

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2017.29.013  
文章编号: 1005-8982 (2017) 29-0062-04

## 供氧气管导管在麻醉苏醒室的应用研究\*

谢鹏程, 吴一鸣, 李占芳

[上海市浦东医院(复旦大学附属浦东医院)麻醉科, 上海 201399]

**摘要: 目的** 观察全身麻醉患者在其手术后麻醉复苏过程中供氧气管导管改善通气质量的效果。**方法** 选择该院在全身麻醉下行四肢手术的患者 90 例, 随机平均分为 3 组, 每组 30 例, 均使用 7.0 号气管导管: 普通气管导管组 (A 组)、普通气管导管气管内吹气组 (B 组) 及供氧气管导管组 (C 组)。术毕带气管导管送麻醉苏醒室 (PACU)。入 PACU 后记录基础生命体征。当患者恢复自主呼吸后通过气管导管予以相应的不同供氧方式, 在四个成串刺激 (TOF)  $T4/T1 \geq 0.9$  时记录患者各项生命体征, 并通过麻醉机观察和记录各项呼吸参数。**结果** 患者入 PACU 时各组间生命体征比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。在 TOF  $T4/T1 \geq 0.9$  时: 3 组比较, 患者心率和平均动脉压升高 ( $P < 0.05$ ), 各项气道参数均增加 ( $P < 0.05$ ), A 组和 B 组间比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。3 组间呼吸频率和潮气量比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。**结论** 供氧气管导管在全身麻醉患者术后苏醒过程中, 能够摆脱普通气管导管需要借助的 T 型管等辅助呼吸设备, 对患者呼吸道的保护及减少呼吸做功有重要意义。

**关键词:** 供氧气管导管; 气道压力; 气道阻力; 呼吸做功

**中图分类号:** R614.2

**文献标识码:** A

## Application of oxygen-supply tracheal tubes in post anesthesia care unit\*

Peng-cheng Xie, Yi-ming Wu, Zhan-fang Li

[Department of Anesthesiology, Shanghai Pudong Hospital (Pudong Hospital Affiliated to Fudan University), Shanghai 201399, China]

**Abstract: Objective** To observe the effect of oxygen-supply tracheal tubes in improving ventilation quality for patients with total intravenous anesthesia. **Methods** Ninety patients having the limb surgery under total intravenous anesthesia were randomly divided into three groups (each including 30 cases), all of them used No. 7 tracheal tube: group A with common tracheal tubes, group B with tracheal gas insufflation, and group C with oxygen-supply tracheal tubes. After operation the patients were sent to the Post-anesthesia Care Unit (PACU) with tracheal tubes. In the PACU, basic vital signs were recorded. After the patients restored autonomous respiration, they were supplied oxygen via tracheal tubes in different methods. When TOF  $T4/T1 \geq 0.9$ , vital signs were recorded, and breathing parameters were observed and computed by the anaesthesia machine. **Results** There were no obvious differences in basic vital signs among the groups when the patients entered the PACU ( $P > 0.05$ ). When TOF  $T4/T1 \geq 0.9$ , HR and MAP of the groups A and B rose obviously as compared to the group C ( $P < 0.05$ ), meanwhile, Ppeak, Ppla, Pmean and Raw of the groups A and B greatly increased as compared to the group C ( $P < 0.05$ ); however, there were no obvious differences between the group A and the group B ( $P > 0.05$ ). For RR and TV, there were no obvious differences among the three groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** During the the anesthesia recovery process of patients

收稿日期: 2016-10-16

\* 基金项目: 上海市科学技术委员会基金 (No: 14411974000)

[通信作者] 李占芳, E-mail: L.108@qq.com

with the total intravenous anesthesia, oxygen-supply tracheal tubes are able to supply oxygen without any auxiliary breathing equipment such as T-tube, which is a necessary support to common tracheal tubes. It is of great clinical significance to protect airway of patients and reduce the work of breathing.

**Keywords:** oxygen-supply tracheal tube; airway pressure; airway resistance; work of breathing

全身麻醉的患者在手术后拔除气管导管前需要携带气管导管呼吸, 在此阶段, 常规气管导管需要借助 T 型管、软呼吸球囊等辅助呼吸设备。这无疑增加了患者的气道阻力及呼吸做功。本研究应用新型供氧气管导管, 旨在研究其是否能够为患者提供充足的供氧, 及是否能够减少患者的气道阻力和气道压力, 以确保全身麻醉的患者在苏醒过程中的安全。

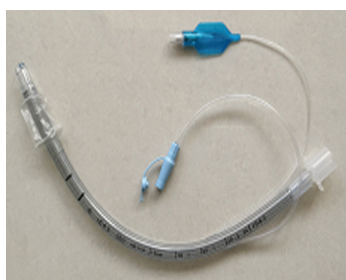
## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选取 2016 年 1 月 -2016 年 9 月于本院行四肢手术的患者 90 例。采用随机数字表法随机分为 3 组: 普通气管导管组 (A 组)、普通气管导管管内吹气组 (B 组) 及供氧气管导管组 (C 组), 每组 30 例。纳入条件: 年龄 26 ~ 65 岁; 体重 50 ~ 70 kg; 美国麻醉医师协会 (American society of anesthesiologists, ASA) I ~ II 级; 术前无严重心、肺、脑及呼吸道疾病和严重肝肾功能障碍; 无胸肺部手术史; 吸烟患者术前严格戒烟 >4 周; 高血压患者均正规治疗, 血压控制理想, 并规律服药至手术当天清晨。本试验程序和方案已通过本院伦理委员会的批准, 所有入选患者均已告知并签署书面知情同意书。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 麻醉方案** 所有患者均使用 7.0 号气管导管做气管插管。术毕均不使用新斯的明或纳洛酮拮抗, 异丙酚持续微泵静脉泵入维持脑电双频指数 (bispectral index, BIS) 在 70 ~ 80, 持续监测四个成串刺激 (train of four stimulation, TOF), 带气管导管进入麻醉苏醒室 (postanesthesia care unit, PACU)。见附图。



附图 供氧气管导管

**1.2.2 监测记录数据内容** 入 PACU 后记录基础生命体征: 心率 (heart rate, HR)、平均动脉血压 (mean arterial blood pressure, MAP) 及血氧饱和度 (pulse oxygen saturation, SpO<sub>2</sub>)。患者恢复自主呼吸时将麻醉机改为手控呼吸模式, 完全打开限压阀 (adjustable pressure limiting valve, APL): A 组 T 型管供氧, 尾端通过波纹管连接麻醉机; B 组通过波纹管延长管在气管导管内放入一中空细导管, 外接湿化瓶供氧; C 组使用供氧气管导管壁内管道外接湿化瓶供氧。3 组患者麻醉机均关闭氧流量且外接供氧流量均调节为 3 L/min。在 TOF T4/T1 ≥ 0.9 时记录患者各项生命体征, 通过麻醉机观察和记算各项呼吸参数: 呼吸次数 (respiration rate, RR)、潮气量 (tidal volume, VT)、气道峰压 (peak airway pressure, Ppeak)、气道平台压 (airway plateau pressure, Ppla)、平均气道压 (mean airway pressure, Pmean) 及气道阻力 (airway resistance, Raw)。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 20.0 统计软件, 计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 用方差分析, 两两比较用 LSD-*t* 检验, 计数资料以构成比表示, 用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3 组患者基础情况的比较

3 组患者的性别、年龄、体重、手术部位及手术时间比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 2.2 3 组患者生命体征的比较

3 组患者入 PACU 时, 各项生命体征比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 在 TOF T4/T1 ≥ 0.9 时, 3 组患者的 HR、MAP 比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); A 组和 B 组患者 HR 和 MAP 的水平进行两两比较的方差分析, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); A 组 HR 和 C 组比较, 差异有统计学意义 ( $F = 73.146, P = 0.000$ ), A 组 MAP 和 C 组比较, 差异有统计学意义 ( $F = 68.254, P = 0.000$ ); B 组 HR 和 C 组比较, 差异有统计学意义 ( $F = 69.194, P = 0.000$ ), B 组 MAP 和 C 组比较, 差异有统计学意义 ( $F = 62.643, P = 0.000$ )。见表 2。

表 1 3 组患者基础资料的比较 (n=30)

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	体重/(kg, $\bar{x} \pm s$ )	上肢/下肢/例	手术时间/(min, $\bar{x} \pm s$ )
A 组	16/14	45 ± 11	64 ± 4	14/16	102 ± 15
B 组	15/15	46 ± 10	66 ± 2	17/13	108 ± 13
C 组	13/17	44 ± 13	65 ± 3	16/14	105 ± 12
F/ $\chi^2$ 值	2.014	0.227	3.102	1.963	1.508
P 值	0.073	0.794	0.052	0.106	0.228

### 2.3 3 组患者呼吸参数的比较

TOF T4/T1  $\geq 0.9$  时 3 组患者 RR 和 VT 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 每组患者均能够维持稳定的通气。A 组和 B 组 Ppeak、Ppla、Pmean 和 Raw 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); A 组 Ppeak 和 C 组比较, 差异有统计学意义 ( $F = 43.255, P = 0.011$ ), A 组 Ppla 和 C 组比较, 差异有统计学意义 ( $F = 37.542, P = 0.021$ ), A 组 Pmean 和 C 组比较, 差异有统计学意义 ( $F = 32.870, P = 0.013$ ), A 组 Raw 和 C 组比较, 差异有统计学意义 ( $F = 15.279, P = 0.036$ ); B 组 Ppeak 和 C 组比较, 差异有统计学意义 ( $F = 48.863, P = 0.003$ ), B 组 Ppla 和 C 组比较, 差异有统计学意义 ( $F = 29.514, P = 0.009$ ), B 组 Pmean 和 C 组比较, 差异有统计学意义 ( $F = 41.295, P = 0.027$ ), B 组 Raw 和 C 组比较, 差异有统计学意义 ( $F = 10.671, P = 0.044$ )。这表明 A 组和 B 组患者需要克服较大的 Raw 才能维持正常的 VT, 从而增加了患者的呼吸做功, 不利于患者的呼吸道保护。见表 3。

表 2 3 组患者生命体征的比较 (n=30)

组别	HR/(次/min, $\bar{x} \pm s$ )	MAP/(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	SpO <sub>2</sub> /%
入 PACU 时			
A 组	81 ± 8	90 ± 7	100
B 组	83 ± 5	89 ± 4	100
C 组	80 ± 6	87 ± 6	100
F 值	1.680	2.079	
P 值	0.192	0.131	
TOF T4/T1 $\geq 0.9$ 时			
A 组	95 ± 5	103 ± 7	100
B 组	97 ± 3	105 ± 4	100
C 组	82 ± 7	90 ± 5	100
F 值	71.932	66.325	
P 值	0.000	0.000	

表 3 3 组患者呼吸参数的比较 (n=30,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	RR/(次/min)	VT/ml	Ppeak/cmH <sub>2</sub> O	Ppla/cmH <sub>2</sub> O	Pmean/cmH <sub>2</sub> O	Raw/[cmH <sub>2</sub> O/(L·s)]
A 组	17 ± 3	578 ± 15	28.7 ± 2.4	11.1 ± 2.5	10.8 ± 1.6	5.9 ± 2.5
B 组	18 ± 2	564 ± 22	29.1 ± 3.2	12.2 ± 1.9	10.2 ± 2.1	6.2 ± 1.9
C 组	17 ± 4	559 ± 26	21.4 ± 4.6	7.9 ± 1.7	7.3 ± 1.1	3.9 ± 1.7
F 值	1.034	6.303	45.510	35.217	38.546	11.041
P 值	0.360	0.272	0.008	0.014	0.017	0.043

## 3 讨论

气管导管的留置会给机体密布感受器的口、咽、喉及气管等带来一系列应激反应, 气管插管给老年患者带来的血流动力学波动会更大, 容易诱发心血管事件<sup>[1-2]</sup>。气道合理有效的管理能够保障患者安全平稳的渡过麻醉复苏期<sup>[3]</sup>。

患者的气道压力在腹腔镜手术二氧化碳气腹后会上升, 气道压力过高会损伤患者气道功能<sup>[4]</sup>。胸腹

部手术的患者因为术后的疼痛刺激能够减弱其自主呼吸的幅度<sup>[5-6]</sup>。故本研究只选择四肢手术的患者作为研究对象。全身麻醉手术后在 PACU 复苏期间肌松药尚未完全代谢, TSAI 等<sup>[7]</sup>研究显示, 在麻醉复苏过程中, 患者在拔除气管导管后会引引起呼吸抑制, 肌松的监测至关重要。肌松剂代谢不完全是引起患者术后低氧血症的重要原因, 从而威胁患者的生命安全<sup>[8-9]</sup>。患者术后在苏醒室的躁动直接影响着术后恢复的整个

过程<sup>[10]</sup>。本研究中, 在 PACU 持续使用异丙酚泵注维持患者 BIS 在 70 ~ 80, 待 TOF 监测 T4/T1  $\geq$  0.9 时拔除气管导管, 不仅能够有效的预防患者因为躁动和呛咳引起的血压心率波动, 也能够有效的避免患者在拔管后发生呼吸抑制<sup>[11]</sup>。本研究同步进行 BIS 和 TOF 的监测, 将患者镇静的深度和肌松恢复的程度保持同步水平, 尽可能的维持患者生命体征的平稳, 保障患者的安全与舒适。

为了减轻患者在 PACU 期间气道留置气管导管的应激反应, 医务工作者进行过大量的试验, 但研究领域都集中在药物镇静或深麻醉状态下拔管, 并没有涉及到气管导管的改进<sup>[12]</sup>。本研究使用的供氧气管导管是新型的管壁带有钢丝的气管导管。钢丝对管壁具有支撑作用, 能够有效地避免因气管导管打折引起的气道梗阻, 有效地保障患者人工气道的通畅。除正常的导管主管腔外, 该导管壁内另有一根中空的缝隙管状结构, 可通过一定的氧流量, 前端开口于导管末端内侧壁。这一结构并不影响导管的内径和有效横截面, 可增加供氧量。通过副管对患者气道深处持续的吹入氧气, 能够促进气道内二氧化碳的排出, 这一过程并不增加患者自主呼吸时的气道阻力, 能够有效地消除气道死腔量, 对患者麻醉复苏期间心肺功能的保护有较大的优势<sup>[13]</sup>。该结构还能够保证在不停止对患者供氧的情况下完成吸引操作, 有效避免了患者在吸痰过程中发生低氧血症的潜在威胁。

通过本研究可以看出供氧气管导管能够有效地维持患者气道的通畅, 保障患者供氧的安全, 确保患者在全身麻醉后整个复苏过程中的安全平稳。在患者恢复自主呼吸后, 可以不借助呼吸辅助设备而维持 SpO<sub>2</sub> 的稳定, 不仅降低了患者呼吸阻力和气道压力, 也减少了患者的呼吸做功, 最大限度地保护了患者在麻醉复苏期的心肺功能和呼吸功能, 有利于其术后的

恢复。

#### 参 考 文 献:

- [1] 金元, 彭宇, 林海, 等. 静脉滴注帕瑞昔布钠对行丙泊酚复合瑞芬太尼麻醉腹腔镜手术患者术后躁动、应激反应及生命体征的影响 [J]. 中国现代医学杂志, 2015, 25(8): 55-58.
- [2] 罗爱静, 伍宏, 王建文, 等. 两种麻醉方式对老年患者术后恢复期循环呼吸及神经系统的影响 [J]. 中国现代医学杂志, 2015, 25(35): 97-100.
- [3] 刘娟, 阮倩, 邓小燕, 等. 神经外科麻醉苏醒室的呼吸道管理和护理体会 [J]. 华西医学, 2014, 29(12): 2339-2341.
- [4] 史东平, 祝义军, 封卫征, 等. 食管引流型喉罩和标准型喉罩在腹腔镜胆囊切除手术麻醉中通气 and 呼吸力学的比较 [J]. 上海医学, 2006, 29(8): 565-568.
- [5] 邓玉萍, 黄焕森. 腹腔镜手术中不同气腹对老年患者血流动力学及血气的影响 [J]. 临床麻醉学杂志, 2011, 27(8): 741-743.
- [6] 廖婧华, 林财珠, 高友光. 气腹对动脉血 -PETCO<sub>2</sub> 的影响 [J]. 临床麻醉学杂志, 2012, 28(8): 767-769.
- [7] TSAI C C, CHUNG H S, CHEN P L, et al. Postoperative residual curarization: clinical observation in the post-anesthesia care unit [J]. Chang Gung Med J, 2008, 31: 364-368.
- [8] SAUER M, STAHN A, SOLTESZ S, et al. The influence of residual neuromuscular block on the incidence of critical respiratory events. A randomised, prospective, placebo-controlled trial [J]. Eur Anaesthesiol, 2011, 28: 842-848.
- [9] 汪忠玉, 吴新海, 郑利民, 等. 残余肌松与全麻术后呼吸功能不全关系的临床研究 [J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2012, 33: 450-452.
- [10] 王瑾, 景亮, 吴琼. 静注曲马多预防七氟醚吸入麻醉患儿术后躁动的临床观察 [J]. 东南大学学报 (医学版), 2008, 27(4): 294-296.
- [11] 张丽峰, 史东平, 鲍杨, 等. 全凭静脉麻醉下肌松监测联合麻醉深度监测对全麻苏醒过程的影响 [J]. 山东医药, 2012, 52(12): 90-91.
- [12] SAMAD K, KHAN F, AZAM I. Hemodynamic effects of anesthetic induction in patients treated with beta and calcium channel blockers [J]. Middle East J Anesthesiol, 2008, 19(5): 1111-1128.
- [13] 李占芳, 李克寒, 夏仁惠. 麻醉与复苏器械气管导管内供氧通气的探讨 [J]. 医师进修杂志, 2001, 12(10): 59-60.

(李科 编辑)