

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.03.027

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20201216.1051.002.html\(2020-12-16\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20201216.1051.002.html(2020-12-16))

局部加固防弯折气管导管的研制及临床应用

张 微,冉 婷[△],杨海容,李 飞,李莉莉

(重庆市涪陵中心医院麻醉科 408099)

[摘要] **目的** 研制一种用于有效防弯折、免牙垫的气管导管。**方法** 导管设计采用在普通气管导管近顶部接头端 1/3 处(患者咬合部分)外套装透明加固管,该加固管与导管黏合固定。选取经口气管插管全身麻醉 80 例手术患者为研究对象,分为普通型 PVC 气管导管组(A 组)和局部加固防弯折气管导管组(B 组),观察并记录较长时间通气后(1 h)导管软化打折情况。**结果** A、B 两组气管导管折管率分别为 37.5%、0,两组气管导管折管率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 新导管可避免普通导管软化打折等问题,符合临床需要。

[关键词] 插管法,气管内;导管,留置;麻醉;呼吸;急救**[中图法分类号]** R608**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2021)03-0479-03

Development and application of a partly-strengthening, anti-bending tracheal tube

ZHANG Wei, RAN Ting[△], YANG Hairong, LI Fei, LI Lili

(Department of Anesthesia, Chongqing Fuling Central Hospital, Chongqing 408099, China)

[Abstract] **Objective** To develop an anti-bending tracheal catheter without using teeth cushion. **Methods** The catheter was designed to apply transparent reinforced catheter at a third of the cupular part interface of the common tracheal catheter (the patient's occlusion part), and the reinforced catheter was fixed with the tracheal catheter. A total of 80 patients who had undergone general anesthesia with oral trachea cannula was selected and divided into the ordinary PVC tracheal tube group (group A) and the partially reinforced anti-bending tracheal tube group (group B), the catheter softening and bending after the long-term ventilation (1 h) was observed and recorded. **Results** The tracheal catheter bending rates of group A and group B was 37.5% and 0, respectively, there was statistically significant difference ($P < 0.05$). **Conclusion** The new catheter can avoid the problems of catheter softening and bending, which is suitable for clinical use.

[Key words] intubation, intratracheal; catheters, indwelling; anesthesia; respiration; first aid

经口气管插管技术在有创呼吸治疗、全身麻醉、院前急救、心肺复苏等多个领域具有重要意义^[1]。气管导管是实施气管插管全身麻醉、为不能自主呼吸患者创建临时性人工气道的医疗器械。1878 年,苏格兰医生 WILLIAM MACEWEN 用黄铜导管为患者实施了清醒气管插管,气道设备始用于麻醉领域。随着医疗器械工业的飞速发展,各种气管导管的种类和结构也在不断增加和改进^[2-3],目前临床上使用最多的是聚氯乙烯(PVC)材质的普通型气管导管及壁内衬有螺旋形钢丝的加强型气管导管。普通型 PVC 气管导管插管后,在患者体温和呼吸管路牵拉的影响下,可发生软化变形或移位^[4]。冯翠等^[5]报道气管导管打折造成术中急性上呼吸道梗阻 1 例。张治明等^[6]收集气管插管 50 min 后拔出的气管导管 300 根进行拍摄,使用 Corel Draw12 软件行变形角度测量,得出气

管导管口腔置管超过 50 min 后,均会发生屈角变形的结论。加强型气管导管壁内衬有螺旋形钢丝,对气管导管壁具有良好的支撑作用,不会因受热和重力牵拉软化变形,能保证气管导管内腔的完整,从而保证机械通气的顺利进行。但由于价格较高、咬闭后复位困难、长期带管易形成痰痂等缺点使其临床使用受限。为有效解决上述两种导管应用局限,本研究设计了一种新型局部加固防弯折气管导管(专利号:ZL 201920757277.7;证书号:第 10320864 号),已委托驼人集团有限公司定制生产,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

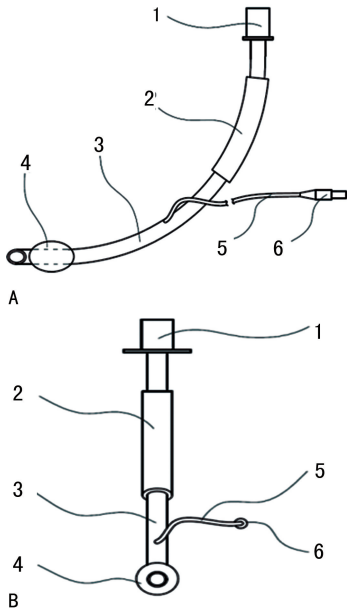
选取本院经口气管插管全身麻醉的 80 例手术患者为研究对象,纳入标准:(1)仰卧位手术;(2)手术时间长于 1 h;(3)导管内径为 5.5~7.5 mm。分为普通

型 PVC 气管导管组(A组, $n=40$)和局部加固防弯折气管导管组(B组, $n=40$)。两组一般资料比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 局部加固防弯折气管导管构造

该新型局部加固防弯折气管导管包括导管本体、管接头、密封气囊和充气阀, 管接头位于导管本体的一端, 密封气囊位于导管本体的另一端, 充气阀通过充气管与密封气囊连通。在靠近管接头(使用时位于患者口内到口外咬合部分)的导管本体上套装有 PVC 透明加固管, 该加固管与导管本体黏合固定, 见图 1。



A: 主剖视图; B: 左视图; 1: 位于导管本体一端的管接头; 2: 靠近管接头的导管本体套装加固管; 3: 导管本体; 4: 位于导管本体另一端的密封气囊; 5: 充气管; 6: 与密封气囊连通的充气阀。

图 1 新型防弯折气管导管示意图

1.2.2 手术方式

患者入手术室后, 监测血压、心电图和脉搏血氧饱和度; 开放外周静脉, 乳酸林格氏液静脉滴注。麻醉诱导依次静脉注射咪达唑仑 0.05 mg/kg 、舒芬太尼 $0.4 \mu\text{g/kg}$ 、丙泊酚 2.5 mg/kg 、顺阿曲库铵 0.2 mg/kg , 用可视喉镜暴露声门, 常规手法插入气管导管行机械通气。通过听诊呼吸音判断、调整及固定导管位置。调整潮气量 $8\sim 10 \text{ mL/kg}$, 通气频率为 12 次/分钟, 维持呼气末二氧化碳 $30\sim 40 \text{ mm Hg}$ 。静脉泵注瑞芬太尼和丙泊酚, 持续吸入七氟烷, 间断注射顺阿曲库铵。保持麻醉深度监测在 $40\sim 60$ 。观察并记录两组气管导管位置及弯曲变形情况, 记录较长时间通气后(1 h)导管软化打折情况。

1.3 统计学处理

采用 SPSS19.0 软件进行数据分析, 计数资料以频数或百分率表示, 比较采用 χ^2 检验, 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

A 组在插管后 1 h 后均有软化变形情况发生, 其中 15 例(37.5%)的气管导管发生严重打折, 而 B 组未发生导管变形及打折情况, 两组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。

3 讨论

3.1 两种常用气管导管的缺点

普通型气管导管由透明的 PVC 制成, 因经济实用、能满足大部分手术麻醉的需要广泛应用于临床, 但插管后受人体体温影响导管管壁局部变软, 导管应力不均衡, 在呼吸机管路等的重力牵拉下, 门齿处气管导管易发生大角度弯折, 从而引起气管导管内腔局部狭窄、闭合, 导致呼吸道部分或完全梗阻, 气道压力增高^[7]。临床上为避免导管受热后打折, 会采取头端放置支撑管路架减少呼吸机管路的牵拉^[8], 但并不能完全杜绝导管打折的情况, 且不适用于头部无菌单完全覆盖或需要头部操作的手术。

加强型气管导管采用硅胶材料制作, 质地柔软, 壁内衬有螺旋形钢丝, 对气管导管壁具有良好的支撑作用, 当导管因外力牵拉扭曲变形时, 也可因内壁螺旋形加强钢丝的支撑而保证气管导管内腔的完整, 从而保证机械通气的顺利进行。对特殊体位、头部全覆盖的手术, 由于不担心导管打折影响通气问题, 较普通气管导管有明显优势。但加强型气管导管价格较高, 且不适合重症监护病房长时间带管的患者。有文献报道全身麻醉苏醒期、重症监护病房患者在带管期间因潜意识的持续用力咬合下加强型气管导管管腔会随着螺旋钢丝的变形而导致不可逆塌陷、狭窄甚至断裂^[9-11], 严重时可导致呼吸道梗阻。另外加强型导管因内衬有螺旋钢丝, 破坏了管壁的光滑性, 凸起于管壁的螺旋钢丝成为痰痂的天然载体, 导致吸痰困难、痰痂易形成, 呼吸道相关性肺炎等并发症明显增加^[12-13]。

3.2 局部加固防弯折气管导管设计特点及临床使用优势

该设计采用普通气管导管局部套装透明加固管, 并不改变导管的材料及内径, 不增加插管难度, 同时避免了加强气管导管内壁螺旋形加强钢丝的设计导致的管壁增厚及内壁不光滑所带来的有效通气内径减小及易形成痰痂等问题。

根据气管导管相关国际标准(ISO 5361-2012)要求, 本课题组所使用的普通 PVC 气管导管(驼人有限公司提供)已通过气管导管抗扭结试验, 具备一定抗扭结阻力。该试验考虑了温度($40 \text{ }^\circ\text{C}$)和时长(6 h)等可能导致导管变形或扁瘪的因素, 但尚未考虑外力作用。临床上气管导管弯曲打折事件多见于呼吸机管路重力作用下对导管的拖拽牵引、头部全覆盖无菌布类对导管的直接压力导致。该新型气管导管在

普通气管导管最容易受热打折的区域(即暴露于患者口腔外到导管门齿咬合处之间)局部加固,能很好解决导管受热变形打折的问题,即使不用导管支撑架也不会因为受外力牵引拖拽变形打折。

新型局部加固防弯折气管导管的设计可实现无牙垫固定。经口气管插管后常规使用胶布联合牙垫将导管固定于门齿处,其主要作用是预防患者咬气管导管。但临床工作中常发现患者会因为不耐受将牙垫顶出甚至吞入口中,而且由于牙垫对口腔黏膜及牙龈摩擦造成口腔黏膜和(或)牙龈损伤及疼痛不适。如牙垫移位后未及时发现,牙齿将直接咬于管壁,普通型气管导管因管壁无支撑,易被咬合闭塞,加强型气管导管虽然因内衬有钢丝,强度大,不易变形,但在患者持续用力咬合下气管导管的管腔会随着螺旋钢丝的变形而缓慢塌陷、狭窄导致呼吸道梗阻,且这种变形因加强钢丝的存在很难修复。临床上使用各种气管导管固定方法仍然无法避免此类事情发生^[14-15]。洪小玲等^[16]认为去牙垫经口气管插管既增加了患者口腔局部舒适度,又明显减少呼吸机相关肺炎的发生。新型导管的加固部分管壁厚度是普通导管的 2 倍达到 2.5 mm,不用担心被咬闭变形,可实现导管无牙垫固定。

综上所述,该加固气管导管的设计是通过通过对导管局部加固的方法,很好地解决了临床上常常遇到的普通气管导管长时间使用中因温度升高软化打折导致的气道变窄、通气受阻的问题,也成功避免了钢丝导管塌陷后不可复原及易形成痰痂等问题,使用安全、方便,实用性强,符合临床实际需要。

参考文献

- [1] BERNHARD M, MOHR S, WEIGAND M A, et al. Developing the skill of endotracheal intubation: implication for emergency medicine[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2012, 56(2): 164-171.
- [2] KARMALI S, ROSE P. Tracheal tube size in adults undergoing elective surgery: a narrative review[J]. *Anaesthesia*, 2020, 75(11): 1529-1539.
- [3] 胡振华, 代彦文, 贾彬彬, 等. 注药型气管导管持续气道表面麻醉抑制颌面部手术患者术后留置气管导管反应的效果[J]. *中华麻醉学杂志*, 2018, 38(7): 859-862.
- [4] 张芸魁, 蒋鑫, 袁红斌. 术中体位改变致气管导管移位 1 例报告[J]. *第二军医大学学报*, 2019, 40(6): 704-705.
- [5] 冯翠, 安万丰. 气管导管打折造成术中急性上呼吸道梗阻 1 例报告[J]. *航空航天医药*, 2001, 12(3): 167.
- [6] 张治明, 王剑鸣, 欧阳帆, 等. 全麻拔管后气管导管变形情况测量分析[J]. *海南医学*, 2015, 26(3): 360-362.
- [7] 杨天德. 气管内插管术所致的气道损伤与严重并发症[J]. *重庆医学*, 2011, 40(32): 3225-3226.
- [8] 臧学峰, 薛新颖, 常晓丽, 等. 设计一种便于危重患者实施俯卧位通气的翻身支架[J]. *中华危重病急救医学*, 2020, 32(8): 1016-1017.
- [9] 张晓宇, 段宗生, 孙艳平, 等. 俯卧位手术全麻苏醒期加强型气管导管部分断裂 1 例[J]. *临床麻醉学杂志*, 2018, 11(34): 1063.
- [10] 徐学慧, 尚鲁强. 气管导管改造和护理改良对 ICU 中人工机械通气呼吸机相关肺炎预防效果[J]. *当代临床医刊*, 2020, 33(2): 110-111.
- [11] 赵海波, 柳璇, 贾群妹, 梁梦好. 心脏术后患者加强型气管导管塌陷致导管阻塞的急救处理[J]. *护理学杂志*, 2019, 34(4): 37-38.
- [12] 贾凌, 陈娇, 杨敬辉, 等. 不同类型气管导管对呼吸机相关性肺炎的影响[J]. *中华急诊医学杂志*, 2019, 26(10): 1292-1295.
- [13] 郭松领, 彭英, 左泽兰. 气管导管内壁清理法对降低呼吸机相关性肺炎发生率的临床试验研究[J]. *解放军护理杂志*, 2018, 35(16): 22-26.
- [14] 陈黎敏, 刘瑞红, 沈碧玉, 等. 重症患者应用新型气管导管固定带的效果评价[J]. *中华危重病急救医学*, 2017, 29(9): 836-839.
- [15] 刘佩, 吴荷玉, 廖丽华. 改良经口气管插管固定方法在头面部手术中的应用[J]. *护理学杂志*, 2018, 33(22): 44-45.
- [16] 洪小玲, 康福新. 去牙垫经口气管插管增加舒适度、减少呼吸机相关性肺炎的作用研究[J]. *实用医学杂志*, 2011, 27(15): 2747-2748.

(收稿日期:2020-05-07 修回日期:2020-10-09)