

成人气管切开拔管中国专家共识(上)

《成人气管切开拔管中国专家共识》编写组,中华医学会物理医学与康复学分会心肺康复学组,

中国康复医学会重症康复专业委员会

通信作者:陆晓,Email: luxiao1972@163.com

【摘要】 气管切开后的有效管理及成功拔管对于促进患者身心康复,改善其生活质量意义重大。但迄今尚缺少围绕气管切开后系列管理问题的高质量专家共识或指南。依据《世界卫生组织指南制订手册》,本共识历经临床问题调研、证据检索与评价、初步推荐意见形成、德尔菲问卷调查等环节,基于相关临床研究、系统评价、临床指南等当前最佳证据撰写。本共识以拔管流程为主体,以气道管理、康复治疗为两翼,围绕七大临床问题提供共识性意见,并据此构建气管切开拔管流程图,以期为成人气管切开管理及拔管提供流程化引导,提高我国人工气道问题的综合管理能力。

【关键词】 气管切开; 气道管理; 肺康复; 吞咽康复; 拔管指征; 拔管后处理

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2023.06.001

气管切开是救治危重症患者的重要举措,但亦因一定程度上削弱气道的防御功能,有可能导致相关并发症的发生^[1]。而良好的气道管理,安全高效地拔除气管套管,则是利用好气管切开这一“双刃剑”,加快患者康复,改善其预后的关键所在。但相关数据显示,建立人工气道的患者气囊压力达标率平均为 35.29%,在吸痰操作和气囊管理方面符合指南要求的护士仅占 9.2%和 9.8%^[2]。同时,鉴于医疗单位所在区域及执行团队经验及认知的差异,目前气管套管拔除的标准尚不统一。更重要的是,迄今已发布的相关指南或共识尚缺乏对气管切开后管理问题的系统阐明,且缺少康复元素的有效介入^[3-4]。因此,基于康复医学背景,规范气管切开后系列问题的共识性研究亟待开展。

围绕气管切开后常见的康复管理问题,南京医科大学第一附属医院(江苏省人民医院)康复医学中心牵头,联合全国多家权威医学机构及相关方法学专家,起草了《成人气管切开拔管中国专家共识》,并征求相关专家意见进行了修改完善,拟规范成人气管切开后的管理流程,确立气管套管拔除的共识性指征,以期提高我国对成人人工气道问题的综合管理能力。

共识制订方法

参考 2014 年发布的《世界卫生组织指南制订手册》,本共识基于相关临床研究、系统评价、临床指南等当前最佳证据,并通过广泛征求相关专家意见进行修缮后制订。

一、共识工作组

1.成立撰写工作组、秘书工作组,包括以康复医学、康复治疗学及指南方法学等为主的多学科专家,由本领域经验丰富的专家组成核心撰写组。

2.成立审核专家组,涵盖康复医学、康复治疗学、重症医学、神经科学、呼吸病学、临床感控学、流行病学、循证医学、指南方法学等学科专家。

二、利益冲突声明

所有参与共识制订的相关人员均填写了利益声明表,不存在与本共识撰写内容直接相关的利益冲突。

三、使用者与目标人群

本共识使用者为神经内外科、重症医学科、康复医学科等相关科室医师、护理人员、康复治疗师等专业人员。目标人群为已成功脱机的成人气管切开患者。

四、临床问题的确定

撰写工作组基于国内气管切开拔管的临床实践,充分查阅、复习和总结国内、外发表的成人气管切开拔管的相关研究,通过四轮专家讨论及投票,最终确定了围绕“气道管理-气管切开拔管-拔管后处理”这一链接体系的七大类问题框架。

五、证据检索及评价

遵循 PICO 原则对临床问题进行解构,确定对应的中、英文主题词和自由词,根据各数据平台的检索策略制订检索式以进行系统检索。数据库包括 PubMed、Embase、Cochrane Library、ClinicalTrials.gov、中国知网、万方、维普、中国生物医学文献服务系统及中国临床试验注册中心。检索时间限定为建库至 2022 年 5 月 9 日。获取相关系统评价/Meta 分析、随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)、队列研究、病例对照研究、病例系列研究等。文献不设置语种要求,追溯纳入文献的参考文献以补充获取相关文献。经设定标准系统筛选后,提取纳入文献信息及数据汇制文献数据表,并采用相关工具对纳入文献进行质量评价。各临床问题检索获取及最终纳入文献计数见表 1。

表 1 七大临床问题捕获及最终纳入文献计数

临床问题	检索获取文献	最终纳入文献	纳入文献 时间分布
拔管前气道管理	2789	54	1996~2022
拔管前肺康复治疗	2357	121	1994~2022
拔管前吞咽康复治疗	1329	122	2001~2022
临床情况评估	1529	150	2000~2022
拔管前评估	11081	165	1996~2022
实施拔管	11081	136	2001~2022
拔管后处理	4763	29	2007~2022

六、推荐意见形成

针对确定的临床问题,撰写工作组在充分评价国内、外证据的基础上,经过三轮面对面评议,拟定了 47 项初步推荐意见。并基于改良德尔菲法,通过在线问卷的形式,由共识审核专家组对共识稿条目进行投票评分并提出修改意见。共收集到共识审核专家组成员 38 名专家意见反馈,根据反馈对共识内容进行了修订,并形成最终推荐意见。推荐意见参照 2009 年牛津大学循证医学中心推荐强度与证据分级标准(表 2)进行了推荐等级划分。

表 2 2009 年牛津大学循证医学中心推荐强度与证据分级

推荐强度	证据级别	描述
A	1a	同质 RCT 的系统评价
	1b	单个 RCT(可信区间窄)
	1c	全或无的病例系列研究
B	2a	同质队列的系统评价
	2b	单个队列研究(包括低质量 RCT)
	2c	结果研究或生态学研究
	3a	同质病例对照研究的系统评价
	3b	单个病例对照研究
C	4	病例系统研究(包括低质量队列研究或病例对照研究)
D	5	专家意见(仅依靠基础研究或临床经验的推测)

拔管前气道管理

一、气道湿化

(一)湿化装置及温度与湿度

人工气道的加温加湿对于避免气道内痰痂形成及防止气道痉挛至关重要^[4]。美国呼吸护理协会提出,接受有创机械通气的患者需进行气道加湿,接受无创机械通气的患者宜选择主动加湿,以提高患者依从性及舒适度^[5]。美国国家标准协会建议吸入气体绝对湿度 $\geq 30\text{ mg H}_2\text{O/L}$ 。一般认为,吸入气体在 Y 型管处湿化水平应达 $33\sim 44\text{ mg H}_2\text{O/L}$,温度保持 $34\sim 41\text{ }^\circ\text{C}$,相对湿度为 100% ^[5]。对有创机械通气的患者提供被动湿化时,热湿交换器(heat and moisture exchanger,HME)至少提供 $30\text{ mg H}_2\text{O/L}$ 湿度^[7]。一项纳入 18 项 RCT 的 Meta 分析显示,HME 和加热湿化器

对人工气道阻塞、肺炎和死亡率方面的影响无显著性意义^[8]。当低潮气量患者采用肺保护性通气策略时,不建议使用 HME,因其可增加死腔,致通气需求增加及二氧化碳分压(partial pressure of carbon dioxide, PCO_2)水平升高^[9]。

推荐意见 1:应根据临床情况选择加湿器,以避免可能存在的并发症。经人工气道吸入气体温度应达 $34\sim 41\text{ }^\circ\text{C}$,相对湿度 100% ,绝对湿度不低于 $30\text{ mg H}_2\text{O/L}$ (A 级推荐,1a 级证据)。

(二)气道湿化量和种类

正常成人每日气道失水约 200 ml/d ,而气管切开患者每日气道失水达 800 ml/d 以上^[10]。呼吸机配置的加热湿化器每天湿化量应 $>250\text{ ml}$,湿化速度以 $10\sim 20\text{ ml/h}$ 为宜。但确切的量仍需根据室温、空气湿度、通气量以及患者的体温、出入量、痰液的黏稠度等因素而定,以痰液稀薄容易咳出或被吸出为宜^[11]。一项 Meta 分析表明, 0.45% 及 0.9% 氯化钠溶液在气道湿化效果上相当,但经 0.45% 氯化钠溶液湿化后不良事件发生率及湿化后痰液活菌比例均低于后者^[12]。另一项 Meta 分析表明, 0.45% 氯化钠溶液气道湿化效果与灭菌注射用水相当,但不良事件发生率低,提示前者更适合用于气道湿化^[13]。

由于气道湿化不充分、痰液黏稠及痰液引流不力等因素影响,人工气道的内壁常因黏附痰液造成气道狭窄甚至阻塞。若在患者呼吸时发现套管口气流流速明显增快、气流声增强、吸痰时吸痰管进入不畅或痰液黏稠,需考虑气道痰痂形成可能,必要时可行纤维支气管镜检查证实。通过定期的评估并及时吸痰和调整气道湿化措施,可有效避免气道痰痂形成^[4]。

推荐意见 2: 0.45% 氯化钠溶液的湿化效果与 0.9% 氯化钠溶液及灭菌水相当,但并发症的发生率相对较低(A 级推荐,1a 级证据)。

推荐意见 3:为有效避免气道痰痂形成,应根据需要进行气道评估,并及时吸痰和调整气道湿化措施(D 级推荐,5 级证据)。

二、气囊管理

(一)气囊压力

气囊的基本作用为防止漏气及误吸。若气管切开患者无需机械通气且自主气道保护能力良好,可将气囊完全放气^[14]。一项 RCT 亦显示,对于连续 2 d 自主呼吸 $\geq 12\text{ h/d}$ 且气道误吸风险较低的气管切开患者,将气囊完全放气可明显降低其呼吸系统感染率并促进患者吞咽能力恢复^[15]。对于仍需维持气囊充气的患者,有多项研究推荐气囊压力应维持在 $25\sim 30\text{ cmH}_2\text{O}$ ^[16-17]。一项调查研究发现,采用指触法判断气囊充气是否足够时,常导致过度充气的发生^[18]。

Nseir 等^[19]研究显示,通过持续监测 ICU 患者气囊压,发现 8 h 内仅有 18% 的患者气囊压力全程维持正常。一项 RCT 表明,与手动气囊测压的患者比较,采用自动充气泵维持囊压的患者的误吸及肺部感染发生率均明显降低^[20]。Olzan 等^[21]研究发现,采用气囊测压表手动测量气囊压,连接气囊指示球阀门时会出现漏气,每次测量后气囊压力下降约 2 cmH₂O。Spapen 等^[22]研究表明,当气囊测压管内有积水时,气囊内实际压力低于监测压力。另有研究表明,当患者自主呼吸较弱、气道压较低、吸痰时,气囊漏气量会增加;当患者体位改变时,气囊压力亦随之改变^[23-24]。

推荐意见 4:无需机械通气且自主气道保护能力较好的患者,可更换为无气囊套管或将气囊完全放气(A 级推荐,1b 级证据);气囊充气后压力宜维持在 25~30 cmH₂O(A 级推荐,1b 级证据)。

推荐意见 5:不能采用指触法给予气囊充气(B 级推荐,2b 级证据);无自动充气泵设备时,应每隔 6~8 h 进行手动监测,并清除气囊管内积液,测量时应高于标准值 2 cmH₂O(D 级推荐,5 级证据);当患者自主呼吸较弱、气道压较低时或体位改变后、吸痰后,应重新测量气囊压力水平(C 级推荐,4 级证据)。

(二) 气囊上分泌物的清除

及时清除套管气囊上方的分泌物可防止分泌物积聚并流入下呼吸道,能减少吸入性肺炎的发生^[25]。多项 RCT 显示,与常规气囊导管比较,应用带声门下吸引管的气管套管,无论是否持续吸引,均可显著降低患者肺炎发生率^[26-28]。

推荐意见 6:为预防吸入性肺炎的发生,应定期清除气囊上的分泌物,尤其是在气囊放气前(A 级推荐,1a 级证据)。清除气囊上的滞留物可采用带声门下吸引的气管套管(A 级推荐,1a 级证据)。

三、呼吸道分泌物管理

(一) 吸痰

气管切开患者自主咳嗽排痰能力常欠佳,应按需吸痰。吸痰时须严格遵守操作规程,选取粗细适宜的吸痰管,并调整合适的负压。一项系统回顾性研究发现,在临床实践中成人吸痰时所用负压多为 80~120 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa),一般不超过 150 mmHg^[29]。负压过高易损伤气道内壁,过低则吸痰不充分,同时反复吸痰亦会损伤气道。此外有研究显示,吸痰时间过长容易引起缺氧、呼吸困难而导致窒息,每次抽吸时间不超过 15 s,连续吸痰次数不超过 2 次^[30];吸痰前、后通过输送 100% 氧气(至少 30 s)进行氧储备^[31],以防吸痰时血氧饱和度(oxygen saturation, SPO₂)显著降低。

推荐意见 7:按需进行气道内吸痰,而不是常规进

行(A 级推荐,1b 级证据);吸痰时吸引负压通常为 80~120 mmHg,特别黏稠的分泌物可适当增加负压至 150 mmHg(B 级推荐,2a 级证据);单次吸痰时间不要超过 15 s,连续吸痰次数不超过 2 次(B 级推荐,3a 级证据);吸痰前、后通过输送纯氧至少 30 s 进行氧储备,以防止 SPO₂ 显著降低(B 级推荐,2b 级证据)。

(二) 口腔分泌物的管理

针对口腔分泌物的管理多以对症处理及吞咽功能训练为主,若控制不佳可考虑药物干预。抗胆碱能药物有助于减少唾液分泌,但这些药物整体效果不佳且具有一定的不良反应^[32]。因此,当患者分泌物较多且非药物手段疗效不理想、坠积性肺炎风险升高时,在排除禁忌证的前提下可予抗胆碱能药物治疗。一项 Meta 分析表明,与安慰剂比较,肉毒毒素治疗能明显抑制流涎症患者腺体分泌,两者在严重并发症发生率方面无显著差异^[33]。因此,腮腺及下颌下腺肉毒毒素注射亦为减少腺体分泌唾液的治疗策略之一^[34]。

推荐意见 8:控制口腔分泌物是成功拔管的重要条件之一。当患者分泌物较多且非药物手段控制不佳、坠积性肺炎风险升高时,在排除禁忌证的前提下可考虑选择口服抗胆碱能药物或注射肉毒毒素抑制唾液分泌(B 级推荐,2a 级证据)。

四、感染控制

(一) 环境

气管切开患者宜安置在安静、清洁、空气新鲜的病室内,室温保持 20~26 ℃,湿度保持 60%~70%,坚持每日开窗通风 4~6 次,每次 30 min;用含氯消毒剂擦拭地面、墙壁、床栏等,每日用空气消毒机消毒空气 3 次,1~2 小时/次;有条件者可使用灭菌型静电空气净化器,以避免传统空气消毒法对患者的伤害^[35]。

推荐意见 9:气管切开患者所处环境建议维持适宜的温度及湿度,并定期进行空气消毒(D 级推荐,5 级证据)。

(二) 预防局部感染

气管切开造口处须保持清洁和干燥,以防止伤口感染^[35]。大多数制造商建议塑料套管在放置约 30 d 后进行更换。金属气管内套管每日取出清洁消毒 2~3 次,外套管一般在术后 1 周气管切口形成窦道后拔出更换消毒。金属套管内导管先用 3% 过氧化氢浸泡,继以清水冲洗,再经煮沸消毒后使用^[37]。气管切开造口处纱布应保持干燥清洁,每日更换。更换敷料时,应使用专用的气管切开纱布,不建议将纱布剪成方块,因磨损的纱布边缘可能是潜在的感染源;有大量分泌物者需勤换敷料,定期检查创口周围皮肤有无感染或湿疹。

推荐意见 10:气管切开造口处必须保持清洁和干燥;造口处纱布每日更换,如有污染应及时更换,金属

内套管需每日清洁消毒(D 级推荐,5 级证据)。

(三)口腔护理

有效的口腔护理可保持口腔清洁,以减少因口腔细菌进入呼吸道引发的感染事件。口腔护理前必须检查气囊充气状态,定时评估口腔情况,至少每日进行 2~3 次口腔护理并定时使用口腔护理液,能配合的患者建议使用抽吸式牙刷清洁口腔^[38]。关于口腔护理液的选择,国内一项调查显示,最常用的口腔护理液为生理盐水,其次为洗必泰^[39]。有多项研究表明,含有氯己定的漱口水虽可改善患者口腔健康状况,但对于预防呼吸机相关肺炎的证据并不充分^[40-41]。

推荐意见 11:应定时进行口腔护理,减少口腔细菌定植菌繁殖,为早期拔除气管套管创造有利条件(A 级推荐,1a 级证据)。

拔管前肺康复治疗

一、体位管理

气管切开患者多为卧床静养,常导致胸壁横向直径减小、功能残气量降低、肺不张和误吸风险升高。一项网状 Meta 分析显示,与仰卧位比较,将头及躯干抬高的体位可降低肺炎发生率及死亡率^[42]。一项 RCT 表明,气管切开患者进行鼻饲肠内营养时,取左侧卧位较右侧卧位能显著降低误吸风险^[43]。

推荐意见 12:将头及躯干抬高 30~60°的体位应作为气管切开患者拔管前的基础体位(A 级推荐,1a 级证据);左侧卧位可作为气管切开患者拔管前预防误吸的替代体位(A 级推荐,1b 级证据)。

二、早期活动及运动

早期活动及运动对气管切开患者肺功能的改善、通气血流比的优化及肌肉功能的提高等均具有确切价值。一项 RCT 表明,与对照组比较,早期活动联合气道廓清治疗可显著降低气管切开患者拔管后的再插管率^[44]。另一项 RCT 表明,对气管切开脑卒中患者进行颈椎活动训练可有效改善肺功能和咳嗽能力,并有利于气管套管的拔除^[45]。

推荐意见 13:早期活动联合胸部物理治疗可作为气管切开患者拔管前的运动治疗(A 级推荐,1b 级证据)。

推荐意见 14:颈椎活动训练可作为气管切开患者拔管前的补充运动治疗,更推荐用于脑卒中患者(A 级推荐,1b 级证据)。

三、气道廓清治疗

气道廓清治疗可促进气道分泌物的清除,提高肺顺应性并减少呼吸相关并发症的发生,有利于气管切开患者成功拔管。相关系统性回顾研究显示,徒手过度通气(manual hyperinflation, MHI)及呼吸机过度通

气(ventilator hyperinflation, VHI)能显著改善患者肺顺应性及氧合,促进气道滞留痰液的清除,且具有良好的安全性^[46-47]。

一项 RCT 表明,高频胸壁震动(high-frequency chest compression, HFCC)对气道的廓清效果优于传统徒手胸科物理治疗及体位引流,且对患者生命体征的影响更小^[48]。一项病例研究显示,机械吸入-呼出治疗(mechanical in-exsufflator, MI-E)促使呼气流速增加至 200 L/min 以上时,有利于气管切开患者的成功拔管^[49]。另有多项 RCT 显示,在气道抽吸前行盐水滴注,并不能使气道廓清效果增强,且可能导致患者 SPO₂ 下降、刺激性咳嗽及肺炎发生率升高^[50-51]。

推荐意见 15:徒手过度通气/呼吸机过度通气应纳入到气管切开患者拔管前常规的气道廓清治疗(A 级推荐,1a 级证据)。

推荐意见 16:高频胸壁震动可作为气管切开患者拔管前的补充气道廓清治疗方案(A 级推荐,1b 级证据)。

推荐意见 17:机械吸入-呼出治疗可作为气管切开患者拔管前的补充气道廓清治疗方案(C 级推荐,4 级证据)。

推荐意见 18:吸痰前不宜常规进行生理盐水滴注(A 级推荐,1b 级证据)。

四、吸气肌训练

吸气肌力量可作为预测成功拔管的重要指标^[52]。一项 RCT 表明,与传统干预组比较,阈值吸气肌训练能显著提高老年重症监护患者吸气肌肌力以及呼吸频率与潮气量的比值^[53]。一项回顾性病例研究表明,与传统拔管程序比较,经皮膈神经电刺激可缩短颈脊髓损伤患者机械通气支持及监护室的停留时间,为气管套管拔出提供潜在的可能^[54]。

推荐意见 19:阈值吸气肌训练可纳入气管切开患者拔管前吸气肌训练(A 级推荐,1b 级证据)。

推荐意见 20:经皮膈神经电刺激可用于 C₄ 以上 A 级[美国脊髓损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)脊髓损伤分级]气管切开患者拔管前的被动吸气肌训练(C 级推荐,4 级证据)。

拔管前吞咽康复治疗

一、说话瓣膜佩戴及训练

(一)安全性

有多项研究表明,使用说话瓣膜可改善 ICU 中机械通气的气管切开患者的沟通功能,对其呼吸机脱机时间无明显不利影响,且不会增加拔管的平均时间或不良事件发生率^[55-56]。一项 RCT 显示,与脱机后佩戴说话瓣膜比较,机械通气期间间歇性佩戴说话瓣膜能

显著加快气管切开患者发音功能的恢复,且引发的不良事件较少^[57]。

推荐意见 21:在患者能耐受情况下,佩戴说话瓣膜可加快气管切开患者发音功能恢复,且安全性较高(A 级推荐,1b 级证据)。

(二)对吞咽功能及拔管的影响

一项 Meta 分析显示,与未佩戴说话瓣膜的患者比较,佩戴说话瓣膜者误吸频次降低,气道分泌物减少,通气功能改善^[58]。Ohmae 等^[59]研究表明,佩戴说话瓣膜可显著改善气管切开患者喉部分泌物渗漏及自主清除能力,但对咽部残留、喉上抬、吞咽启动延迟及误吸等无明显影响。

一项 RCT 指出,如患者可耐受说话瓣膜,在气管切开后 12~24 h 内应用的患者较 48~60 h 内应用者能更早地实施拔管^[60]。另一项回顾性队列研究表明,对于气管切开套管留置时间较长的患者,上气道通畅性是预测成功拔管的重要因素,而耐受连续佩戴说话瓣膜≥4 h 可替代采用气管镜评估上气道通畅性^[61]。

推荐意见 22:早期佩戴说话瓣膜可改善气管切开患者吞咽功能,减少误吸(B 级推荐,2a 级证据),可作为促进气管切开拔管的干预举措之一(B 级推荐,2b 级证据)。

二、声门下正压

一项 Meta 分析显示,配置声门下吸引管的气管切开患者在使用外源性声门下气流情况下,约有 88% 的个体能发出可听到的声音或用耳语进行对话^[62]。

推荐意见 23:对于配置声门下吸引管的气管切开患者,可尝试于声门下吸引管处给予外源性气流,以利于发音功能的恢复(B 级推荐,2a 级证据)。

三、咽腔电刺激

有前瞻性单臂队列研究显示,采用咽腔电刺激(pharyngeal electrical stimulation, PES)标准流程干预伴有神经源性吞咽困难的气管切开患者,其吞咽障碍可获得逐步缓解^[63]。另有 3 项 RCT 表明,对于发病 3 个月内的卒中后吞咽障碍患者, PES 干预与误吸及临床吞咽困难的改善情况相关,并可能缩短住院时间^[64]。

一项针对卒中后气管切开伴吞咽功能障碍患者的多中心 RCT 表明, PES 组通过拔管前评估的比例较假刺激组升高^[65]。另一项 RCT 显示,对因严重吞咽困难而难以拔管的卒中患者予以 PES 或假刺激干预,发现 PES 组有 75% 的患者可在干预后进行拔管,而对照组仅有 20% 的患者达成该目标,且 PES 组患者未发生相关不良事件^[66]。

推荐意见 24:对于合并吞咽障碍的气管切开患者, PES 应作为提高其吞咽功能及拔管前评估通过率的干预举措之一(A 级推荐,1a 级证据)。

本共识仅代表编写及审议专家们的观点,不具备法律效力

撰写工作组(按姓氏拼音排序)

组长:陆晓(南京医科大学第一附属医院康复医学中心)

成员:江山(中日友好医院康复医学科)、潘化平(南京医科大学附属江宁医院康复医学科)、温红梅(中山大学附属第三医院康复科)、吴霜(贵州医科大学附属医院康复医学科)、喻鹏铭(四川大学华西医院康复医学中心)

审核专家组(按姓氏拼音排序)

组长:励建安(南京医科大学第一附属医院康复医学中心)

成员:白定群(重庆医科大学附属第一医院康复医学科)、蔡西国(河南省人民医院康复医学科)、陈红霞(广东省中医院大学城医院康复科)、陈伟(徐州市中心医院康复医学科)、窦祖林(中山大学附属第三医院康复科)、冯珍(南昌大学第一附属医院康复医学科)、葛慧青(浙江大学医学院附属邵逸夫医院呼吸治疗科)、郭铁成(华中科技大学同济医学院附属同济医院康复医学科)、公维军(首都医科大学附属北京康复医院)、何成奇(四川大学华西医院康复医学中心)、黄怀(中国人民解放军南部战区总医院康复科)、李秀云(华中科技大学同济医学院附属同济医院)、李哲(郑州大学第五附属医院康复医学科)、梁崎(中山大学附属第一医院康复医学科)、刘遂心(中南大学湘雅医院康复科)、吕晓(广东三九脑科医院康复医学科)、马超(中山大学孙逸仙纪念医院康复医学科)、倪隽(福建医科大学附属第一医院康复科)、宋为群(首都医科大学宣武医院康复医学科)、宋振华(海口市人民医院康复医学科)、项洁(徐州医科大学附属医院康复科)、谢青(上海交通大学医学院附属瑞金医院康复医学科)、许建文(广西医科大学第一附属医院康复医学科)、万春晓(天津医科大学总医院康复医学科)、王宝兰(新疆医科大学第一附属医院康复医学科)、王萍芝(山西白求恩医院康复医学科)、魏全(四川大学华西医院康复医学中心)、吴军发(复旦大学附属华山医院康复医学科)、吴文(南方医科大学珠江医院康复科)、吴翔(皖南医学院第二附属医院重症医学科)、吴毅(复旦大学附属华山医院康复医学科)、武亮(北京小汤山医院康复中心)、谢欲晓(中日友好医院康复医学科)、张皓(中国康复研究中心北京博爱医院神经康复科)、张巧俊(西安交通大学第二附属医院康复医学科)、张长杰(中南大学湘雅二医院康复医学科)、赵红梅(中日友好医院呼吸与危重症医学科)

秘书工作组(按姓氏拼音排序)

组长:周龙云(南京医科大学第一附属医院康复医学中心)

成员:邓罗义(贵州医科大学附属医院康复医学科)、范景秀(四川大学华西医院心脏大血管外科)、冯慧(南京医科大学附属江宁医院康复医学科)、付娟娟(南京医科大学附属江宁医院康复医学科)、贺子桐(中山大学附属第三医院康复医学科)、林依秋(中山大学附属第三医院康复医学科)、刘旭妍(中日友好医院康复医学科)、单翼龙(中山大学附属第三医院康复医学科)、覃波(四川省德阳市第二人民医院)、王家玺(中日友好医院康复医学科)、王强铭(四川天府新区人民医院重症医学科)、王思远(中日友好医院康复医学科)、王先斌(贵州医科大学附属医院康复医学科)、谢梦姝(中山大学附属第三医院康复医学科)、许魏娜(南京医科大学附属江宁医院康复医学科)、曾妮(贵州医科大学附属医院感染管理科)、张谦(贵州医科大学附属医院康复医学科)、张雪(中山大学附属第三医院康复医学科)、朱世琼(四川省人民医院康复科)

参 考 文 献

- [1] Chorath K, Hoang A, Rajasekaran K, et al. Association of early vs late tracheostomy placement with pneumonia and ventilator days in critica-

- lly ill patients[J]. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2021, 147(5): 450. DOI: 10.1001/jamaoto.2021.0025.
- [2] 袁丽荣, 李淑花. 提高人工气道患者适宜气囊压力达标率的研究[J]. 中国护理管理, 2018, 18(S1): 53-54. DOI: 10.3969/j. issn. 1672-1756.2018.z1.020.
- [3] Blakeman TC, Scott JB, Yoder MA, et al. AARC clinical practice guidelines; Artificial airway suctioning[J]. Respir Care, 2022, 67(2): 258-271. DOI: 10.4187/respcare.09548.
- [4] 中华医学会神经外科学分会中国神经外科重症管理协作组. 中国神经外科重症患者气道管理专家共识(2016)[J]. 中华医学杂志, 2016, 96(21): 1639-1642. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0376-2491.2016. 021.004.
- [5] Restrepo RD, Walsh BK. Humidification during invasive and noninvasive mechanical ventilation; 2012[J]. Respir Care, 2012, 57(5): 782-788. DOI: 10.4187/respcare.01766.
- [6] Standardization of humidifiers for mechanical use; General requirements for humidification systems[S]. International Organization for Standardization ISO 2007; 8185(Third edition): 2007.
- [7] Lellouche F, Taille S, Lefrancois F, et al. Humidification performance of 48 passive airway humidifiers; comparison with manufacturer data[J]. Chest, 2009, 135(2): 276-286. DOI: 10.1378/chest.08-0679.
- [8] Vargas M, Chiumello D, Sutherasan Y, et al. Heat and moisture exchangers (HMEs) and heated humidifiers (HHs) in adult critically ill patients; a systematic review, meta-analysis and meta-regression of randomized controlled trials[J]. Crit Care, 2017, 21(1): 123. DOI: 10.1186/s13054-017-1710-5.
- [9] Branson RD. Secretion management in the mechanically ventilated patient[J]. Resp Care, 2007, 52(10): 1328-1342.
- [10] 黄丽. ICU 机械通气病人的呼吸道分泌物清除的护理体会[J]. 现代医药卫生, 2004, 20(22): 2429-2429. DOI: 10.3969/j. issn. 1009-5519.2004.22.083.
- [11] 李晨红, 费培利, 姜晨黎. 湿化液剂量对气管切开患者痰液粘稠度的影响[J]. 当代护士(中旬刊), 2019, 26(1): 135-136. DOI: CNKI;SUN;DDHS.0.2019-01-060.
- [12] 焦瑞娟, 申哲, 张艳芝. 不同浓度氯化钠溶液人工气道湿化效果的 meta 分析[J]. 中国临床护理, 2015, 7(4): 284-288. DOI: 10.3969/j. issn. 1674-3768.2015.04.003.
- [13] 焦瑞娟, 刘文洁, 肖铮铮, 等. 0.45%氯化钠液与灭菌注射用水人工气道湿化效果的 Meta 分析[J]. 中国当代医药, 2015, 22(13): 4-7. DOI: CNKI;SUN;ZGUD.0.2015-13-003.
- [14] 中华医学会呼吸病学会呼吸治疗学组. 人工气道气囊的管理专家共识(草案)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2014, 37(11): 816-819. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 1001-0939.2014.11.006.
- [15] Hernandez G, Pedrosa A, Ortiz R, et al. The effects of increasing effective airway diameter on weaning from mechanical ventilation in tracheostomized patients; a randomized controlled trial[J]. Intensive Care Med, 2013, 39(6): 1063-1070. DOI: 10.1007/s00134-013-2870-7.
- [16] Dauvergne JE, Geffray AL, Asehnoune K, et al. Automatic regulation of the endotracheal tube cuff pressure with a portable elastomeric device. a randomised controlled study[J]. Anaesth Crit Care Pain Med, 2020, 39(3): 435-441. DOI: 10.1016/j. accpm.2020.04.007.
- [17] Coffin SE, Klompas M, Classen D, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2008, 29(S1): 31-40. DOI: 10.1086/591062.
- [18] Liu J, Zhang X, Gong W, et al. Correlations between controlled endotracheal tube cuff pressure and postprocedural complications; A multicenter study[J]. Anesth Analg, 2010, 111(5): 1133-1137. DOI: 10.1213/ANE.0b013e3181f2ecc7.
- [19] Nseir S, Brisson H, Marquette CH, et al. Variations in endotracheal cuff pressure in intubated critically ill patients; prevalence and risk factors[J]. Eur J Anaesthesiol, 2009, 26(3): 229-234. DOI: 10.1097/eja. 0b013e3283222b6e.
- [20] Nseir S, Zerimech F, Fournier C, et al. Continuous control of tracheal cuff pressure and microaspiration of gastric contents in critically ill patients[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2011, 184(9): 1041-1047. DOI: 10.1164/rccm.201104-0630OC.
- [21] Bolzan DW, Guizilini S, Faresin SM, et al. Endotracheal tube cuff pressure assessment maneuver induces drop of expired tidal volume in the postoperative of coronary artery bypass grafting[J]. J Cardiothorac Surg, 2012, 7: 53. DOI: 10.1186/1749-8090-7-53.
- [22] Spapen H, Moeyersons W, Stiers W, et al. Condensation of humidified air in the inflation line of a polyurethane cuff precludes correct continuous pressure monitoring during mechanical ventilation[J]. J Anesth, 2014, 28(6): 949-951. DOI: 10.1007/s00540-014-1849-z.
- [23] Dave MH, Frotzler A, Weiss M. Closed tracheal suction and fluid aspiration past the tracheal tube. Impact of tube cuff and airway pressure[J]. Minerva Anesthesiol, 2011, 77(2): 166-171.
- [24] Lizy C, Swinnen W, Labeau S, et al. Cuff pressure of endotracheal tubes after changes in body position in critically ill patients treated with mechanical ventilation[J]. Am J Crit Care, 2014, 23(1): e1-e8. DOI: 10.4037/ajcc.2014489.
- [25] Pozuelo-Carrascosa DP, Herraiz AA, Alvarez BC, et al. Subglottic secretion drainage for preventing ventilator-associated pneumonia; an overview of systematic reviews and an updated meta-analysis[J]. Eur Respir Rev, 2020, 29(155): 190107. DOI: 10.1183/16000617.0107-2019.
- [26] Lacherade JC, De Jonghe B, Guezennec P, et al. Intermittent subglottic secretion drainage and ventilator-associated pneumonia; A multicenter trial[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2010, 182(7): 910-917. DOI: 10.1164/rccm.200906-0838OC.
- [27] Lorente L, Lecuona M, Jimenez A, et al. Influence of an endotracheal tube with polyurethane cuff and subglottic secretion drainage on pneumonia[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2007, 176(11): 1079-1083. DOI: 10.1164/rccm.200705-761OC.
- [28] 杨从山, 邱海波, 朱艳萍, 等. 持续声门下吸引预防呼吸机相关性肺炎的前瞻性随机对照临床研究[J]. 中华内科杂志, 2008, 47(8): 625-629. DOI: 10.3321/j. issn. 0578-1426.2008.08.005.
- [29] No authors listed. Setting a regulated suction pressure for endotracheal suctioning; A systematic review[J]. JBI Libr Syst Rev, 2011, 9(S16): 1-17.
- [30] Pedersen CM, Rosendahl-Nielsen M, Hjermind J, et al. Endotracheal suctioning of the adult intubated patient-what is the evidence? [J]. Intensive Crit Care Nurs, 2009, 25(1): 21-30. DOI: 10.1016/j. iccn. 2008.05.004.
- [31] Hu J, Yu L, Jiang L, et al. Developing a guideline for endotracheal suctioning of adults with artificial airways in the perianesthesia setting in China[J]. J Perianesth Nurs, 2019, 34(1): 160-168. DOI: 10.1016/j. jopan.2018.03.005.
- [32] Lloret SP, Nano G, Carrosella A, et al. A double-blind, placebo-controlled, randomized, crossover pilot study of the safety and efficacy of multiple doses of intra-oral tropicamide films for the short-term relief of sialorrhea symptoms in Parkinson's disease patients[J]. J Neurol Sci, 2011, 310(1-2): 248-250. DOI: 10.1016/j. jns.2011.05.021.
- [33] 陈丽娟. 肉毒毒素治疗成人流涎症有效性及安全性的 meta 分析[D]. 重庆医科大学, 2021. DOI: 10.27674/d. cnki. geyku. 2021. 001164.
- [34] Alvarenga A, Campos M, Dias M, et al. BOTOX-A injection of salivary glands for drooling[J]. J Pediatr Surg, 2017, 52(8): 1283-1286. DOI: 10.1016/j. jpedsurg.2016.09.074.
- [35] 周倩. 呼吸机相关性肺炎的预防措施探讨[J]. 临床肺科杂志, 2010,

- 15(10):1520-1521.DOI:10.3969/j.issn.1009-6663.2010.10.096.
- [36] De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, et al. Tracheotomy: Clinical review and guidelines[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2007, 32(3):412-421. DOI:10.1016/j.ejcts.2007.05.018.
- [37] Ng J, Hamrang-Yousefi S, Agarwal A. Tracheostomy tube change[M]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022.
- [38] Prendergast V, Hinkle JL. Oral care assessment tools and interventions after stroke[J]. *Stroke*, 2018, 49(4):e153-e156. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.017045.
- [39] 温森森, 曾铁英, 赵梅珍. 经口气管插管患者口腔护理的评估及操作现状调查[J]. *中华护理杂志*, 2016, 51(7):858-863. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2016.07.019.
- [40] Labeau SO, Van de Vyver K, Brusselaers N, et al. Prevention of ventilator-associated pneumonia with oral antiseptics: A systematic review and meta-analysis[J]. *Lancet Infect Dis*, 2011, 11(11):845-854. DOI:10.1016/S1473-3099(11)70127-X.
- [41] Rabello F, Araujo VE, Magalhaes S. Effectiveness of oral chlorhexidine for the prevention of nosocomial pneumonia and ventilator-associated pneumonia in intensive care units: Overview of systematic reviews[J]. *Int J Dent Hyg*, 2018, 16(4):441-449. DOI:10.1111/idh.12336.
- [42] Pozuelo-Carrascosa DP, Cobo-Cuenca AI, Carmona-Torres JM, et al. Body position for preventing ventilator-associated pneumonia for critically ill patients: A systematic review and network meta-analysis[J]. *J Intensive Care*, 2022, 10(1):9. DOI:10.1186/s40560-022-00600-z.
- [43] 王红, 柏慧华, 景新华, 等. 左右侧卧位鼻饲对气管切开病人误吸的影响[J]. *护理研究*, 2019, 33(1):177-178. DOI:10.12102/j.issn.1009-6493.2019.01.045.
- [44] Wang TH, Wu CP, Wang LY. Chest physiotherapy with early mobilization may improve extubation outcome in critically ill patients in the intensive care units[J]. *Clin Respir J*, 2018, 12(11):2613-2621. DOI:10.1111/crj.12965.
- [45] Cho SH, Lee JH, Jang SH. Efficacy of pulmonary rehabilitation using cervical range of motion exercise in stroke patients with tracheostomy tubes[J]. *J Phys Ther Sci*, 2015, 27(5):1329-1331. DOI:10.1589/jpts.27.1329.
- [46] Paulus F, Binnekade JM, Vroom MB, et al. Benefits and risks of manual hyperinflation in intubated and mechanically ventilated intensive care unit patients: A systematic review[J]. *Crit Care*, 2012, 16(4):R145. DOI:10.1186/cc11457.
- [47] Valer BB, Bonczynski GS, Scheffer KD, et al. Ventilator versus manual hyperinflation in adults receiving mechanical ventilation: A systematic review[J]. *Physiother Res Int*, 2022, 27(2):e1936. DOI:10.1002/pri.1936.
- [48] Whitman J, Van Beusekom R, Olson S, et al. Preliminary evaluation of high-frequency chest compression for secretion clearance in mechanically ventilated patients[J]. *Respir Care*, 1993, 38(10):1081-1087.
- [49] Bach JR, Gimenez GC, Chiou M. Mechanical in-exsufflation-expiratory flows as indication for tracheostomy tube decannulation: case studies[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2019, 98(3):e18-e20. DOI:10.1097/PHM.0000000000000999.
- [50] Ackerman MH. The effect of saline lavage during endotracheal suctioning[J]. *Am J Crit Care*, 1993, 2(4):326-330. DOI:10.4037/ajcc.1993.2.4.326.
- [51] 蓝惠兰, 李雪球, 覃铁和, 等. 机械通气患者吸痰前气管内滴注生理盐水湿化的比较研究[J]. *中华护理杂志*, 2005, 40(8):567-569. DOI:CNKI:SUN:ZHHL.0.2005-08-003.
- [52] Chang AT, Boots RJ, Brown MG, et al. Reduced inspiratory muscle endurance following successful weaning from prolonged mechanical ventilation[J]. *Chest*, 2005, 128(2):553-559. DOI:10.1378/chest.128.2.553.
- [53] Cader SA, de Souza VR, Zamora VE, et al. Extubation process in bedridden elderly intensive care patients receiving inspiratory muscle training: a randomized clinical trial[J]. *Clin Interv Aging*, 2012, 7:437-443. DOI:10.2147/CIA.S36937.
- [54] Duarte GL, Bethiol AL, Ratti L, et al. Transcutaneous electrical diaphragmatic stimulation reduces the duration of invasive mechanical ventilation in patients with cervical spinal cord injury: retrospective case series[J]. *Spinal Cord Ser Cases*, 2021, 7(1):26. DOI:10.1038/s41394-021-00396-4.
- [55] Shikani AH, Miller AC, Elamin EM. Experimental assessment and future applications of the shikani tracheostomy speaking valve[J]. *Am J Speech Lang Pathol*, 2015, 24(4):733-738. DOI:10.1044/2015_AJSLP-14-0115.
- [56] Sutt AL, Anstey CM, Caruana LR, et al. Ventilation distribution and lung recruitment with speaking valve use in tracheostomised patient weaning from mechanical ventilation in intensive care[J]. *J Crit Care*, 2017, 40:164-170. DOI:10.1016/j.jcrc.2017.04.001.
- [57] Freeman-Sanderson AL, Togher L, Elkins MR, et al. Return of voice for ventilated tracheostomy patients in ICU: A randomized controlled trial of early-targeted intervention[J]. *Crit Care Med*, 2016, 44(6):1075-1081. DOI:10.1097/CCM.0000000000001610.
- [58] O'Connor LR, Morris NR, Paratz J. Physiological and clinical outcomes associated with use of one-way speaking valves on tracheostomised patients: A systematic review[J]. *Heart Lung*, 2019, 48(4):356-364. DOI:10.1016/j.hrtlng.2018.11.006.
- [59] Ohmae Y, Adachi Z, Isoda Y, et al. Effects of one-way speaking valve placement on swallowing physiology for tracheostomized patients: Impact on laryngeal clearance[J]. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*, 2006, 109(7):594-599. DOI:10.3950/jibiinkoka.109.594.
- [60] Martin KA, Cole T, Percha CM, et al. Standard versus accelerated speaking valve placement after percutaneous tracheostomy: a randomized controlled feasibility study[J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2021, 18(10):1693-1701. DOI:10.1513/AnnalsATS.202010-1282OC.
- [61] Zhou T, Wang J, Zhang C, et al. Tracheostomy decannulation protocol in patients with prolonged tracheostomy referred to a rehabilitation hospital: a prospective cohort study[J]. *J Intensive Care*, 2022, 10(1):34. DOI:10.1186/s40560-022-00626-3.
- [62] Petosic A, Viravong MF, Martin AM, et al. Above cuff vocalisation (ACV): A scoping review[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2021, 65(1):15-25. DOI:10.1111/aas.13706.
- [63] Bath PM, Woodhouse LJ, Suntrup-Krueger S, et al. Pharyngeal electrical stimulation for neurogenic dysphagia following stroke, traumatic brain injury or other causes: main results from the PHADER cohort study[J]. *EclinicalMedicine*, 2020, 28:100608. DOI:10.1016/j.eclinm.2020.100608.
- [64] Scutt P, Lee HS, Hamdy S, et al. Pharyngeal electrical stimulation for treatment of poststroke dysphagia: individual patient data meta-analysis of randomised controlled trials[J]. *Stroke Res Treat*, 2015, 2015:429053. DOI:10.1155/2015/429053.
- [65] Dziewas R, Stellato R, van der Tweel I, et al. Pharyngeal electrical stimulation for early decannulation in tracheotomised patients with neurogenic dysphagia after stroke (PHAST-TRAC): a prospective, single-blinded, randomised trial[J]. *Lancet Neurol*, 2018, 17(10):849-859. DOI:10.1016/S1474-4422(18)30255-2.
- [66] Suntrup S, Marian T, Schroder JB, et al. Electrical pharyngeal stimulation for dysphagia treatment in tracheotomized stroke patients: a randomized controlled trial[J]. *Intensive Care Med*, 2015, 41(9):1629-1637. DOI:10.1007/s00134-015-3897-8.

(修回日期:2023-04-28)

(本文编辑:易浩)