

麻醉深度监测丙泊酚伍用瑞芬太尼对扁桃体腺样体手术患儿血流动力学和应激反应的影响*

丁洋子^{1,2}, 张奉超¹, 李立¹, 刘雨梅¹, 朱珊珊^{2△}

(1. 徐州医科大学附属徐州儿童医院麻醉科, 江苏徐州 221006; 2. 徐州医科大学麻醉学院, 江苏徐州 221004)

[摘要] **目的** 探讨麻醉深度监测丙泊酚伍用瑞芬太尼对扁桃体腺样体手术患儿血流动力学和应激反应的影响。**方法** 选取 2018 年 7 月至 2019 年 9 月该院收治的择期行扁桃体腺样体低温等离子消融术患儿 106 例, 随机分为观察组和对照组, 每组 53 例。观察组以丙泊酚复合瑞芬太尼麻醉, 对照组以丙泊酚复合氯胺酮麻醉。比较两组患儿麻醉诱导前(T_1)、插管即刻(T_2)、手术开始时(T_3)、手术结束时(T_4)、拔管后 5 min(T_5)时平均动脉压(MAP)、心率, 血清 C 反应蛋白(CRP)、白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、肾上腺素、皮质醇(Cor)、 $CD3^+$ T 淋巴细胞、 $CD4^+$ 辅助性 T 淋巴细胞、 $CD8^+$ 抑制性 T 淋巴细胞水平及 $CD4^+/CD8^+$ 比值等。观察两组患儿麻醉恢复时间及拔管后不良反应情况。**结果** 两组患儿 T_2 时 MAP、心率均较 T_1 时明显增加, 观察组患儿麻醉维持后 MAP、心率监测值均明显低于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 且观察组患儿以更平稳的 MAP、心率持续至手术结束。两组患儿血清 CRP、IL-6、TNF- α 水平均随时间延长而升高, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组患儿血清肾上腺素、Cor 水平从 $T_1 \sim T_4$ 时均逐渐升高, T_5 时回降, 各时间点比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。观察组患儿 $T_3 \sim T_5$ 时 CRP、IL-6、TNF- α 、肾上腺素、Cor 水平均明显低于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组患儿 T_4 、 T_5 时 $CD3^+$ 、 $CD4^+$ 水平及 $CD4^+/CD8^+$ 比值均下降, $CD8^+$ 水平升高, 与 $T_1 \sim T_3$ 时比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组患儿各时间点 $CD3^+$ 、 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 水平及 $CD4^+/CD8^+$ 比值比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。观察组患儿自主呼吸恢复时间、肢体恢复动作时间、停麻醉药至拔管时间均明显短于对照组, 苏醒期躁动发生率低于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 丙泊酚伍用瑞芬太尼对扁桃体腺样体手术患儿的麻醉更具有优势, 血流动力学更稳定, 炎症和应激反应水平更低, 苏醒迅速, 不良反应少, 值得临床推广使用于需要全身麻醉的小儿手术中。

[关键词] 丙泊酚; 瑞芬太尼; 扁桃体腺样体手术; 麻醉; 血流动力学; 应激反应

[中图分类号] R614 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2022)01-0070-06

Effects of propofol combined with remifentanyl on hemodynamics and stress response in children undergoing tonsillar adenoidectomy under anesthesia depth monitoring*

DING Yangzi^{1,2}, ZHANG Fengchao¹, LI Li¹, LIU Yumei¹, ZHU Shanshan^{2△}

(1. Department of Anesthesiology, Affiliated Xuzhou Children's Hospital, Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu 221006, China; 2. Institute of Anesthesia, Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu 221004, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effects of propofol combined with remifentanyl on the hemodynamics and stress response in children patients undergoing tonsillar adenoid surgery under anesthesia depth monitoring. **Methods** A total of 106 children patients undergoing elective low-temperature plasma ablation of tonsil and adenoid in this hospital from July 2018 to September 2019 were selected and randomly divided into the observation group and the control group, 53 cases in each group. The observation group was anesthetized with propofol combined with remifentanyl, and the control group was anesthetized with propofol combined with ketamine. The mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), serum C-reactive protein (CRP), interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor α (TNF- α), epinephrine (E), cortisol (Cor), $CD3^+$ T lymphocytes, $CD4^+$ helper T lymphocytes, $CD8^+$ inhibitory T lymphocytes and $CD4^+/CD8^+$ ratio before anesthesia induction (T_1),

at immediate intubation (T_2), start of surgery (T_3), end of surgery (T_4), and 5 min after extubation (T_5) were compared between the two groups. The recovery time of anesthesia and the adverse reactions after extubation were observed in the two groups. **Results** MAP and HR at T_2 in the two groups were significantly increased compared with those at T_1 , the MAP and HR monitoring values after anesthesia maintenance in the observation group were significantly lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Moreover the children patients in the observation group continued to have more stable MAP and HR until the end of the operation. The levels of serum CRP, IL-6 and TNF- α in the two groups were increased with time extension, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The levels of serum E and Cor in the two groups were gradually increased from T_1 to T_4 , and then decreased back at T_5 , and there were statistically significant differences among various time points ($P < 0.05$). The levels of CRP, IL-6, TNF- α , E and Cor at $T_3 - T_5$ in the observation group were significantly lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The levels of CD3⁺, CD4⁺ and CD4⁺/CD8⁺ at T_4, T_5 in the two groups were decreased, and the level of CD8⁺ was increased, which showed statistically significant differences compared with those at $T_1 - T_3$ ($P < 0.05$). The levels of CD3⁺, CD4⁺ and CD4⁺/CD8⁺ in the two groups had no statistical differences among various time points ($P > 0.05$). In the observation group, the recovery time of spontaneous breathing, recovery time of limbs motion and time of the anesthesia withdrawal to extubation were significantly shorter than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The incidence rate of agitation in the observation group was lower than that in the control group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Propofol combined with remifentanyl has more advantages in anesthesia for children patients with tonsil adenoid surgery, more stable hemodynamics, lower levels of inflammation and stress response, rapid recovery, fewer adverse reactions, and is worthy of clinical promotion and application in pediatric surgery requiring general anesthesia.

[Key words] propofol; remifentanyl; tonsillar adenoidectomy; anesthesia; hemodynamics; stress response

慢性扁桃体炎和腺样体肥大是导致儿童上呼吸道感染、鼾症的主要病因,严重者可能影响邻近器官的正常发育,使患儿注意力无法集中、记忆力下降,甚至智力障碍等^[1]。目前,手术切除扁桃体、腺样体是主要的治疗方法,然而口咽喉部拥有丰富的神经支配,尽管该类手术时间较短,但仍会造成较强的应激反应,引起血流动力学发生波动,甚至严重并发症的产生,临床上常采取全身麻醉和气管插管以使患儿镇痛和镇静完善而安静合作,且要求术后迅速彻底苏醒、无躁动,因此,选择合适的麻醉药物极为重要^[2-3]。近年来,常将丙泊酚和瑞芬太尼伍用于小儿扁桃体腺样体切除术的麻醉,然而关于该麻醉方式对患儿血流动力学和应激反应的影响文献报道较少见。故本研究比较了小儿扁桃体腺样体低温等离子消融术中丙泊酚伍用瑞芬太尼和丙泊酚伍用氯胺酮的效果,旨在探讨其对血流动力学和应激反应的影响,为麻醉方式的选择提供可靠的临床依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2018 年 7 月至 2019 年 9 月本院收治的择期行扁桃体腺样体低温等离子消融术患儿 106 例,随机

分为观察组和对照组,每组 53 例。观察组患儿中男 27 例,女 26 例;年龄 3~9 岁,平均(5.83±1.42)岁;体重 14~28 kg,平均(21.67±6.29)kg;身高 87~120 cm,平均(102.51±13.69)cm;美国麻醉医师协会(American society of anesthesiology, ASA)分级:Ⅰ级 30 例,Ⅱ级 23 例;Mallampati 分级:Ⅰ级 35 例,Ⅱ级 18 例。对照组患儿中男 29 例,女 24 例;年龄 3~10 岁,平均(5.87±1.50)岁;体重 15~29 kg,平均(22.39±6.34)kg;身高 88~122 cm,平均(104.07±13.82)cm;ASA 分级:Ⅰ级 32 例,Ⅱ级 21 例;Mallampati 分级:Ⅰ级 34 例;Ⅱ级 19 例。两组患儿性别、年龄、体重、身高、ASA 分级、Mallampati 分级比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究已通过本院医学伦理委员会批准。纳入标准:(1)年龄大于 2 岁;(2)常反复感冒、鼻塞流涕,并不同程度睡眠打鼾、张口呼吸等;(3)扁桃体肥大不低于Ⅱ度,合并腺样体肥大等,满足扁桃体、腺样体手术切除指征;(4)ASA 分级Ⅰ~Ⅱ级;(5)Mallampati 分级Ⅰ级或Ⅱ级;(6)对本研究知情同意并签署同意书。排除标准:(1)心律失常、先天性心脏疾病及其他器官功能障碍;(2)过度肥胖(超过标准体重 20%);(3)智力

障碍、神经障碍、严重发育障碍；(4)气道异常或近期内上呼吸道感染；(5)对麻醉药物或手术中其他药物过敏；(6)围术期发生严重喉痉挛、大量出血等不良事件；(7)各种原因造成的未能严格执行本研究方案者。

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法

两组患儿术前均禁食 6 h、禁饮 2 h，入室后常规给予面罩吸氧，连接监护仪并放置一次性脑电传感器监测相关数值，静脉推注阿托品 0.01 mg/kg、地塞米松 5 mg、咪达唑仑 0.1 mg/kg、丙泊酚 3.0 mg/kg、芬太尼 2 μ g/kg、顺式阿曲库铵 0.1 mg/kg 进行麻醉诱导，待肌肉松弛后辅以可视喉镜进行气管插管。观察组给予丙泊酚 6~8 mg \cdot kg⁻¹ \cdot h⁻¹、瑞芬太尼 20~40 μ g \cdot kg⁻¹ \cdot h⁻¹ 持续泵注；对照组给予丙泊酚 6~8 mg \cdot kg⁻¹ \cdot h⁻¹ 持续泵注，0.1% 氯胺酮液静脉滴注维持麻醉。术中根据脑电双频谱指数 (bispectral index, BIS) 调整丙泊酚用量，维持 BIS 为 45~55，<45 则减小丙泊酚泵注量，>55 则给予丙泊酚 0.5 mg/kg。手术结束前 5 min 停止给药，患儿神志、咳嗽反射及潮气量恢复后吸净口咽分泌物和血液后拔除气管导管。观察患儿无恶心、呕吐、呛咳、躁动等不良反应后即可送回病房。

1.2.2 观察指标

1.2.2.1 血流动力学

比较两组患儿麻醉诱导前 (T₁)、插管即刻 (T₂)、手术开始时 (T₃)、手术结束时 (T₄)、拔管后 5 min (T₅) 时血流动力学指标，包括平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP) 和心率。

1.2.2.2 炎症、应激反应及免疫功能

T₁~T₅ 时采集两组患儿空腹静脉血，凝固后离心，收集血清备用。采用酶联免疫吸附法检测血清 C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)、白细胞介素-6 (interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor, TNF- α)、肾上腺素等水平，采用放射免疫法检测皮质醇 (cortisol, Cor) 水平，采用美国 BD FACS-calibur 流式细胞仪测定血清 CD3⁺ T 淋巴细胞、CD4⁺ 辅助性 T 淋巴细胞、CD8⁺ 抑制性 T 淋巴细胞水平等，并计算 CD4⁺/CD8⁺ 比值。

1.2.2.3 麻醉恢复情况

记录两组患儿停麻醉药物至拔管时的自主呼吸恢复时间、肢体恢复动作时间、停麻醉药至拔管时间等。观察两组患儿拔管后不良反应发生情况。

1.3 统计学处理

采用 SPSS19.0 软件进行数据分析，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，计数资料以例数或率表示，采用重复测量

方差分析、*q* 检验、配对 *t* 检验、 χ^2 检验等。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 血流动力学指标比较

观察组患儿 T₂ 时 MAP 较 T₁ 时明显升高，之后持续维持低压至手术结束，T₅ 时再次升高且明显高于之前任一时间点，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)；对照组患儿 T₂ 时 MAP 较 T₁ 时明显升高，之后至手术结束均高于 T₁ 时，T₅ 时同样明显升高，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患儿 T₁、T₂ 时 MAP 比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)；观察组患儿 T₃~T₅ 时 MAP 均明显低于对照组，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。观察组患儿 T₂ 时心率较 T₁ 时明显加快，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)；对照组患儿 T₂ 时心率较 T₁ 时也明显加快，T₃ 时至 T₄ 时均明显下降，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)，T₅ 时加快且与 T₁ 时比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组患儿 T₁~T₂ 时心率比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)；观察组患儿 T₃~T₅ 时心率明显慢于对照组，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 1。

表 1 两组患儿血流动力学指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

血流动力学指标	观察组 (n=53)	对照组 (n=53)	<i>t</i>	<i>P</i>
MAP(mm Hg)				
T ₁	74.59±6.75	73.98±6.69	0.467	0.641
T ₂	77.45±7.36 ^a	79.43±7.51 ^a	1.371	0.173
T ₃	74.78±6.92	78.34±7.25 ^a	2.586	0.011
T ₄	72.43±6.58 ^b	75.26±6.79 ^{bc}	2.179	0.032
T ₅	81.52±7.84 ^{abcd}	85.47±8.16 ^{abcd}	2.541	0.013
心率(次/分)				
T ₁	100.63±10.39	104.96±12.25	1.962	0.052
T ₂	120.81±13.74 ^a	122.53±13.91 ^a	0.640	0.523
T ₃	99.61±10.68 ^b	113.72±12.50 ^{ab}	6.248	0.001
T ₄	96.74±9.95 ^b	100.65±9.89 ^{abc}	2.029	0.045
T ₅	100.52±10.15 ^b	108.24±12.46 ^{bcd}	3.497	0.001

^a: $P < 0.05$, 与同组 T₁ 时比较; ^b: $P < 0.05$, 与同组 T₂ 时比较; ^c: $P < 0.05$, 与同组 T₃ 时比较; ^d: $P < 0.05$, 与同组 T₄ 时比较。

2.2 炎症指标比较

两组患儿血清 CRP、IL-6、TNF- α 水平均随时间延长而升高，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患儿 T₁、T₂ 时血清 CRP、IL-6、TNF- α 比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)；观察组患儿 T₃~T₅ 时血清 CRP、IL-6、TNF- α 水平均明显低于对照组，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 2。

表 2 两组患儿炎症指标比较($\bar{x} \pm s$)

炎症指标	观察组 (n=53)	对照组 (n=53)	t	P
CRP(mg/L)				
T ₁	56.77±6.82	57.03±6.86	0.196	0.845
T ₂	67.21±7.76 ^a	67.64±7.79 ^a	0.285	0.776
T ₃	93.58±10.49 ^{ab}	114.28±12.53 ^{ab}	9.222	0.001
T ₄	116.39±12.87 ^{abc}	129.57±13.21 ^{abc}	5.203	0.001
T ₅	134.16±14.08 ^{abcd}	145.71±15.12 ^{abcd}	4.070	0.001
IL-6(ng/L)				
T ₁	26.04±3.25	25.89±3.17	0.241	0.810
T ₂	32.15±3.79 ^a	31.26±3.68 ^a	1.227	0.223
T ₃	40.27±4.18 ^{ab}	54.32±5.74 ^{ab}	14.405	0.001
T ₄	52.38±5.66 ^{abc}	62.45±6.39 ^{abc}	8.588	0.001
T ₅	66.52±6.79 ^{abcd}	73.64±7.46 ^{abcd}	5.139	0.001
TNF-α(ng/L)				
T ₁	45.82±5.36	46.03±5.41	0.201	0.841
T ₂	49.76±5.84 ^a	50.11±5.92 ^a	0.306	0.760
T ₃	56.29±6.45 ^{ab}	62.94±6.83 ^{ab}	5.153	0.001
T ₄	61.34±6.93 ^{abc}	67.76±7.15 ^{abc}	4.694	0.001
T ₅	69.58±7.37 ^{abcd}	75.29±7.68 ^{abcd}	3.905	0.001

^a: $P < 0.05$,与同组 T₁ 时比较;^b: $P < 0.05$,与同组 T₂ 时比较;^c: $P < 0.05$,与同组 T₃ 时比较;^d: $P < 0.05$,与同组 T₄ 时比较。

2.3 应激反应指标比较

两组患儿血清肾上腺素、Cor 水平平均从 T₁ ~ T₄ 时逐渐升高, T₅ 时回降, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患儿 T₁、T₂ 时血清肾上腺素、Cor 水平比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 观察组患儿 T₃ ~ T₅ 时血清肾上腺素、Cor 水平明显低于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 3。

2.4 免疫功能指标比较

两组患儿 T₄、T₅ 时 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 水平平均下降, CD8⁺ 水平升高, 与 T₁ ~ T₃ 时比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患儿 T₁ ~ T₅ 时 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺、CD8⁺ 水平比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 4。

表 3 两组患儿应激反应指标比较($\bar{x} \pm s$)

应激反应指标	观察组 (n=53)	对照组 (n=53)	t	P
肾上腺素(ng/mL)				
T ₁	38.96±4.57	40.15±4.73	1.317	0.191
T ₂	49.78±6.39 ^a	51.07±6.48 ^a	1.032	0.304
T ₃	61.63±7.82 ^{ab}	77.46±8.69 ^{ab}	9.858	0.001
T ₄	78.15±8.46 ^{abc}	85.21±9.64 ^{abc}	4.007	0.001

续表 3 两组患儿应激反应指标比较($\bar{x} \pm s$)

应激反应指标	观察组 (n=53)	对照组 (n=53)	t	P
T ₅	53.37±5.61 ^{abcd}	68.39±7.57 ^{abcd}	11.605	0.001
Cor(pg/mL)				
T ₁	149.52±15.69	151.37±15.86	0.604	0.547
T ₂	167.38±17.24 ^a	168.92±17.53 ^a	0.456	0.649
T ₃	182.71±19.45 ^{ab}	236.85±24.29 ^{ab}	12.666	0.001
T ₄	203.46±20.76 ^{abc}	272.55±28.41 ^{abc}	14.295	0.001
T ₅	191.69±19.57 ^{abcd}	219.43±22.78 ^{abcd}	6.725	0.001

^a: $P < 0.05$,与同组 T₁ 时比较;^b: $P < 0.05$,与同组 T₂ 时比较;^c: $P < 0.05$,与同组 T₃ 时比较;^d: $P < 0.05$,与同组 T₄ 时比较。

表 4 两组患儿免疫功能指标比较($\bar{x} \pm s$)

免疫功能指标	观察组 (n=53)	对照组 (n=53)	t	P
CD3 ⁺ (%)				
T ₁	51.92±5.83	52.13±5.87	0.185	0.854
T ₂	50.85±5.76	51.68±5.79	0.740	0.461
T ₃	51.36±5.81	51.79±5.84	0.380	0.705
T ₄	43.07±4.42 ^{abc}	42.95±4.36 ^{abc}	0.141	0.888
T ₅	42.59±4.38 ^{abc}	42.37±4.32 ^{abc}	0.260	0.795
CD4 ⁺ (%)				
T ₁	31.78±3.35	32.13±3.42	0.532	0.596
T ₂	31.54±3.31	31.86±3.37	0.493	0.623
T ₃	30.92±3.28	30.89±3.25	0.047	0.962
T ₄	22.16±2.34 ^{abc}	21.92±2.29 ^{abc}	0.534	0.595
T ₅	21.83±2.27 ^{abc}	21.75±2.24 ^{abc}	0.183	0.855
CD8 ⁺ (%)				
T ₁	20.86±2.13	21.05±2.16	0.456	0.649
T ₂	21.10±2.19	21.32±2.24	0.511	0.610
T ₃	21.03±2.17	21.28±2.29	0.577	0.565
T ₄	29.79±3.05 ^{abc}	30.11±3.10 ^{abc}	0.536	0.593
T ₅	30.25±3.08 ^{abc}	30.15±3.12 ^{abc}	0.166	0.868
CD4 ⁺ /CD8 ⁺				
T ₁	1.53±0.46	1.54±0.47	0.111	0.912
T ₂	1.49±0.43	1.50±0.44	0.118	0.906
T ₃	1.48±0.41	1.47±0.40	0.127	0.899
T ₄	0.74±0.20 ^{abc}	0.72±0.21 ^{abc}	0.502	0.616
T ₅	0.72±0.19 ^{abc}	0.71±0.18 ^{abc}	0.278	0.781

^a: $P < 0.05$,与同组 T₁ 时比较;^b: $P < 0.05$,与同组 T₂ 时比较;^c: $P < 0.05$,与同组 T₃ 时比较。

2.5 麻醉恢复情况比较

观察组患儿自主呼吸恢复时间、肢体恢复动作时间、停麻醉药至拔管时间均明显短于对照组, 差异均

有统计学意义($P < 0.05$),见表 5。

表 5 两组患儿麻醉恢复情况比较($\bar{x} \pm s$, min)

项目	观察组 ($n=53$)	对照组 ($n=53$)	t	P
自主呼吸恢复时间	4.12±1.87	6.93±2.51	6.536	0.001
肢体恢复动作时间	5.03±1.26	8.34±1.42	12.693	0.001
停麻醉药至拔管时间	6.25±1.48	10.72±2.57	10.973	0.001

2.6 不良反应发生情况比较

观察组患儿苏醒期躁动发生率明显低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);两组患儿上呼吸道梗阻或屏气、恶心及呕吐发生率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 6。

表 6 两组患儿不良反应发生情况比较[$n(\%)$]

不良反应	观察组($n=53$)	对照组($n=53$)	χ^2	P
苏醒期躁动	5(9.43)	19(35.85)	10.557	0.001
上呼吸道梗阻或屏气	3(5.66)	9(16.98)	3.383	0.066
恶心及呕吐	7(13.21)	8(15.09)	0.078	0.780

3 讨论

小儿口咽腔狭小、黏膜脆弱,扁桃体腺样体低温等离子消融术后易导致悬雍垂、术腔肿胀及咽腔呼吸阻力增加,因此,具有发生严重不良反应的高风险性。目前,该类短小手术常采用全身麻醉,要求既能术中保持一定麻醉深度,又能术毕迅速苏醒,且不造成延迟性呼吸抑制和麻醉药物的代谢残留。然而小儿各器官功能尚未发育完善,可能会影响静脉麻醉药物的代谢而残留于体内,因此,麻醉药物的选择至关重要。

近年来,较为广泛使用的丙泊酚是一种烷基酚类静脉麻醉药,其起效迅速,时效短,苏醒快,麻醉深度易于控制,但单独使用镇痛效果不佳并产生体动反应,增加用量又会导致循环、呼吸系统抑制,故常与其他镇痛药或局部麻醉药配伍使用^[4]。氯胺酮是一种传统静脉麻醉药,早期常与丙泊酚伍用于小儿手术麻醉,至今基层医院仍广泛应用,起效快、对呼吸系统影响小、体表镇痛效果好是其优点,然而反复用药易产生耐受性,带来较多不良反应^[5]。随着麻醉医学的发展,临床常将新一代阿片受体激动剂——瑞芬太尼与丙泊酚联合使用,瑞芬太尼在人体内 1 min 左右即达到血-脑平衡,可被血液和组织中的非特异性酯酶快速降解,因此,其起效快,作用时间短,消除完全,苏醒迅速,适合于短小手术,对肝、肾功能损伤小,安全性高,麻醉效果较强^[6]。

尽管本研究麻醉诱导药物的配伍使用较为合理,但仍有少数出现插管反应的患儿导致 MAP、心率呈一定程度上升趋势。据文献报道,瑞芬太尼存在剂量依赖性心动过缓和低血压,而氯胺酮的不良反则会导导致血压升高^[7]。本研究在麻醉维持中使用 20~40 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 瑞芬太尼复合丙泊酚并未引起严重心动过缓和低血压,尽管各时间点 MAP、心率变化不完全一致,但麻醉维持后观察组患儿 MAP、心率均明显低于对照组,与文献报道相符^[7];且观察组患儿以更平稳的 MAP、心率持续至手术结束,与 UNSAL 等^[2]研究结果一致。推测可能是瑞芬太尼不良反应呈剂量依赖性,伍用丙泊酚后二者协同作用,通过减少各自用量使不良反应减少;此外,静脉泵注可更好地维持血浆药物浓度的稳定,有效控制伤害性刺激,进而稳定了血流动力学。

大量研究早已证实,麻醉和手术刺激可引发机体一系列炎症和应激反应,并能抑制免疫系统,然而不同的麻醉药物和方法所产生的反应程度具有较大差异^[8]。本研究结果显示,丙泊酚伍用瑞芬太尼能有效减轻炎症,与袁芬^[9]报道的瑞芬太尼复合丙泊酚在老年骨科手术中能减少炎症因子产生的结果一致。伤害性刺激信号传至神经中枢可对下丘脑-垂体-肾上腺皮质和交感-肾上腺髓质两大系统产生刺激,导致肾上腺皮质、肾上腺髓质的合成,从而使 Cor、肾上腺素分泌增加,因此,检测血清肾上腺素、Cor 可反映机体应激反应水平^[10]。本研究结果显示,丙泊酚伍用瑞芬太尼对应激反应具有抑制作用,与叶林阳等^[11]报道的在急腹症合并感染性休克患者中瑞芬太尼复合丙泊酚麻醉可有效抑制其应激反应的结果相符。分析原因,瑞芬太尼可能通过对前列腺素的合成产生干扰,进而影响炎症因子的释放;同时其能激活中枢和外周神经的阿片受体,使 C 纤维伤害性神经递质减少释放,从而使炎症介质导致的伤害性感受器敏化被抑制,最终达到镇痛,减轻炎症和应激反应。然而本研究采用的麻醉药物和方法对患儿机体免疫功能的影响不大,与张扬等^[12]研究结果一致。本研究观察组患儿麻醉恢复时间较对照组明显缩短,与早期文献报道结果相符^[13]。分析原因:(1)瑞芬太尼具有独特的药代动力学特点,即不依赖肝、肾功能进行代谢,不受个体差异的影响,与成人药物清除速率相似;(2)氯胺酮的代谢产物——去甲氯胺酮仍具有氯胺酮麻醉效价的 1/5~1/3 及更长的消除半衰期,常导致苏醒后再嗜睡。本研究观察组患儿苏醒期躁动发生率明显低于对照组,符合氯胺酮在麻醉恢复期有幻觉、噩梦、谵语及躁动不安等精神症状的相关文献报道结果^[14]。

综上所述,瑞芬太尼独特的药代动力学和药效学特点使其与丙泊酚伍用于小儿扁桃体腺样体低温等离子消融术的麻醉中更具有优势,患儿血流动力学更稳定,炎症和应激反应水平更低,苏醒迅速,不良反应少,值得临床推广使用于需要全身麻醉的小儿手术中。

参考文献

- [1] PAN H G, YANG H, CHEN G W, et al. Olfactory function in children with adenoid hypertrophy who underwent adenotonsillectomy during pre- and post-operative period[J]. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 2017, 52(6):453-457.
- [2] UNSAL O, BOZKURT G, ESEN AKPINAR M, et al. Albuminuria in Pediatric Patients With Adenotonsillar Hypertrophy[J]. *J Craniofac Surg*, 2017, 28(7):e640-643.
- [3] SMIANOV Y V, SMIANOV V A, SNIERHROVA I A, et al. Algorithm of adenoiditis treatment in adults, depending on the pharyngeal tonsil hypertrophy stage[J]. *Wiad Lek*, 2018, 71(3 pt 1):564-568.
- [4] ULLMAN D A, SALEEM S A, SHAHNA WAZ A, et al. Relation of viscous lidocaine combined with propofol deep sedation during elective upper gastrointestinal endoscopy to discharge[J]. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*, 2019, 32(4):505-509.
- [5] O'BRIEN M E, FUH L, RAJA A S, et al. Reduced-dose intramuscular ketamine for severe agitation in an academic emergency department[J]. *Clin Toxicol (Phila)*, 2020, 58(4):294-298.
- [6] OUYANG R, REN H, LIU W, et al. Remifentanyl inhibits the traumatic stress response in emergent trauma surgery[J]. *J Clin Lab Anal*, 2019, 33(8):e22971-22975.
- [7] JELTING Y, WEIBEL S, AFSHARI A, et al. Patient-controlled analgesia with remifentanyl versus alternative parenteral methods for pain management in labour: a cochrane systematic review[J]. *Obstetric Anesthesia Digest*, 2018, 38(2):65-66.
- [8] BAI W Y, YANG Y C, TENG X F, et al. Effects of transcutaneous electrical acupoint Stimulation on the stress response during extubation after general anesthesia in elderly patients undergoing elective supratentorial craniotomy: a prospective randomized controlled trial[J]. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2018, 30(4):337-346.
- [9] 袁芬. 瑞芬太尼复合丙泊酚对老年骨科手术患者炎症因子及术后认知功能的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2017, 37(3):673-675.
- [10] ZAKHAROV A V. Features of relaxation of a stress tensor in the microscopic volume of nematic phase under the action of a strong electric field[J]. *Physics Solid State*, 2018, 60(602):412-421.
- [11] 叶林阳, 聂洋洋, 王庆祥, 等. 瑞芬太尼复合丙泊酚对感染性休克患者血流动力学及炎症应激反应的影响[J]. *中国基层医药*, 2019, 26(11):1325-1330.
- [12] 张扬, 冯勇, 商瑜. 不同麻醉方式对急腹症感染性休克患者血流动力学和炎症应激反应及免疫功能的影响[J]. *医药导报*, 2017, 36(5):520-523.
- [13] 杜小宜, 郑荃菁, 王长贺, 等. 小儿腺样体扁桃体切除术中瑞芬太尼临床麻醉效果研究[J]. *中国继续医学教育*, 2019, 11(4):82-84.
- [14] LÓPEZ-GIL X, JIMÉNEZ-SÁNCHEZ L, CANPA L, et al. Role of serotonin and noradrenaline in the rapid antidepressant action of ketamine[J]. *ACS Chem Neurosci*, 2019, 10(7):3318-3326.

(收稿日期:2021-04-22 修回日期:2021-09-22)