

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2018.09.043

小儿全麻术后谵妄研究进展*

冯 宝¹ 李孟哲² 王国年^{1Δ} 于莎莎³ 吕传宝³

(1 哈尔滨医科大学附属第三医院麻醉科 黑龙江 哈尔滨 150081; 2 齐齐哈尔市第一医院麻醉科 黑龙江 齐齐哈尔 161005;

3 哈尔滨医科大学附属第一医院麻醉科 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要: 谵妄(Emergence Delirium, ED)是一种复杂的感知障碍和精神躁动,最常发生于学龄前儿童麻醉后早期,其病因目前并不十分清楚。术语 ED 常与躁动(Emergence Agitation, EA)及麻醉后兴奋(Postanesthetic Excitement, PE)交替使用。可能与年龄、挥发性麻醉药物、围术期焦虑、疼痛有关。2 岁以下小儿谵妄可以用 PAED 量表精确诊断,但也有其局限性。主要从防止术前焦虑、术后镇痛和术中丙泊酚、右美托咪啶的应用进行预防;恢复室治疗可以应用丙泊酚、右美托咪啶和硫酸镁。本文总结了小儿手术后谵妄的最新进展,通过对小儿术后谵妄的研究,完善小儿术后谵妄的管理,减少并发症,以期小儿谵妄的诊断、治疗、预防提供了良好依据。

关键词: 谵妄; 术后; 小儿; 全麻

中图分类号: R614.2; R722; **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2018)09-1798-03

The Progress of Postoperative Emergence Delirium in Pediatric Patients*

FENG Bao¹, LI Meng-zhe², WANG Guo-nian^{1Δ}, YU Sha-sha³, LV Chuan-bao³

(1 Department of Anesthesiology, the Third Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang, 150081, China;

2 Department of Anesthesiology, the No.1 Hospital of Qiqihar, Qiqihar, Heilongjiang, 161005, China;

3 Department of anesthesiology in First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang, 150001, China)

ABSTRACT: Emergence Delirium (ED) is a complex cognitive disorder and mental restlessness. It occurs most frequently in preschool children after anesthesia. Its etiology is not very clear at present. The term ED is often used interchangeably with Emergence Agitation (EA) and Postanesthetic Excitement (PE). It is maybe related to age, volatile anesthetics, perioperative anxiety and pain. ED in children under 2 years of age can be accurately diagnosed with the PAED scale, but the scale also has its limitations. ED is prevented mainly from the preoperative anxiety, postoperative analgesia and intraoperative propofol, dexmedetomidine. Propofol, dexmedetomidine and magnesium sulfate could be applied in recovery room. This paper summarizes the latest progress of ED and provides a good basis to diagnosis, treatment, prevention.

Key words: Postoperative; Emergence Delirium; Children; General Anesthesia

Chinese Library Classification(CLC): R614.2; R722 **Document Code:** A

Article ID: 1673-6273(2018)09-1798-03

前言

谵妄(Emergence Delirium, ED)是一种复杂的感知障碍和精神躁动,最常发生于学龄前儿童麻醉后早期。术语 ED 常与躁动(Emergence Agitation, EA)及麻醉后兴奋(Postanesthetic Excitement, PE)交替使用^[1]。在本综述中,以上三个短语统称为 ED。全麻时多达三分之二的儿童出现异常行为^[2],包括麻醉前焦虑、诱导期间躁动和 ED 以及出院后行为改变。在 20 世纪 60 年代,ED 首先被描述为一种游离的意识状态,在这种状态下的小儿无法被安慰、烦躁、不合作,常常手足乱蹬、哭泣、呻吟或语无伦次。在儿童发病率约为 25%-80%,更易发生于学龄前儿童。小儿 ED 不但影响苏醒质量,还可能伴随潜在身体伤害效应,是小儿围麻醉期值得重点关注的问题。本文就小儿 ED 的

病因、临床表现、诊断及防治等方面的进展综述如下。

1 谵妄的病因

一般认为,小儿 ED 的发生是多因素共同作用的结果,但其发生机制至今不明,可能与以下因素相关:

1.1 年龄

2-5 岁小儿全麻恢复期更易出现 ED。可能与儿童心理不成熟和在陌生环境中从麻醉状态快速觉醒有关^[3]。胆碱能系统与海马不成熟、神经递质浓度低可能是小儿易感 ED 的原因^[4]。

1.2 挥发性麻醉药物

所有的吸入麻醉药物都与 ED 有关。七氟醚是一种常用来进行麻醉诱导和维持的吸入性麻醉药物,引起 ED 的发病率最高。Chandler 等^[5]发现,与七氟醚麻醉相比,使用丙泊酚-瑞芬

* 基金项目:国家自然科学基金项目(81571885)

作者简介:冯宝(1981-),男,硕士研究生,住院医师,研究方向:小儿麻醉,电话:15776650269, E-mail: 565563644@qq.com

Δ 通讯作者:王国年,男,博士生导师,主任医师,研究方向:术后镇痛与围术期麻醉管理, E-mail: Wangguonian609cn@aliyun.com

(收稿日期:2017-06-30 接受日期:2017-07-23)

太尼进行全凭静脉麻醉 (Total Intravenous Anesthesia, TIVA) 时 ED 发生率更低, 这可能与 TIVA 可以减轻术后疼痛有关。H.-S Na. 等发现^[9]快速觉醒可能是七氟醚麻醉后出现 ED 的原因之一, 但是逐渐减少七氟醚浓度来达到逐渐苏醒却无法减少 ED。

1.3 围术期焦虑

术前焦虑与 ED 有一定关系。但是有一些学者有不同观点: Jin Joo 等^[7]认为, 尽管有一些报道人术前焦虑与术后 ED 有关, 但很多报道并没有发现这种关系, 而且研究对象是学龄前儿童限制了他们的结果, 因为学龄前儿童很容易因意想不到的原因恐惧, 他们发现, 术前焦虑与接受斜视手术学龄前儿童出现的 ED 并不相关; Sameer Sethi 等^[8]认为, 术前焦虑与 ED 并不相关, 但是疼痛评分高的儿童更易发生 ED。

1.4 疼痛

疼痛可能与学龄前儿童 ED 相关。一些研究报告说, 儿童手术后给予镇痛药物可以降低 ED 的发生率^[9]。但不能确定这些镇痛药是可以降低 ED 而不是在缓解疼痛。有研究发现, 与使用氟烷麻醉相比, 尽管使用了骶尾阻滞, 使用七氟醚麻醉更易发生 ED^[3,10]。在使用骶尾阻滞镇痛时, 地氟醚与七氟醚麻醉时 ED 发生率相似^[11]。但是, 为了去除疼痛这个混杂因素, 使用 MRI 来诊断 ED 的发生率。使用氟烷麻醉 ED 的发生率是 0%, 但使用七氟醚却是 33%^[12]。同一组使用七氟醚麻醉结束前 10 分钟使用芬太尼, 可以使 ED 发生率从 56% 降低至 12%^[13]。镇痛不足一直是时间较短外科手术 ED 发生的潜在原因^[9]。

1.5 手术类型

EA 与手术类型有一定关系。M. Mohkamkar 等^[14]研究了 747 名接受全麻后手术的 3-7 岁儿童, 发现 17.9% 的儿童出现 ED。在出现 ED 的儿童中, 42.2% 为耳鼻喉手术, 23.7% 为腹部手术, 18.3% 为骨科手术, 13% 为泌尿手术, 3.2% 为眼科手术。

2 谵妄的临床表现及诊断标准

目前, 有关小儿 ED 的诊断并无统一标准, 大多以评估量表来诊断 ED。但很多关于 ED 诊断的量表都有其局限性, 比如没有评价精神损害和心理躁动, 而且和一些疼痛量表相重合, 如 FLACC 量表、CHIPP 量表、CHEOP 量表等。Sikich 和 Lerman 发明了小儿麻醉苏醒期谵妄量表 (pediatric anesthesia emergence delirium, PAED) 可以更精确地诊断 2 岁以下小儿的谵妄。PAED 量表由 5 个测量项目组成, "目光接触" "周围环境意识" "有意识的运动" "儿童焦躁不安" "儿童不可安慰" 每个项目由 0-4 分进行评分, 将各项得分相加为最后得分, 以确定是否出现谵妄^[1]。"目光接触" "周围环境意识" 是对孩子意识状态反映和集中注意力的能力; 两个附加项目 "儿童不安" "儿童不可安慰" 是与谵妄有关的精神和情绪的衡量^[15]。当总分超过 10 分, ED 可能存在, 但有人认为超过 12 分更能确认 ED; 评分为 5 并不意味着 ED 的几率为一半, 而是任何小于 10 或 12 的评分都没有意义^[1]。虽然有着高效性、精准度高、可信度高, PAED 量表也有其局限性: 对问题回答的主观性、高假阳性率、不够精准以及并不能确定为界限的评分。因此区分谵妄与疼痛及发怒是非常重要的。Stephanie 等发现, 谵妄 DSM-IV/V 诊断标准 (诊断和统计手册第四版、第五版关于谵妄诊断标准 - 美国精神病协会) 可以用来区分谵妄、疼痛及发怒。ED 主要表

现为恢复期躁动, 以及不能识别所处环境的行为状态, 但其临床表现缺乏特异性。Malarbi 等^[16]将 ED 的临床表现归纳为特征性表现及次要表现。特征性表现为不能与护理者进行眼神接触, 如长时间斜视、凝视某一方向, 闭眼、目光涣散; 另一特征性表现为不能被安慰且没有目的性的躁动, 如挥手、踢打、翻滚等。次要表现包括尖叫、哭泣、胡言乱语等。ED 还可能发生远期不良效应, 如失眠、尿床、噩梦、发脾气、注意力涣散、分离焦虑等。

3 谵妄与疼痛的区别

大约 80% 经历全麻的儿童会出现早期术后消极行为 (early postoperative negative behavior, e-PONB), 其中包括疼痛、ED、躁动、不舒服、压力大、发脾气、害怕等。使用各评估量表来区别谵妄与疼痛仍有争议。Marta Somaini 等^[17]认为, 无法用 FLACC 和 PAED 评分来区分 ED 与疼痛, "无目光接触" "无目的的行为" "对周围环境无意识" 与 ED 有显著关系; "无法安慰的" 与 "不安的" 在觉醒后前 15 分钟鉴别 ED 与疼痛不够可靠。该作者在第二年^[18]发现, 无眼神接触、无环境意识可以用来鉴别 ED; 异常表情、哭泣、无法安慰也可以表示术后早期儿童出现急性疼痛。

4 谵妄的预防

小儿麻醉后谵妄可应用药物或非药物方法预防。

4.1 药物预防

最近许多学者都在研究谵妄的药物预防^[2,19,20]: 发现, 术中静脉注射 α_2 肾上腺素受体激动剂可以有效预防小儿全麻后 ED。这可能与其镇痛和抗焦虑功能有关。John A. Hauber 等^[19]发现, 快速输注右美可以有效的减少 EA 发病率, 提高恢复情况。Li Jiang 等^[20]发现, 在先心病患儿手术后镇静中, 右美 / 芬太尼相对咪达唑仑 / 芬太尼来说 EA 发病率更低。Sally M. Hadi 等^[21]发现, 使用低剂量氯胺酮复合右美托咪啶可以减少七氟醚麻醉下行扁桃体切除术的儿童 EA 发生率。

还有一些学者发现了一些麻醉诱导维持方法可以降低 ED 发病率: John R. Chandler 等^[5]发现, 与七氟醚相比, 丙泊酚 - 瑞芬太尼麻醉诱导、维持后 ED 发病率降低。另有一些学者发现, 复合麻醉也是有效的减少 ED 发病率: Aparna Sinha^[22]等发现, 使用骶管阻滞复合氯胺酮麻醉可以减少 ED 的发病率。Luciano Bortone^[23]等发现, 在全麻复合局部麻醉下行小儿低位腹部手术时, 术前给予芬太尼可以减轻 ePONB。这可能与芬太尼能够减少觉醒后疼痛评分有关。有一些学者发现, 一些局部麻醉方法同样可以预防 ED: Hong 等^[24]发现, 下唇腭裂修复术开始时进行眶下神经阻滞可以极大减少 ED 发生率及其持续时间。

还有一些学者发现, 辣椒膏药可有效预防 ED。H. Volkan Acar 等^[25]选择 50 例进行扁桃体或腺样体切除术的 2-10 岁儿童, 随机分为辣椒膏药组和无效膏药组, 发现在 HT 7 穴位处使用辣椒膏药可以有效预防小儿 ED。

4.2 非药物预防

为了避免不必要的药物副作用, 人们在研究非药物方法来减少术前焦虑。现已证明患者使用多媒体的相互影响是减少抑郁与焦虑的关键。

4.2.1 多媒体设备 智能手机、平板电脑等便携式多媒体设备

成本低,使用方便,其视频和游戏经常被用于分散儿童手术前注意力^[26]。在之前的麻醉实践中发现,那些父母在场使用多媒体的4-12岁的孩子在麻醉诱导期比那些父母在场而未使用多媒体的孩子更有效的减少了焦虑。对于更小一些的孩子来说,麻醉诱导期观看动画片比传统的讲故事、游戏更有效分散注意力。Samuel C. 等^[27]发现,门诊小儿手术时与口服咪达唑仑相比,TBID可以减少围术期焦虑、谵妄。但是Hyuckgoo 等^[28]认为,之前的研究没有发挥父母使孩子放松的作用,他们发现吸入诱导时使用视频、父母的陪伴、二者结合的术前抗焦虑、术后行为结果如谵妄和一些负性行为作用是相似的。需要进一步大规模研究来确定使用视频分散注意力是否可以改善术后行为结果。

4.2.2 PNS 设备 Toshiyuki 等^[29]发现,使用PNS(外周神经刺激)设备双侧刺激HT7(心脏7穴位)可以有效降低ED的发生率。

5 谵妄的治疗

在恢复室中治疗ED受多因素影响:如症状的严重性、持续时间、对手术部位的破坏性、静脉通路的破坏、对儿童安全的威胁等。虽然没有证据证明如果不进行治疗会有严重后遗症,但却必须提供黑暗并安全的环境和必要的措施来使儿童康复。如果需要治疗ED,可以单次推注丙泊酚(0.5-1 mg/kg IV),芬太尼(1-2.5 mg/kg IV),右美托咪啶(0.5 mg/kg IV),可以减少发作的严重性和持续时间^[1]。静脉麻醉药物、镇静药物和阿片类药物是最常用来治疗ED,但却可能伴有苏醒延迟、恶心、呕吐等副反应^[29]。硫酸镁是一种越来越多被用作成人麻醉药物和止痛药物,但其效果却备受争议。M. Abdulatif 等^[29]发现,硫酸镁可以减少七氟醚麻醉下行扁桃体手术小儿的ED发病率及其严重程度,并且不会增加术后副反应和苏醒延迟。

6 小结与展望

本文总结了小儿ED的最新进展。目前小儿ED在临床上并不罕见,其病因并不十分清楚,可能与小儿年龄、挥发性麻醉药物、围术期焦虑、疼痛、手术类型有关;PAED量表虽然可以精确诊断2岁以下小儿ED,但也有其局限性;ED的临床表现有特征性表现和要表现;预防ED有药物预防和非药物预防两种:药物预防有其副作用,非药物预防如多媒体设备、PNS设备等虽有一定效果,但仍需大规模研究其效果。在ED的治疗中,现常用静脉麻醉药物、镇静药物和阿片类药物,但却可能伴有苏醒延迟、恶心、呕吐等副反应。硫酸镁是一种越来越多被用作成人麻醉药物和止痛药物,但其效果却备受争议。

参考文献(References)

- [1] Banchs RJ, Lerman J. Preoperative Anxiety Management, Emergence Delirium, and Postoperative Behavior [J]. *Anesthesiology Clinics*, 2014, 32(1): 1-23
- [2] Pickard A, Davies P, Birnie K, et al. Systematic review and meta-analysis of the effect of intraoperative 2-adrenergic agonists on postoperative behaviour in children [J]. *British journal of anaesthesia*, 2014, 112(6): 982-990
- [3] Aono J UW, Mamiya K, Takimoto E, Manabe M. Greater incidence of delirium during recovery from sevoflurane in preschool boys [J].

- Anesthesiology*, 1997, (87): 1298-1300
- [4] Martini DR. Commentary: the diagnosis of delirium in pediatric patients [J]. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 2005, 44(4): 395-398
- [5] Chandler JR, Myers D, Mehta D, et al. Emergence delirium in children: a randomized trial to compare total intravenous anesthesia with propofol and remifentanyl to inhalational sevoflurane anesthesia [J]. *Pediatric Anesthesia*, 2013, 23(4): 309-315
- [6] Na HS, Song IA, Hwang JW, et al. Emergence agitation in children undergoing adenotonsillectomy: a comparison of sevoflurane vs. sevoflurane-remifentanyl administration [J]. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 2013, 57(1): 100-105
- [7] Joo J, Lee S, Lee Y. Emergence delirium is related to the invasiveness of strabismus surgery in preschool-age children [J]. *Journal of International Medical Research*, 2014, 42(6): 1311-1322
- [8] Sethi S, Ghai B, Ram J, et al. Postoperative emergence delirium in pediatric patients undergoing cataract surgery--a comparison of desflurane and sevoflurane[J]. *Paediatric anaesthesia*, 2013, 23(12): 1131-1137
- [9] Davis PJ GJ, Gendelman M, Fertil K. Recovery characteristics of sevoflurane and halothane in preschool-aged children undergoing bilateral myringotomy and pressure equalization tube insertion [J]. *Anesth Analg*, 1999, (88): 34-38
- [10] Weldon BC, Bell M, Craddock T. The Effect of Caudal Analgesia on Emergence Agitation in Children After Sevoflurane Versus Halothane Anesthesia[J]. *Anesthesia & Analgesia*, 2004: 321-326
- [11] Locatelli BG, Ingelmo PM, Emre S, et al. Emergence delirium in children: a comparison of sevoflurane and desflurane anesthesia using the Paediatric Anesthesia Emergence Delirium scale [J]. *Paediatric anaesthesia*, 2013, 23(4): 301-308
- [12] Cravero J SS, Whalen K. Emergence agitation in paediatric patients after sevoflurane anaesthesia and no surgery: a comparison with halothane [J]. *Paediatric anaesthesia*, 2000, 4(10): 419-424
- [13] Cravero JP, Beach M, Thyr B, et al. The Effect of Small Dose Fentanyl on the Emergence Characteristics of Pediatric Patients After Sevoflurane Anesthesia Without[J]. *Anesthesia & Analgesia*, 2003, 97(2): 364-367
- [14] M Mohkamkar FF, A Alam-Sahebpour, S-A Mousavi, et al. Shahmohammadi. Postanesthetic Emergence Agitation in Pediatric Patients under General Anesthesia [J]. *Iranian Journal of Pediatrics*, 2014, 24(2): 184-190
- [15] Stamper MJ, Hawks SJ, Taicher BM, et al. Identifying Pediatric Emergence Delirium by Using the PAED Scale: A Quality Improvement Project [J]. *AORN Journal*, 2014, 99(4): 480-494
- [16] Malarbi S, Stargatt R, Howard K, et al. Characterizing the behavior of children emerging with delirium from general anesthesia [J]. *Paediatric anaesthesia*, 2011, 21(9): 942-950
- [17] Somaini M, Sahillioğlu E, Marzorati C, et al. Emergence delirium, pain or both? a challenge for clinicians [J]. *Pediatric Anesthesia*, 2015, 25(5): 524-529
- [18] Somaini M, Engelhardt T, Fumagalli R, et al. Emergence delirium or pain after anaesthesia-how to distinguish between the two in young children: a retrospective analysis of observational studies [J]. *British journal of anaesthesia*, 2016, 116(3): 377-383 (下转第 1784 页)

- Strategy From The Global Perspective for Identification of Risk Pathways in Complex Diseases [J]. *Progress in Biochemistry and Biophysics*, 2015, 42(3): 286-296
- [5] Zoltan Kutalik, Jacques S Beckmann, Sven Bergmann. A modular approach for integrative analysis of large scale gene-expression and drug-response data[J]. *Nature Biotechnology*, 2008, 5(26): 531-539
- [6] Yuta Kawakita, Satoru Motoyama. Sphingosine-1-phosphate/sphingosine kinase 1-dependent lymph node metastasis in esophageal squamous cell carcinoma[J]. *Surgery today*, 2017[Epub ahead of print]
- [7] Qian JB, Liu HB, Zhu Y. CADM1 mRNA expression and clinicopathological significance in esophageal squamous cell carcinoma tissue[J]. *Genet Mol Res*, 2017, 16(2)[Epub ahead of print]
- [8] Zhu J, Ling Y, Xu Y, et al. Promoter hypermethylation of the RECK gene is associated with its low expression and poor survival of esophageal squamous cell carcinoma [J]. *Oncol Lett*, 2017, 13 (3): 1911-1918
- [9] Zhao RH, Zhu CH. BC200 lncRNA a potential predictive marker of poor prognosis in esophageal squamous cell carcinoma patients [J]. *Onco Targets Ther*, 2016, 9: 2221-2226
- [10] Liu J, Sun X, Zhu H. Long noncoding RNA POU6F2-AS2 is associated with oesophageal squamous cell carcinoma[J]. *J Biochem*, 2016, 160 (4): 195-204
- [11] Zang W, Wang T, Wang Y. Knockdown of long noncoding RNA TP73-AS1 inhibits cell proliferation and induces apoptosis in esophageal squamous cell carcinoma [J]. *Oncotarget*, 2016, 7 (15): 19960-19974
- [12] Wang YL, Bai Y, Yao WJ. Expression of long non-coding RNA ZEB1-AS1 in esophageal squamous cell carcinoma and its correlation with tumor progression and patient survival[J]. *Int J Clin Exp Pathol*, 2015, 8(9): 11871-11876
- [13] Han T, Shu T, Dong S, et al. Chemokine-like factor-like MARVEL transmembrane domain-containing 3 expression is associated with a favorable prognosis in esophageal squamous cell carcinoma[J]. *Oncol Lett*, 2017, 13(5): 2982-2988
- [14] Deng L, Xiang X, Yang F. Functional evidence that the self-renewal gene NANOG regulates esophageal squamous cancer development[J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2017, 490(2): 161-168
- [15] Liu X, Yan Y, Ma W, et al. Knockdown of frizzled-7 inhibits cell growth and metastasis and promotes chemosensitivity of esophageal squamous cell carcinoma cells by inhibiting Wnt signaling [J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2017, 490(3): 1112-1118
- [16] Li R, Leng AM, Liu XM. Overexpressed PTOV1 associates with tumorigenesis and progression of esophageal squamous cell carcinoma [J]. *Tumour Biol*, 2017, 39(6): 194-201
- [17] Wang C, Li Z, Shao F. High expression of Collagen Triple Helix Repeat Containing 1 (CTHRC1) facilitates progression of oesophageal squamous cell carcinoma through MAPK/MEK/ERK/FRA-1 activation[J]. *J Exp Clin Cancer Res*, 2017, 36(1): 84
- [18] Zhang E, Han L, Yin D. H3K27 acetylation activated-long non-coding RNA CCAT1 affects cell proliferation and migration by regulating SPRY4 and HOXB13 expression in esophageal squamous cell carcinoma[J]. *Nucleic Acids Res*, 2017, 45(6): 3086-3101
- [19] Li Z, Zhou Y, Tu B, et al. Long noncoding RNA MALAT1 affects the efficacy of radiotherapy for esophageal squamous cell carcinoma by regulating Cks1 expression[J]. *J Oral Pathol Med*, 2016[Epub ahead of print]
- [20] Pan Z, Mao W, Bao Y, et al. The long noncoding RNA CASC9 regulates migration and invasion in esophageal cancer [J]. *Cancer Med*, 2016, 5(9): 2442-2447

(上接第 1800 页)

- [19] Hauber JA, Davis PJ, Bendel LP, et al. Dexmedetomidine as a Rapid Bolus for Treatment and Prophylactic Prevention of Emergence Agitation in Anesthetized Children [J]. *Anesthesia and analgesia*, 2015, 121(5): 1308-1315
- [20] Jiang L, Ding S, Yan H, et al. A Retrospective Comparison of Dexmedetomidine Versus Midazolam for Pediatric Patients with Congenital Heart Disease Requiring Postoperative Sedation [J]. *Pediatric cardiology*, 2015, 36(5): 993-999
- [21] Hadi SM, Saleh AJ, Tang YZ, et al. The effect of KETODEX on the incidence and severity of emergence agitation in children undergoing adenotonsillectomy using sevoflurane based-anesthesia [J]. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2015, 79(5): 671-676
- [22] Sinha A, Sood J. Caudal block and emergence delirium in pediatric patients: Is it analgesia or sedation? [J]. *Saudi Journal of Anaesthesia*, 2012, 6(4): 403
- [23] Bortone L, Bertolizio G, Engelhardt T, et al. The effect of fentanyl and clonidine on early postoperative negative behavior in children: a double-blind placebo controlled trial [J]. *Pediatric Anesthesia*, 2014, 24(6): 614-619
- [24] Wang H, Liu G, Fu W, et al. The effect of infraorbital nerve block on emergence agitation in children undergoing cleft lip surgery under general anesthesia with sevoflurane[J]. *Pediatric Anesthesia*, 2015, 25 (9): 906-910
- [25] Acar HV, Yilmaz A, Demir G, et al. Capsicum plasters on acupoints decrease the incidence of emergence agitation in pediatric patients [J]. *Paediatric anaesthesia*, 2012, 22(11): 1105-1109
- [26] Kim H, Jung SM, Yu H, et al. Video Distraction and Parental Presence for the Management of Preoperative Anxiety and Postoperative Behavioral Disturbance in Children[J]. *Anesthesia & Analgesia*, 2015, 121(3): 778-784
- [27] Seiden SC, McMullan S, Sequera-Ramos L, et al. Tablet-based Interactive Distraction (TBID) vs oral midazolam to minimize perioperative anxiety in pediatric patients: a noninferiority randomized trial [J]. *Pediatric Anesthesia*, 2014, 24(12): 1217-1223
- [28] Hijikata T, Mihara T, Nakamura N, et al. Electrical stimulation of the heart 7 acupuncture site for preventing emergence agitation in children[J]. *European Journal of Anaesthesiology*, 2016, 33(7): 535-542
- [29] Abdulatif M, Ahmed A, Mukhtar A, et al. The effect of magnesium sulphate infusion on the incidence and severity of emergence agitation in children undergoing adenotonsillectomy using sevoflurane anaesthesia [J]. *Anaesthesia*, 2013, 68(10): 1045-1052