

· 临床研究 ·

组合式吸入麻醉诱导装置在患儿入手术室困难中的应用

郑康燕 刘珊珊 蔡铁良 张正迪 胡宏强

【摘要】 目的 探讨应用便携组合式吸入麻醉诱导装置进行七氟醚吸入麻醉在解决患儿入手术室困难中的可行性及安全性。**方法** 选择 100 例择期短小手术患儿,随机分为两组,每组 50 例。A 组采用新型的给药方式,在患儿进入手术室前通过便携组合式吸入麻醉诱导装置吸入七氟醚 2 ml;B 组采用传统的给药方式,在患儿进入手术室前肌肉注射氯胺酮 4~5 ml/kg。记录两组麻醉效果、静脉穿刺时患儿体动发生的例数以及不良反应等。**结果** 与 B 组比较,A 组患儿的入睡时间和在手术室的滞留时间明显缩短($P<0.01$);静脉穿刺时患儿出现体动的例数明显减少($P<0.01$);躁动、分泌物增多等不良反应的发生率明显降低($P<0.05$)。**结论** 组合式吸入麻醉诱导装置制作简便,易于携带。在解决患儿入手术室困难时,运用组合式吸入麻醉诱导装置进行七氟醚吸入麻醉与传统的肌注氯胺酮给药方式相比,更有效、更安全、更人性化。

【关键词】 组合式吸入麻醉诱导装置;患儿;诱导;人性化

Application of solving difficulty of pediatric patients into the operating room by using combined inhalation anesthesia induction device ZHENG Kangyan, LIU Shanshan, CAI Tieliang, ZHANG Zhengdi, HU Hongqiang. Department of Anesthesiology, The 174 Hospital of PLA Affiliated Hospital of the Anhui Medical University, Xiamen 361003, China

Corresponding author: CAI Tieliang, Email: 13906020272@139.com

【Abstract】 Objective To discuss the feasibility and safety of sevoflurane inhale anesthesia with portable combined inhalation anesthesia induction device in solving the difficulty of children entering the operation room. **Methods** One hundred pediatric patients were enrolled into the study. The pediatric patients were randomly divided into two groups, 50 cases in each group. Group A was fraught with a new mode of administration, using portable combined inhalation anesthesia induction device with sevoflurane 2 ml before entering the operation room; group B was fraught with a traditional mode of administration, using intramuscular injection with ketamine 4-5 ml/kg before entering the operation room. The analog scale of anesthetic effect, the number of body movement, adverse reaction were compared between the two groups. **Results** Compared with group B, time of falling asleep and retention time in the operating room was significantly shorter ($P<0.01$). And body movement during vein puncture decreased significantly ($P<0.01$). Moreover, the incidence of adverse affect showed significant reduce compared with group B ($P<0.05$). **Conclusion** The combined inhalation anesthesia induction device is simple to produce and easy to carry. To solve the difficulty of conveying children into the operating room, combined inhalation anesthesia induction device with sevoflurane is more effective, safer and more humanized way when compared with the traditional one.

【Key words】 Combined inhalation anesthesia induction device; Pediatric; Induction; Humanization

患儿术前焦虑是一个普遍现象^[1],国外研究发现 40%~70% 的患儿在围手术期都会经历焦虑和恐惧^[2]。陌生的手术室环境,全副武装的医护人员,令人恐惧的静脉穿刺以及与父母分离都会进一步加重患儿术前焦虑^[3],导致患儿进入手术室困难。

目前证实运用非药理性和药理性结合的方法可以缓解患儿术前焦虑使其安静地进入手术室^[4]。近年来,临床上多采用七氟醚吸入麻醉,但七氟醚大多是在专门的麻醉准备间或手术室内采用固定的大型麻醉机和专用的挥发罐进行吸入给药,且患儿没有家长的陪同,因此仍然造成患儿和家长的焦虑情绪,降低麻醉与手术的成功率。一些医院也常用肌注氯胺酮基础麻醉,然而在临床应用中并没有相关文献来比较两者应用于患儿术前焦虑中的优缺点。

基金项目:厦门市科技课题(3502Z20174034)

作者单位:361003 厦门市,安徽医科大学解放军 174 临床学院

通信作者:蔡铁良,Email:13906020272@139.com

为此,研置一种简易的便于携带的吸入麻醉诱导装置^[5],是否可用于解决患儿进入手术室困难的问题,并对比运用这种装置进行七氟醚吸入麻醉和肌注氯胺酮基础麻醉两种技术在患儿术前焦虑中的优缺点。

资料与方法

一般资料 本研究经该医院伦理委员会批准,患儿家属知情同意。选取解放军 174 医院 2015 年 6 月至 2016 年 6 月拟行择期短小手术(手术时间<1 h)的患儿,ASA I 或 II 级,年龄 1~5 岁,体重 8~20 kg。心、肺、肝、肾功能正常,近期无呼吸道感染史,无药物过敏史,无神经精神病史,无哮喘病史,无使用七氟醚和氯胺酮的禁忌。采用随机数字表法将患儿随机分为两组。

组合式吸入麻醉诱导装置 器材名称:各种型号面罩,T 型接头,延长管,5 ml 注射器,20 号注射针头,一次性医用咬嘴式雾化器,输氧连接管,简易呼吸球囊,便携呼吸机 o-two,封堵件。结构:(1)辅助呼吸装置,面罩依次连接简易呼吸球囊和便携呼吸机(图 1);(2)给药装置,面罩依次连接 T 型接头,封堵件,延长管,一次性雾化杯,20 号注射针头,5 ml 注射器,输氧连接管,便携呼吸机(图 2)。

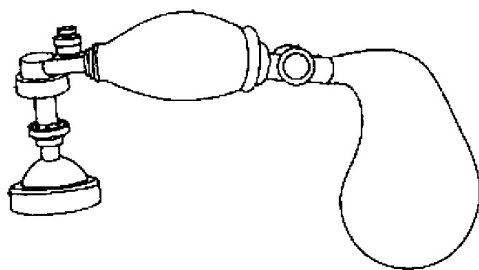


图 1 辅助呼吸装置

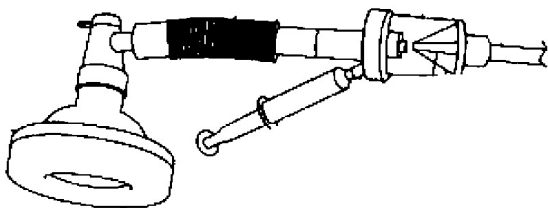
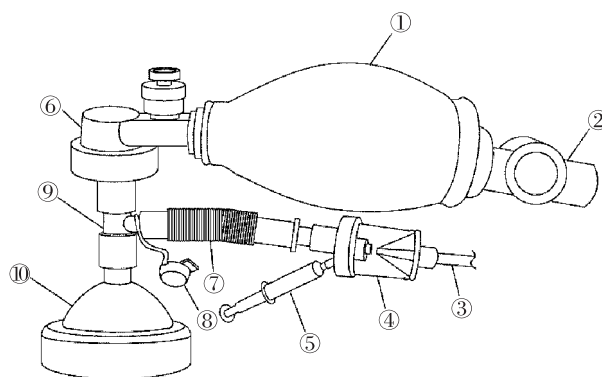


图 2 给药装置

原理及使用方法:辅助呼吸装置依次接 T 型管和给药装置构成组合式吸入麻醉诱导装置(图 3)。



注:① 弹性球体;② 储气通道;③ 输氧连接管;④ 一次性雾化杯 ⑤ 5 ml 注射器;⑥ 第一连接通道;⑦ 第二连接通道;⑧ 封堵件;⑨ T 型接头;⑩ 面罩

图 3 组合式吸入麻醉诱导装置

使用时,检查便携式呼吸机是否有充足的氧气,并按顺序依次连接成图 2 所示的结构,预先将 2 ml 七氟醚通过 20 号注射针头注入雾化杯内,选择大小合适的面罩扣于患儿口鼻部,同时将便携式呼吸机上的氧流量调至 3~4 L/min,借助于压缩氧气提供压力将液态状的七氟醚转变成氧气-七氟醚混合气体进入体内,待七氟醚挥发完后并间断推注七氟醚 1 ml/次。患儿入睡后即行静脉穿刺,并将简易呼吸器的氧流量调至 1 L/min,保证患儿有足够的氧气供应。穿刺成功后将患儿推进手术间,进一步加深麻醉。若患儿在进入手术室出现呼吸抑制,可移除给药装置,连接辅助呼吸装置做辅助呼吸或控制呼吸。

麻醉方法 所有患儿均术前禁食禁水。麻醉医师在术前访视时,对吸入装置组患儿家长做一个组合式吸入麻醉诱导装置使用相关内容的讲解。患儿在手术室门口由家长陪伴,用指夹式脉搏血氧饱和度检测仪监测 HR 和 SpO₂。A 组检查便携式呼吸机的氧容量是否充足,各器材是否破损,若破损应及时更换,5 ml 注射器抽满液态七氟醚备用,将各器材组装成图 2 所示的结构。患儿躺在手术车上,父母陪在身边给以安慰,将装有液态状七氟醚的 5 ml 注射器通过 20 号注射针头往雾化杯内注入 2 ml 七氟醚,按照组合式吸入麻醉诱导装置的使用方法,麻醉医师将面罩放在患儿的口鼻处,患儿吸入氧气-七氟醚混合气体,入睡后让家属离开,由穿刺经验丰富的护士行静脉穿刺,成功后将患儿接入手术间。B 组肌注氯胺酮 4~5 mg/kg,患儿入睡后的其他步骤同 A 组。

观察指标 记录开始给药至入睡的时间,静脉

穿刺时体动,术毕患儿在手术室的滞留时间(手术结束到出 PACU,出 PACU 的标准为 Ramsay 评分 ≤ 2 分),入睡后不良反应,包括分泌物增多、低氧血症($\text{SpO}_2 < 95\%$)、呼吸抑制、躁动。躁动评估采用 5 分躁动分级法评分:1 分-平静睡眠;2 分-清醒、平静;3 分-易怒、易激惹,哭喊;4 分-难以安慰,无法控制的哭喊;5 分-无法安静、迷惑、谵妄,以躁动分级 > 3 分为躁动。

统计分析 采用 SPSS 13.0 软件进行统计分析。正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 t 检验,计数资料的比较采用 χ^2 检验,等级资料的比较采用两独立样本的秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入 100 例患儿。两组患儿性别、年龄、体重、ASA 分级等差异无统计学意义(表 1)。

表 1 两组患者一般资料的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	体重 (kg)	ASA I / II 级 (例)
A 组	50	23/27	3.4 ± 1.2	12.1 ± 3.2	42/8
B 组	50	21/29	3.2 ± 1.3	11.2 ± 3.3	45/5

A 组入睡时间和滞留时间明显短于 B 组($P < 0.01$)(表 2)。

表 2 两组患儿入睡时间和出 PACU 时间的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	入睡时间(s)	滞留时间(min)
A 组	50	26.8 ± 6.8^a	36.8 ± 12.2^a
B 组	50	108.3 ± 18.4	69.1 ± 16.6

注:与 B 组比较,^a $P < 0.01$

B 组静脉穿刺时 45 例(90%)发生体动,A 组静脉穿刺时 10 例(20%)因提早停止吸入而发生体动($P < 0.01$)。A 组有 6 例(12%)躁动,B 组有 48 例(96%),B 组发生率明显高于 A 组($P < 0.001$);分泌物增多 A 组有 7 例(14%),B 组 21 例(42%),A 组明显低于 B 组($P < 0.05$);A 组低氧血症发生 2 例(4%),B 组低氧血症发生 5 例(10%),两组差异无统计学意义。两组患儿均无恶心呕吐发生。

讨 论

术前焦虑是一种异常的防御应激反应^[6]。患儿

术前焦虑是一个普遍现象^[1],早在 1941 年 Pearson 就曾关注到患儿在围手术期会出现情绪变化,即焦虑状态。国际上常用改良的耶鲁术前焦虑表评估患儿术前焦虑。Cui 等^[7]观察发现中国学龄前期的患儿术前焦虑的发生率最高,此期患儿心理发育逐渐完善,可用语言来表达思想,求知欲强,对任何事物都有好奇心,对父母的依赖性强,最害怕分开,不能理解和说服。患儿术前焦虑会表现出恐惧、躁动不安,哭闹,全身发抖,深呼吸,颤抖,肌肉紧张,遗尿甚至挣脱医务人员逃离手术室等,这些异常表现会导致患儿进入手术室发生困难。离开父母,被“全副武装”的医护人员接到一个给人压力感的陌生环境中(即手术室),接着进行让患儿最为害怕的静脉穿刺更加加重患儿入室困难。患儿术前焦虑还可增加感染的敏感性^[8];延缓胃排空,增加恶心、呕吐、误吸的风险^[9];增加对疼痛反应的敏感性,使术后疼痛次数和时间延长^[10];减弱对麻醉药物的耐受力,使麻醉药物的用量增加;严重的术前焦虑已成为术后行为改变的一个风险因素^[11]。

为解决术前焦虑带来的入室困难,以往最常用的方法是肌注氯胺酮基础麻醉,氯胺酮属于苯环哌啶类衍生物,麻醉过程中容易引起交感神经系统兴奋,导致患儿出现血压升高、心率加快,引起患儿不自主的动作;增加分泌物容易导致呼吸抑制和呕吐^[12]等,且氯胺酮消除半衰期长(2~3 h),使患儿在手术室里的滞留时间长,显著延缓下一台手术的进程。近年来多采用将患儿强行抱入手术室,快速七氟醚吸入麻醉。但强行抱入不但使患儿有不愉快的体验,而且还会令其交感神经功能亢进,具体表现为神情烦躁不安,血压、脉搏高于基础水平^[13],同时也会增加家长焦虑等负面情绪。

父母陪伴下麻醉诱导(PPIA)可降低交感-肾上腺髓质系统的兴奋性,减轻大量儿茶酚胺分泌所引起的心血管不良反应,阻止了过强的有害应激反应,对患儿的身心健康具有保护作用^[14]。研究表明学龄前期的患儿在麻醉诱导时父母陪在身边不但可有效减轻焦虑,而且还能增加患儿的合作程度^[15]。本研究让患儿在家长陪同的模式下通过便携的组合式吸入麻醉诱导装置吸入氧气-七氟醚混合气体,与传统的肌注氯胺酮基础麻醉相对照。吸入装置组的入睡时间快于肌注组,在手术室里的滞留时间明显缩短;静脉穿刺时体动发生率显著减少;躁动、分泌物增多、低氧血症等不良反应的发生率降低,临床应用更安全;两组低氧血症和恶心呕

吐的发生在本研究中未见明显差异。家长陪同的模式使许多为自己孩子担心的家长提供了陪伴孩子的机会,他们可以看着自己的孩子接受麻醉诱导,直到麻醉起效,这样也减轻了家长的担心和焦虑,使麻醉更人性化^[16]。

组合式吸入麻醉诱导装置具有大型麻醉机的辅助呼吸装置和给药装置两大主要结构,其制作方便,可以脱离大型麻醉设备使用,便于携带,并将输氧、辅助呼吸和吸入麻醉三者功能结合起来。进行吸入麻醉时,使用压缩氧气提供的压力将液态状的七氟醚转变成氧气-七氟醚混合气体进入体内,这种将气溶胶技术和呼吸系统解剖、生理和组织学特点结合起来发挥麻醉作用的给药方法,具有起效迅速,安全可靠,使用方便,成本较低且不良反应少,患儿依从性好等^[17]特点;并且该装置在雾化吸入麻醉的同时,患儿可持续得到充足的氧气供给,改善患儿的缺氧状态;当患儿出现通气不足或者呼吸抑制时,还可辅助呼吸,避免低氧血症等不良反应的发生。患儿咽喉部组织发育不完善,缓冲作用较小,开始时若氧流量较大,大量的雾化液急速进入气道内可能导致患儿憋气,呛咳。本研究选取氧流量 4 L/min,一方面加快麻醉诱导,另一方面避免患儿缺氧。

液态七氟醚密度为 1.505 g/ml,分子量为 200.06,预注 2 ml 七氟醚其质量为 3.01 g,约 0.015 mol,按气体摩尔体积公式,1 mol 气体约 22.4 L,0.015 mol 七氟醚气体约 0.336 L,2 ml 七氟醚 1 min 吸入,氧流量 4 L/min,吸入七氟醚的浓度为 8% 左右。由于组合式吸入麻醉诱导装置结构简单,吸入浓度只能大致估算,无法精确控制。

综上所述,组合式吸入麻醉诱导装置制作方便,便于携带,将输氧、辅助呼吸和吸入麻醉三者功能结合起来。在解决患儿入手术室困难时,运用组合式吸入麻醉诱导装置进行七氟醚吸入麻醉的给药方式与传统的肌注氯胺酮给药方式相比,麻醉效果明显,不良反应少,患儿更加安全。其方式更易于被患儿和家长接受,值得临床推广使用。

参 考 文 献

[1] Chieng YJ, Chan WC, Liam JL, et al. Exploring influencing factors of postoperative pain in school-age children undergoing elective surgery. *J Spec Pediatr Nurs*, 2013, 18(3): 243-252.

- [2] Cumino Dde O, Cagno G, Gonçalves VF, et al. Impact of preanesthetic information on anxiety of parents and children. *Braz J Anesthesiol*, 2013, 63(6): 473-482.
- [3] Lee JH, Jung HK, Lee GG, et al. Effect of behavioral intervention using smartphone application for preoperative anxiety in pediatric patients. *Korean J Anesthesiol*, 2013, 65(6): 508-518.
- [4] Al-Yateem N, Brenner M, Shorrab AA, et al. Play distraction versus pharmacological treatment to reduce anxiety levels in children undergoing day surgery: a randomized controlled non-inferiority trial. *Child Care Health Dev*, 2016, 42(4): 572-581.
- [5] 徐昌顺, 王玉玺, 蔡铁良, 等. 小儿简易吸入诱导装置的研制与应用. *医疗卫生装备*, 2016, 4(37): 41-43.
- [6] Moura LA, Dias IM, Pereira LV. Prevalence and factors associated with preoperative anxiety in children aged 5-12 years. *Rev Lat Am Enfermagem*, 2016, 24: e2708.
- [7] Cui X, Zhu B, Zhao J, et al. Parental state anxiety correlates with preoperative anxiety in Chinese preschool children. *J Paediatrics Child Health*, 2016, 52(6): 649-655.
- [8] Xu L, Pan Q, Lin R. Prevalence rate and influencing factors of preoperative anxiety and depression in gastric cancer patients in China: Preliminary study. *J Int Med Res*, 2016, 44(2): 377-388.
- [9] 丁晨, 张马忠. 麻醉医师应关注儿童围术期心理. *上海医学*, 2015, 38(8): 611-614.
- [10] Kim S, Lee YJ, Lee S, et al. Assessment of pain and anxiety following surgical placement of dental implants. *Int J Oral Maxillofacial Implants*, 2013, 28(2): 531-535.
- [11] Hilly J, Hörlin AL, Kinderf J, et al. Preoperative preparation workshop reduces postoperative maladaptive behavior in children. *Paediatr Anaesth*, 2015, 25(10): 990-998.
- [12] Arpacı A H, Isik B. Pediatric tooth extractions under sedoanalgesia. *Pak J Med Sci*, 2016, 32(5): 1291-1295.
- [13] Scully SM. Parental presence during pediatric anesthesia induction. *AORN J*, 2012, 96(1): 26-33.
- [14] Kruger P, Rosen D. Parental presence at induction of anesthesia is feasible with minimal preparation and resources. *Can J Anesth*, 2016, 63(10): 1207-1208.
- [15] Cagiran E, Sergin D, Deniz MN, et al. Effects of sociodemographic factors and maternal anxiety on preoperative anxiety in children. *J Int Med Res*, 2014, 42(2): 572-580.
- [16] 赵晶, 刘敏敏. 家长陪同在小儿麻醉诱导期中的应用. *中华现代护理杂志*, 2013, 19(22): 2653-2656.
- [17] 张凤伟, 郭秋菊, 陈小萌, 等. 氧气驱动雾化吸入辅助治疗小儿喘息性肺炎的全程系统护理. *中国实用护理杂志*, 2011, 27(34): 37-38.

(收稿日期: 2017-04-19)