

文章编号: 1007-1989(2007)10-1043-03

·论著·

## 小儿胸腔镜下心脏手术的麻醉管理\*

王显悦, 俞世强, 徐学增, 杨 剑, 魏旭峰, 李 杨, 陈 涛, 易定华  
(第四军医大学西京医院 心血管外科, 陕西 西安 710032)

**摘要:**目的 探讨小儿胸腔镜下心脏手术的麻醉管理方法。方法 选取同期147例行胸腔镜手术(TTS)和常规正中开胸心脏手术(MS)的小儿,分为TTS组和MS组。其中TTS组81例先天性心脏病患儿,年龄 $(8\pm3)$ 岁,MS组66例先天性心脏病患儿,年龄 $(7\pm4)$ 岁,均采用全身麻醉单腔气管插管中低温体外循环下手术。记录两组手术相关时间及TTS组在不同潮气量时氧分压和二氧化碳分压的改变。结果 两组患儿手术顺利,无重要并发症。TTS组麻醉过程中潮气量设定在 $4\sim10\text{ mL/kg}$ 区间变化时二氧化碳分压呈线性改变,而氧分压改变不明显。TTS组与MS组相比手术时间较长( $P<0.01$ ),而术后ICU时间明显缩短( $P<0.01$ ),住院时间、主动脉阻断时间、呼吸机辅助呼吸时间差异无显著性( $P>0.05$ )。结论 术前充分准备和术中全面监测,尤其是术中改良单腔管双肺通气以及加强呼吸管理是麻醉管理的关键。

**关键词:** 麻醉;电视胸腔镜手术;小儿;室间隔缺损;房间隔缺损

**中图分类号:** R725.4

**文献标识码:** A

## Anesthetic management for totally thoracoscopic surgery in pediatric congenital heart diseases treatment\*

WANG Xian-yue, YU Shi-qiang, XU Xue-zeng, YANG Jian,  
WEI Xu-feng, LI Yang, CHEN Tao, YI Ding-hua  
(Center of Cardiovascular Surgery, Xijing Hospital, Fourth Military  
Medical University, Xi'an, Shanxi 710032, P.R.China)

**Abstract:** [Objective] To investigate anesthetic management in totally thoracoscopic surgery for pediatric cardiac septal defect. [Methods] 147 patients with congenital heart diseases were incorporated in this study. 81 patients (TTS group) aged  $(8\pm3)$  years were randomly sampled from TTS cases, while 66 (MS group) from MS aged  $(7\pm4)$  years for pediatric cardiac septal defect. The patients were intubated with single-lumen endobronchial tube under general anesthesia with moderate hypothermia CPB. The changes in  $O_2$  and  $CO_2$  pressure under different tidal volume and operation related time were investigated. [Results] All operations were successful without critical complication. During anesthesia  $CO_2$  pressure increased linearly and  $O_2$  pressure changed unclearly with reduction of tidal volume. Operating times were longer in the TTS group than in the MS group ( $P<0.01$ ), while TTS patients had shorter stays in the intensive care unit than MS patients did ( $P<0.01$ ). The aortic clamp time, length of stay and ventilation time in TTS group had no significant difference to those in MS group ( $P>0.05$ ). [Conclusion] It is critical during anesthesia management to make sufficient preparation before operation and intensive care during operation, especially changing ventilate methods to expose operation area and strengthening the breathing management.

**Key words:** anaesthesia; totally thoracoscopic surgery; pediatric; ventricular septal defect; atrial septal defect

近年来,随着小儿微创心脏外科的迅速发展,电视胸腔镜手术(totally thoracoscopic surgery, TTS)

在心脏外科已应用于小儿简单先天性心脏病的治疗,2004年7月~2005年8月我科对81例先天性

收稿日期:2007-03-17

\*基金项目:国家“十五”科技攻关项目(2004BA720A12)

[通讯作者] 易定华,教授,主任医师, E-mail: Yidh@fmmu.edu.cn

心脏病儿童采取了胸腔镜下心脏手术,通过与同期行常规正中胸骨切开手术(median sternotomy, MS)的 66 例先天性心脏病儿童比较。麻醉体会如下:

## 1 资料和方法

### 1.1 一般资料

TTS 组患儿 81 例。男 40 例,女 41 例;年龄 1~14 岁,平均  $(8 \pm 3)$  岁;体重 7.5~42.0 kg,平均  $(23 \pm 8)$  kg。其中包括房间隔缺损(ASD)27 例,室间隔缺损(VSD)54 例。MS 组 66 例(男 32 例,女 34 例);年龄 1~14 岁,平均  $(7 \pm 4)$  岁;体重 7~46 kg,平均  $(22 \pm 10)$  kg。其中包括 ASD 23 例, VSD 43 例。2 组患儿在年龄、性别、体重、病种等方面均差异无显著性( $P > 0.05$ )。两组均术前禁食水 8 h。

### 1.2 手术方法

TTS 组均在全身麻醉、中度低温、中度血液稀释、股动脉、静脉插管下建立体外循环下施行手术。右侧胸壁腋中线第 6 肋间、第 4 肋间、锁骨中线第 4 肋间分别切开长约 1 cm 3 个切口。胸腔镜下套带并阻断上下腔静脉,阻断钳阻断升主动脉,冷晶体心脏停跳液顺行灌注保护心肌后全胸腔镜下完成手术。MS 组取平仰卧位,胸骨正中切口,纵劈胸骨,常规建立体外循环,心脏停跳,直视下完成手术。

### 1.3 麻醉管理

TTS 组患儿术前 30 min 予以安定 0.2 mg/kg,阿托品 0.02 mg/kg 肌注。10 岁以下患儿入手术室后给予氯胺酮 3~6 mg/kg 肌注,入睡后深静脉穿刺及动脉穿刺。麻醉诱导:以咪唑安定 0.2 mg/kg、芬太尼 10~15  $\mu$ g/kg、泮库溴铵 0.10~0.15 mg/kg 静脉注射。气管插管后接麻醉机控制呼吸,呼吸 24~30 次/min。呼吸比为 1:2,潮气量 6~8 mL/kg。麻醉维持:芬太尼 20~40  $\mu$ g/kg,于切皮前、开胸前及转机前分次给药,异氟醚根据需要间断吸入,间断给予泮库溴铵。在阻断上腔静脉至开放上腔静脉期间停机机械呼吸;在心腔内手术危险操作时可用手控制呼吸以配合手术操作。术中按需输入晶胶体液,维持循环稳定。MS 组麻醉过程中不需要手控制呼吸配合镜下操作,余麻醉方法与 TTS 组相同。

### 1.4 观察指标及统计学处理

不同潮气量时氧分压( $PO_2$ )、二氧化碳分压( $PCO_2$ )的变化以及手术相关时间包括住院时间、手术时间、主动脉阻断时间、ICU 时间、呼吸机辅助呼吸时间。用 SPSS10.0 统计软件包作统计处理,实

验数据用  $\bar{x} \pm s$  表示。计量资料组间比较采用  $t$  检验,计数资料用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有显著性。

## 2 结果

两组全部手术均获得成功,无手术死亡,麻醉效果及手术过程中生命体征维持满意。

机械通气潮气量设定在 4~10 mL/kg 区间变化时二氧化碳分压( $PCO_2$ )呈直线性改变;而氧分压( $PO_2$ )呈“S”形曲线改变,在正常值范围内,变化较小,见图 1、2。

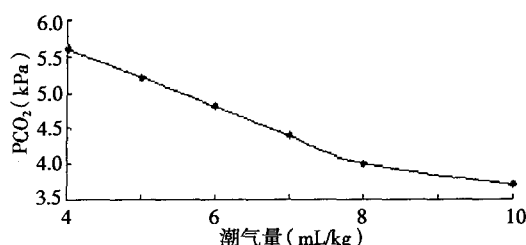


图 1 潮气量与  $PCO_2$  的关系

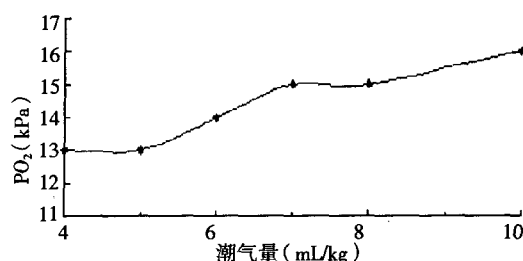


图 2 潮气量与  $PO_2$  的关系

与同期行小儿胸骨正中开胸心脏手术数据对比,见附表。

附表 TTS 组与 MS 组对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

分组	住院时间 (d)	手术时间 (h)	主动脉阻断 时间(min)	ICU 时间 (h)	呼吸机辅助 呼吸时间(h)
TTS 组	15 $\pm$ 5	3.2 $\pm$ 0.7	25 $\pm$ 13	22 $\pm$ 11	6 $\pm$ 5
MS 组	15 $\pm$ 5	2.4 $\pm$ 0.9	29 $\pm$ 19	33 $\pm$ 25	7 $\pm$ 5
P 值	0.968	0.000	0.175	0.0014	0.713

## 3 讨论

电视胸腔镜手术已经在小儿心脏外科领域开展 10 年<sup>[1]</sup>,因其微创,切口小且隐蔽,临床上成为先天性心脏病的另一治疗选择。如何能够更大地发挥这一手术的微创特点,使手术安全,患儿术后恢复快,在麻醉配合管理上体会如下:

此类手术一般病情较轻,病变简单,适宜术后早期拔除气管插管,故麻醉维持不宜过深,芬太尼用量应小,追加时间主要集中于转流前,以少量、多次为

原则,同时应用短效、速效的麻醉药辅助麻醉,使患儿术后能早苏醒、早拔管。胸腔镜手术麻醉处理的重点是呼吸管理问题<sup>[2]</sup>。单肺通气与肺隔离技术目前最好的方法是插入双腔气管插管<sup>[3]</sup>。由于目前市场上最小的双腔气管插管仅适用于 30 kg 小儿使用,不适用于更低体重的小儿,所以对于 30 kg 以下小儿需采用单腔气管插管进行呼吸控制。而单腔气管导管不能使双肺隔离和患侧肺萎陷,胸腔视野小,有可能妨碍手术操作甚至导致意外的组织损伤。为防止以上情况发生,在胸壁打孔完成后,血氧饱和度和血氧分压允许的情况下可以暂停呼吸数秒,由术者将右侧肺叶下压,人为造成部分肺叶萎陷可便于术野的显露。在随后的镜下手术操作中,如上下腔静脉套带时,仍可能存在显露困难。为使操作安全,减少手术时间,按照王正等<sup>[4]</sup>的临床经验尝试将潮气量由 8 mL/kg 逐渐下调至 4 mL/kg,并加大呼吸频率。作者发现在 8 mL/kg 以上的潮气量时血氧分压可控制在正常范围内,同时二氧化碳分压偏低,表现为过度通气;而 6 mL/kg 的潮气量血氧分压和二氧化碳分压均可保持正常,在此潮气量下进行胸腔镜操作显露较容易;较长时间给予 4 mL/kg 的潮气量则会造成血二氧化碳分压增高,氧分压可保持正常。在体外循环并行下手术的安全性相对提高,呼吸控制较容易。加强肺保护也是保证手术顺利完成,术后迅速恢复的重点,首先要防治机械性损伤,术中注

意手术操作,避免不必要的肺脏挤压,牵拉;定时吸痰,在开放上下腔静脉前彻底吸痰,关胸前根据情况可再次吸痰。TTS 组 81 例患儿恢复良好,与 MS 组患儿比较 ICU 滞留时间明显缩短,效果理想。

总之,术前充分准备和术中全面监测,尤其是术中改良单腔管双肺通气以及加强呼吸管理是麻醉管理的关键。

#### 参 考 文 献:

- [1] REDMOND P, BURKE, GIL WERNOVSKY, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery for congenital heart disease[J]. Thoracic and Cardiovas Surgery, 1995, 109: 499-508.
- [2] 韦 华,邓劲松,张日英,等.电视胸腔镜下小儿室缺矫治术的麻醉管理[J].中国心血管病研究杂志,2006,4(1):42-44.
- [3] WEI H, DENG JS, ZHANG RY, et al. Anaesthesia management of thoracoscopic surgery for ventricular septal defect in pediatrics [J]. Chinese Journal of Cardiovascular Review, 2006, 4(1): 42-44. Chinese
- [4] RAU B, HUNERBEIN M, BELOW C, et al. Totally thoracoscopic surgery staging and management of thoracic tumors [J]. Surg Endosc, 1998, 12(2): 133-136.
- [5] 王 正,张 铮,杨 超,等.婴幼儿电视胸腔镜手术[J].中华胸心血管外科杂志,2001,17(2):13-15.
- [6] WANG Z, ZHANG Z, YANG C, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery in infants [J]. Chin J Thorac Cardiovasc Surg, 2001, 17(2): 13-15. Chinese

(申海菊 编辑)

(上接第 1042 页)

- [1] Journal of Endoscopy, 2004, 10(4): 24. Chinese
- [2] 冷金花,郎景和.子宫腺肌病的手术治疗[J].实用妇产科杂志,2006, 22(1):11.
- [3] LENG JH, LAN JH. Operative treatment of adenomyosis[J]. Journal of Practical Obstetrics and Gynecology, 2006, 22 (1): 11. Chinese
- [4] LI GY, SHANG HL, CHEN LS. Analysis of operative patterns of 2272 laparoscopic hysterectomies[J]. Chinese Journal of Obstetrics and Gynecology, 2005, 40(3): 170. Chinese
- [5] 张庆华.腹腔镜子宫切除术 4 种术式的临床观察[J].中国内镜杂志,2005,11(11):1195.
- [6] ZHANG QH. Clinical observation of four methods of laparoscopic hysterectomy[J]. China Journal of Endoscopy, 2005, 11(11): 1195. Chinese
- [7] 夏恩兰,黄晓武,郑 杰,等.自制阴道穹隆顶举器在腹腔镜子宫切除术中的应用[J].中国内镜杂志,2006,12(3):241.
- [8] XIA EL, HUANG XW, ZHEN J, et al. Clinical value of serum biochemical inspection on hysteroscopic electrosurgery [J]. China

Journal of Endoscopy, 2006, 12(3): 241. Chinese

- [9] 张 萍,曾 嫣,凌 奋.腹腔镜子宫切除术 126 例分析[J].上海第二医科大学学报,2004,24(3):210.
- [10] ZHANG P, ZENG Y, LIN F. Analysis of laparoscopic hysterectomy in 126 patients [J]. Academic Journal of Shanghai Second Medical University, 2004, 24(3): 210. Chinese
- [11] 张巧玉,梁志清,秦 荣,等.PK 刀在腹腔镜下子宫次全切除术中的价值[J].中国内镜杂志,2004,10(4):30.
- [12] ZHANG QY, LIANG ZQ, QING R, et al. Role of PK scalpel in laparoscopic operation subtotal hysterectomy [J]. China Journal of Endoscopy, 2004, 10(4): 30. Chinese
- [13] 沈立翡,喇端端,沈育红,等.腹腔镜辅助阴式子宫切除术与阴式子宫切除术适应证探讨[J].中国实用妇科与产科杂志,2005,21(12): 729.
- [14] SHEN LF, LA DD, SHEN YH, et al. The discussion of the indications of laparoscopically assisted vaginal hysterectomy and vaginal hysterectomy [J]. Chinese Journal of Practical Gynecology and Obstetrics, 2005, 21(12): 729. Chinese

(申海菊 编辑)