

临床危重症患者气管切开方式及时机的研究进展

黄勇, 吴征臻

(南充市中心医院急诊科, 四川 南充 637300)

摘要: 气管切开是人工气道建立的一种方法, 目的是方便患者气道管理以及进行相关的临床诊疗。在对临床危重症患者的救治中起到了重要作用, 但临床危重症患者往往由于病因、病情缓急、严重程度不同, 在选择气管切开的方式及气管切开的时机上也会不一; 本文总结了近年来临床危重症患者气管切开方法及时机的研究进展, 现对其进行综述。

关键词: 临床危重症; 气管切开方法; 时机

中图分类号: R318.13

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1671-3141.2023.030.002

本文引用格式: 黄勇, 吴征臻. 临床危重症患者气管切开方式及时机的研究进展[J]. 世界最新医学信息文摘, 2023, 23(030): 7-12.

0 引言

气管切开术系切开颈部气管放入气管套管, 建立有效人工气道保持气道通畅及进行机械通气, 是抢救危重症病人的常用手术, 在诊疗中起到了重要作用, 近年来在临床危重症病人气道管理中的应用有所增加; 但患者气道的解剖结构和正常的生理功能也遭受破坏, 削弱了气道原有的防御功能; 当危重症患者气道质量管理欠佳时, 相关并发症随之发生, 会加重原有病情, 增加住院时长及治疗开销^[1]。关于危重症患者气管切开的方式和时机的选择上, 现有的临床研究还有很多争论, 国内外没有统一的规定, 基本上依据患者的病情和医生的临床经验来决定; 本文总结了近年来临床危重症患者气管切开方法及时机的研究进展对其进行阐述。

1 气管切开的方式

1.1 常规气管切开术(Standard tracheotomy, ST)及常见切口方式的选择

1.1.1 常规气管切开术

在临床运用多年, 技术成熟, 禁忌证较少; 但对操作的要求高, 包括场地、患者体

位、主刀医生资历(需要有一定操作经验的高年资医师主刀)、助手(需要2名以上医护人员)及手术器械等, 手术时长大约数分钟到十余分钟, 严重者在术中可窒息危及生命^[2]。另外并发症多, 创伤大, 对患者可产生严重的应激反应, 若手术损伤无名动脉等大血管可致大出血危及患者生命^[3]。

1.1.2 常规气管切开术常用切口方式

常用切口方式有横型切口和垂直切口两种。横型切口成线性愈合与颈部皮纹相合不易看出, 出血的发生率低于垂直切口, 常用于喉癌病人、咽喉部肿瘤、颌面部及口腔手术患者。垂直(纵行)切口便于操作, 气胸合并皮下气肿、脱管等相关并发症发生率低于横型切口, 缺点是切口愈后手术瘢痕较明显。对于不存在颈部手术的患者, 可根据病情、体型、年龄等临床情况选择切口方式, 在保证生命体征的同时兼顾美观^[4]。总体来说, 横向切口易于操作和美观而被普遍接受, 为择期气管切开术的首选; 垂直切口有更宽的通路以及出血量少等优势, 多用在紧急情况及止血等^[5]。

1.2 气管插管下气管切开术

气管插管下气管切开可有效保持气道通畅, 缩短手术时间, 减轻术中创伤, 并发症发生率低于常规气管切开术。但是否需要行气管

插管下切开术，应依据患者的实际临床情况抉择，对脑血管意外、急性颅脑损伤并伴有明显呼吸困难及呼吸困难在常规手段下难以改善的患者可使用该手术方式^[6]。

1.3 紧急气管切开

紧急气管切开主要用于急性严重上呼吸道梗阻无法气管插管的患者，相比于其他气管切开方式技术难度大，用时短，患者多为自然体位，并发症发生率高。为提高成功率，术者应有熟练的操作技巧，掌握解剖结构和周围组织关系，术前准备和术中操作步骤应尽量简化，对于已窒息者应尽快切开气管；为防止出现呼吸抑制，长时间气道梗阻气管切开后不宜马上吸入纯氧^[7]。临床上Ⅲ度及Ⅳ度吸气性呼吸困难患者不应保守观察，应急诊手术，术前充分做好准备于手术室内完成，避免仓促在诊室或病房^[8]。

1.4 经皮气管切开术(percutaneous dilation tracheotomy, PDT)

PDT主要优势有操作及所需器械简单，可单人完成；手术时长短，为后续的抢救赢得时间；属于微创手术，手术对患者的应激反应及术中患者生命体征波动影响小，安全系数高，对危重症患者有重要的意义^[3]，切口愈合时间短，保证了美观的要求^[9]；气管导管与切口周围的组织紧密接触，可降低术后相关并发症的发生率^[10]；拔管后气管塌陷、气管狭窄等并发症的发生率低。但经皮气管切开术对特殊性的解剖结构和局部解剖辨认困难的患者，可能存在绝对或相对禁忌证；此时手术难度增大、时间延长，以至对患者造成伤害，术中有误伤甲状腺的可能，特别是甲状腺肿大者^[11]。在复杂多变的临床工作中，PDT并不能完全取代常规气管切开术，尤其是经皮气管切开失败的病例^[12]。危重症患者通常合并多器官功能衰竭，全身状况较差，手术风险高，因此选择安全有效的气管切开方法至关重要，鉴于经皮气管切开术的优势，有研究建议将其作为危重症患者

气管切开的首选方法^[13]。有条件可行纤维支气管镜引导下经皮穿刺气管切开，来提高穿刺精确性，缩短手术时间，降低并发症发生率，这对危重症患者具有重要意义^[14]。

1.5 刻度式气管切开撑开一体钳快速气管切开术(scale-type tracheotomy and expansion pliers forceps, STEF)

该手术使用刻度式气管切开撑开一体钳进行气管切开，具有操作简单，可单人完成，手术用时短，所需器材简便，便于携带等优点，甚至优于环甲膜切开术。为提高手术的安全性和精确性，可在超声引导下完成操作，术前对患者颈部解剖结构进行检测，结合刻度式气管切开撑开一体钳的刻度做到准确穿刺，使手术更加快速、安全和更低的并发症发生率^[15]。

2 临床危重症气管切开的时机

目前危重症患者在气管切开时机选择的临床研究上还有很多争论，影响气管切开决策的因素可能与患者基础疾病、病情严重程度、预计机械通气时间、相关检查指标、各级医疗机构间技术和政策方面的差异等存在相关性及提示作用，但尚未见确切证据^[16]；国内外在气管切开时机选择上没有统一的临床规定，基本上都是基于临床医师对患者基本病情和临床经验来决定。为避免长期经喉插管对喉部结构和功能的损伤，对需要长时间保留人工气道的患者，临床上通常在经喉插管3周后更换为气管切开^[17]，但适宜的手术时机目前仍有争论。

2.1 中枢神经系统疾病

2.1.1 重型颅脑损伤 (heavy craniocerebral injury, HCI) 患者

临床研究显示，重型颅脑损伤72小时内行气管切开较72小时后延迟气管切开，可有效降低肺部感染发生率，控制炎症，缩短住院及机械通气时间，降低28天病死率，利于改善预后^[18]；早期气管切开不会提升致死率^[19]，还能优化呼

吸功能,促使脑缺氧改善,缓解脑水肿与继发性脑损伤;减气管切开时较多出血。但以往因HCl患者术后1周左右脑水肿才会消退,气管切开需要多学科医生评估,患者家属的意愿等因素,多选择在术后1周左右行气管切开;在手术中行气管切开,可降低肺部感染发生率、死亡率,减少再出血的发生,避免了因手术的刺激而加重病情;而在术后行气管切开则会增加肺部感染的几率,手术产生的疼痛刺激可造成手术切口再出血^[20-23]。有研究显示当重型颅脑损伤患者入院格拉斯哥昏迷评分(Glasgow Coma Scale, GCS) ≤ 8 分、气管插管时长 ≥ 5 天、为颅脑手术后,可评估其早期气管切开,综合临床其他因素决定气管切开时间,采取个体化医疗,使患者最大化受益^[16]。

2.1.2 重症脑卒中患者

目前重症脑血管病患者气管切开的最佳时机仍未统一,以往研究显示早期气管切开在气管插管后4至7天内;但过早的气管切开可能因缺少评估,使可能拔除气管插管的患者接受不必要的气管切开,从而增加肺部感染的发生率,对预后产生不良影响。重症脑卒中患者气管切开的时机多选择在气管插管后 ≤ 10 天是因为,患者早期存在严重脑水肿高峰期,可能诱发严重并发症并导致死亡,经过10天左右的观察及评估,可避免无效的气管切开;同时可减少机械通气和重症监护室停留时间,降低呼吸机相关性肺炎(Ventilator associated pneumonia, VAP)发生率。也有研究显示,经去骨瓣减压术的缺血性脑卒中患者,气管切开后更容易发生肺部感染。目前有研究显示当患者卒中相关的早期气管切开评分(stroke-related early tracheostomy score, SET score)评分 > 8 分且需要长期机械通气时,有必要行气管切开^[24]。重症脑卒中患者是否行气管切开和手术时机的抉择,需要经验丰富的多学科医师团队综合评估患者病情变化,呼吸状况、机械通气及预计昏迷时间等因素,与

患方沟通后做出最有利的决策^[16]。为进一步指导临床气管切开时机的选择及气管切开是否有利,目前需要进一步比较相对长时间气管插管与积极气管切开利弊的大样本临床随机对照试验^[25]。

2.2 危重症患者

重症监护室(intensive care unit, ICU)医师在决定危重症患者是否行气管切开时,要综合考虑延长经口插管时间及进行气管切开手术的风险,患者及其家庭意愿等因素,从而个体化地选择气管切开时机^[32]。有研究建议危重症患者经口气管插管治疗后相关指标氧合指数 ≥ 200 , APACHE-II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation)评分 ≤ 20 分,血乳酸值 $\leq 5\text{mmol/L}$ 及6小时血乳酸清除率均在50%以上时,患者的脏器功能相对稳定,经口插管一周后行气管切开术是最佳时机。经过积极治疗患者各项指标均有所改善,说明患者的各脏器功能在逐渐恢复中,如仍不能拔管,此时行气管切开术可能是合适的;如无明显的改善,建议适当延长经口插管时间。对于未达到上述指标且6小时血乳酸清除率 $< 10\%$ 的危重症患者,气管切开后短时间内可能死亡,切开的意义不大^[26]。有研究显示早期 ≤ 7 天气管切开仅为APACHE-III评分 ≤ 20 分的低评分组,且存活可能性高的危重创伤患者带来益处^[27]。

2.3 烧伤患者

对于大面积烧伤,尤其是头颈部烧伤、吸入性损伤的患者,早期24小时内行气管切开可降低死亡率;颈部烧伤24小时后,组织肿胀严重且焦痂已形成,患者的呼吸受到严重影响,气管切开时解剖标志不清,手术时间延长、难度增大,延误抢救时机。呼吸道烧伤患者呼吸困难症状多出现在烧伤后4~16小时,有发生喉阻塞的风险性;中、重度吸入性烧伤者应在12小时内行气管切开术,当出现明显的呼吸困难时病情已危急,手术难度较大;如超过12小时,应密切观察患者呼吸功能、意识障碍程度

和呼吸道受损情况来判断是否手术^[22]；吸入性烧伤患者早期气管切开后，可使用正压通气或辅以高压氧治疗来预防肺部感染，降低病死率^[28]。早期气管切开可有效地解除上呼吸道烧伤所致的阻塞，保持气道通畅，改善呼吸功能，局部给药；但气管切开是有创治疗，对危重症烧伤患者可有严重影响^[29]。

2.4 重症新型冠状病毒 (COVID-19) 肺炎患者

对于感染COVID-19重症肺炎患者在行气管切开时术中可能产生气溶胶，有将病毒传播感染给医护人员的风险。耳鼻喉科专业人士最初提倡谨慎和晚期气管切开术，以避免在术中暴露于高病毒载量；有研究显示早期从气管插管到气管切开的平均时间为12，天气管切开与较短的机械通气以及ICU停留时间之间存在显著相关性^[30]。COVID-19危重症患者在有创机械通气开始后7~10天气管切开，撤机时间与有创机械通气开始后>10天气管切开相似或更低，可能会缩短机械通气和ICU停留时间，但不会改变COVID-19患者的并发症或死亡率^[31]。另外有研究建议，鉴于传播风险高且患者预后欠佳，不应在3周前行气管切开。理想情况下，在考虑气管切开术之前，患者气管切开应在咽拭子结果呈阳性后至少14天，低氧需求 ($FiO_2 \leq 40\%$) 持续至少24小时且能够在ICU中耐受“夹管测试”1分钟；两次未通过的镇静试验，不需要俯卧位通气^[32]。有研究显示气管切开应在经口气管插管后第21天后，病毒载量减少时且稳定的COVID-19患者；只有在插管困难的患者中，可行早期气管切开术。COVID-19患者如果入住ICU时的状况不佳和生存率极低可能会影响较晚进行气管切开术的决定。考虑到全身状况不稳定且受广泛炎症影响，患者应避免早期气管切开术（少于10天）。当决定进行气管切开术时，应考虑将时间从14天延迟到插管后21天，以允许病毒载量充分下降^[33]。在COVID-19危重患者晚期行气管切开术的感染风险相对较低，需要有创机

械通气的患者适当延长插管时间2~4周是可以接受的。有研究建议，当COVID-19危重症患者机械通气期间，延长插管时间和预期长插管时间超过2周，无法耐受经口气管插管，与其他病原体合并继发感染或分泌物增多时可行气管切开术^[34]。也有研究建议气管切开的时机至少推迟到机械通气第10天，且仅在表现出临床改善迹象的患者才考虑^[35]。

在气管切开方法上，经皮气管切开术在理论上侵入性较小，但需要连续扩张，可能涉及更广泛的操作；操作期间不能长时间停止机械通气，且飞沫排放可能以更高的速率发生^[31]。如果出现导致气道开放困难的手术和危急的呼吸状态可能会给患者、医护人员带来额外的风险，此时开放气管切开术比经皮气管切开术更具有优势^[35]。另外有研究显示COVID-19重症监护病房的患者插管后7天内行气管切开术，建议行开放式外科气管切开术来减少气溶胶的产生；如果患者解剖结构良好，也可以考虑PDT^[36]。对于镇静和插管的患者，手术气管切开术比清醒的患者更可取^[31]。在临床实践中，气管切开应由多学科医师丰富的临床经验、通气标准、手术操作者的实用性等决定，同时要考虑到个体患者的风险和收益，对医护人员、其他患者和家人构成的风险和有限的医疗资源等^[37]。气管切开术在COVID-19大流行期间的作用仍有待确定，气管切开的时机是一个复杂的决定，需要了解与延长插管时间相比的相对风险和收益。没有证据表明早期气管切开术可以改善患者的临床病程，并且不会影响这些患者的自然病程。气管切开的时机取决于临床情况、医生判断和家属的授权^[34]。

综上所述，目前学者们主张早期行气管切开，但具体时间并没有统一标准，且对于早期的定义大相径庭，80年代定义为经口气管插管者<21d，但近年来已改变了多次，目前文献报道者平均为通气后12d，多数介于7~17d之间。气管切开技术运用于临床多年，随着该项技术

不断的发展及完善,适用于不同临床危重症疾病;但对于感染新型冠状病毒(COVID-19)危重症患者的气管切开,不仅对患者还给临床医师带来了巨大的挑战,在今后的气道管理技术中,气管切开方式及时机应更规范化,在临床开展更大规模的随机对照试验,为需要气管切开的重症患者提供临床循证依据,最终为提高患者生存率及临床预后提供技术支持。

参考文献

- [1] 严玉娇,王虹,丁娟,等.危重症患者气道管理的研究进展[J].护理实践与研究,2021,18(15):2252-2255.
- [2] 施陈燕,袁波,张弢,等.经皮扩张气管切开术致气管塌陷1例并文献复习[R].中华中医药学会耳鼻喉科分会第二十五次学术年会暨世界中联耳鼻喉口腔专业委员会第十一次学术年会,2019.
- [3] 冀宏斌,刘强,张艳艳,等.经皮气管切开术与传统气管切开术在临床应用的比较[J].川北医学院学报,2017,32(6):861-863.
- [4] 刘淑云,姚宇,帅常娟,等.气管切开两种切口方式选择的临床研究[J].临床医药文献杂志,2017,4(43):8369-8370.
- [5] Dierks EJ. Tracheotomy: Elective and Emergent[J]. Oral Maxillofacial Surg Clin N Am,2008,20:513-520.
- [6] 章程.气管插管下气管切开术与常规气管切开术后并发症发生情况比较[J].中国社区医师,2018,34(21):67-69.
- [7] 崔晓波,王亚平,白云飞,等.紧急气管切开患者的临床特点分析[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2014,28(4):235-237.
- [8] 程向荣,张鹏,滕华,常规气管切开的手术时机和必备条件[A];第十五次中国中西医结合耳鼻咽喉科专业委员会年会[C];2016.
- [9] 余元清,石正娟,谢正燕,等.经皮气管切开与传统气管切开的对比研究[J].内蒙古中医药,2011,11:132-133.
- [10] 梁峻.用两种经皮气管切开术为神经重症患者建立人工气道的效果对比[J].当代医药论丛,2018,16(17):11-13.
- [11] 王永刚,吉元超.牛角型经皮气管切开术在神经外科危重症患者中的应用[J].临床医学研究与实践,2017,2(18):70-71.
- [12] 施陈燕,袁波,张弢,等.经皮扩张气管切开术致气管塌陷1例并文献复习[A];中华中医药学会耳鼻喉科分会第二十五次学术年会暨世界中联耳鼻喉口腔专业委员会第十一次学术年会[C];2019年.
- [13] De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, et al. Tracheotomy: clinical review and guidelines[J]. European Journal of Cardio-thoracic Surgery,2007,32(3):412-421.
- [14] 陆耀坚,伦茂春,黄顺勇,等.纤维支气管镜引导下经皮穿刺扩张气管切开术临床研究[J].中外医学研究,2019,17(2):44-45.
- [15] 周正,臧小漪,孟凡皓,等.用于战现场气道损伤救治的新型紧急气管切开装置[J].解放军医学院学报,2021,42(3):315-362.
- [16] 孟强,韩广明.颅脑创伤患者气管切开术实施时机的相关因素分析[D].承德医学院第二临床学院,2020.
- [17] 于学忠,黄子通.急诊医学[M].北京:人民卫生出版社,2014:579-580.
- [18] 应国明.早期气管切开对重症颅脑损伤术后肺部感染发生的影响[J].江西医药,2020,55(6):684-686.
- [19] 肖金红,胡丙兰,黄忠明,等.气管切开不同时机对重型颅脑损伤患者肺部感染的影响[J].中华实验和临床感染病杂志,2020,14(5):406-410.
- [20] 许信龙,许睿,汤崇辉,等.气管切开对重型脑外伤术后肺部感染和预后的影响[J].浙江创伤外科,2020,25(4):616-618.
- [21] 王剑疆,尹新平.气管切开时机选择及并发症分析[J].中国现代药物应用,2012,6(6):35-36.
- [22] 邹胜琴,何刚.气管切开术的适应证及手术时机的选择[J].实用医院临床杂志,2011,8(5):47-49.
- [23] 吴昭镇.经验不同时机行气管切开术对大量脑出血外科治疗预后的影响[J].现代诊断与治疗,2018,29(15):2389-2390.
- [24] 孙鹏鹏,刘志晶,张萌,等.气管切开时机对重症脑血管病患者的影响[J].昆明医科大学学报,2021,42(8):90-94.
- [25] 武元星,王玉妹,郝京京,等.神经外科术后气管切开术的并发症与手术时机的选择[J].中国临床神经外科杂志,2018,23(6):413-415.
- [26] 毛永军.危重病人气管切开术若干问题探讨[D].浙江大学,2011.
- [27] 彭绵,林鹏洲,潘红星,等.机械通气危重症患者气管切开时机的选择探讨[J/C D].中华临床医师杂志:电子版,2011,5(6):1745-1747.



- [28]张英华,盛才华.呼吸道烧伤气管切开的指征与时机选择[J].中国烧伤创疡杂志,2004,16(1):35-37.
- [29]杜伟强.头颈部大面积烧伤患者气管切开的时机与指征探讨[J].临床与病理杂志,2015,35(5):783-786.
- [30]Pauli N, Eeg-Olofsson M, Bergquist H. Tracheotomy in COVID-19 patients: A retrospective study on complications and timing[J].Laryngoscope Investigative Otolaryngology,2021,6:446-452.
- [31]Prats-Urbe A, Tobed M, Villacampa JM, et al. Timing of elective tracheotomy and duration of mechanical ventilation among patients admitted to intensive care with severe COVID-19: A multicenter prospective cohort study[J].Head & Neck,2021:1-14.
- [32]Stubington TJ, Mallick AS, Garas G, et al. Tracheotomy in COVID-19 patients: Optimizing patient selection and identifying prognostic indicators[J].Head & Neck,2020:1-6.
- [33]MesoIella M. Is Timing of Tracheotomy a Factor Influencing the Clinical Course in COVID-19 Patients?[J].Ear, Nose & Throat Journal,2021,100(2_suppl):120S-121S.
- [34]Aodeng S, Wang W, Chen Y, et al. Safety and efficacy of tracheotomy for critically ill patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Wuhan: a case series of 14 patients[J].European Journal of Cardio-Thoracic Surgery,2020,58(4):745-751.
- [35]Avilés-Jurado FX, Prieto-Alhambra D, González-Sánchez N, et al. Timing, Complications, and Safety of Tracheotomy in Critically Ill Patients With COVID-19[J]. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2020,147(1):1-8.
- [36]Chao TN, Braslow BM, Martin ND, et al. Tracheotomy in ventilated patients with COVID-19[J].Annals of Surgery,2020,271(1):e30-e32.
- [37]McGrath BA, Brenner MJ, Warrillow SJ, et al. Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance[J].Health-care Development,2020,8:717-725.

(上接第6页)

- Radiogenomic analysis of locally advanced lung cancer based on CT imaging and intratreatment changes in cell-free DNA[J]. Radiol Imaging Cancer,2021,3(4):e200157.
- [41]Digumarthy SR, Padole AM, Gullo RL, et al. Can CT radiomic analysis in NSCLC predict histology and EGFR mutation status[J]. Medicine(Baltimore), 2019,98(1):e13963.
- [42]Berenguer R, Pastor-Juan MDR, Canales-Vazquez J, et al. Radiomics of CT Features May Be Nonreproducible and Redundant: Influence of CT Acquisition Parameters[J]. Radiology,2018,288(2):407-415.
- [43]Zinchuk V, Grossenbacher-Zinchuk O. Machine Learning for Analysis of Microscopy Images: A Practical Guide[J]. Curr Protoc Cell Biol,2020,86(1):e101.
- [44]Hu LS, Hawkins-Daarud A, Wang LJ, et al. Imaging of intratumoral heterogeneity in high-grade glioma[J]. Cancer Lett,2020,477:97-106.