

肝 疾 病

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.002014

舒芬太尼复合曲马多对学龄前胆总管囊肿患儿术后镇痛及应激反应的影响

王至立, 张晶洁, 汪 泉, 金先庆, 徐丽霞, 胡 颖, 卿诗麟

(重庆医科大学附属儿童医院手麻科、胃肠新生儿外科, 儿童发育疾病研究教育部重点实验室, 儿科学重庆市重点实验室, 重庆市儿童发育重大疾病诊治与预防国际科技合作基地, 重庆 400014)

【摘要】目的:探讨舒芬太尼复合曲马多静脉自控镇痛(patient-controlled intravenous analgesia, PCIA)对学龄前胆总管囊肿患儿术后镇痛及应激反应的影响。**方法:**择期行胆总管囊肿根治术患儿 40 例, 随机分为 2 组 ($n=20$), 镇痛组(P 组)和对照组(C 组), P 组配方为舒芬太尼 $2 \mu\text{g/kg}$ +曲马多 5 mg/kg +地塞米松 5 mg +昂丹司琼 4 mg +生理盐水稀释至 100 mL , C 组不予术后镇痛;收集术前 1 h(T1)、术后 12 h(T2)、术后 24 h(T3)、术后 48 h(T4)患儿 Wong-Baker 疼痛评分及不良反应资料, 并随访分别在 T1-T4 各时间点采集患儿外周静脉血, ELISA 法检测其血浆肾上腺素(epinephrine, E)、去甲肾上腺素(norepinephrine, NE)、5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)水平。**结果:**2 组患儿一般情况无统计学差异。重复测量方差分析示 Wong-Baker 评分在不同组别, 不同时间点及分组与时间交互作用均有统计学差异($P<0.05$), 患儿血浆 NE 和 5-HT 水平在不同组别和不同时间点有统计学差异($P<0.05$), 血浆 E、NE、5-HT 水平均呈现出先升后降的趋势, 在同一时间点行两两比较, T2-T4 时 P 组患儿 Wong-Baker 评分和血浆 NE、5-HT 水平 $[(3.90 \pm 1.65)$ 、 (3.10 ± 1.37) 、 (1.50 ± 1.28) 分; (514.13 ± 75.32) 、 (441.32 ± 69.53) 、 $(364.83 \pm 49.33) \text{ pg/mL}$; (262.35 ± 30.31) 、 (209.38 ± 39.02) 、 $(199.48 \pm 30.94) \text{ pg/mL}$]均显著低于 C 组 $[(5.30 \pm 1.63)$ 、 (4.50 ± 1.10) 、 (2.40 ± 1.23) 分; (574.71 ± 100.95) 、 (483.56 ± 53.47) 、 $(404.61 \pm 59.36) \text{ pg/mL}$; (290.81 ± 47.31) 、 (248.40 ± 48.52) 、 $(232.16 \pm 33.75) \text{ pg/mL}$; $P<0.05$]。2 组镇痛相关不良反应、术后短期并发症发生率及术后住院时长无统计学差异($P>0.05$); 而 P 组患儿术后非计划拔管率显著低于 C 组($P<0.05$)。患儿血浆 NE、5-HT 水平与 Wong-Baker 评分呈正相关, 其相关系数分别为 $r_1=0.38$ 、 $r_2=0.56$ ($P<0.05$)。**结论:**舒芬太尼复合曲马多 PCIA 用于学龄前胆总管囊肿患儿术后镇痛是安全的, 可有效缓解患儿术后疼痛, 促进其术后恢复, 并减轻术后应激反应, 无明显不良反应发生。

【关键词】舒芬太尼; 曲马多; 术后镇痛; 学龄前**【中图分类号】**R726.1**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2018-09-12

Effect of sufentanil combined with tramadol on postoperative analgesia and stress response in preschool children with choledochal cyst

Wang Zhili, Zhang Jingjie, Wang Quan, Jin Xianqing, Xu Lixia, Hu Ying, Qing Shilin

(Department of Surgical Anesthesiology of Children's Hospital of Chongqing Medical University Neonatal Gastrointestinal Surgery of Children's Hospital of Chongqing Medical University, Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders; China international Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders; Chongqing Key Laboratory of Pediatrics)

【Abstract】Objective: To investigate the effect of sufentanil combined with tramadol (for patient-controlled intravenous analgesia, PCIA) on postoperative analgesia and stress response in preschool children with choledochal cyst. **Methods:** A total of 40 children undergoing an elective total choledochal cyst excision were enrolled and randomized into PCIA group (group P) and control group (group C)

($n=20$). The group P was given a formulation of $2 \mu\text{g/kg}$ sufentanil, 5 mg/kg tramadol, 5 mg dexamethasone, and 4 mg ondansetron, diluted to 100 mL by normal saline; the group C was not given any postoperative analgesics. The Wong-Baker scores and adverse reactions of the children were collected at 1 hour before surgery (T1) and 12 hours (T2), 24 hours (T3), and 48 hours after surgery (T4); meanwhile, peripheral venous blood

作者介绍: 王至立, Email: 563188298@qq.com,
研究方向: 小儿消化道疾病的诊治。

通信作者: 张晶洁, Email: 851829336@qq.com。

基金项目: 重庆医科大学附属儿童医院临床研究资助项目 (编号: lcj2014-21)。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20190312.1044.018.html>
(2019-03-13)

samples were collected from the children at the above four time points for testing of plasma levels of epinephrine(E), norepinephrine (NE), and 5-hydroxytryptamine(5-HT) by ELISA. **Results:** There was no significant difference between the two groups in the general condition of the children. A repeated-measure analysis of variance showed that there were significant differences in the Wong-Baker score between different groups and at different time points, with a significant group $\times$ time interaction effect observed ($P < 0.05$); there were significant differences in the plasma levels of NE and 5-HT between different groups and at different time points ($P < 0.05$), with an increasing trend followed by a decrease observed in the plasma levels of E, NE, and 5-HT. Compared with the group C, the group P had significantly lower Wong-Baker scores (5.30 ± 1.63 vs. 3.90 ± 1.65 , 4.50 ± 1.10 vs. 3.10 ± 1.37 , 2.40 ± 1.23 vs. 1.50 ± 1.28 ; all $P < 0.05$) and plasma levels of NE (574.71 ± 100.95 vs. 514.13 ± 75.32 pg/mL, 483.56 ± 53.47 vs. 441.32 ± 69.53 pg/mL, 404.61 ± 59.36 vs. 364.83 ± 49.33 pg/mL; all $P < 0.05$) and 5-HT (290.81 ± 47.31 vs. 262.35 ± 30.31 pg/mL, 248.40 ± 48.52 vs. 209.38 ± 39.02 pg/mL, 232.16 ± 33.75 vs. 199.48 ± 30.94 pg/mL; all $P < 0.05$) at T2, T3, and T4, respectively. There were no significant differences between the two groups in the number of analgesia-related adverse reactions, incidence of short-term postoperative complications, and length of hospital stay after surgery ($P > 0.05$), but the unplanned extubation rate was significantly lower in the group P than in the group C ($P < 0.05$). The plasma levels of NE and 5-HT were positively correlated with the Wong-Baker score, with correlation coefficients of 0.38 and 0.56, respectively ($P < 0.05$). **Conclusion:** PCIA using sufentanil combined with tramadol is safe for postoperative analgesia in preschool children with choledochal cyst. It can effectively relieve postoperative pain, promote postoperative recovery, and reduce postoperative stress response in children without obvious adverse reactions.

[Key words] sufentanil; tramadol; postoperative analgesia; preschool

疼痛是人体一种固有的主观感觉,它不仅仅是一种简单的感觉,同时还是具有感受、情感、认知和行为的综合反应过程^[1]。随着医学的发展,疼痛越来越受到人们的广泛关注。目前成人术后镇痛技术在方法方式和药物的选择上已趋于成熟^[2],而小儿术后疼痛由于其年龄的特殊性,常常在临床工作中被忽视^[3]。而儿童处在生长发育的关键阶段,有研究显示术后疼痛经历将会直接影响其短期预后及远期情感、认知能力的发育^[4],因此如何积极有效地开展儿童术后镇痛,缓解患儿术后疼痛是我们亟需解决的问题,目前儿童合适的镇痛方法的安全性和评价指标有待研究。

胆总管囊肿是小儿最常见的先天性胆道畸形,手术是其治疗的主要手段,目前公认的术式为囊肿完全切除+肝总管空肠 Roux-Y 吻合^[5]。该手术创伤较大,这必然会导致患儿术后不同程度的疼痛,而目前对于开展胆总管囊肿患儿术后镇痛的研究甚少;静脉自控镇痛(patient-controlled intravenous analgesia, PCIA)是近年来围手术期儿童镇痛的主要进展^[6]。学龄前儿童已有一定的语言能力,能够对疼痛进行定位,并能用“多、少”来区别^[7]。因此本研究拟采用 3~6 岁行胆总管囊肿根治手术患儿作为研究对象,探究舒芬太尼复合曲马多 PCIA 对其术后镇痛及应激相关激素的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究经重庆医科大学附属儿童医院伦理委员会审核批准,并与患儿监护人签署知情同意书。选取本院 2016 年 6 月至 2017 年 12 月择期行胆总管囊肿根治手术患儿 40 例,纳入标准:ASA 分级 I~II 级,年龄 3~6 岁,性别不限。排除标准:对本试验使用药物有过敏史,近期有使用镇痛药物或伴神经精神发育障碍,严重肝肾功能障碍、凝血功能障碍、感染性疾病等。采用随机数字法分为 2 组($n=20$):镇痛组(P 组)和对照组(C 组)。

1.2 方法

1.2.1 手术麻醉 所有患儿常规术前禁食、禁饮;入室后建立静脉通路,常规监测脉搏血氧饱和度、血压、心电图;麻醉诱导:依次静脉推注咪唑安定 0.1 mg/kg;丙泊酚 $2\sim3$ mg/kg;舒芬太尼 0.5 μ g/kg;阿曲库铵 0.15 mg/kg;麻醉药起效后行气管插管并行机械通气,泵注丙泊酚 5 mg/(kg $\cdot$ h);瑞芬太尼 $0.2\sim0.4$ μ g/(kg $\cdot$ min)维持麻醉。术毕所有患儿送复苏室予以舒芬太尼 0.2 μ g/kg 推注 1 次,待患者清醒,自主呼吸充分恢复后拔出气管导管。

1.2.2 术后镇痛 P 组患儿术后 2 h 开始行镇痛泵(规格 100 mL,浙江海圣)治疗,持续 48 h,由本院麻醉科专科医护人员负责,实行 24 h 值班制。P 组泵内药物组成:舒芬太尼 2 μ g/kg+曲马多 5 mg/kg+地塞米松 5 mg+昂丹司琼 4 mg,加生理盐水稀释至 100 mL;对照组不予术后镇痛。设置参数:

背景输注速率 2 mL/h, 自控给药剂量 0.5 mL, 锁定时间 15 min。分别在术前 1 h (T1)、术后 12 h (T2)、术后 24 h (T3)、术后 48 h (T4) 时段进行 4 次随访, 观察患儿镇痛效果, 记录 Wong-Baker 量表评分 (表 1), 观察呼吸抑制、恶心、呕吐、皮疹、瘙痒等镇痛不良反应, 并随访患儿术后短期并发症及术后住院时长情况。

1.2.3 ELISA 检测 分别于 T1-T4 4 个时间点采集患儿外周静脉血 2 mL, 加入 EDTA 抗凝试管离心分离血浆, 于 -20 °C 冰箱保存, 采用 ELISA 法检测患儿血浆肾上腺素 (epinephrine, E)、去甲肾上腺素 (norepinephrine, NE)、5-羟色胺 (5-hydroxytryptamine, 5-HT) 浓度, 具体操作步骤详见试剂盒说明书 (BD Biosciences, 美国)。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 20.0 统计学软件进行统计学分析。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用独立样本 *t* 检验, 偏态分布的计量资料以中位数 (四分位间距) [$M(Q_1, Q_3)$] 表示, 组间比较采用秩和检验, 计数资料比较采用卡方检验, 重复测量指标采用重复测量方差分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 患儿一般情况

2 组患儿在年龄、性别比例、体质量、手术时间和麻醉时间上比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

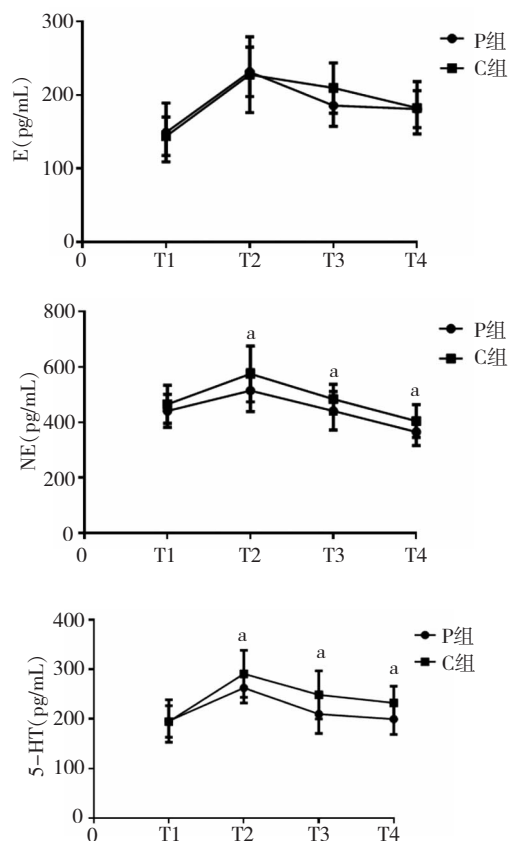
2.2 2 组患儿不同时间点 Wong-Baker 评分

重复测量方差分析显示, 2 组患儿 Wong-Baker 评分球形对称分析不满足球形对称 ($P<0.05$), 故采用多元方差分析, 结果示不同分组、不同时间点及分组与时间的交互作用均具有统计学意义 ($F=20.944, F=120.357, F=3.997, P<0.05$)。同一时间点 2 组患儿 Wong-Baker 评分两两比较结果显示, 术前 (T1) 2 组患儿评分无统计学差异, T2~T4 时间点 P 组患儿评分均显著低于 C 组 ($P<0.05$, 表 2)。

2.3 2 组患儿不同时间点血浆 E、NE、5-HT 的浓度

经重复测量方差分析, 2 组患儿血浆 E 水平在不同时间

点水平不同 ($F=32.271, P=0.000$), 而在 2 组间无统计学差异 ($F=0.023, P=0.880$), 组别与时间无交互作用 ($F=0.389, P=0.761$)。2 组患儿血浆 NE 和 5-HT 在不同时间点水平不同 ($F=46.762, P=0.002; F=35.811, P=0.000$), 且在 2 组间存在统计学差异 ($F=11.327, P=0.001; F=12.355, P=0.001$), 组别与时间均无交互作用 ($F=0.342, P=0.795; F=2.373, P=0.074$), 2 组患儿血浆 E、NE、5-HT 水平均随时间延后呈现出先升高后下降的趋势 (图 1)。如表 3 所示, 进一步行两两比较术前 (T1) 2 组患儿血浆 E、NE、5-HT 水平无统计学差异 ($P>0.05$), 而 T2-T4 时 P 组血浆 NE、5-HT 水平均显著低于 C 组 ($P<0.05$)。



注: a, 与同时间点 C 组比较, $P<0.05$

图 1 不同时间点患儿血浆 E、NE、5-HT 浓度变化趋势

表 1 2 组患儿一般情况的比较

组别	年龄 (岁)	男/女	体质量 (kg)	手术时间 (min)	麻醉时间 (min)
P 组	3.9 (3.4, 5.5)	5/15	15.9 ± 1.75	124.0 ± 13.0	145.4 ± 12.0
C 组	3.9 (3.5, 4.4)	6/14	16.3 ± 1.60	127.3 ± 13.7	147.8 ± 16.7
$Z\chi^2/t$ 值	-0.597	0.125	0.727	0.771	0.535
<i>P</i> 值	0.550	0.723	0.472	0.445	0.596

表 2 2 组患儿 Wong-Baker 评分的比较

组别	Wong-Baker 评分 ($\bar{x} \pm s$)			
	T1	T2	T3	T4
P 组	0.40 ± 0.82	3.90 ± 1.65 ^a	3.10 ± 1.37 ^a	1.50 ± 1.28 ^a
C 组	0.50 ± 0.89	5.30 ± 1.63	4.50 ± 1.10	2.40 ± 1.23

注: a, 与同时间点 C 组比较, $P<0.05$

表 3 2 组患儿血浆 E、NE、5-HT 浓度的比较 (pg/mL)

分组	激素	T1	T2	T3	T4
P 组	E	149.12 ± 39.94	231.46 ± 33.55	185.53 ± 28.09	180.76 ± 25.07
	NE	441.23 ± 59.51	514.13 ± 75.32 ^a	441.32 ± 69.53 ^a	364.83 ± 49.33 ^a
	5-HT	195.71 ± 42.85	262.35 ± 30.31 ^a	209.38 ± 39.02 ^a	199.48 ± 30.94 ^a
C 组	E	143.85 ± 26.28	227.64 ± 51.48	209.50 ± 34.16	182.41 ± 35.66
	NE	465.10 ± 68.70	574.71 ± 100.95	483.56 ± 53.47	404.61 ± 59.36
	5-HT	194.59 ± 31.77	290.81 ± 47.31	248.40 ± 48.52	232.16 ± 33.75

注: a, 与同时时间点 C 组比较, $P < 0.05$

表 4 2 组患儿术后住院期间恢复情况比较

组别	非计划拔管比例	短期并发症比例	术后住院时长 (d)
P 组	6/20	2/20	7.0 (6.0, 7.8)
C 组	0/20	1/20	7.0 (6.3, 8.0)
χ^2/Z 值	4.902	0.000	-1.346
P 值	0.027	1.000	0.178

2.4 术后患儿血浆 NE、5-HT 水平与 Wong-Baker 评分相关性分析

术后患儿血浆 NE、5-HT 水平与其 Wong-Baker 评分均呈正相关, 其相关系数分别为 $r=0.38$ ($P < 0.01$)、 $r_2=0.56$ ($P < 0.01$)。

2.5 2 组患儿镇痛不良反应发生情况

P 组患儿仅 1 例术后出现轻度呕吐, 经密切观察后自行缓解, 无呼吸抑制、皮肤瘙痒、皮疹等情况, C 组患儿无明显不良反应发生, 2 组患儿不良反应发生率无统计学性差异 ($P=1.000$, Fisher 确切概率法)。

2.6 2 组患儿术后恢复情况

所有手术患儿术后常规安置胃管、导尿管、腹腔引流管, C 组中有 6 例患儿因哭闹、烦躁拔脱胃管, 需重新安置, P 组无非计划拔管发生, 2 组非计划拔管率有统计学差异 ($P < 0.05$)。所有患儿均经高年资上级医师评估后治愈出院, 住院期间 P 组发生切口感染和出血各 1 例, 分别经积极换药及止血处理后治愈, C 组发生腹腔感染 1 例, 予抗感染治疗后好转, 无胆瘘、肠瘘及非计划二次手术发生; P 组及 C 组 2 组患儿发生术后短期并发症比例及术后住院时长均无统计学差异 (表 4)。

3 讨 论

与成人患者不同的是, 小儿术后疼痛的评估方法与其年龄密切相关^[8]。Wong-Baker 面部表情疼痛量表是目前临床上应用广泛的量表, 其应用始于 1981 年, 评估时要求患者选择一张最能表达其疼痛的脸谱, 适用于任何年龄, 易于掌握, 不需要附加设备, 没有特定的文化背景及性别要求, 多个研究表

明 Wong-Baker 量表对于评估小儿疼痛程度有较强的可靠性^[9]。

舒芬太尼是经典的阿片类镇痛药物, 与 μ 受体亲和力好, 且脂溶性高, 可迅速扩散分布到组织, 易迅速通过血脑屏障而到达有效药物浓度, 其镇痛强度是吗啡的 1 000 倍, 芬太尼的 7~10 倍。研究显示, 舒芬太尼能有效抑制手术操作及气管插管引起的应激反应, 维持血流动力学稳定, 促进术后恢复^[10-11]。但小儿由于对药物反应个体差异较大, 肝药酶及中枢神经系统发育不完善^[12]。阿片类镇痛药存在呼吸抑制的风险, 故在小年龄患儿的应用较慎重^[13]。曲马多是一种人工合成的新型非阿片类中枢性镇痛药, 其对 μ 受体有较弱的亲和力, 约为吗啡的 1/6 000, 其镇痛机制主要为调节单胺能疼痛抑制通路, 影响中枢神经递质, 抑制去甲肾上腺素 5-羟色胺的重吸收, 其对血流动力学影响甚小, 且对呼吸无明显抑制作用^[14], 因此曲马多在 PCIA 的应用日益受到重视。有研究显示, 在成人术后镇痛中选择舒芬太尼复合曲马多镇痛效果良好, 且恶心、呕吐及呼吸抑制的不良反应发生率^[15]。结合成人术后镇痛的经

验, 本研究采用了舒芬太尼复合曲马多的镇痛方法, 在一定程度上减少了患儿镇痛过程中阿片类药物的使用量。结果显示镇痛组患儿术后各时间点 Wong-Baker 评分均低于对照组, 发生呼吸抑制及恶心、呕吐等镇痛不良反应的发生率与对照组无统计学差异, 且 2 组患儿短期内手术相关并发症及术后住院时长无统计学差异。这说明舒芬太尼复合曲马

多 PCIA 在本组患儿的术后镇痛中是有效且安全的。此外由于胆总管囊肿手术涉及消化道的重建,术后早期患儿常规需要安置胃管、腹腔引流管等,小年龄患儿术后常因为疼痛不适及焦虑、惊恐情绪导致非计划拔管的发生,本研究未镇痛患儿中有 6 例因哭闹、烦躁自行拔出胃管,需要重新安置,增加了患儿和家长的痛苦。与本研究结果类似,既往有研究表明有效的镇静能降低儿童非计划拔管的发生率^[16]。因此本研究认为术后早期行舒芬太尼复合曲马多 PCIA 能减少患儿术后疼痛,缓解其恐惧、烦躁情绪,从而促进其术后恢复的进程。

除了通过主观的 Wong-Baker 量表来评估患儿的镇痛效果,本研究还探究了利用较为客观的生化指标的检测来辅助诊断患儿术后的应激疼痛水平。围术期疼痛往往伴有应激反应的激活,过度的应激反应可以导致代谢和内环境的紊乱,直接影响疾病的预后^[17]。患儿术前的焦虑、恐惧及手术和麻醉过程的创伤都可以引起机体强烈的应激反应,可直接激活下丘脑-垂体-肾上腺和交感神经系统,表现为垂体-肾上腺皮质分泌增多和交感神经兴奋,如肾上腺素(epinephrine,E)和去甲肾上腺素(norepinephrine,NE)的升高。与本研究结果类似,2 组患儿应激相关激素 E、NE 及 5-HT 均呈先升高后下降的趋势,且术后同一时间点 P 组患儿术后血浆 NE、5-HT 的水平显著低于对照组,这表明手术刺激可引起本组患儿机体明显的应激反应,而通过合理的术后镇痛能减轻手术及疼痛刺激导致的外周和中枢神经敏化,减少患儿应激相关激素 NE 及疼痛相关神经递质 5-HT 的释放。同时本研究发现术后患儿血浆 NE、5-HT 水平与 Wong-Baker 评分呈正相关,这也从侧面反映患儿体内的应激水平与主观的疼痛情况是密切相关的,结合主观的疼痛评分及客观的生化指标检测有助于更加充分地评估患儿术后的疼痛状态。

综上所述,舒芬太尼复合曲马多 PCIA 用于学龄前胆总管囊肿患儿术后镇痛是较为安全的,可以有效缓解患儿术后疼痛,促进其术后恢复,并减轻术后应激反应,无明显不良反应发生。

参 考 文 献

- [1] American Academy of Pediatrics, Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health, Task Force on Pain in Infants, Children, and Adolescents. The assessment and management of acute pain in infants, children, and adolescents[J]. Pediatrics, 2001, 108(3): 793-797.
- [2] 文含玉. 儿科手术患儿使用自控式镇痛泵止痛的护理体会[J]. 中外妇儿健康, 2011, 19(5): 246-246.
- [3] Brasher C, Gafsoos B, Dugue S, et al. Postoperative pain management in children and infants: an update[J]. Paediatr Drugs, 2014, 16(2): 129-140.
- [4] Kortessluoma RL, Nikkonen M, Serlo W. "You just have to make the pain go away"—children's experiences of pain management[J]. Pain Manag Nurs, 2008, 9(4): 143-149.
- [5] 孙海林. 基于多层 CT 技术在儿童先天性胆总管囊肿手术方式制定中的应用[J]. 中华小儿外科杂志, 2010, 31(9): 657-660.
- [6] 郭 娇, 郭曲练. 儿童术后镇痛的现状及进展[J]. 实用疼痛学杂志, 2007, 3(5): 373-378.
- [7] 卢建华, 赵志钢. 地佐辛联合曲马多用于学龄前儿童术后镇痛的临床观察[J]. 海南医学, 2016, 27(5): 738-740.
- [8] 刘 莹, 刘天婧, 王恩波. 不同年龄段儿童疼痛评估工具的选择[J]. 中国疼痛医学杂志, 2012, 18(12): 752-755.
- [9] 龚宗容, 舒 敏, 万朝敏, 等. Wong-Baker 面部表情疼痛量表对 0 至 5 岁急性发热儿童舒适度评估的效果[J]. 中国循证儿科杂志, 2015, 10(6): 401-404.
- [10] 徐 华, 李世忠. 舒芬太尼与芬太尼对小儿全麻诱导期血流动力学和应激反应的比较[J]. 临床麻醉学杂志, 2011, 27(7): 638-640.
- [11] 牛晓娟, 刘 炜, 孙红芳. 舒芬太尼对老年患者气管插管时血流动力学的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2010, 26(7): 593-594.
- [12] Blanco JG, Harrison PL, Evans WE, et al. Human cytochrome P450 maximal activities in pediatric versus adult liver[J]. Drug Metab Dispos, 2000, 28(4): 379-382.
- [13] 张浩琳. 痛觉敏感性与阿片镇痛个体差异——药物基因组学的双生子研究[J]. 中国疼痛医学杂志, 2012, 18(11): 656-656.
- [14] 朱素洁, 伏春玲, 张 蕾, 等. 单次静脉注射曲马多用于妇科腹腔镜手术后镇痛的效果[J]. 临床麻醉学杂志, 2012, 28(9): 922-923.
- [15] 朱光明, 夏 明, 金孝梁, 等. 曲马多复合舒芬太尼用于上腹部手术后镇痛的多中心临床研究[J]. 临床麻醉学杂志, 2015, 31(12): 1199-1201.
- [16] 管咏梅, 楼建华, 罗雯懿, 等. 儿童重症监护室非计划性拔管现状调查及分析[J]. 上海护理, 2009, 9(5): 15-17.
- [17] 宋亚男. 围术期应激反应监测指标的研究现状[J]. 中国微创外科杂志, 2017, 17(12): 1129-1132.

(责任编辑:唐秋姗)