

· 临床研究 ·

# 头端塑形软质纤维光索在经鼻气管插管中的应用

顾仕贤, 谢力, 常胜和, 龚晓毅, 乔长青, 许元晶

南通大学附属南京江北人民医院麻醉科, 江苏 南京 210048

**摘要:** **目的** 探讨头端塑形软质纤维光索在经鼻气管插管中应用的安全性及有效性。**方法** 选取 2018 年 6 月至 2019 年 5 月耳鼻喉科择期在全身麻醉下行扁桃体切除术或声带息肉切除术患者 90 例, 年龄  $\geq 18$  岁, ASA I 级或 II 级, Mallampati 分级为 I ~ III 级, 体质指数 (BMI)  $\leq 32$ , 随机分为软质光索组 (F 组)、硬质光棒组 (S 组)、普通直接喉镜组 (L 组) 三组, 每组各 30 例。记录首次插管成功例数、插管总成功例数、首次插管时长, 插管过程中口、鼻、咽部黏膜及患者牙齿出血损伤情况, 观察并记录麻醉诱导前、麻醉诱导后、首次气管插管过程中以及插管完成后 2 min 时的血压和心率。术后随访患者咽痛、声音嘶哑等不良反应发生情况。**结果** 三组患者插管总成功率均为 100%。首次插管成功率 F 组 (96.67%)、S 组 (93.33%)、L 组 (76.67%) 三组间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), F 组最高; 首次插管时长三组间差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ), F 组用时最短; 术中及术后并发症发生率 F 组 (3.33%)、S 组 (20.00%)、L 组 (30.00%) 三组间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), F 组最低。**结论** 软质纤维光索用于经鼻气管插管操作简单, 插管快速、安全, 成功率高, 插管过程中血流动力学平稳。

**关键词:** 经鼻气管插管; 头端塑形软质纤维光索; 扁桃体切除术; 声带息肉切除术; 麻醉; 插管成功率

**中图分类号:** R 614 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2019)12-1689-04

## Application of flexible shaped-lightwand in nasotracheal intubation

GU Shi-xian, XIE Li, CHANG Sheng-he, GONG Xiao-yi, QIAO Chang-qing, XU Yuan-jing

Anesthesiology Department, Nanjing Jiangbei People's Hospital Affiliated to Nantong University, Nanjing, Jiangsu 210048

**Abstract: Objective** To investigate the safety and effectiveness of the application of the flexible shaped-lightwand in nasotracheal intubation. **Methods** A total of 90 patients who received tonsillectomy or vocal polypectomy under general anesthesia at E. N. T. Department from June 2018 to May 2019 were selected. All the patients were older than 18 years, ASA grade was I or II, Mallampati grade was I to III, BMI  $\leq 32$ . The patients were divided into flexible shaped-lightwand group (group F), traditional lightwand group (group S) and laryngoscope group (group L) randomly ( $n = 30$ , each). The number of successful intubation for the first time, the total number of successful intubation, the first intubation time, the bleeding and injury of mouth, nose, pharyngeal mucosa and patients' teeth during intubation were recorded, the blood pressure and heart rate were observed and recorded before anesthesia induction, after anesthesia induction, during the first intubation and 2 minutes after intubation. The adverse reactions such as sore throat and hoarseness were followed up after operation. **Results** The total success rate of intubation was 100% in all the three groups. The differences in success rate of the first intubation between group F (96.67%), group S (93.33%) and group L (76.67%) was statistically significant ( $P < 0.05$ ), and the highest in group F; the difference in the first intubation time between the three groups was statistically significant ( $P < 0.01$ ), and the shortest in group F; the incidence of complications during and after operation in group F (3.33%), group S (20.00%) and group L (30.00%) was statistically significant ( $P < 0.05$ ), and the lowest in group F. **Conclusion** The flexible shaped-lightwand used in nasotracheal intubation has the advantages of simple operation, fast and safe intubation, high success rate and stable hemodynamics during intubation.

**Key words:** Nasotracheal intubation; Flexible shaped-lightwand; Tonsillectomy; Vocal polypectomy; Anesthesia; Intubation success rate

光棒最初作为困难气道的处理工具出现在麻醉医生的视野<sup>[1-2]</sup>。以红光为光源的纤维光棒作为气管插管的导引工具之一, 与广泛使用的普通直接喉镜

相比, 具有光线穿透性强、插管操作简单快捷, 不受患者口腔内分泌物干扰、不强调张口度、不损伤牙齿等独特优势, 在已预料或未预料的困难气道患者及抢救

性气管插管中发挥着巨大作用<sup>[3-4]</sup>。经口气管插管是全身麻醉中控制气道的基本方法,而在口腔颌面外科手术中,口腔内气管导管往往遮挡手术医生的视野,这时经鼻气管插管成为最佳的选择。普通直接喉镜或视频喉镜下插管钳辅助是经鼻气管插管的经典方法<sup>[5]</sup>;随着光棒的普及,近年来,硬质可塑形光棒引导经鼻气管插管也逐渐被应用于临床<sup>[6]</sup>。本研究采用头端塑形软质纤维光索引导经鼻气管插管,并与塑形硬质纤维光棒引导及普通直接喉镜下 Magill 插管钳辅助经鼻气管插管,进行对照观察,以探讨头端塑形软质纤维光索在经鼻气管插管中的应用价值。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取本院耳鼻喉科 2018 年 6 月至 2019 年 5 月择期在全身麻醉下行扁桃体切除术或声带息肉切除术患者 90 例。纳入标准为:年龄  $\geq 18$  岁;根据美国麻醉医师协会(ASA)的标准,ASA 为 I ~ II 级;Mallampati 分级为 I ~ III 级;体质指数(BMI)  $\leq 32$  kg/m<sup>2</sup>。排除标准:上气道异物、肿瘤、咽后壁脓肿、插管通路上存在易碎的脆弱组织,颈部结构明显异常、颈部瘢痕等。入组患者由 RStudio 产生的随机数按除以 3 取余数法分为三组,软质光索组(F 组)、传统硬质光棒组(S 组)、普通直接喉镜组(L 组)。三组患者年龄分布 20 ~ 69 岁,体质指数 18.2 ~ 29.1,组间一般资料和麻醉前插管条件比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。见表 1。

**1.2 材料** 本研究所采用光棒由上海景仁医疗科技有限公司生产,软质光索型号为 VDO-80,自然弧度大致 270°,近头端 1.5 cm 处向内侧折弯 135°;硬质光棒型号为 VDO-75,依患者鼻尖至耳垂距离的 1.5 倍长度,从头端折弯成 120°圆弧,为避免插管操作时受患者胸部阻碍,尾端反向折弯,整体形成类似问号形状(图 1),气管导管采用带加强丝导管(ID 6.0 ~ 6.5 号),前端 1/3 表面涂抹盐酸达克罗宁胶浆备用。

**1.3 麻醉方法** 患者入室后监测血压、心电图、手指脉搏氧饱和度(SpO<sub>2</sub>),麦迪斯顿手术麻醉系统自动采集并记录患者收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、平均动脉压(MAP)、心率(HR)、SpO<sub>2</sub>等数据;常规开放



注:外侧为头端塑形软质光索;内为已塑形硬质光棒。

图 1 头端塑形软质光索与已塑形硬质光棒

上肢静脉通路,输注乳酸钠林格 60 ~ 80 滴/min;选择较为通畅侧鼻道作为气管内插管路径,给予呖喃西林麻黄碱滴鼻消毒及收缩鼻黏膜,并以棉签涂以盐酸达克罗宁胶浆表面麻醉及润滑。患者去枕平卧位下吸纯氧驱氮 5 min 后,依次给予咪达唑仑 0.04 mg/kg、丙泊酚 2 mg/kg、舒芬太尼 0.4  $\mu$ g/kg、顺式阿曲库铵 0.15 mg/kg 快速诱导,经面罩手控通气 3 min 后,调整患者为去枕平卧位,头居正中略后仰,由具备 5 年以上工作经历的麻醉医师行经鼻气管内插管,L 组气管导管经鼻腔插入咽部后,采用普通直接喉镜暴露咽喉部,直视下 Magill 插管钳辅助将气管导管送过声门进入气管,F 组及 S 组插管方法如下述。插管成功后连接麻醉机手控呼吸,依据监护仪呼气末二氧化碳分压(PETCO<sub>2</sub>)波形确认气管导管位于气道内。插管三次不成功或插管时间超过 120 s 判定为插管失败,面罩通气后改用其他方法插管。

**1.4 软质光索引导经鼻气管插管方法** 打开光索手柄电源,手柄置于患者胸前正中位置,经选定的鼻道轻柔置入预先以石蜡油涂抹的软质光索,观察光点位置并通过旋转光索及调整患者头后仰度,直到患者颈前正中环甲膜处显现明亮光点,一手固定光索,另一手移去手柄并将气管导管套进光索,顺光索缓慢向前推进,直到气管导管进入气管内。

**1.5 硬质光棒引导经鼻气管插管方法** 将已塑形备用的光棒置入气管导管,使用光棒自带的卡位器固定导管于导管口越过光棒头端 1 cm 处,打开光棒电源,光棒手柄朝向患者尾侧,手持气管导管顺鼻道轻柔置入,观察光点位置并通过旋转及进退移动导管、调整患者头后仰度等调整光点位置,直到颈前正中环甲膜处看到一明亮光点,表明导管前端到达声门,一手固

表 1 三组患者一般资料 (n = 30)

组别	男/女 (例)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	体质指数 (kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	Mallampati 分级(例)		
				I 级	II 级	III 级
F 组	15/15	43.77 $\pm$ 12.24	23.55 $\pm$ 2.58	19	8	3
S 组	14/16	46.77 $\pm$ 12.20	23.37 $\pm$ 2.33	17	9	4
L 组	15/15	41.20 $\pm$ 13.74	22.41 $\pm$ 3.05	19	7	4
$\chi^2/F$ 值	0.089	1.439	1.571	0.577		
P 值	0.957	0.243	0.214	0.966		

定光棒,另一手向下缓慢推送气管导管,直到气管导管进入气管内。

1.6 观察指标 记录首次插管成功例数、插管总成功例数、首次插管时长,插管过程中口、鼻、咽部黏膜及患者牙齿出血损伤情况,观察并记录麻醉诱导前、麻醉诱导后、首次气管插管过程中以及插管完成后 2 min 时的血压和心率的变化。术后随访患者咽痛、声音嘶哑等不良反应发生情况。

1.7 统计学方法 采用 RStudio 统计软件包对所得数据进行统计学分析。符合正态分布的计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,对正态分布的计量资料,血流动力学比较采用重复测量三因素方差分析,插管时长组间比较采用单因素方差分析;计数资料采用  $R \times C$  表  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 三组患者血流动力学变化比较 麻醉诱导前收缩压、舒张压、心率组间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );诱导后血压及心率三组患者均有所下降,组间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );在经鼻行气管插管操作过程中,血压及心率均上升,在插管完成后缓慢下降,3 个观察指标 4 个时间点比较均有统计学差异( $P < 0.05$ ),但变化范围与诱导前相比均在 25% 范围内,无临床意义;首次插管过程中,三组 SBP、HR 均出现明显上升,三组间比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见 L 组最高。见表 2。

2.2 三组患者插管一次成功例数、首次插管时长及并发症比较 插管过程中,三组患者插管总成功率均为 100%。F 组有 1 例,S 组有 2 例,L 组有 7 例首次插管未能成功,三组患者首次插管成功率分别为 96.67%、93.33%、76.67%,首次插管成功率 F 组(96.67%)、S 组(93.33%)、L 组(76.67%)三组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),F 组最高;首次插管时长三组间差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),F 组用时最短;术中及术后并发症发生率 F 组(3.33%)、S 组(20.00%)、L 组(30.00%)三组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),F 组最低;首次插管时长 F 组用时最短,组间比较差异有统计学意义( $P < 0.01$ );术中及术后并发症发生率组间比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3、表 4。

## 3 讨论

经鼻气管插管是口腔颌面外科手术中建立人工气道的通用方法,采用普通直接喉镜直视下 Magill 插管钳辅助进行经鼻气管插管用时较长,尤其遇到张口

表 2 三组患者血流动力学变化比较 ( $n = 30, \bar{x} \pm s$ )

观察指标	诱导前	诱导后	首次插管中	插管后 2 min
SBP(mm Hg)				
F 组	133.50 ± 14.21	115.93 ± 9.33	128.70 ± 14.43 <sup>a</sup>	121.68 ± 11.72
S 组	126.43 ± 14.61	108.60 ± 10.73	121.93 ± 15.84 <sup>a</sup>	113.56 ± 11.23
L 组	129.07 ± 14.44	112.77 ± 9.15	131.33 ± 14.11 <sup>a</sup>	118.78 ± 11.89
DBP(mm Hg)				
F 组	81.33 ± 10.15	71.00 ± 9.86	79.13 ± 12.74	75.47 ± 11.60
S 组	78.60 ± 9.31	67.93 ± 8.73	75.40 ± 9.69	70.54 ± 9.27
L 组	79.80 ± 10.61	71.10 ± 8.12	80.13 ± 8.83	74.33 ± 9.22
HR(次/min)				
F 组	77.83 ± 12.21	71.57 ± 10.55	74.57 ± 12.60 <sup>b</sup>	73.75 ± 11.25
S 组	74.13 ± 10.26	68.90 ± 8.16	74.97 ± 9.14 <sup>b</sup>	71.33 ± 9.06
L 组	74.57 ± 10.71	69.53 ± 8.65	80.86 ± 11.75 <sup>b</sup>	72.86 ± 9.43

注:<sup>a</sup> 三组间比较,  $F = 3.214, P = 0.045$ ; <sup>b</sup> 三组间比较,  $F = 3.478, P = 0.0352$ 。

表 3 患者插管首次成功率、首次插管时长比较 ( $n = 30$ )

组别	首次成功[例(%)]	首次插管时长( $s, \bar{x} \pm s$ )
F 组	29(96.67)	41.47 ± 18.76
S 组	28(93.33)	52.92 ± 20.04
L 组	23(76.67)	62.33 ± 30.31
$\chi^2/F$ 值	6.975	5.873
$P$ 值	0.031	0.004

表 4 三组患者并发症比较 ( $n = 30$ , 例)

组别	黏膜出血	术后咽痛	术后声嘶	并发症发生率(%)
F 组	1	0	0	3.33
S 组	3	2	1	20.00
L 组	5	4	0	30.00
$\chi^2$ 值				7.449
$P$ 值				0.024

度小、颈短、舌根大等 Mallampati 分级较高的患者,由于声门暴露困难,有时需多次暴露或者助手辅助按压喉头部位,这可能是造成 L 组首次插管成功率下降的原因;硬质或软质光棒插管时不需要挑起会厌,对患者咽部直接刺激轻,插管过程中引起患者血流动力学改变就相应较轻微,同时插管的并发症相应减少<sup>[7]</sup>,但插管过程中血压和心率较插管前还是有轻微的升高,可能与气管内导管置入时对气管黏膜刺激有关。本研究中将硬质纤维光棒前端折弯成弧度为 120° 的形状,理论上很贴近鼻咽部的解剖角度,插管操作中也便于前端方向和角度的调整<sup>[6]</sup>,使用中首次插管的成功率较高。但光棒塑形时的折弯长度及 120° 弧度难以准确把握。有研究显示,硬质光棒前端顺气管导管自然弧度折弯、参照甲状腺突出部位与下颌角之间的距离或者下颌骨颈角至舌骨的距离等方法确定折弯长度也是可行的<sup>[8-10]</sup>。插管操作中颈部光斑显示不满意可通过调整头后仰或前倾的角度来矫正<sup>[11]</sup>,本研究中导致硬质光棒引导经鼻插管首次不成功的原因经直接喉镜直视下观察到均为患者会厌肥大。

软质纤维光索硬度类似于探条,在插管引导中又兼具有光棒的特点。选用亮度高红色激光作为光源,利用了红光的波长长、穿透性好的特点,F 组在插管过程中均不需要关闭手术室灯光;插管过程中,患者头部先置于中立位<sup>[12]</sup>,让软质纤维光索顺鼻腔沿矢状面缓缓置入,配合头颈屈、伸度调整,直到颈部光斑显现满意。本研究所采用的软质纤维光索具备良好的柔韧性,从而提供了足够的横向回弹力。插管过程中 270°弧度的预塑形的存在,保证了光索头部在鼻腔依次紧贴着硬腭、软腭、舌根及会厌前行;良好的柔韧度配合光索球形的头部则避免了鼻咽部的损伤。此外,快速诱导配合肌肉松弛药的使用以及仰卧时头部中立位,带来的舌根后坠封闭了会厌谷,避免了光索头端的折弯塑形误入会厌谷;而头端折弯塑形,则保证了在插管操作过程中光线的指向自然斜向颈前,更有利于环甲膜处明亮光斑的形成,同时折弯的存在也有利于光索及气管导管顺利经过声门进入气管,避免了气管导管进入声门时,由于管腔与纤维光索之间存在间隙,管口受声带或杓状软骨的遮挡而使送管受阻。这可能是 F 组成功率高、黏膜损伤少的基础,也是本研究中没有采用预先部分置入气管导管再置入光索<sup>[13]</sup>,而是在光索置入成功后再顺光索滑入气管导管(遇阻时可轻微旋转气管导管)的原因。该经鼻气管插管的引导方法在清醒气管插管中是否具有同样优势,则有待进一步的临床验证。

插管鼻孔的选择,一般认为两侧鼻孔均可插管。根据气管导管开口的特点,经右鼻孔插管,导管斜口正对着鼻中隔,可减少鼻甲的损伤;经左鼻孔插管,导管尖端易接近声门,容易插入气管。本研究中,笔者选择了较为通畅侧鼻道作为气管内插管路径,给予咪唑西林麻黄碱滴鼻消毒及收缩鼻黏膜,并以棉签涂以盐酸达克罗宁胶浆表麻及润滑。由于采用的是柔软的带加强丝导管,因而较少造成鼻黏膜损伤<sup>[14]</sup>。

使用光棒引导经鼻气管插管的难易程度与声门显像之间无明显关系<sup>[15]</sup>,这是其作为困难气管插管首选的原因之一,本研究中使用软质纤维光索得到类似结论。由于光线的透过不受血液及分泌物的影响,在特殊患者的应用中具备了优于纤维支气管镜的效果<sup>[3]</sup>,但与纤维支气管镜的可视相比,这毕竟是一种半盲的方法,操作中要注意动作轻柔,遇到阻力时及时确认导管尖端位置,调整头颈屈伸度,以避免造成鼻咽部损伤。

综上所述,软质纤维光索用于经鼻气管插管具有操作简单、插管快速、安全、成功率高和插管过程中血流动力学平稳的优点,塑形软质纤维光索引导插管时与组织贴合良好。

## 参考文献

- [1] Xue FS, Yang QY, Liao X, et al. Lightwand guided intubation in paediatric patients with a known difficult airway: a report of four cases [J]. *Anaesthesia*, 2008, 63(5): 520 - 525.
- [2] 陈焜, 虞大为. 颞颌关节强直患者行光棒引导经鼻气管插管一例[J]. *临床麻醉学杂志*, 2014, 30(7): 655.
- [3] Jain S, Bhadani U. Lightwand: a useful aid in faciomaxillary trauma [J]. *J Anesth*, 2011, 25(2): 291 - 293.
- [4] 唐安, 王昕, 陈小平, 等. 新型光棒 Trachlight 在面部轮廓改型手术麻醉插管中的应用研究[J]. *中国临床研究*, 2014, 27(8): 963 - 965.
- [5] 雒珉, 吴洁. 视宁康(R)可视喉镜与 Macintosh 直接喉镜经口气管插管的比较[J]. *山西医药杂志*, 2012, 41(7): 686 - 688.
- [6] 王伟, 瞿健, 赵丽萍, 等. 普通气管导管自然弧度塑型光棒引导对鼻气管插管的影响[J]. *临床麻醉学杂志*, 2014, 30(11): 1131 - 1132.
- [7] Dong Y, Li G, Wu W, et al. Lightwand-guided nasotracheal intubation in oromaxillofacial surgery patients with anticipated difficult airways: a comparison with blind nasal intubation[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013, 42(9): 1049 - 1053.
- [8] 陈文华, 李丽珍, 郑昊, 等. 光棒在快速诱导经鼻气管内插管中的应用[J]. *福建医科大学学报*, 2012, 46(5): 358 - 361, 365.
- [9] 邵云, 董迎春, 王新河, 等. 光棒引导经鼻插管在张口困难患者中临床应用[J]. *实用口腔医学杂志*, 2013, 29(5): 718 - 720.
- [10] Chen J, Luo W, Wang E, et al. Optimal bent length of lightwand for intubation in adults: a randomized, prospective, comparative study [J]. *J Int Med Res*, 2012, 40(4): 1519 - 1531.
- [11] Goneppanavar U, Nair A, Kini G. Jaw lift causes less laryngeal interference during lightwand-guided intubation than combined jaw and tongue traction applied by single operator [J]. *Indian J Anaesth*, 2011, 55(2): 154 - 159.
- [12] Manabe Y, Iwamoto S, Seto M, et al. Appropriate head position for nasotracheal intubation by using lightwand device (Trachlight) [J]. *Anesth Prog*, 2014, 61(2): 47 - 52.
- [13] 郑友芝, 周脉涛, 顾成永, 等. 光棒在快速诱导经鼻气管内插管中的应用研究[J]. *临床麻醉学杂志*, 2008, 24(11): 955 - 956.
- [14] 朱金强, 张近波, 许国斌, 等. 钢丝加强型导管和普通气管导管经鼻气管插管临床疗效比较[J]. *浙江中西医结合杂志*, 2017, 27(5): 416 - 417, 435.
- [15] Manabe Y, Seto M, Iwamoto S, et al. The success rate of nasotracheal intubation using lightwand does not depend on the laryngoscopic view [J]. *J Anesth*, 2011, 25(3): 350 - 355.

收稿日期: 2019 - 08 - 10 修回日期: 2019 - 09 - 02 编辑: 王宇