

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202001003

· 新冠肺炎专科防护 ·

# 新型冠状病毒肺炎疫情下气管切开术 适应证的总结与防护建议

高可雷,刘 勇,谢常宁,蒋卫红,黄东海

(中南大学湘雅医院耳鼻咽喉头颈外科耳鼻咽喉科重大疾病研究湖南省重点实验室湖南省咽喉嗓音疾病临床医学研究中心,湖南长沙410008)

**摘要:** 2019年底,由新型冠状病毒(SARS-CoV-2)引起的新型冠状病毒肺炎属于乙类传染病甲类管理,从武汉开始席卷全国,目前疫情还在持续。病毒主要通过呼吸道飞沫及接触传播,密闭环境下存在气溶胶传播可能,人群普遍易感;传染源主要是新型冠状病毒肺炎感染者,但无症状感染者也可能成为传染源;其潜伏期1~14 d,且部分患者可无明显症状。气管切开术,尤其是局麻下进行者,可产生大量飞沫和气溶胶,疫情期间存在巨大的院内感染的风险。本文依据国家卫健委新型冠状病毒肺炎相关的诊疗方案和措施,结合中南大学湘雅医院耳鼻咽喉头颈外科在隔离病房行气管切开术的经验,探讨新型冠状病毒肺炎疫情期间气管切开术的基本原则,总结不同类型患者的手术适应证,并提出在隔离区进行气管切开术时的操作及防护建议。

**关键词:** 气管切开;新型冠状病毒;肺炎;气溶胶;防护措施

中图分类号:R767.91

## Summary of the indications and suggestions on the protective measures of tracheotomy during the outbreak of novel coronavirus pneumonia

GAO Ke-lei, LIU Yong, XIE Chang-ning, JIANG wei-hong, HUANG Dong-hai

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Hunan Province Key Laboratory of Otolaryngology Critical Diseases, Hunan Province Clinical Research Center of Laryngopharyngeal and Voice Diseases, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

**Abstract:** The corona virus disease 2019 (COVID-19) caused by the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) belongs to the category B infectious disease, but is regulated according to the requirements of the category A infectious disease. Originated in Wuhan, COVID-19 has been pandemic around China. SARS-CoV-2 can be transmitted through droplets and close contact. In the closed environment, it can also be transmitted through aerosol. Most people are susceptible. The sources of the infection are the COVID-19 patients as well as SARS-CoV-2 infected asymptomatic ones. The incubation period may range from one to 14 days, and some patients may be asymptomatic. So, tracheotomy, which is usually carried out under local anesthesia, may produce a lot of droplets and aerosol and hence bring about a great risk of nosocomial infection during this pandemic. Based on the guidelines for the treatment of COVID-19 issued by the National Health Commission and our firsthand experiences with tracheotomy performed in the patients of quarantined wards, this paper discusses the basic rules of performing the tracheotomy during the pandemic, summarizes the indications of different kinds of patients, and offers suggestions on the protective measures and operational details of the tracheotomy.

**Keywords:** Tracheotomy; SARS-CoV-2; Pneumonia; Aerosol; Protective measure

由新型冠状病毒(国际病毒分类委员会命名为

severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2)引起的新型冠状病毒肺炎(novel coronavirus pneumonia, NCP; WHO定名:COVID-19)正在我国大范围流行。该病毒主要经呼吸道飞沫和密切接触传

基金项目:湖南省自然科学基金面上项目(2019JJ40481)。

第一作者简介:高可雷,男,博士,主治医师。

通信作者:黄东海,Email:huang3301@126.com

播,在相对封闭的环境中长时间暴露于高浓度气溶胶情况下,存在经气溶胶传播的可能<sup>[1]</sup>。由于该病潜伏期可达14 d,部分无症状感染者也具有传染性<sup>[2]</sup>,且目前确诊手段存在一定比例的假阴性<sup>[3]</sup>,因此在诊疗过程中医生不一定能及时鉴别 COVID-19 患者。气管切开术是我科一种常规的有创开放气道的手术。手术过程中,尤其是局部麻醉患者,咳嗽及可能存在的机械通气做功可以在床旁产生大量的飞沫及气溶胶,具有非常高的感染风险。因此,本文结合我科实行的1例密切接触 COVID-19 后进行隔离的患者其气管切开情况和文献复习,提出几点新冠肺炎疫情下关于气管切开术的思考和建议。

## 1 资料和流程

### 1.1 病历资料

患者,女,16岁,半月前因“丙戊酸钠中毒”出现意识障碍,肾功能损害,经洗胃、气管插管、机械通气辅助呼吸及其他对症支持治疗至今。患者在诊治前曾与其后确诊为 COVID-19 的患者有密切接触史,追踪发现后转至我院排查病房隔离排查和治疗。会诊时患者已行气管插管半月、意识情况部分好转,需持续镇静以耐受插管,不利于观察病情恢复情况,有气管切开手术指征,同时患者家属强烈要求行气管切开,故在隔离排查病房,三级防护下,对该患者行床旁气管切开术。

### 1.2 基本流程

本例气管切开手术在隔离病房完成。上报医务部和感染病相关专家,提前联系隔离病房的医护人员,做好手术准备,包括助手、麻醉师、器械、药品、备血以及抢救措施等。进入隔离病房之前,与未隔离家属交代手术目的及可能风险,并做相应记录。

在清洁区内按照三级防护标准穿隔离衣和穿戴相关设备(包括一次性手术帽、护目镜、N95口罩、正压过滤送风设备及相连接的头盔,工作服、防护服和最外层的防水隔离衣,双层手套,工作鞋及防水套靴和最外层的防水鞋套等),其中正压过滤送风系统可以减少头盔内水汽。准备完毕进入污染区,再次查看病历,核实气管切开的指征和相关检查及检验结果,床旁查看患者生命体征、意识情况、疼痛反应、咳嗽反射、颈部情况,确认插管及呼吸机情况。并一同隔离的授权代理人谈话,强调手术的风险,强调防护和隔离的情况下,术中及术后并发症的可能性较普通患者更高,并签署手术同意书。

等待人员到齐、用品及药物准备齐全后,静脉泵加深镇静和镇痛、以求尽量减少患者刺激和呛咳等反应。之后调整患者体位,常规行气管切开。操作结束后在隔离病房医护引导下,正确处理垃圾及锐器,消毒带出污染区的随身用品(头灯及会诊箱)。

在半污染区入口处脱外层防护装备;进入半污染区,脱内层防护装备,再次消毒携带用品;进入清洁区,洗澡,更换所有衣物。

## 2 结果

手术过程顺利。术后切口无明显渗血,患者经气切导管行机械通气。呼吸机支持下血氧饱和度约95%,其余生命体征基本平稳。患者气道分泌物新型冠状病毒核酸检测为阴性。

## 3 讨论

气管切开术若手术指征明确的情况下,没有绝对禁忌证<sup>[4-5]</sup>。存在上气道梗阻的患者,无论炎症、肿瘤或外伤等,气管切开是唯一建立呼吸通道的方法。除上气道梗阻外更多的适应证是长期机械通气、脱机失败或有大量呼吸道分泌物潴留的患者,对于这些患者,长时间气管插管可能引起鼻窦炎、咽部和气道的损伤,无法耐受插管,不利于下气道排痰和吸痰护理等,气管切开可以减少这些问题,还可以恢复口咽及下咽部的生理功能,减少误吸,促进尽早脱机<sup>[6]</sup>,因此患者在插管一段时间后常需要行气管切开术。

气管切开术的并发症包括出血、皮下气肿、气胸、气管狭窄、吞咽困难、肉芽形成、气管皮肤瘘或食管瘘等。并发症的发生与患者体质、原发疾病、手术技巧等有关。床旁气管切开术对术者技巧和术野的要求更高<sup>[4]</sup>。在 COVID-19 疫情下,气道的侵入性操作都需要行二级或三级防护,这都严重影响术者观察术野、严重影响术者与助手的交流,因此并发症的可能性较平时更高,在权衡气管切开的收益和风险时要格外谨慎。

气管切开和气管切开后的诊疗操作,如吸痰、震动排痰、雾化和支气管镜检查等都可以造成飞沫及呼出气的气溶胶<sup>[7]</sup>。这种飞沫及气溶胶可以向外播散0.7 m以上<sup>[8]</sup>,完全覆盖床旁的医护。回顾分析2003年重症急性呼吸综合征(severe acute respiratory syndrome, SARS)疫情的研究发现,即使按照当

时的指南<sup>[9]</sup>,医护人员已经完成了相应防护的学习,正确使用和穿脱了个人防护设备,比如 N95 口罩、面屏、防护服等,进行插管、气切、吸痰等操作,医护人员仍更容易发生院内 SARS 感染( $OR = 6.2$ ,  $95\% CI 2.2 - 18.1$ )<sup>[7]</sup>。SARS-CoV-2 同样通过飞沫、密切接触及气溶胶等方式传播<sup>[3]</sup>,其基本传播数  $R_0 = 3.77$ ,高于 2003 年 SARS 的传播数<sup>[10]</sup>,有更强的传染性,截至目前中国内地确诊患者人数已达 SARS 确诊人数的 14 倍。因此对疑似或确诊 COVID-19 的患者进行这种可能产生大量飞沫和气溶胶的操作,毫无疑问会增大医护人员和院内感染的风险。

在 COVID-19 疫情下,一方面有气管切开适应证的患者完全可能感染 SARS-CoV-2 病毒,另一方面感染后患者可以没有发热或咳嗽等症状,也可以有重症表现,出现呼吸困难、低氧血症甚至急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS),需要吸氧甚至机械通气。因此结合气管切开的适应证及 COVID-19 的患病情况,我们提出按以下几种情形考虑气管切开的必要性。

### 3.1 已经排除 SARS-CoV-2 感染的上呼吸道梗阻患者

由于 SARS-CoV-2 感染的潜伏期长,部分确诊患者没有症状,且病毒核酸检测存在假阴性。因此即使院内感染病科或院感科专家已经排除 SARS-CoV-2 感染,耳鼻咽喉科医生在进行气管切开术时仍需要行二级防护<sup>[1,9,11]</sup>。有学者<sup>[12]</sup>结合在本次疫区进行耳鼻喉诊疗的实际经验,也提出疫情下急诊手术常规需要二级以上的防护措施。手术按常规操作,手术后患者因气道改道,缺少口鼻的滤过、加温加湿和免疫作用,也更容易被 COVID-19 患者感染,因此需要及时处理原发病、加强防护。

### 3.2 疑似或确诊 SARS-CoV-2 感染的上呼吸道梗阻患者

一般疑似或确诊 SARS-CoV-2 感染的患者都位于隔离病房中,通常是单间,或者带有负压。因此不需要考虑气切后播散传染其他患者的可能。耳鼻咽喉科医生操作时必须行三级防护<sup>[1,9,11-12]</sup>,外层防护最好采用正压送风系统的防护服。

如患者的呼吸困难发病较急或同时伴急性喉梗阻,应先由已经在隔离区内的医护进行面罩加压通气(连接球囊或呼吸机),耳鼻咽喉科医生确认防护穿戴完毕后进入隔离区。视患者呼吸情况,可以立即行环甲膜切开后行气管切开,或直接行气管切开术。

如患者呼吸困难病情相对稳定,可以视原发病因、气管切开的难度及医院条件,考虑仍在隔离病房行床旁气管切开或转运患者至负压手术室,参与手术的手术医师、麻醉师及护士行三级防护<sup>[11,13]</sup>,再行手术。手术后麻醉机及手术室内各平面需消毒<sup>[13]</sup>。

### 3.3 排除 SARS-CoV-2 感染的需要长期机械通气支持的患者

意大利<sup>[14]</sup>和英国<sup>[15]</sup>的两项大型试验证实,气管插管后早期行气管切开与 10 d 之后再切开相比,在住院日、机械通气时间、肺炎发生率等方面的差异无统计意义。两组研究者均建议插管后至少观察 10 d 后,再判断是否行气管切开术。SARS-CoV-2 感染的潜伏期为 1~14 d,多为 3~7 d<sup>[3]</sup>,COVID-19 疫情期间,患者插管前一般已完成流行病学史调查、血常规或肺部 CT 等检查,插管后几乎不会再经呼吸道感染。因此插管后观察 7~10 d,根据患者是否可以脱机、是否有大量气道分泌物潴留,是否已完全排除 COVID-19,可以考虑气管切开。同样应二级防护进行手术<sup>[11-12]</sup>。

### 3.4 疑似或确诊 SARS-CoV-2 感染需要长期机械通气支持的患者

危重型 COVID-19 患者会出现呼吸衰竭、需要机械通气<sup>[1]</sup>。但这种状态维持时间不长,患者或好转或进一步加重。而与气管插管相比,气管切开仅减少了 <20 mL 的无效死腔。两者的潮气量、分钟通气量和气道峰压没有明显区别<sup>[16]</sup>,因此气管切开对于此类患者的收益远远小于手术带来的并发症风险,不应行气管切开术。

还有一类患者虽然因其他疾病已经行气管插管,但在转运过程中或是尝试脱机时有呼吸道暴露,或者如本文所述病例,在诊疗过程中密切接触了确诊 COVID-19 的患者,造成高度疑似感染或确诊感染。此类患者需在负压隔离病房或负压手术间行气管切开术。术者、助手及协助的麻醉师或护士需要行三级防护<sup>[11-13]</sup>,术后负压手术室内麻醉机及各平面需消毒<sup>[13]</sup>。

## 4 隔离区气管切开术的防护及操作建议

结合我科实际操作的经验以及文献和指南,有如下几点体会和建议。

### 4.1 手术前

由于医护人员进出隔离病区都需要防护,因此

术前要完善人员、设备和药品的准备,以减少人员出入。尤其是要准备光源和负责调整光源的助手、邀请负责镇静、镇痛甚至紧急时进行抢救的麻醉师、准备抢救措施。因术者和助手视野受限且无法戴头灯,多层防护会限制视野及头部活动,且水汽可以引起护目镜起雾,术者和助手的头盔会相互干涉,两人无法同时直视术区,因此术者和助手都必须非常熟练、须配合默契,并事先协商好手术的关键步骤。

其次术前病情允许的情况下、尽可能加深患者的镇静及镇痛,减少刺激和呛咳等反应,减少患者体位变化和不配合,同时减少飞沫和气溶胶产生的可能<sup>[7]</sup>。

#### 4.2 手术中

术者应按自己习惯有序摆放手术器械,尤其注意刀片及针尖等锐器的位置,避免刺伤。待相关器械、吸痰等准备完后再垫肩,勿急于垫肩导致患者因插管刺激而咳嗽。也可以垫肩的同时垫头,显露气管之前再撤去垫头,减少仰头的刺激;络合碘消毒2遍,再75%乙醇消毒2遍以灭活可能的病毒<sup>[1]</sup>。

可适当延长手术切口以弥补采光不足、以更好显露术野,以利于术者及助手观察相关解剖结构<sup>[4]</sup>。

术中动作应轻柔,不要用力探触及拨动气管,逐层妥善止血,保证术野清晰。充分显露气管后,切开前应以利多卡因等行气管内表麻,以减少切开、撑开以及置入导管引起的刺激性咳嗽。切开气管前务必停止呼吸机做功,以减少气道内飞沫及气溶胶喷出<sup>[11]</sup>;切开后,在直视下缓慢退出少许气管插管,以恰能撑开、并置入气切导管为宜,不建议退出声门上甚至先行拔出,确认气切导管已置入气管、连接呼吸机无碍、固定好气切导管后、再完全退出气管插管,取出导管时避免分泌物污染医务人员。

手术全过程中,除关注患者的生命体征外,还需密切关注患者的镇静程度,如患者有明显不适甚至呛咳,可适当加强镇静。

#### 4.3 手术后

观察患者呼吸和血氧参数,再次确认气管导管是否固定到位、是否有活动性出血等。正确处理医疗垃圾,离开污染区时应规范脱下防护装备,避免污染工作区域或内侧的衣物。进入清洁区后应洗澡,并更换所有内层衣物,以防带入清洁区。

由于进入隔离区穿戴防护服需要至少20 min,因此术后一定要反复强调术后气切护理相关注意事项,医护应注意导管位置及通畅情况,以减少脱管、

堵管等紧急不良事件的发生。如确认出现脱管,可先由隔离区内医护人员紧急行面罩正压通气,再请专科医生会诊,重新置入导管;如出现堵管,可先查找原因并尝试疏通,如导管仍不通,应原位保留导管,并紧急行面罩正压通气,再请专科医生会诊解决。

#### 参考文献:

- [1] 国家卫生健康委办公厅, 国家中医药管理局办公室. 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版) [EB/OL]. 国卫办医函[2020]145号. 2020-02-18 [2020-02-18]. [http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/19/content\\_5480948.htm](http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/19/content_5480948.htm)
- [2] Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019 [J]. *N Engl J Med*, 2020, doi: 10.1056/NEJMoa2001017. [Epub ahead of print]
- [3] Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China [J]. *Lancet*, 2020. DOI:10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
- [4] Cheung NH, Napolitano LM. Tracheostomy: Epidemiology, indications, timing, technique, and outcomes [J]. *Respir Care*, 2014, 59 (6): 895-919. doi:10.4187/respcare.02971
- [5] De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, et al. Tracheotomy: clinical review and guidelines [J]. *Eur J Cardiothoracic Surg*, 2007, 32 (3):412-421. doi:10.1016/j.ejcts.2007.05.018
- [6] Marin H, Kollef. Prevention of hospital-associated pneumonia and ventilator-associated pneumonia [J]. *Crit Care Med*, 2004, 32 (6):1396-1405.
- [7] Tran K, Cimon K, Severn M, et al. Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review [J]. *Plos One*, 2012, 7 (4): e35797.
- [8] David SH, Chow BK, Chu L, et al. Exhaled air dispersion during coughing with and without wearing a surgical or N95 mask [J]. *Plos One*, 2012, 7 (12): e50845.
- [9] World Health Organization (WHO) (2008) Epidemic and pandemic-prone acute respiratory diseases-Infection prevention and control in health care: Aide memoire. Geneva: WHO. Available: [http://www.who.int/csr/resources/publications/aide\\_memoire\\_epidemic\\_pandemic/en/Index.html](http://www.who.int/csr/resources/publications/aide_memoire_epidemic_pandemic/en/Index.html)
- [10] Yu F, Du L, Ojcius DM, et al. Measures for diagnosing and treating infections by a novel coronavirus responsible for a pneumonia outbreak originating in Wuhan, China [J]. *Microbes Infect*, 2020 Feb 1 [Online ahead of print], DOI: 10.1016/j.micinf.2020.01.003.
- [11] Alexander AJ, Tan AK, Evans GA, et al. Infection control for the otolaryngologist in the era of severe acute respiratory syndrome [J]. *J Otolaryngol*, 2003, 32 (5): 281-287.
- [12] 徐凯, 赖小全, 刘争. 耳鼻咽喉头颈外科医务人员对新型冠状病毒感染防护的建议 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*,

2020,55(00): E001-E001. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-0860.2020.0001

- [13] Chee VW, Khoo ML, Lee SF, et al. Infection control measures for operative procedures in severe acute respiratory syndrome-related patients[J]. *Anesthesiology*, 2004, 100(6): 1394-1398. DOI: 10.1097/00000542-200406000-00010
- [14] Terragni PP, Antonelli M, Fumagalli R, et al. Early vs late tracheotomy for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adult ICU patients: a randomized controlled trial[J]. *JAMA*, 2010, 303(15): 1483-1489.
- [15] Young D, Harrison DA, Cuthbertson BH, et al. Effect of early vs late tracheostomy placement on survival in patients receiving mechanical ventilation: the TracMan randomized trial[J]. *JAMA*, 2013, 309(20): 2121-2129.

- [16] Mohr AM, Rutherford EJ, Cairns BA, et al. The role of dead space ventilation in predicting outcome of successful weaning from mechanical ventilation[J]. *J Trauma*, 2001, 51(5): 843-848.

(收稿日期:2020-02-20)

本文引用格式:高可雷,刘勇,谢常宁,等.新型冠状病毒肺炎疫情期间气管切开术适应证的总结与防护建议[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2020,26(1):9-13. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202001003

Cite this article as:GAO Ke-lei, LIU Yong, XIE Chang-ning, et al. Summary of the indications and suggestions on the protective measures of tracheotomy during the outbreak of novel coronavirus pneumonia [J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2020, 26(1): 9-13. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202001003

## · 消息 ·

### 《中国耳鼻咽喉颅底外科杂志》稿约

《中国耳鼻咽喉颅底外科杂志》是由教育部主管、中南大学及中南大学湘雅医院主办、国内外公开发行的唯一一本耳鼻咽喉颅底医学学术性期刊,是中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)。以高中级耳鼻咽喉头颈外科工作者为主要读者对象,重点报道耳鼻咽喉头颈外科领域先进的科研成果、基础理论研究及先进的诊疗经验,旨在反映、传播、交流耳鼻咽喉颅底外科基础与临床研究成果、经验总结和促进学科发展。

#### 一、栏目设置

本刊设有述评、专家论坛、论著、临床报道、病案报道、教学园地、技术与方法、综述等栏目。

#### 二、投稿须知及要求

##### 1. 投稿须知

投稿采用网上远程投稿方式。请登录本刊网站 <http://www.xyosbs.com>, 点击中文界面左侧“作者投稿查稿”, 如果是第一次登陆则先请注册, 本刊不接受纸质及 Email 投稿, 新投稿件及修回稿件均采用 word 格式(图表均插入文章内)。网上投稿时不需提供单位证明, 但稿件被录用后须附单位介绍信和每位作者的亲笔签名。若有基金项目资助的文章还请附基金项目批准号复印件, 如遇特殊情况可与本编辑部联系。

2. 投稿具体要求请见本网站内稿约。

#### 三、稿件处理与发表

被接受送稿的稿件一般在 2 个月左右通过 Email 通知作者稿件的处理意见, 修回后的稿件一般在 4-6 个月内刊登, 作者可登陆本刊网站在线查询稿件进展, 在接到稿件处理意见前切勿另投他刊, 如有特殊情况请与编辑部联系。修改时作者须附信逐条修改回答修稿意见提出的全部问题, 退修 4 周内不返回者, 视作者自动退稿处理。出版前的清样由作者校对, 须在 5 个工作日内返回。被录用的稿件按规定收取版面费, 本刊刊登的文章, 包括其中图表的使用权归中国耳鼻咽喉颅底外科杂志社所有。本刊有权以电子期刊及光盘等方式出版接受登载的论文, 未经本刊同意, 论文任何部分不得转载他处。论文刊登后第一作者及通信作者各赠当期杂志 2 本, 本刊不再另付稿酬。