

· 临床研究 ·

可视软镜下导引型气管导管在颈椎手术中
经口气管插管的效果

解凤磊 闫声明 冯迎迎 宋小倩 苗雨 刘伟 李元海

【摘要】 目的 观察和比较可视软镜下导引型气管导管和加强型气管导管在颈椎手术患者中应用的效果。**方法** 选择择期全身麻醉颈椎手术患者 86 例,男 51 例,女 35 例,年龄 34~64 岁,BMI 19~24 kg/m²,ASA II 或 III 级。采用随机数字表法将患者分为三组:斜面不朝向患者头端组(NTH 组, $n=28$)、斜面朝向患者头端组(TH 组, $n=29$)和导引型气管导管组(GT 组, $n=29$)。NTH 组和 TH 组患者采用加强型气管导管,NTH 组导管斜面朝向患者头端,TH 组导管斜面不朝向患者头端,GT 组患者采用无斜面的导引型气管导管。记录气管插管时间、置管时间、置管次数、插管过程中低氧血症例数和置管难度分级;记录首次置管成功例数和低氧血症发生率;记录术后吞咽困难、咽喉疼痛和声音嘶哑发生情况。**结果** TH 组和 GT 组插管时间、置管时间明显短于 NTH 组($P<0.05$),置管次数明显少于 NTH 组($P<0.05$),首次置管成功率明显高于 NTH 组($P<0.05$),置管难度明显低于 NTH 组($P<0.05$),吞咽困难、咽喉疼痛、声音嘶哑发生率明显低于 NTH 组($P<0.05$)。GT 组置管难度明显低于 TH 组($P<0.05$)。三组低氧血症发生率差异无统计学意义。**结论** 可视软镜引导下颈椎手术患者经口气管插管,采用气管导管斜面朝向患者头端和导引型气管导管,置管更快速、高效,术后并发症发生率低。使用导引型气管导管置管操作更简单、难度更低。

【关键词】 导引型气管导管;加强型气管导管;可视软镜;经口气管插管;颈椎手术

Effects of video intubationscope-guided orotracheal intubation with guided endotracheal tube in cervical spine surgery patients XIE Fenglei, YAN Shengming, FENG Yingying, SONG Xiaoqian, MIAO Yu, LIU Wei, LI Yuanhai. Department of Anesthesiology, People's Hospital of Bozhou City, Bozhou 236800, China

Corresponding author: LI Yuanhai, Email: liyuanhai-1@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of video intubationscope-guided orotracheal intubation with guided endotracheal tube in cervical spine surgery. **Methods** Eighty-six patients, 51 males and 35 females, aged 34 - 64 years, BMI 19 - 24 kg/m², ASA physical status II or III, were selected for elective cervical spine surgery under general anesthesia. They were randomly divided into three groups: the bevel of the tracheal tube facing the caudalward direction group (group NTH, $n=28$), the bevel of the tracheal tube facing the cephalad direction group (group TH, $n=29$), and guided endotracheal tube group (group GT, $n=29$). The intubating time, catheterization time, the number of intubation, the number of cases of hypoxia during intubation, and the grade of resistance during intubation were recorded. The success rate of first catheterization, the incidence of hypoxemia, the incidence of dysphagia, sore throat, and hoarseness were recorded. **Results** The intubation time and catheterization time of group TH and group GT were significantly shorter than that in group NTH ($P<0.05$), the number of intubation were significantly less than that in group NTH ($P<0.05$), the success rate of first intubation was significantly higher than that in group NTH ($P<0.05$), and the intubation resistance was significantly lower than that in group NTH ($P<0.05$). The incidence of dysphagia, sore throat, and hoarseness in group TH and group GT were significantly lower than that in group NTH ($P<0.05$). The resistance of group GT was significantly lower than that in group TH ($P<0.05$). There was no significant difference in the incidence of hypoxia among the three groups. **Conclusion** Patients with cervical vertebrae were intubated through orotracheal tube under video intubationscope, and the endotracheal tube was inclined to the head of the patient and the guided endotracheal tube, which was faster and more efficient, and the incidence of postoperative complications was lower. The operation of intubation with guided endotracheal tube is simpler and the resistance is less.

DOI:10.12089/jca.2022.07.006

基金项目:亳州市人民医院三新项目(2021YB-48)

作者单位:236800 亳州市人民医院麻醉科(解凤磊、闫声明、冯迎迎、宋小倩、苗雨、刘伟);安徽医科大学第一附属医院麻醉科(李元海)

通信作者:李元海,Email: liyuanhai-1@163.com

【Key words】 Guided endotracheal tube; Strengthening tracheal tube; Video intubationscope; Oro-tracheal intubation; Cervical spine surgery

颈椎疾病手术患者不仅存在喉镜检查困难,甚至还会发展为插管困难、通气困难的紧急状态^[1]。可视软镜可明显改善颈椎手术患者声门暴露条件、降低插管难度^[2]。然而,成功地将可视软镜插入气管并不能保证成功的气管插管,可能还与气管导管尖端被咽喉部组织阻挡有关^[3]。导引型气管导管尖端柔软、变形能力强,而且尖端位于导管横切面中心,与可视软镜贴合紧密,经可视软镜插管置管顺利,但其在颈椎手术患者中的应用报道较少。本研究拟观察导引型气管导管在颈椎手术患者中气管插管的效果。

资料与方法

一般资料 本研究经本院医学伦理委员会批准(毫医伦审 2021 第 25 号),患者或家属签署知情同意书。选择择期行全身麻醉颈椎手术患者,性别不限,年龄 34~64 岁, BMI 19~24 kg/m², ASA II 或 III 级。排除标准:心功能不全,中重度通气功能障碍,肝肾功能显著异常。采用随机数字表法将患者分为斜面不朝向患者头端组(NTH 组)、斜面朝向患者头端组(TH 组)和导引型气管导管组(GT 组)。

麻醉方法 所有患者术前常规禁食、禁饮,入室后开放上肢外周静脉通路,并在局麻下行桡动脉穿刺置管持续测压,连接多功能监护仪监测 HR、ECG、MAP、SpO₂、BIS。麻醉诱导:依次静脉注射咪达唑仑 0.04 mg/kg、舒芬太尼 0.5 μg/kg、依托咪酯 0.2 mg/kg、罗库溴铵 0.9 mg/kg。麻醉诱导肌松效果满意后,助手将左手大拇指从患者左侧口角伸入口腔内,轻轻提起下颌辅助显露声门。操作者将可视软镜插入气管、寻找并显露隆突后,保持可视软镜深度不变并置入气管导管。所有患者在麻醉诱导及插管过程中均保留颈托,限制颈椎运动防止继发性神经损伤^[4],并由同一位熟练使用可视软镜的主治医师完成气管插管。NTH 组和 TH 组使用加强型气管导管(生产批号:09-210106),置管时 NTH 组导管斜面不朝向患者头端,TH 组导管斜面朝向患者头端,GT 组使用导引型气管导管(批号:202107006)。三组患者均使用直径 4.8 mm 的可视软镜,选择 ID=7 mm 气管导管。首次插管操作时间超过 3 min 或者插管期间 SpO₂ 低于 90%,则停止插管继续面罩正压通气,待 SpO₂ 正常后再继续插

管;第 2 次插管不成功,则记为插管失败,剔除本研究,并改用可视喉镜继续完成气管插管。机械通气呼吸参数设置(容量控制模式):V_T 8~10 ml/kg、RR 10~13 次/分、I:E 1:2、PEEP 5 cmH₂O,维持 P_{ET}CO₂ 35~45 mmHg。麻醉维持:靶控输注丙泊酚 2~3 μg/ml、瑞芬太尼 2~4 ng/ml,维持 BIS 40~60。术毕将患者送入 PACU,待患者生命体征平稳、意识清醒、自主呼吸恢复、并能进行指令性操作时拔除气管导管。

观察指标 记录气管插管时间(可视软镜进入口腔至气管导管固定于隆突上 2~3 cm 位置的时间)、置管时间(可视软镜显露隆突至气管导管置入气管内并固定于隆突上 2~3 cm 位置的时间)、置管次数、插管过程中低氧血症(插管期间出现 SpO₂<90%)例数和置管难度分级,计算首次置管成功率和低氧血症发生率。根据置管时的阻力情况和能否首次置管成功将置管难度分为 3 级:0 级,置管几乎没有阻力,首次置管成功;1 级,置管不顺、有阻力,但首次置管成功;2 级,置管难度大、首次置管失败,需退出并调整导管斜面方向或者改变头部、颈部位置及喉部外侧按压等操作后重新置管^[5]。记录术后吞咽困难、咽喉疼痛和声音嘶哑发生情况。

统计分析 本研究前期 NTH 组、TH 组、GT 组首次置管成功率分别为 45%、70%、90%。采用 PASS 11.0 软件 Chi-Square Tests 模块计算,设定 α=0.05,1-β=0.9,所需样本量是 81 例。考虑到 10%脱落率,纳入了 90 例患者,每组 30 例。

采用 SPSS 25.0 软件对数据进行统计学分析。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,组内比较采用重复测量的方差分析。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ² 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

本研究初始纳入患者 90 例,其中插管次数超过 2 次的患者 NTH 组 2 例、TH 组 1 例、GT 组 1 例,剔除本研究。最终纳入患者 86 例。三组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级、张口度和 Mallampati 分级等一般情况差异无统计学意义(表 1)。

TH 组和 GT 组插管时间、置管时间明显短于 NTH 组(P<0.05),置管次数明显少于 NTH 组(P<

表 1 三组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	ASA II/III 级 (例)	张口度 (cm)	Mallampati I/II 级(例)
NTH 组	28	17/11	52.9±8.2	22.9±1.4	19/9	3.9±0.2	11/17
TH 组	29	16/13	55.4±7.0	22.7±1.4	19/10	4.0±0.2	12/17
GT 组	29	18/11	54.5±8.0	22.8±1.8	20/9	3.9±0.2	13/16

0.05),置管难度明显低于 NTH 组($P<0.05$),首次置管成功率明显高于 NTH 组($P<0.05$)。GT 组置管难度明显低于 TH 组($P<0.05$)。三组低氧血症发生率差异无统计学意义(表 2)。

TH 组和 GT 组吞咽困难、咽喉疼痛、声音嘶哑发生率明显低于 NTH 组($P<0.05$)。TH 组和 GT 组差异无统计学意义(表 3)。

讨 论

手术治疗是颈椎损伤、颈椎间盘突出等颈椎疾病常用的治疗方式,而颈椎疾病患者不仅是喉镜检查困难的高发人群(17.1%)^[6-7],也是困难气道的高发人群(12.8%)^[8]。可视软镜操作灵活、插管成功率高,插管期间可以保持最小的颈部运动,是颈椎手术患者常用的插管方式^[9-10]。由于会厌、梨状窝、杓状突等解剖结构的阻碍,部分患者通过可视软镜推送气管导管可能存在困难,并导致气道出血、杓状软骨脱位、会厌损伤等并发症,发生率在 23%~46%^[11]。导引型气管导管质地柔韧、变形能力强、尖端呈流线型且位于导管中心,其在可视软镜引导下用于颈椎手术患者气管插管的效果尚不明确。

经鼻气管插管时将气管导管斜面朝向患者头端,有助于导管尖端顺利经过咽后壁到达喉部,简化下鼻甲路径选择、并降低鼻出血发生率^[12]。Jafari 等^[11]研究表明,可视软镜引导下气管插管将气管导管斜面朝向患者头端,置管时导管尖端不容易与两

侧杓状肌和声带发生撞击,气管导管推送更容易、喉部损伤更少。因此,尖端斜面型气管导管不同的斜面朝向会影响气管插管效果。本研究中采用气管导管斜面朝向患者头端,插管时间、置管时间、首次置管成功率和置管难度均明显优于气管导管斜面不朝向患者头端,原因是此时气管导管尖端和向前弯曲的可视软镜镜体贴合更紧密,置管时不容易被口咽部等组织阻挡。加强型气管导管管体柔韧,自然状态下斜面朝向患者左侧,通过近端旋转并不能精准控制尖端斜面方向,这与本研究中气管导管斜面朝向患者头端的首次置管成功率只有 75%的结果相符合。

Yamauchi 等^[13]研究表明,在支气管镜检查患者中具有弯曲尖端的 Parker Flex-Tip(PFT)导管比传统 PVC(PTT)导管插管更快、更容易、并发症更少,可能与 PFT 导管的尖端朝向管腔中心,在可视软镜和管内壁之间留下比 PTT 导管更小的间隙有关。加强型气管导管在模拟困难气道患者中,经可视软镜插管效果与 PFT 管相当,两者都是斜面型导管,加强型气管导管内置金属丝使管体更柔韧、灵活性更好,也容易置入气管^[14]。导引型气管导管与 PFT 导管尖端形状相似,但导引型气管导管管体和尖端柔韧性更好,更好的柔韧性有助于其克服置管过程中的机械障碍^[15]。导引型气管导管与加强型气管导管都是钢丝加强管,但导引型气管导管更柔软,而且位于前中线的尖端设计和直线型管体设计,允许其导管长轴与可视软镜和气管长轴平行,

表 2 三组患者插管情况和置管难度情况的比较

组别	例数	插管时间 (s)	置管时间 (s)	置管次数 (次)	置管难度 0/1/2 级(例)	首次置管 成功[例(%)]	低氧血症 [例(%)]
NTH 组	28	94.0±30.0	20.2±9.6	1.5±0.5	4/10/14	14(50)	5(17)
TH 组	29	57.5±24.4 ^a	9.1±3.5 ^a	1.2±0.4 ^a	18/4/7 ^a	22(75) ^a	1(3)
GT 组	29	55.2±20.0 ^a	7.5±2.5 ^a	1.0±0.2 ^a	26/1/2 ^{ab}	27(93) ^a	1(3)

注:与 NTH 组比较,^a $P<0.05$;与 TH 组比较,^b $P<0.05$

表 3 三组患者术后并发症的比较[例(%)]

组别	例数	吞咽困难	咽喉疼痛	声音嘶哑
NTH 组	28	11(39)	10(35)	7(24)
TH 组	29	4(13) ^a	3(10) ^a	1(3) ^a
GT 组	29	1(3) ^a	2(6) ^a	0(0) ^a

注:与 NTH 组比较,^a $P < 0.05$

置管时阻力更小,同时也无需考虑如何控制导管斜面方向和旋转角度问题,置管操作更简单。

气管拔管后最常见的并发症包括吞咽困难(43%)、咳嗽(32%)、咽喉疼痛(27%)和声音嘶哑(27%)^[16],可能与气管插管操作时间过长、暴力置管、导管对气道黏膜损伤有关^[17]。Yamauchi 等^[13]研究表明,一些患者经可视软镜置入 PFT 导管后出现了咽喉疼痛和声音嘶哑,与置管时导管对会厌、梨状窝、杓状突等组织造成损伤有关。Su 等^[15]研究表明,导引型气管导管对气道损伤更轻,与导引型气管导管管体柔软、尖端呈流线型且位于导管中心有关。喉镜插管一般是在声门充分暴露后再插入气管导管,插管过程清晰可见,可视软镜引导下插管却无法控制置管过程,置管不顺时暴力操作易造成组织损伤。本研究采用气管导管斜面朝向患者头端和导引型气管导管患者,导管尖端与可视软镜之间缝隙小,置管顺利,不易对会厌、梨状窝、杓状突等组织造成损伤,术后并发症发生率更低。

综上所述,可视软镜下颈椎手术患者经口气管插管,采用气管导管斜面朝向患者头端和导引型气管导管,置管时间短、次数少、难度小,首次置管成功率高,术后并发症发生率低。使用导引型气管导管置管操作更简单、难度更低。

参 考 文 献

- [1] Zhou Y, Han Y, Li Z, et al. Preoperative X-ray C2C6AR is applicable for prediction of difficult laryngoscopy in patients with cervical spondylosis. *BMC Anesthesiol*, 2021, 21(1): 111.
- [2] 卢增停, 何绮桃, 涂泽华, 等. 国产明视插管软镜与光棒在颈椎损伤患者气管插管中的应用比较. *中国内镜杂志*, 2019, 25(2): 12-17.
- [3] Liu Z, Zhao L, Ma Z, et al. Effects of head positions on awake fiberoptic bronchoscope oral intubation: a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol*, 2021, 21(1): 176.
- [4] Kim HY, Kim EJ, Yoon HJ, et al. Comparison between use of single lightwand and video laryngoscope-guided lightwand for tracheal intubation in simulated cervical spine-immobilized patients: a single-blind randomized study. *J Int Med Res*, 2019, 47(11):

5632-5642.

- [5] Park S, Lee HG, Choi JI, et al. Comparison of vocal cord view between neutral and sniffing position during orotracheal intubation using fiberoptic bronchoscope: a prospective, randomized cross over study. *BMC Anesthesiol*, 2019, 19(1): 3.
- [6] Han YZ, Tian Y, Xu M, et al. Neck circumference to inter-incisor gap ratio: a new predictor of difficult laryngoscopy in cervical spondylosis patients. *BMC Anesthesiol*, 2017, 17(1): 55.
- [7] Han YZ, Tian Y, Zhang H, et al. Radiologic indicators for prediction of difficult laryngoscopy in patients with cervical spondylosis. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2018, 62(4): 474-482.
- [8] 马武华, 王勇, 钟鸣, 等. 中国医疗机构困难气道的调查与分析. *临床麻醉学杂志*, 2020, 36(4): 376-380.
- [9] Dutta K, Sriganesh K, Chakrabarti D, et al. Cervical spine movement during awake orotracheal intubation with fiberoptic scope and McGrath videolaryngoscope in patients undergoing surgery for cervical spine instability: a randomized control trial. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2020, 32(3): 249-255.
- [10] Agrawal S, Salunke P, Gupta S, et al. Fiberoptic bronchoscopy versus video laryngoscopy guided intubation in patients with craniovertebral junction instability: a cinefluoroscopic comparison. *Surg Neurol Int*, 2021, 12: 92.
- [11] Jafari A, Gharai B, Kamranmanesh MR, et al. Wire reinforced endotracheal tube compared with Parker flex-tip tube for oral fiberoptic intubation: a randomized clinical trial. *Minerva Anesthesiol*, 2014, 80(3): 324-329.
- [12] Won D, Kim H, Chang JE, et al. Effect of bevel direction on the tracheal tube pathway during nasotracheal intubation: a randomised trial. *Eur J Anaesthesiol*, 2021, 38(2): 157-163.
- [13] Yamauchi H, Nakayama M, Yamamoto S, et al. A comparative study of the Parker flex-tip tube versus standard portex tube for oral fiberoptic intubation in bronchoscopy performed by pulmonologists with limited experience. *Respir Investig*, 2021, 59(2): 223-227.
- [14] Narhari R, Nazaruddin Wan Hassan WM, Mohamad Zaini RH, et al. Comparison of the Parker flex tip and the unoflex reinforced endotracheal tube for orotracheal fibreoptic intubation in simulated difficult intubation patients. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2020, 52(5): 377-382.
- [15] Su K, Gao X, Xue FS, et al. Difficult tracheal tube passage and subglottic airway injury during intubation with the GlideScope® videolaryngoscope: a randomised, controlled comparison of three tracheal tubes. *Anaesthesia*, 2017, 72(4): 504-511.
- [16] Brodsky MB, Akst LM, Jedlanek E, et al. Laryngeal injury and upper airway symptoms after endotracheal intubation during surgery: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg*, 2021, 132(4): 1023-1032.
- [17] Yang SS, Wang NN, Postonogova T, et al. Intravenous lidocaine to prevent postoperative airway complications in adults: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*, 2020, 124(3): 314-323.

(收稿日期:2021-10-25)