

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.09.016

文章编号: 1005-8982 (2019) 09-0075-05

## 带套囊气管导管在小儿全身麻醉 扁桃体射频消融术中的应用\*

吴玉立<sup>1</sup>, 刘金柱<sup>2</sup>, 喻文立<sup>1</sup>

(1. 天津市第一中心医院 麻醉科, 天津 300192; 2. 天津市儿童医院 麻醉科, 天津 300074)

**摘要:** **目的** 研究小儿扁桃体射频消融术全身麻醉气管插管时带套囊气管导管应用的安全性。**方法** 选取2017年11月—2018年1月天津市儿童医院全身麻醉下行扁桃体射频消融术患儿100例。根据气管导管有无套囊选择情况, 随机分为带套囊气管导管组(T组)和不带套囊气管导管组(N组), 主要观察指标为拔管后有无喘鸣, 次要观察指标为控制呼吸时有无漏气、插管后是否换管、拔管后SpO<sub>2</sub>最低值以及术后插管相关并发症。**结果** 两组患儿性别构成、年龄、体重和插管管号等一般情况比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。两组患儿术中情况比较发现, 两组患儿机械通气时间比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ); T组患儿中有1例术中出现漏气, 有1例更换气管导管, N组患儿中有11例出现术中漏气, 有8例更换气管导管, 两组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 两组患儿术毕拔管时喘鸣和拔管后SpO<sub>2</sub>最低值比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 但T组患儿拔管时未吸出气管内血性分泌物, N组患儿拔管时有6例出现气管内血性分泌物, 两组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 带套囊气管导管可安全用于8岁以下小儿行全身麻醉下扁桃体射频消融术, 且可增加小儿拔管术后喘鸣发生率。

**关键词:** 扁桃体射频消融术 / 腭扁桃体; 气管插管; 套囊; 全身麻醉; 小儿

**中图分类号:** R614

**文献标识码:** A

## Clinical application of cuffed endotracheal tube in pediatric patients undergoing tonsil radiofrequency ablation surgery\*

Yu-li Wu<sup>1</sup>, Jin-zhu Liu<sup>2</sup>, Wen-li Yu<sup>1</sup>

(1. Department of Anesthesiology, Tianjin First Center Hospital, Tianjin 300192, China; 2. Department of Anesthesiology, Tianjin Children's Hospital, Tianjin 300074, China)

**Abstract: Objective** To evaluate the clinical application of cuffed endotracheal tube in pediatric patients undergoing tonsil radiofrequency ablation surgery. **Methods** Totally 100 children aging from 3 years old to 8 years old received tonsil radiofrequency ablation in Tianjin Children's Hospital from December 2017 to January 2018. Clinical performance of cuffed and uncuffed endotracheal tube were recorded. The primary endpoint was the stridor after extubation, and the secondary endpoints included leakage during controlled respiration, tube exchange after intubation, lowest value of SpO<sub>2</sub> after extubation, and complications related to intubation. **Results** No significant difference in gender, age, weight, size of endotracheal tube, and time of duration of intubation were observed between two groups. There was 1 patient with air leakage and 1 patient needed to switch tube size in cuffed group. There were 11 patients with air leakage and 8 patients needed to switch tube size in uncuffed group ( $P<0.05$ ). No

收稿日期: 2018-11-26

\* 基金项目: 天津市自然科学基金 (No.: 17JCYBJC28000), 天津市卫生行业重点攻关项目 (No.: 13KG105, 16KG101)

[通信作者] 喻文立, E-mail: wenliyu11@163.com

significant difference in stridor while extubating or the lowest value of SpO<sub>2</sub> were observed between two groups ( $P > 0.05$ ). Six patients in uncuffed group had bloody secretion after extubation while no complications occurred in cuffed group ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** The cuffed endotracheal tube is safe for children under 8 years old undergoing tonsil radiofrequency ablation surgery.

**Keywords:** tonsil radiofrequency ablation/palatine tonsil; endotracheal intubation; cuff; general anesthesia; pediatric patients

小儿扁桃体射频消融术是小儿耳鼻喉科常见手术之一。因为手术操作与麻醉管理常需共用气道,此外手术部位在口咽部,口咽部分泌物和血液可能进入气道,所以扁桃体射频消融术全身麻醉时需要进行气管插管。而气管插管有无套囊的选择一直是研究者们争议的热点,有学者认为 8 岁以下儿童不宜采用带套囊的气管导管,会增加气道黏膜损伤,也有学者认为在此类手术中采用无套囊气管导管,会使血液和口腔分泌物进入气道风险增加。因此,本研究对比分析气管插管有无套囊对该类患儿围术期的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2017 年 11 月—2018 年 1 月天津市儿童医院全身麻醉下行扁桃体射频消融术患儿 100 例。年龄 3 ~ 8 岁,体重  $\geq 10$  kg; 男性 63 例,女性 37 例。纳入标准为全身麻醉下行扁桃体射频消融术患儿,ASA 分级为 1、2 级,排除影响气管插管的先天性气道结构异常和术前存在上呼吸道感染症状患儿。纳入实验患儿按随机数表法平均分为麻醉诱导期实验组(T 组)和对照组(N 组),每组 50 例,所有患儿家属均签署知情同意书。T 组采用带套囊气管导管进行插管,N 组则采用不带套囊的气管导管进行插管。

### 1.2 治疗方法

两组患儿均采用静脉麻醉诱导以及静脉麻醉维持。患儿入室后按常规进行吸氧,监测心电图(ECG)、无创血压(NIBP)、血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>),开放外周静脉,诱导时给予依托咪酯 0.3 mg/kg,丙泊酚 2 mg/kg,咪达唑仑 0.1 mg/kg,芬太尼 3.0  $\mu$ g/kg,阿曲库铵 0.5 mg/kg,同时给予甲强龙 1 mg/kg 预防拔管后气道水肿。达到满意麻醉深度后进行气管插管,采用弯喉镜片进行气道暴露,气管导管型号选择依据 Modified Cole 公式: ID[mm]=Y/4+4,取小 0.5 号气管导管备用,带套囊气管导管套囊压力不超过 20 cmH<sub>2</sub>O (1 cmH<sub>2</sub>O=100 Pa),插管深度依据公式 Depth (cm) = Y/2+12。插管时操作轻

柔,避免刺激与损伤气道黏膜,插管后听诊双肺呼吸音对称,连接呼吸机进行控制通气,气道峰压 15 cmH<sub>2</sub>O,呼吸频率 15 ~ 20 次/min。静脉麻醉维持采用瑞芬太尼联合丙泊酚,丙泊酚维持剂量为 5 mg/(kg·h),瑞芬太尼维持剂量为 0.1  $\mu$ g/(kg·min),术毕满足拔管条件后拔除气管导管,送入 PACU。

### 1.3 观察指标

观察并记录患儿以下指标:控制通气时有无漏气,手术过程中有无更换气管导管,气管插管维持时间,拔管时气道内是否吸出血性分泌物,拔管后是否存在喘鸣,拔管后 SpO<sub>2</sub> 最低值以及有无相关并发症(声门水肿、气道损伤、术后声音嘶哑)。主要观察指标为拔管后是否存在喘鸣。

### 1.4 统计学方法

数据方法采用 SPSS 20.0 统计软件,计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,比较采用  $t$  检验;计数资料以例 (%) 表示,比较采用  $\chi^2$  检验和 Fisher 确切概率法检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

两组患儿性别构成、年龄、体重和插管管号等一般情况比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),见表 1。

两组患儿插管时间分别为 (41.26  $\pm$  8.90) 和 (40.78  $\pm$  8.10) min,两组比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); T 组患儿出现术中漏气和更换气管导管的例数少于 N 组,两组比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),见表 2。

两组患儿术毕拔管时喘鸣和拔管后 SpO<sub>2</sub> 最低值比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),但 T 组患儿拔管时未吸出气管内血性分泌物, N 组患儿拔管时有 6 例出现气管内血性分泌物,两组比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

T 组患儿中仅出现 1 例术后并发症,声门水肿,延长气管插管带管时间及机械通气时间,拔管后出现喘鸣,对症给予激素治疗后好转,无进一步严重并发症发生; N 组无相关并发症发生。

表1 两组患儿一般情况比较 (n=50)

组别	男/女/ 例	年龄/(月, $\bar{x} \pm s$ )	体重/(kg, $\bar{x} \pm s$ )	管号/ ( $\bar{x} \pm s$ )
T组	35/15	64.72 ± 9.88	21.84 ± 5.31	5.14 ± 0.23
N组	30/20	61.06 ± 12.10	19.74 ± 6.60	5.22 ± 0.24
$\chi^2/t$ 值	1.099	1.657	1.760	0.815
P值	0.703	0.101	0.082	0.412

表2 两组患儿机械通气时间、控制呼吸时有无漏气、是否更换导管情况比较 (n=50)

组别	机械通气时间/ (min, $\bar{x} \pm s$ )	漏气/ 例	更换导管/ 例
T组	41.26 ± 8.9	1	1
N组	40.78 ± 8.1	11	8
$t/\chi^2$ 值	1.783	7.670	4.396
P值	0.079	0.006	0.036

表3 两组患儿术毕气管内血性分泌物、拔管时喘鸣、拔管后 SpO<sub>2</sub> 最低值情况比较 (n=50)

组别	气管内血性 分泌物/例	拔管喘 鸣/例	拔管后 SpO <sub>2</sub> 最低值/ (%, $\bar{x} \pm s$ )
T组	0	7	96.84 ± 3.47
N组	6	8	96.84 ± 3.10
$\chi^2/t$ 值	-†	0.078	0.000
P值	0.027	0.779	1.000

注: † 采用 Fisher 确切概率法

### 3 讨论

气道管理在小儿麻醉中至关重要,带套囊和不带套囊气管导管在小儿麻醉中也经常应用。但通常认为8岁以下儿童不宜选用带套囊气管导管<sup>[1]</sup>。因为对同样的患儿需选择相对较小内径的带套囊气管导管,而这会增加气道阻力和患儿呼吸做功,导管内径较小也会增加导管堵塞的风险,过度充气的套囊会导致气管内壁黏膜局部缺血,软骨膜形成深溃疡甚至累及气管软骨环,继发黏膜下胶原纤维形成瘢痕组织,引起结缔组织增厚,这将增加术后拔管喘鸣、喉痉挛的风险并可能导致气道狭窄<sup>[2]</sup>,严重者甚至需要进行气管切开或气道重建。但由于耳鼻喉科手术特殊性,不带套囊气管导管气道密闭性较差,术中血性液体可能流入气道,增加误吸和肺部相关并发症发生风险。并且,因

为儿童气道结构的特殊性,儿童气道呈椭圆形,最窄处位于声门下环状软骨处,所以无套囊气管导管对气道的密闭性通常不能达到满意效果,会引起术中机械通气漏气、术中血性液体误吸以及通气不满意更换气管导管和换管损伤引起的相关并发症。所以,有研究者<sup>[3]</sup>认为对小儿耳鼻喉科手术应当应用带套囊的气管导管。但是带套囊气管导管也存在相应的问题。

既往研究中小儿带套囊气管导管拔管后喘鸣发生率为2%<sup>[4]</sup>。本研究中T组和N组患儿术后喘鸣发生率分别为14%和16%,比较无差异,说明带套囊气管导管并不会增加术后喘鸣的风险,两组患儿术后并发症发生率也无差异。SHI等<sup>[5]</sup>在2016年对3782例小儿气管插管有无套囊进行meta分析,发现带套囊组(1979例)中有94例出现拔管后喘鸣(4.75%),而无套囊组患儿(1803例)中有99例出现拔管后喘鸣(5.49%),两组术后出现喘鸣和咽喉痛的发生率无差异。2009年WEISS等进行一项包含2246例患儿的 multicenter 大样本随机研究发现,拔管后喘鸣两组发生率分别为4.4%和4.7%,同样无差异<sup>[6]</sup>。

应用带套囊气管导管时术中持续监测套囊压力同样重要。来自英国2015年数据表明,66.8%的麻醉医师在儿科麻醉中应用带套囊气管导管时不会测量套囊压力<sup>[7]</sup>。而通常来说,套囊压力不应超过20 cmH<sub>2</sub>O,过高的套囊压力是术后咽喉痛的重要因素,咽痛发生率随套囊压力增大而增加,当套囊压力超过30和40 cmH<sub>2</sub>O时,术后咽喉痛的发生率分别为68%和96%,而套囊压力0 cmH<sub>2</sub>O时发生率为0%~10%,11~20 cmH<sub>2</sub>O时发生率仅为4%<sup>[8]</sup>。

本研究中N组术中漏气发生率为22%,高于T组(2%),且换管率也高于T组(16% VS 2%)。机械通气漏气带来的相关问题也较多。术中漏气可能会导致麻醉气体泄露造成室内空气污染,患儿肺膨胀不全不能得到有效通气,造成氧合不当,影响呼气末二氧化碳波形,不能准确评估潮气量和肺顺应性,而且气道密闭不全也会增加误吸风险,术中漏气也会增加换管率,进一步增加多次插管损伤和术后气道并发症发生率。相应研究也表明,带套囊气管导管能降低漏气和换管发生率,只要管号选择合适,适当的气囊内压并不会引起声门下黏膜的缺血坏死,反而因为气道密闭性更好能降低误吸风险<sup>[9]</sup>。SHI等<sup>[5]</sup>2016年meta分析结果表明,N组患儿换管率为29.4%,高于T组(1.97%),换管原因主要为气管导管进入时有阻力、气道压超过20 cmH<sub>2</sub>O时无气体泄漏以及间歇

正压通气时过度漏气。2009 年 WEISS 等<sup>[6]</sup>的研究也得出相似结论, N 组和 T 组患儿换管率分别为 30.8% 和 2.1%, N 组患儿换管率高于 T 组。

术中漏气不仅会造成手术室内空气污染, 还会增加医用气体消耗及患者住院费用。ESCHERTZHUBER 等<sup>[10]</sup>发现七氟烷用量在 N 组和 T 组分别为 16.1 和 6.2 ml; 医用气体消耗量在 N 组和 T 组分别为 129 和 46 L; 两种气体总费用在 N 组和 T 组分别为 13.4 和 5.2 欧元, N 组患儿七氟烷消耗量、医用气体消耗量及相关费用远高于 T 组。同样, ENGELHARDT 等<sup>[11]</sup>在 2006 年研究中得出相似结论, 发现最低新鲜气体流量在 N 组为 1.15 L/min, 远高于 T 组的 0.2 L/min, 表明无套囊气管导管漏气不仅会导致无效气道压力监测和不准确的呼末二氧化碳波形, 也会导致麻醉气体泄露的污染以及患者相关费用的增加。因此, 选用带套囊气管导管可使患者更大地获益。

本研究也存在一定局限性。本研究未监测气管导管位置及导管尖端至气管隆突距离, 未持续监测套囊压力等, 以及术后随访时间较短, 因此需要更多的多中心大样本随机对照研究对相关问题进行进一步深入研究。

综上所述, 带套囊气管导管可安全用于 8 岁以下小儿行全身麻醉下扁桃体射频消融术, 降低患儿术中机械通气漏气风险以及换管率, 并减少麻醉气体泄露造成的空气污染和降低相关费用, 且不增加小儿拔管术后喘鸣发生率和术后相关并发症发生率。

#### 参 考 文 献:

- [1] FISHER D M. Anesthesia equipment for pediatrics[M]// Gregory GA. Pediatric anesthesia, 3rd edn. New York: Churchill Livingstone, 1994: 197-225.
- [2] WEBER T, SALVI N, ORLIAGUET G, et al. Cuffed vs non-cuffed endotracheal tubes for pediatric anesthesia. *Paediatr Anaesth*[J]. 2009, 19(Suppl 1): 46-54.
- [3] 王春华, 张伟. 带套囊气管导管用于小儿扁桃体切除术的麻醉[J]. *延安大学学报(医学科学版)*, 2011, 9(1): 42-43.
- [4] DULLENKOPF A, GERBER A C, WEISS M, et al. Fit and seal characteristics of a new paediatric tracheal tube with high volume-low pressure polyurethane cuff[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2005, 49(2): 232-237.
- [5] SHI F, XIAO Y, XIONG W, et al. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in children: a meta-analysis[J]. *J Anesth*, 2016, 30(1): 3-11.
- [6] WEISS M, DULLENKOPF A, FISCHER J E, et al. Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children[J]. *Br J Anaesth*, 2009, 103(6): 867-873.
- [7] BOERBOOM S L I, MUTHUKRISHNAN S M, DE GRAAFF J C, et al. Cuffed or uncuffed endotracheal tubes in pediatric anesthesia: a survey of current practice in the United Kingdom and The Netherlands[J]. *Paediatr Anaesth*, 2015, 25(4): 431-432.
- [8] CALDER A, HEGARTY M, ERB T O, et al. Predictors of postoperative sore throat in intubated children[J]. *Paediatr Anaesth*, 2012, 22(3): 239-243.
- [9] MUKHOPADHYAY S, MUKHOPADHYAY S, BHATTACHARYA D, et al. Clinical performance of cuffed versus uncuffed preformed endotracheal tube in pediatric patients undergoing cleft palate surgery, *Saudi J Anaesth*[J]. 2016, 10(2): 202-207.
- [10] ESCHERTZHUBER S, SALGO B, SCHMITZ A, et al. Cuffed endotracheal tubes in children reduce sevoflurane and medical gas consumption and related costs[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2010, 54(7): 855-858.
- [11] ENGELHARDT T, JOHNSTON G, KUMAR M M. Comparison of cuffed, uncuffed tracheal tubes and laryngeal mask airways in low flow pressurecontrolled ventilation in children, *Paediatr Anaesth*. 2006, 16(2): 140-143.

(王荣兵 编辑)