

· 临床研究 ·

无管芯环状弯曲气管导管在患儿气管插管中的应用效果

王烨 邓晓明 王磊 刘具会 陈春梅 徐瑾 相贵华 杨冬

【摘要】 目的 观察无管芯环状弯曲气管导管用于患儿气管插管的效果。**方法** 择期全麻气管插管下完成整形外科手术患儿 105 例,男 88 例,女 17 例,年龄 4~12 岁,ASA I 或 II 级,按气管导管的弯曲方式随机分成三组,每组 35 例:环状弯曲组(RB 组)、自然弯曲组(NB 组)和管芯弯曲组(SB 组)。记录声门暴露时间、插管时间、插管次数、一次插管成功情况、插管后喉镜片是否带血;记录术后 2 h 咽喉部并发症的发生情况。**结果** 三组声门暴露时间差异无统计学意义。NB 组插管时间明显短于 SB 组[(22.7±13.6)s vs (25.2±10.6)s, $P < 0.05$]。SB 组全部一次完成气管插管,RB 组和 NB 组分别有 2 例(6%)和 8 例(23%)需要第二次完成气管插管。RB 组一次插管成功率明显高于 NB 组(94.3% vs 77.1%, $P < 0.05$)。RB 组和 NB 组各有 1 例喉镜有血,SB 组无一例喉镜有血。SB 组有 9 例(26%)术后咽部疼痛,明显多于 RB 组的 2 例(6%)和 NB 组的 1 例(3%)($P < 0.05$)。**结论** 无管芯环状弯曲气管导管可相对提高患儿首次插管成功率,术后咽部不适明显减少,是一种安全便捷有效的插管方式。

【关键词】 导管芯;气管插管;患儿

Application of ring-shaped bending tracheal tubes in pediatric intubation without stylet WANG Ye, DENG Xiaoming, WANG Lei, LIU Juhui, CHEN Chunmei, XU Jin, XIANG Guihua, YANG Dong. Department of Anesthesiology, Chinese Academy of Medical Sciences, Peking Union Medical College, Plastic Surgery Hospital, Beijing 100144, China

Corresponding author: DENG Xiaoming, Email: dengxiaoming2003@sina.com

【Abstract】 Objective To observe the effect of ring-shaped bending tubes without stylet for tracheal intubation in pediatric patients. **Methods** A total of 105 plastic surgery children undergoing selective surgery of tracheal intubation under general anesthesia, 88 males and 17 females, aged 4–12 years, falling into ASA physical status I or II, were randomly divided into ring-shaped bending group (group RB), natural bending group (group NB) and stylet bending group (group SB), $n = 35$ in each group. Then time of glottis exposure, time of intubation, number of intubations, success rate of one-attempt intubation, and blood on laryngoscope lens after intubation were recorded. The incidence of throat complications at 2 hours postoperatively was also recorded. **Results** There was no statistically significant difference in time of glottis exposure between the three groups. The time of intubation was significantly shorter in group NB than in group SB [(22.7 ± 13.6) s vs (25.2 ± 10.6) s, $P < 0.05$]. All patients in group SB completed endotracheal intubation once, 2 cases (6%) in group RB and 8 cases (23%) in group NB needed to complete endotracheal intubation twice, respectively. The success rate of one-attempt intubation was significantly higher in group RB than in group NB (94.3% vs 77.1%, $P < 0.05$). One case was seen to have blood in laryngoscopy in group RB and group NB, and there was no blood in laryngoscopy in group SB. There were 9 cases (26%) of postoperative pharyngeal pain in group SB, significantly more than 2 cases (6%) in group RB and 1 case (3%) in group NB ($P < 0.05$). **Conclusion** Ring-shaped bending tubes without stylet can relatively raise the success rate of first time intubation and reduce the incidence of postoperative throat discomfort. Thus, ring-shaped bending tube without stylet is efficient, safe and convenient in intubation.

【Key words】 Stylet; Trachea intubation; Children

气管插管是广泛应用于麻醉、重症治疗、急救

复苏等领域的医疗技术,是患者实施生命支持和呼吸机治疗的前提。由于口腔与声门开口之间有一定的角度,气管插管时经常需要辅助使用管芯,并将气管导管弯曲成“J”状才能成功进入气管内。管芯是有铜、铝等金属材质制作的条状插管辅助工

DOI:10.12089/jca.2019.10.004

作者单位:100144 中国医学科学院北京协和医学院整形外科
医院麻醉科

通信作者:邓晓明,Email: dengxiaoming2003@sina.com

具,具有一定的硬度,使用不当时可以导致咽喉部软组织的损伤,特别是患儿的组织娇嫩,发生率更高^[1-2]。管芯使用损伤会厌,管芯的反复弯折还有可能出现管芯断裂,甚至断端进入气管内等严重并发症^[3-6]。患儿气管插管时减少和避免导管芯的使用,可以降低麻醉并发症的发生几率。插管前环状弯曲 PVC 气管导管可以使导管形成半弧形的弯曲度,达到取代管芯的目的,在不使用管芯的前提下,改变导管前端弯曲角度,用于患儿更具优势。本研究探讨无管芯环状弯曲气管导管用于患儿气管插管的安全性和有效性。

资料与方法

一般资料 本研究经医院伦理委员会通过(Z2018037),患儿家属签署知情同意书,在中国临床试验注册中心注册(ChiCTR1800017527)。选择 2018 年 5—11 月在全麻气管插管下完成择期手术的整形外科患儿,性别不限,年龄 4~12 岁,体重 17.5~61 kg,ASA I 或 II 级。排除标准:预测有困难气道(Mallampati III 或 IV 级,甲颏间距<6 cm,张口度<3 cm),有高血压病史,ECG 异常,上呼吸道感染、肿瘤、息肉、脓肿,近 2 周内上有呼吸道感染。

分组与处理 按气管导管的弯曲方式随机分为三组:环状弯曲组(RB 组)、自然弯曲组(NB 组)和管芯弯曲组(SB 组)。根据患儿年龄选择合适型号的 PVC 气管导管,RB 组将导管首尾相连形成一定弯曲弧度(图 1);NB 组为气管导管的自然弧度;SB 组放置管芯,弯曲弧度为曲棍球样。抽空气管导管套囊内的空气,奥布卡因凝胶充分润滑后备用。



图 1 环状弯曲气管导管

麻醉方法 常规禁食、禁水,入室后监测 ECG、SpO₂、HR、BP。建立静脉通道后,静脉分次滴入咪达唑仑 0.05 mg/kg、舒芬太尼 0.2 μg/kg。患儿入睡评定通气状态后静脉注射顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg、丙泊酚 2.5 mg/kg,面罩纯氧通气 2 min,下

颌松弛后开始气管插管。插管完成后连接麻醉机予间断正压通气,麻醉维持:丙泊酚 7 mg·kg⁻¹·h⁻¹、瑞芬太尼 2 μg·kg⁻¹·min⁻¹,V_T 8~10 ml/kg,RR 12~15 次/分,流量 2.5 L/min,FiO₂ 40%。患儿去枕平卧,选择合适喉镜片及气管导管,左手持 Macintosh 直接喉镜,镜片由口腔右侧置入,置入会厌谷,将会厌挑起暴露声门,右手执管插管。RB 组在声门暴露后将首尾打开(图 2)。用听诊双肺和监测 P_{ET}CO₂ 确认导管深度和位置。

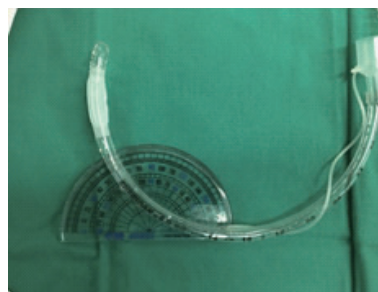


图 2 插管前气管导管弯曲状态

如 RB 组和 NB 组插管失败,可根据声门暴露情况置入管芯并弯曲到合适形状后再次插管,记录为第一次插管失败,如果第二次插管仍未成功记录为插管失败,改用视频喉镜或纤维支气管镜插管;SB 组第一次插管不成功,可调节管芯弯曲度后再次插管,第二次插管仍未成功记录为插管失败,改用视频喉镜或纤维支气管镜插管。

观察指标 记录声门暴露时间(从喉镜开始置入口腔到最佳暴露声门)、声门暴露 C-L 分级、插管时间(Macintosh 直接喉镜开始置入到气管导管进入声门喉镜退出)、插管次数、一次插管成功情况、插管后喉镜片是否带血;记录麻醉诱导前基础值、诱导后、气管插管即刻及气管插管后 1、3 min 的 SBP、DBP、HR;记录术后 2 h 咽部疼痛^[7]。术后 2 h 内进行随访,通过与患儿交谈观察其是否有声嘶,询问其是否有咽部疼痛等情况,患儿无法合作时询问其监护人。以上操作、观察和记录均由同一位工作 5 年以上麻醉科医师完成。

统计分析 根据研究目的做预试验,计算多组均数比较样本量:α=0.05,β=0.20,每组需 31 例。采用 SPSS 16.0 统计软件进行分析。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用单因素方差分析,组内比较采用重复测量数据方差分析;计数资料比较采用χ²检验;等级资料采用秩和检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入患儿 105 例, 每组 35 例, 全部完成气管插管, 导管均为 PVC 导管 ID 5.0~6.0, 三组均未使用视频喉镜。三组患儿性别、年龄、体重、麻醉时间和手术时间差异无统计学意义(表 1)。

SB 组全部一次完成气管插管, 一次插管成功率为 100%; RB 组和 NB 组分别有 2 例和 8 例需要第二次完成气管插管, RB 组、SB 组一次插管成功率明显高于 NB 组($P<0.05$)。NB 组插管时间明显短于 SB 组($P<0.05$)。三组声门暴露时间、C-L 分级差异无统计学意义(表 2)。

三组间血流动力学数值少数有差异, 表现为麻醉诱导后 BP 平稳降低, HR 平稳减慢, 插管即刻相

对于诱导后 BP、HR 数值增大($P<0.05$), 随后慢慢减小(表 3)。

术后 RB 组和 NB 组各有 1 例喉镜带血, 分别有 2 例和 1 例术后咽部疼痛; SB 组无一例喉镜带血, 有 9 例术后咽部疼痛。所有咽部疼痛均无特殊处理自行缓解, 未出现声音嘶哑。

讨 论

本研究采用无管芯环状弯曲 PVC 导管于患儿全麻气管插管, 与自然弯曲导管和管芯弯曲导管做随机对照研究, 管芯弯曲组插管时间明显长于自然弯曲组, 环状弯曲组首次插管成功率明显高于自然弯曲组, 管芯弯曲组一次插管成功率为 100%, 但管芯弯曲组术后咽部疼痛明显高于其他两组。

表 1 三组患儿一般情况的比较

组别	例数	男/女(例)	年龄(岁)	体重(kg)	麻醉时间(min)	手术时间(min)
RB 组	35	29/6	7.8±1.9	28.8±7.0	123.3±1.2	101.1±1.4
NB 组	35	32/3	7.4±1.8	31.7±10.0	120.5±2.2	99.3±1.9
SB 组	35	27/8	8.1±2.2	30.2±8.9	125.7±3.3	103.8±2.3

表 2 三组患儿插管情况的比较

组别	例数	声门暴露时间(s)	C-L I/II/III级(例)	插管时间(s)	一次插管成功[例(%)]
RB 组	35	11.1±4.3	30/5/0	23.2±10.9	33(94) ^a
NB 组	35	10.5±4.4	32/3/0	22.7±13.6 ^b	27(77)
SB 组	35	11.4±3.8	33/1/1	25.2±10.6	35(100) ^a

注: 与 NB 组比较, ^a $P<0.05$; 与 SB 组比较, ^b $P<0.05$

表 3 三组患儿不同时点 SBP、DBP 和 HR 的比较($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数	基础值	诱导后	插管即刻	插管后	
						1 min	3 min
SBP(mmHg)	RB 组	35	110.6±9.9	94.8±8.6	98.5±11.0 ^a	96.1±9.4 ^a	94.6±6.7 ^a
	NB 组	35	114.1±10.0	92.7±8.8	101.5±11.9 ^{ab}	95.4±10.0 ^a	93.1±8.6 ^a
	SB 组	35	110.0±8.9	93.7±9.1	101.9±11.9 ^{ab}	98.4±11.2 ^{ab}	95.9±9.7 ^a
DBP(mmHg)	RB 组	35	64.2±8.6	49.3±9.4	55.0±11.7 ^{ab}	48.5±7.2 ^a	46.0±5.1 ^a
	NB 组	35	63.5±9.5	47.3±9.0	54.6±12.1 ^{ab}	47.3±6.5 ^a	44.9±5.4 ^{ad}
	SB 组	35	64.9±8.3	48.6±8.2	56.8±11.7 ^{ab}	50.5±8.4 ^a	48.1±6.8 ^a
HR(次/分)	RB 组	35	96.9±11.3	87.9±10.8 ^c	95.3±11.2 ^b	84.9±10.7 ^a	77.9±8.5 ^{abc}
	NB 组	35	93.5±13.3	82.0±10.0	96.7±11.6 ^b	88.8±11.9 ^{ab}	84.4±11.0 ^a
	SB 组	35	91.8±11.0	82.7±10.2 ^d	94.4±12.9 ^b	85.0±11.8 ^a	80.1±12.0 ^a

注: 与基础值比较, ^a $P<0.05$; 与诱导后比较, ^b $P<0.05$; 与 NB 组比较, ^c $P<0.05$; 与 SB 组比较, ^d $P<0.05$

管芯是实施气管插管操作时常用的辅助工具,由包裹的铜、铝丝等有一定硬度的材质制成,在声门暴露欠佳或声门偏高时,可以调节气管导管的弯曲度,辅助完成气管插管。患儿的咽喉部解剖结构与成人有一定的差异,表现为咽喉部直径较小,声门位置高,气管插管时声门暴露的难度加大,管芯使用频率明显增加^[1]。成人临床研究表明,管芯的使用可以提高正常和困难气道插管成功率,缩短插管时间^[8]。管芯的使用增加插管相关并发症发生率,Gray 等^[2]研究发现,新生儿气管插管使用管芯时,32%患儿在拔管芯时带出气管导管,气道损伤和气管穿孔的发生率分别达 9% 和 2%。任勇^[9]研究表明在急诊患者中,管芯的使用不仅延长插管时间,还增加管芯相关的气道黏膜损伤。临床研究证实,当拔出管芯力 $>10.3\text{ N}$ 时,术后咽喉疼痛发生率增高,使用管芯插管的术后咽喉疼痛也明显高于无管芯插管的发生率^[10-11]。此外,管芯的使用还存在管芯断裂或保护套脱落误入气道导致气道堵塞的严重并发症^[4,12]。本次研究也证实患儿气管插管使用管芯,术后咽部疼痛发生率高,且会相对延长插管时间。患儿气管插管时减少管芯的使用可以有效减少和避免气管插管相关并发症的发生。

将 PVC 导管的前端插入气管导管的接头中,首尾相连形成环状并经过一段时间的塑形,在插管前松开连接后,气管导管可以在保持半圆形状的情况下实施气管插管。半圆形状明显增加气管导管前端角度,在处理声门位置较高的患儿插管时有明显优势。本研究结果显示,在声门暴露相同的情况下,使用管芯会相对延长插管时间,环状弯曲组与管芯组一次插管成功率相近,明显高于自然弯曲组,表明插管前通过气管导管环状塑形的简单方法,可以加大气管导管弯曲度,部分取代管芯的作用,与 Kwak 等^[13]研究结果一致,提高患儿无管芯气管插管的成功率。本研究中管芯弯曲组的插管时间相对延长,主要与增加管芯拔出动作有关。

综上所述,环状弯曲气管导管可以有效增加气管导管的弯曲度,提高患儿无管芯插管的一次插管成功率,减少减轻术后并发症。

参 考 文 献

- [1] Nishisali A, Donoghue AJ, Colborn S, et al. Effect of just-in-time simulation training on tracheal intubation procedure safety in the pediatric intensive care unit. *Anesthesiology*, 2010, 113 (1): 214-223.
- [2] Gray MM, Umoren RA, Harris S, et al. Use and perceived safety of stylets for neonatal endotracheal intubation: a national survey. *J Perinatol*, 2018, 38(10): 1331-1336.
- [3] 王惠娟, 杨学茂, 李娟. 气管插管致导管管芯断落右主支气管一例. *临床麻醉学杂志*, 2007, 23(12): 976.
- [4] Chalhoub V, Richa F, El-Rassi I, et al. Pulmonary migration of a fragment of plastic coating sheared from a stylet. *J Emerg Med*, 2013, 44(6): 1097-1100.
- [5] Sharma PK, Khan RM, Kaul N. An unnoticed broken sheathed metallic stylet in an endotracheal tube a case report. *Sultan Qaboos Univ Med J*, 2010, 10(1): 126-128.
- [6] Ikegami N, Kikuchi A, Tamai S. Epiglottic prolapse induced by lighted stylet tracheal intubation. *J Anesth*, 2011, 25(2): 294-297.
- [7] Sumathi PA, Shenoy T, Ambareesha M, et al. Controlled comparison between betamethasone gel and lidocaine jelly applied over tracheal tube to reduce postoperative sore throat, cough, and hoarseness of voice. *Br J Anaesth*, 2008, 100(2): 215-218.
- [8] Kingma K, Hofmeyr R, Zeng IS, et al. Comparison of four methods of endotracheal tube passage in simulated airway: there is room for improved techniques. *Emerg Med Australas*, 2017, 29(6): 650-657.
- [9] 任勇. 不用管芯紧急气管插管在急诊科的临床应用. *现代医药卫生*, 2013, 29(11): 1638-1640.
- [10] Kusunoki T, Sawai T, Komazawa N, et al. Correlation between extraction force during tracheal intubation stylet removal and postoperative sore throat. *J Clin Anesth*, 2016, 33: 37-40.
- [11] Komazawa N, Nishihara I, Minami T. Effects of stylet use during tracheal intubation on postoperative pharyngeal pain in anesthetized patients: a prospective randomized controlled trial. *J Clin Anesth*, 2017, 38: 68-70.
- [12] Chiou HL, Diaz R, Orlino E Jr, et al. Acute airway obstruction by a sheared endotracheal intubation stylet sheath in a premature infant. *J Perinatol*, 2007, 27(11): 727-729.
- [13] Kwak HJ, Lee SY, Lee SY, et al. Intubation without use of stylet for McGrath videolaryngoscopy in patients with expected normal airway. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(48): e5498.

(收稿日期:2018-11-25)