

## 小儿日间手术术后管理进展

刘超群, 朱 波, 申 乐, 黄宇光

中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院麻醉科, 北京 100730

通信作者: 朱 波 电话: 010-69152020, E-mail: zhubo@pumch.cn

**【摘要】** 小儿日间手术可最大限度地减少患儿与父母的分离, 缓解患儿的焦虑情绪, 降低医疗成本。然而, 由于小儿特殊的解剖和生理学特点, 麻醉术后易发生疼痛、恶心呕吐和谵妄等并发症。因此, 术后管理是小儿日间手术顺利实施的重要环节之一, 其规范化管理对于保障患儿安全, 提高日间手术医疗质量起着至关重要的作用。本文就小儿日间手术术后常见并发症及出院标准相关研究进展进行综述。

**【关键词】** 小儿日间手术; 术后疼痛; 术后恶心呕吐; 苏醒期谵妄; 出院标准

**【中图分类号】** R619; R614 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-9081(2021)06-0999-05

**DOI:** 10.12290/xhyxzz.20200272

## New Progress in Postoperative Management of Pediatric Ambulatory Surgery

LIU Chaoqun, ZHU Bo, SHEN Le, HUANG Yuguang

Department of Anesthesiology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Corresponding author: ZHU Bo Tel: 86-10-69152020, E-mail: zhubo@pumch.cn

**【Abstract】** Pediatric ambulatory surgery can minimize the separation of pediatric patients from their parents, relieve anxiety, and offer care at a reduced cost. However, children are prone to experiencing pain, nausea, vomiting, delirium, and other complications after anesthesia and ambulatory surgery due to their anatomical and physiological characteristics. So, standardized postoperative management is critical to ensure the safety of children and improve the medical quality of pediatric ambulatory surgery. This article reviews new progress in research on common postoperative complications and discharge criteria of pediatric ambulatory surgery.

**【Key words】** pediatric ambulatory surgery; postoperative pain; postoperative nausea and vomiting; emergence delirium; discharge criteria

*Med J PUMCH*, 2021,12(6):999-1003

小儿普遍无基础疾病, 健康状况良好, 加之手术时间短、恢复快、并发症少, 故非常适合日间手术。日间手术可最大限度地减少患儿与父母的分离, 缓解焦虑情绪, 降低医疗成本<sup>[1]</sup>。小儿常见日间手术种类包括腹腔镜腹股沟疝高位结扎术、腹腔镜精索静脉

高位结扎术、腹腔镜阑尾切除术、包皮环切术、内固定物取出术等。由于小儿特殊的解剖和生理学特点, 麻醉术后易发生恶心呕吐、低体温、苏醒延迟等并发症。因此, 加强小儿日间手术术后管理是提高医疗质量、保障医疗安全的重要环节。本文针对小儿日间手

术术后常见并发症及出院标准相关研究进展进行综述。

## 1 日间手术的定义

英国小儿外科医师 Nichol 最早提出“日间手术”的概念,将其定义为患者入院、手术、术后恢复和出院在 1 个工作日内完成的手术<sup>[2]</sup>。然而,由于各国医疗体系不同,因此日间手术的定义也略有差异。2003 年,国际日间手术学会(International Association for Ambulatory Surgery, IAAS)将日间手术定义为患者入院、手术和出院在 1 个工作日内完成的手术,但不包括门诊手术<sup>[3]</sup>。我国日间手术合作联盟则将日间手术定义为患者在一日(24 h)内完成入院、出院的手术或操作(不含门诊手术),对于特殊病例因病情需要延期住院的患者,其住院最长时间不超过 48 h。

## 2 小儿日间手术现况

自日间手术概念提出以来,经过 60 余年的发展,因其具有安全、高效和经济等优势在欧美国家得到广泛认可。年龄是小儿日间手术选择的重要标准之一。尽管不同医疗机构的年龄标准存在一定差异,但一般认为足月婴儿(胎龄 $\geq 54$ 周)即可实施日间手术<sup>[4]</sup>。2010 年,美国日间手术患者中 15 岁以下的小儿占比为 6%<sup>[5]</sup>。1966 年,张金哲院士在国内率先开展了小儿疝修补术的日间手术<sup>[6]</sup>。近年来,虽然我国小儿日间手术取得了一定进步,但仍处于探索发展阶段。众所周知,小儿的器官功能尚处于生长发育阶段,对于疾病、手术创伤及麻醉耐受能力较弱,因此日间手术安全隐患高于成人。为保障小儿日间手术的安全,医院应结合自身实际情况,加强小儿日间手术的管理培训,并制订相关处理流程和标准。

## 3 常见术后并发症及处理

### 3.1 术后疼痛

疼痛是日间手术患儿术后最常见的不良反应之一。研究表明,腺样体切除术患儿术后第 3 天仍存在中、重度疼痛的比率大于 50%<sup>[7]</sup>。术后镇痛不全不仅降低患儿的生活质量,影响器官功能恢复,甚至可导致术后慢性疼痛的发生<sup>[8]</sup>。小儿日间手术术后镇痛不足存在诸多因素,包括疼痛程度评估不准确、医

生经验不足、担心镇痛药物不良反应、缺乏小儿药理学知识等<sup>[8-9]</sup>。

小儿术后疼痛管理的首要步骤是评估疼痛的严重程度。然而,由于小儿言语表达及认知能力不足,加之麻醉过程应用镇静、镇痛药物,因此准确评估小儿日间手术术后疼痛程度挑战较大。除临床表现和监测指标外,一系列评估工具,如行为学评分、面部表情评分、自评量表评分等可用于小儿日间手术术后疼痛程度的评估<sup>[10]</sup>。由于小儿难以从情绪反应中区分疼痛,所以采用上述工具评估疼痛程度显然不够精准<sup>[11]</sup>。近年来,研究人员探索了一些评估疼痛程度的新方法,如皮肤电传导、镇痛伤害感受指数及新生儿副交感神经评价指数等<sup>[12]</sup>,这些方法主要通过疼痛致植物神经系统功能失调引起的生理变化反映疼痛程度,但其在小儿术后疼痛评估中的应用价值尚需进一步研究证实。

小儿日间手术术后疼痛的治疗应根据手术部位、大小、特点采取不同的镇痛措施。对于患有持续性疼痛疾病的患儿,2012 年世界卫生组织指南推荐采用二阶梯治疗措施,即根据患儿的疼痛程度采用不同种类的镇痛药物<sup>[13]</sup>。如术后疼痛可先给予非甾体类抗炎药和对乙酰氨基酚,不推荐常规使用阿片类药物,当疼痛控制不佳或发生“爆发痛”时则可加用吗啡镇痛。为防止发展为中、重度疼痛,术后早期即使轻度疼痛也应给予镇痛药物。世界卫生组织推荐口服和静脉给药途径,避免肌肉注射造成的额外疼痛。除应用镇痛药物外,外周神经阻滞也是一种有效的术后镇痛方法,尤其随着超声引导外周神经阻滞技术在小儿日间手术中的广泛应用,进一步提高了操作的安全性及镇痛效果,并可显著减少镇痛药物的不良反应<sup>[14]</sup>。总之,对于小儿日间手术术后疼痛的治疗应根据其手术特点,采用多模式、个体化的镇痛措施。

### 3.2 术后恶心呕吐

小儿术后恶心呕吐(postoperative nausea and vomiting, PONV)常导致患儿日间手术出院后再次入院治疗<sup>[15]</sup>。迄今为止,小儿术后恶心依旧很难诊断,因为患儿不清楚这种感觉,也无法清晰描述。巴克斯特呕量表(Baxter retching faces scale)可定量评估 6 岁以上小儿的恶心情况,有助于恶心的早期诊断及治疗,防止呕吐的发生<sup>[16]</sup>。

小儿 PONV 的风险因素不同于成人。婴幼儿很少见,并且与特定的手术密切相关。Gan 等<sup>[17]</sup>的研究指出小儿 PONV 的风险因素包括以下 4 种:手术时间超过 30 min,年龄 $\geq 3$ 岁,斜视手术,个体或家族有

PONV 病史。合并风险因素越多,患儿发生 PONV 的概率越大,具有 3 个风险因素的小儿发生 PONV 的概率超过 50%。

小儿日间手术期间,需静脉输注 20~30 mL/kg 平衡盐溶液,以恢复正常血容量,降低抗利尿激素的分泌、减少低钠血症及 PONV 的发生风险。小儿日间手术 PONV 的治疗与成人相似。存在 2 个及以上风险因素的患儿应预防性给予 2 种不同作用机制的药物。大部分日间手术预防 PONV 的常用药物为地塞米松和 5-羟色胺受体拮抗剂昂丹司琼。不考虑 PONV 风险因素的用药只会增加药物的不良反应,且并不能显著降低 PONV 的发生率。此外,还应避免重复使用作用机制相同的药物。对于婴幼儿,应用抗胆碱类药物时应注意其降心率效应。不同种类的麻醉药物对患儿 PONV 的影响不相同,丙泊酚的 PONV 发生率明显较低,而阿片类药物诱发小儿 PONV 的风险亦显著低于成人。

PONV 呈家族性发生提示其具有基因敏感性。现已发现成人毒蕈碱型乙酰胆碱受体亚型 M3 的单核苷酸多态性可预测 PONV 的发生<sup>[18-19]</sup>。此外,单核苷酸多态性也可间接影响 PONV 的发生率。超快速代谢型细胞色素 P4502D6 的单核苷酸多态性通过快速代谢 5-羟色胺亚型 3 (5-hydroxytryptamine subtype 3, 5-HT3) 受体拮抗剂和快速清除脑内外源性物质三磷酸腺苷 (adenosine triphosphate, ATP) 结合转运蛋白亚家族 B1 (ATP-binding cassette sub-family B member-1, ABCB1) 转运体进而影响小儿 PONV<sup>[20]</sup>。因此,明确 CYP2D6 和 ABCB1 单核苷酸多态性可指导昂丹司琼用药,避免其快速代谢或从效应部位移除致效果不佳。但帕洛诺司琼通过改变受体结构发挥作用,是唯一不受 CYP2D6 单核苷酸多态性影响的 5-HT3 受体拮抗剂<sup>[21]</sup>。目前,虽有医学中心通过测定患儿镰状细胞 CYP2D6 活性判断其应用可待因的利弊,但此项技术仍未广泛开展<sup>[22]</sup>。神经激肽-1 (neurokinin-1, NK-1) 受体拮抗剂是一类新型理想止吐药,这类药物包括阿瑞匹坦 (口服) 或磷酸阿瑞匹坦 (静脉注射),其作用靶点为中枢神经内的 P 物质和 NK-1 受体。虽然 NK-1 受体拮抗剂在小儿中的应用研究较少,但其止吐作用可弥补 5-HT3 受体拮抗剂和地塞米松的不足,未来若联合用药则可能消除 PONV<sup>[23]</sup>。

总之, PONV 作为小儿日间手术最常见的并发症之一,具备其特有的风险因素,随着相关基因单核苷酸多态性检测的广泛开展及新型止吐药的应用,消除

小儿日间手术 PONV 指日可待。

### 3.3 全身麻醉苏醒期谵妄

谵妄是一种以兴奋性增高为主的高级神经中枢功能失调状态。小儿全身麻醉苏醒期谵妄 (emergence delirium, ED) 常发生于全身麻醉苏醒早期,主要表现为患儿对周围环境的认知和注意力发生紊乱,出现定向障碍及知觉改变,包括对刺激敏感和运动亢进的行为。发生苏醒期谵妄的小儿通常对喜欢的玩具或电视节目不感兴趣。虽然小儿全身麻醉 ED 的发病机制尚不明确,但其临床表现与多种风险因素相关,如学龄前儿童、七氟烷或地氟烷麻醉、患儿术前焦虑及耳鼻喉科手术等<sup>[24]</sup>。日间手术患儿发生 ED 不仅占用医疗资源,且延迟患儿出院至少 1 h<sup>[25]</sup>。

术前应用咪达唑仑是否为导致小儿日间手术全身麻醉 ED 的原因之一尚存在争议,因此麻醉医师应权衡其镇静、遗忘作用与潜在 ED 风险之间的利弊。据文献报道,治疗 ED 的药物包括芬太尼、舒芬太尼、丙泊酚、右美托咪定、氯胺酮、咪达唑仑和可乐定<sup>[24]</sup>。临床上治疗 ED 的有效措施为丙泊酚+右美托咪定联合用药,但应注意将右美托咪定的负荷剂量控制在 0.5  $\mu\text{g/kg}$  以下,以避免其对血流动力学的抑制作用。Butz<sup>[25]</sup>采用 0.25  $\mu\text{g/kg}$  右美托咪定联合 0.5 mg/kg 丙泊酚静脉注射,在维持患儿呼吸道通畅的情况下,镇静 20~40 min 后可恢复正常。

## 4 小儿日间手术离院标准

严格的离院评估是安全完成日间手术的保证,必要时终止日间手术转入住院流程。然而,不同医疗机构的小儿日间手术出院标准存在一定差异,多数情况下,这些标准是根据经验制订。因此,为降低再次入院风险,以生理学为基础的出院标准应取代基于经验的标准。

患儿的出院时间个体间存在较大差异,几项大规模临床研究为患儿出院时间的预测提供了一些启示。Moncel 等<sup>[26]</sup>观察了 1600 余例美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级 I~II 级、年龄在 6 个月至 16 岁的患儿,分别于术后 1 h、2 h 采用麻醉后出院评分系统 (postanesthetic discharge scoring system, PADSS) 对患儿进行评分,结果发现 97% 以上的患儿术后 1 h 达到出院标准,99.8% 的患儿术后 2 h 达到出院标准, PADSS 项目包括血流动力学、平衡/行走、疼痛评分、PONV 评分、呼吸状态和手术出血情况,同时询问患儿家长是否咨

询麻醉医师相关问题，其中患儿呼吸状态和是否咨询麻醉医师相关问题 2 项与出院延迟最相关。与对照组相比，此评分系统至少缩短出院时间 69 min，而意外入院率则不足 1%。因此，该评分系统的应用有助于关注延迟出院的可能因素，并提供一个明确的观察终点。Armstrong 等<sup>[27]</sup> 加拿大学者将 PADSS 和 Aldrete 评分相结合，发现与简单的、基于时间的出院标准相比，基于生理学标准的出院评分系统显著缩短了出院时间，约 75% 的患儿提前 15~45 min 出院。基于生理学标准的出院评分系统类似于 Apgar 评分系统，若评分≥12 分则表示患儿可出院。该出院评分系统项目包括意识水平、呼吸状态、氧合情况、血流动力学稳定性、术后疼痛、PONV 和切口部位，任一项目零分者均不可出院，1 个或 2 个项目为中间分值时可考虑出院，详见表 1。

表 1 基于生理学标准的出院评分系统<sup>[27]</sup>

项目	具体描述	评分
意识水平	清醒定向，动作适当	2
	在最小的刺激下能被唤醒，动作微弱	1
	只对触觉刺激有反应，无动作	0
呼吸状态	能够咳嗽、深呼吸或哭泣	2
	哭泣或咳嗽时声嘶	1
	喘鸣、呼吸困难或气喘	0
氧合情况	呼吸室内空气脉搏氧饱和度大于 95%	2
	呼吸室内空气脉搏氧饱和度维持在 90%~95%	1
	吸氧时脉搏氧饱和度才大于 90%	0
血流动力学稳定性	心率、血压在基础值 15% 以内	2
	心率、血压超出基础值 15%~30%	1
	心率、血压超出基础值 30% 以上	0
术后疼痛	无或轻度不适	2
	需静脉镇痛的中、重度疼痛	1
	持续剧烈疼痛	0
术后恶心呕吐	无或轻度恶心、无呕吐	2
	短暂呕吐或干呕	1
	持续性中、重度恶心呕吐	0
切口部位	无血液或体液丢失	2
	血液或体液丢失较小，无需干预	1
	血液或体液持续丢失，需补充	0

5 小结及展望

综上所述，小儿日间手术的顺利开展除需选择合

适的病例和受过良好培训的医疗团队外，术后并发症风险因素的评估和防治也是重要环节。术后疼痛、PONV 及 ED 等常见并发症处理不当，可能导致患儿出院延迟，甚至危及生命。医院应基于自身情况，根据必要的专业知识、可用的设施设备、工作人员的培训和经验、完善的规章制度等情况，制订日间手术患儿术后并发症的处理流程。随着医学新技术的开展及多种新型药物的研发，对患儿术后并发症实施个体化和精准化治疗是未来发展方向。

作者贡献：刘超群负责文献检索及初稿撰写；朱波、申乐和黄宇光负责论文审核及修订。

利益冲突：无

参 考 文 献

[1] Bartier S, Gharzouli I, Kiblut N, et al. Tonsillectomy in children and in adults: changes in practice following the operating of a day-surgery unit with dedicated operating room [J]. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis, 2018, 135: 301-305.

[2] Nicoll JH. Case operated on for radical cure of inguinal hernia [J]. Glasgow Med J, 1905, 64: 241-248.

[3] Jarrett PEM. The International Association for Ambulatory Surgery (IAAS) [J]. Ambulatory Surgery, 2003, 10: 113.

[4] Nordin AB, Shah SR, Kenney BD. Ambulatory pediatric surgery [J]. Semin Pediatr Surg, 2018, 27: 75-78.

[5] Hall MJ, Schwartzman A, Zhang J, et al. Ambulatory surgery data from hospitals and ambulatory surgery centers: United States, 2010 [J]. Natl Health Stat Report, 2017, 102: 1-15.

[6] 潘少川, 张金哲. 在门诊施行小儿疝修补术的体会 [J]. 中华外科杂志, 1966, 14: 366.

Pan SC, Zhang JZ. Experience of pediatric hernia repair in outpatient department [J]. Zhonghua Waike Zazhi, 1966, 14: 366.

[7] Stanko D, Bergesio R, Davies K, et al. Postoperative pain, nausea and vomiting following adeno-tonsillectomy-a long-term follow-up [J]. Pediatric Anesthesia, 2013, 23: 690-696.

[8] Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council [J]. J Pain, 2016, 17: 131-157.



- [9] Schultz-Machata AM, Weiss M, Becke K. What's new in pediatric acute pain therapy? [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2014, 27: 316-322.
- [10] Rodríguez MC, Villamor P, Castillo T. Assessment and management of pain in pediatric otolaryngology [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2016, 90: 138-149.
- [11] Quinn BL, Sheldon LK, Cooley ME. Pediatric pain assessment by drawn faces scales: a review [J]. *Pain Manag Nurs*, 2014, 15: 909-918.
- [12] Zieliński J, Morawska-Kochman M, Zatoński T. Pain assessment and management in children in the postoperative period: A review of the most commonly used postoperative pain assessment tools, new diagnostic methods and the latest guidelines for postoperative pain therapy in children [J]. *Adv Clin Exp Med*, 2020, 29: 365-374.
- [13] World Health Organization. WHO Guidelines on the Pharmacological Treatment of Persisting Pain in Children with Medical Illnesses [EB/OL]. (2012-05-04). [2020-11-17]. <http://digicollection.org/hss/en/m/abstract/Js19116en/>.
- [14] Stein AL, Baumgard D, Del Rio I, et al. Updates in Pediatric Regional Anesthesia and Its Role in the Treatment of Acute Pain in the Ambulatory Setting [J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2017, 21: 11.
- [15] Nishida T, Mihara T, Ka K. Predictors for incidence of increased time spent in hospital after ambulatory surgery in children: a retrospective cohort study [J]. *J Anesth*, 2018, 32: 98-103.
- [16] Watcha MF, Lee AD, Medellin E, et al. Clinical use of the pictorial Baxter retching faces scale for the measurement of postoperative nausea in children [J]. *Anesth Analg*, 2019, 128: 1249-1255.
- [17] Gan TJ, Belani KG, Bergese S, et al. Fourth Consensus Guidelines for the Management of Postoperative Nausea and Vomiting [J]. *Anesth Analg*, 2020, 131: 411-448.
- [18] Janicki PK, Vealey R, Liu J, et al. Genome-wide association study using pooled DNA to identify candidate markers mediating susceptibility to postoperative nausea and vomiting [J]. *Anesthesiology*, 2011, 115: 54-64.
- [19] Klenke S, de Vries CJ, Schiefer L, et al. CHRM3 rs2165870 polymorphism is independently associated with postoperative nausea and vomiting, but combined prophylaxis is effective [J]. *Br J Anaesth*, 2018, 121: 58-65.
- [20] Landau R, Janicki PK. Risk-tailored prophylaxis for postoperative nausea and vomiting; still a messy issue [J]. *Br J Anaesth*, 2018, 121: 1-4.
- [21] Chaudhary NK, John RR, Boddu D, et al. Palonosetron is a better choice compared with ondansetron for the prevention of chemotherapy-induced nausea and vomiting (CINV) in a resource-limited pediatric oncology center: results from a randomized control trial [J]. *J Pediatr Hematol Oncol*, 2019, 41: 294-297.
- [22] Gammal RS, Crews KR, Haidar CE, et al. Pharmacogenetics for safe codeine use in sickle cell disease [J]. *Pediatrics*, 2016, 138: e20153479.
- [23] Okumura LM, D'Athayde Rodrigues F, Ferreira MAP, et al. Aprepitant in pediatric patients using moderate and highly emetogenic protocols: a systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials [J]. *Br J Clin Pharmacol*, 2017, 83: 1108-1117.
- [24] Dahmani S, Delivet H, Hilly J. Emergence delirium in children: an update [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2014, 27: 309-315.
- [25] Butz SF. Pediatric Ambulatory Anesthesia Challenges [J]. *Anesthesiol Clin*, 2019, 37: 289-300.
- [26] Moncel JB, Nardi N, Wodey E, et al. Evaluation of the pediatric post anesthesia discharge scoring system in an ambulatory surgery unit [J]. *Paediatr Anaesth*, 2015, 25: 636-641.
- [27] Armstrong J, Forrest H, Crawford MW. A prospective observational study comparing a physiological scoring system with time-based discharge criteria in pediatric ambulatory surgical patients [J]. *Can J Anaesth*, 2015, 62: 1082-1088.

(收稿: 2020-11-17 录用: 2021-01-26 在线: 2021-09-01)

(本文编辑: 李玉乐)