波动较小。由此本研究

认为观察组并未存在过激的应激反应,因而即使是在气管拔除时观察组 MAP、HP 值较高,患者也可能未受到严重创伤。

从 E 水平逐渐增加以及手术期间 Ca-j 存在波动的情况上看,手术应激反应仍然存在两组患者。而应激反应可引起的生理生化指标改变,其中血氧指标的变化对患者的影响最为重要。由于脑组织对低氧敏感度较高,脑缺氧程度越严重,脑组织损伤也严重,也更易出现神经系统性并发症。以往研究显示,通过监测 Ca-jaO₂、O₂Ext 可以有效反映脑组织供氧及耗氧情况,而 ADVL 则可以进一步说明脑组织是否存在缺氧、缺血症状^[10-11],此外,蒋奕红等^[12]证实, Glu 及 GABA 水平与认知功能水平存在一定的相关性。从本研究结果所示,瑞芬太尼更有利于维持脑组织氧代谢指标及乳酸代谢。如在围手术期,观察组 O₂Ext、CaO₂、Ca-jvO₂ 水平均高于对照组,同时 ADVL 水平低于对照组。此外,术后认知功能异常是脑组织损伤后常见的并发症之一,而采用认知功能评分是目前应用相对广泛的判断指标。但随着发病机制的了解,越来越多的证据显示 Glu、GABA 与认知功能水平存在一定的相关性,而通过检测 Glu、GABA 的变换,不仅有利于早期诊断患者是否存在认识功能水平下降的问题,同样可以作为判断脑组织损伤的有力依据之一^[13]。本研究结果显示,在维持血液中 Glu、GABA 水平的效果中,瑞芬太尼更具有优势。研究显示,当机体处于应激状态下,大量痛觉信号传导到中枢神经,从而导致大量 Glu 及 GABA 消耗。而瑞芬太尼不仅可以抑制痛觉神经末梢 P 物质的释放,降低痛觉神经传导,同时还可以扩展血管,起到降血压等作用,因而对维持 Glu 及 GABA 水平具有一定正向意义。

综上所述,对房室间隔缺损患儿进行快速通道麻醉时应用瑞芬太尼不仅有利于降低应激反应,还可改善脑组织代谢状况,增加血氧供应,从而对脑组织起到一定的保护作用,因而具有较高的临床应用价值。

参 考 文 献:

- [1] GEVA T, MARTINS J D, WALD R M. Atrial septal defects[J]. *The Lancet*, 2014, 383(9932): 1921-1932.
- [2] 金元,彭宇,林海. 静脉滴注帕瑞昔布钠对行丙泊酚复合瑞芬太尼麻醉腹腔镜手术患者术后躁动、应激反应及生命体征的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2015, 25(8): 55-58.
- [3] WATANABE K, KASHIWAGI K, KAMIYAMA T, et al. High-dose remifentanil suppresses stress response associated with pneumoperitoneum during laparoscopic colectomy[J]. *Journal of Anesthesia*, 2014, 28(3): 334-340.
- [4] 蒋奕红,谢景远,熊威威,等. 血浆谷氨酸与 γ -氨基丁酸水平对麻醉后幼儿早期认知功能障碍的相关性研究[J]. *中国临床药理学杂志*, 2016, 32(6): 523-525.
- [5] 袁军,李继勇,吴昱,等. 右美托咪啶注射液对脑外介入治疗患者脑代谢影响及脑损伤的保护作用[J]. *中国临床药理学杂志*, 2016, 32(20): 1834-1837.
- [6] 王建设,周力,陈玲玲,等. 儿童先天性心脏病介入治疗术中不良事件与麻醉管理分析[J]. *重庆医科大学学报*, 2015, 40(9): 1255-1259.
- [7] 宋磊军,魏金聚,刘爱英. 快速通道心脏麻醉用于心脏手术的临床观察[J]. *中国药房*, 2016, 27(14): 1975-1978.
- [8] ZHI X L, LI C Y, XUE M, et al. Changes in cognitive function due to combined propofol and remifentanil treatment are associated with phosphorylation of Tau in the hippocampus, abnormal total water and calcium contents of the brain, and elevated serum S100 β levels[J]. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 2016, 20(10): 2156-2162.
- [9] 陈甜子,角述兰,杨柳. 瑞芬太尼在全身麻醉中应用的研究进展[J]. *医学综述*, 2017, 23(7): 1393-1396.
- [10] JAIN V, BUCKLEY E M, LICHT D J, et al. Cerebral oxygen metabolism in neonates with congenital heart disease quantified by MRI and optics[J]. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 2014, 34(3): 380-388.
- [11] XU L, HU Z, SHEN J, et al. Effects of Ginkgo biloba extract on cerebral oxygen and glucose metabolism in elderly patients with pre-existing cerebral ischemia[J]. *Complementary Therapies in Medicine*, 2015, 23(2): 220-225.
- [12] 蒋奕红,谢景远,熊威威,等. 血浆谷氨酸与 γ -氨基丁酸水平对麻醉后幼儿早期认知功能障碍的相关性研究[J]. *中国临床药理学杂志*, 2016, 32(6): 523-525.
- [13] RIESE F, GIETL A, ZÖLCH N, et al. Posterior cingulate γ -aminobutyric acid and glutamate/glutamine are reduced in amnesic mild cognitive impairment and are unrelated to amyloid deposition and apolipoprotein E genotype[J]. *Neurobiology of Aging*, 2015, 36(1): 53-59.

(张西倩 编辑)