

呼吸重症患者气道精细化管理研究新进展

龚乃琪

杭州市萧山区第二人民医院重症监护室 杭州 萧山 210029

【摘要】呼吸重症患者由于呼吸功能严重障碍，气道管理是救治过程中非常重要的环节，直接关系到患者的预后和康复质量。传统的气道管理方式存在着精准度不高、流程杂乱、多学科协作欠缺等状况，不能符合临床精细化诊疗的要求。近些年来，由于医学技术不断革新以及多学科思想的深入，呼吸重症患者气道精细化管理在理念、评价技术、干预手段、管理模式等各方面都取得了明显的进步。本文通过近几年最新的研究成果，对呼吸重症患者气道精细化管理的主要进展进行系统的综述，分析目前管理过程中存在的问题，预测未来的发展方向，给临床开展气道精细化管理的实践、优化诊疗方案、提高患者预后提供理论依据和实践指导。

【关键词】：呼吸重症；气道管理；精细化；研究进展；多学科协作

DOI:10.12417/2811-051X.26.09.018

呼吸重症病人常常伴有多发的低氧血症、二氧化碳潴留、气道分泌物滞留等，气道是气体交换的重要通道，气道是否通畅、稳定直接影响到病人的生命安全。气道管理的主要目的就是保持气道畅通，防止气道损伤和感染，改善气体交换效率，给患者的呼吸功能恢复创造条件。传统的气道管理大多依靠经验性的操作，重视基础的气道护理和急救措施，缺少对患者的个体差异做准确的评价并实施全程的动态调节，容易造成气道损伤、呼吸机相关性肺炎等并发症，干扰患者的康复进程。随着医疗技术的不断进步和循证医学证据的不断增加，气道管理模式也由原来的粗放式转变为现在的精细化管理，即全流程、个体化、多维度的管理思想，把多学科的资源以及先进的技术融合在一起，对气道进行全方位的精细化管理。本文以近几年国内外最新的研究成果为基础，对呼吸重症患者气道精细化管理研究的新进展进行了系统的整理，给临床实践提供一定的参考。

1 呼吸重症患者气道精细化管理理念的更新

气道精细化管理理念的更新成了促使管理模式改进的主要驱动力，近些年来，它的主要含义由最初的“气道畅通维持”变成“全流程、个体化、多学科协作”的综合管理，更加看重患者的全面康复和预后情况^[1]。传统观念里，气道管理被当作麻醉科或者呼吸科的单个任务，管理重心放在围术期或者急性发作期的气道抢救上，轻视了术前预防和术后长期康复的连续性，造成管理过程的碎片化。

最新的研究显示，气道精细化管理要贯穿到患者救治的全部过程之中，包括术前评价和干预、术中精确的操作、术后动态的观察和康复指导，创建起一个预防、干预、监测、康复的闭环体系^[2]。个体化理念成了精细化管理的主要方向，冲破传

统的一刀切式管理模式，依照患者的疾病种类，气道情况，生理状况等个体差异来制订个性化的管理计划，达成“一人一策”的精确掌控。多学科协作理念不断深入，冲破学科壁垒，把呼吸和危重症医学科、麻醉科、康复医学科、介入科等各个学科的资源融合起来，确定好各个学科在气道管理中所承担的责任，从而达成术前评价、术中操作、术后康复的多学科合作，加强管理的全面性以及精确度。加速康复理念同气道精细化管理相融合，使管理内涵得到充实，重视精细化干预来削减气道损伤，缩减患者的机械通气时长和住院天数，推动患者迅速康复。

2 气道精细化评估技术的新进展

气道评估是做好气道精细化管理的前提，只有对气道进行准确的评价，才能给临床干预措施的制定提供可靠科学的依据。近些年来，气道评价技术不断更新换代，渐渐冲破了传统主观评判的束缚，向着客观化、精确化、无创化的方向稳步前进，明显改善了评价工作准确性和便捷性，给临床诊疗赋予了更为有力的支持。

在传统的气道评价模式里，评价结果一般依靠操作者的临床经验，主要用肉眼观察、体格检查这些主观手段来判定患者的气道状况，主观性较高，精确度也很低，很难在早期发觉气道狭窄、黏膜受损这些潜在的气道隐患，给临床诊疗带来了不少风险。近些年来，床旁超声技术在气道评判方面的应用取得重大突破，它开创性地采取了曲率半径计算的办法，很好地克服了传统超声因为空气柱声影致使气管后壁信号被挡住的技术难题，从而达成对气管狭窄程度的精确量化评定^[3]。无创、无辐射、方便快捷，可用于气道狭窄患者长期动态随访及临床疗效评价。主要原理就是找到气管前壁气-黏膜界面的弧形部

分,建立三角几何模型,然后精确计算出气管实际直径,大大提高气道评价的准确性以及可重复性。此外,标准化评价量表的改良和广泛应用,又促使气道评定工作朝着规范化方向迈进。MACOCHA评分是针对危重病人气道评估的标准化工具,它把患者的个体特点、病理状况和操作者有关因素综合起来考虑,可以较好地评价气道插管的难易程度及危险性,给临床插管方案的制订给予重要的参照。同时多模态评价模式也逐渐被临床所采用,床旁超声、量表评分、呼吸功能监测等多方面评价手段相结合,从各个角度对气道结构、功能状态和潜在危险进行了全方位、多角度的评价,给个体化的干预方案制定提供更加全面、系统科学的依据。另外,人工智能技术的加入又使气道评估朝着智能化的方向前进,把多种模态的临床信息融合起来,创建起科学的预测模型,可以提早察觉气道并发症出现的危险迹象,给临床快速采取干预措施、拯救患者生命赋予了宝贵的时间。

3 气道精细化干预措施的优化与创新

气道干预是精细化管理的重要部分,近些年来,对于呼吸重症患者气道干预的各种措施不断改进,越来越重视微创化、个性化和精确化,从而削减气道损伤,改善干预效果,削减并发症出现的几率。干预措施的改进主要是从气道湿化、插管技术、排痰管理、气道重建等各方面进行^[4]。

气道湿化属于气道管理的基本手段,精细化程度明显提高。传统的湿化方式存在湿化效果不均、参数不规范等问题,近些年来,依据循证医学证据的湿化护理共识逐渐完备,确定了湿化的主要参数范围,统一了各种气道场景下的湿化方式选择准则,创建起标准化的湿化操作架构和质量把控体系。湿化方案更加个体化,根据患者气道分泌物性质、通气方式、疾病种类等动态调节湿化参数和方法,达到精准湿化的目的,减少由于湿化不适当造成的气道干燥、分泌物潴留等不良反应,降低呼吸机相关性肺炎的发生率。

插管技术的微创化、精准化成为发展趋向,传统的气管插管方式容易造成气道黏膜损伤、声带麻痹等并发症,近几年来,非插管自主呼吸麻醉技术逐渐被推广,在合适的临床环境下采用保留自主呼吸的非插管麻醉方式,避免了气管插管造成的气道损伤,体现了微创理念的极致应用。喉罩的应用越来越代替一部分气管插管,使患者的耐受性得到提高^[5]。肌松逆转药物规范使用,保证了拔管时呼吸肌力完全恢复,减少残余肌松引起的呼吸抑制,提高插管和拔管安全性。另外,在插管前进行药物干预前移,对气道高反应性患者,在术前开始规范的吸入治疗,改善肺功能,为插管操作创造良好的条件。

排痰管理的精细化重点是变被动等待为主动干预,不再依靠患者自行排痰,而采取药物和机械辅助结合的方式来促使气道分泌物排出。根据不同的患者分泌物性质选择合适的祛痰药物,配合机械辅助排痰技术,达到精准排痰的目的,减少分泌

物潴留对气道的堵塞。气道重建技术的革新给气道狭窄病人带来了新的治疗手段, Montgomery安全T管等微创介入技术的使用,可以达到气道支撑和塑形的双重目的,既可以保证正常的通气,又可以保留患者的发声功能,减少对气道黏膜的刺激,提高患者的生活质量。同时经皮超声引导下气道局部给药技术给气道狭窄的治疗提供了精准的介入手段,也提高了气道干预的效果。

4 多学科协作在气道精细化管理中的应用进展

多学科协作模式是保证气道精细化管理的必要条件,近些年来,多学科理念不断深入推广,呼吸重症患者气道管理也渐渐冲破了学科壁垒,形成起了多学科协同作战的管理模式,极大改善了管理的全面性和精确性^[6]。多学科协作的关键就是把各个相关的学科的专业优势结合起来,从患者气道管理的需求出发,在术前、术中、术后全过程进行协同。

术前评估阶段呼吸和危重症医学科医生介入,对患者的肺功能进行改善,对气道高反应性、慢性阻塞性肺疾病等病人采取术前药物干预措施,及时推迟择期手术,保证气道条件最好;麻醉科医生依照患者气道评价结果制订个性化的插管方案,评价插管危险性,康复科医生提前制订术前呼吸锻炼计划,教导患者实施预康复练习,加强患者手术耐受度。在术中操作阶段,麻醉科医生做精准的麻醉和插管操作,呼吸与危重症医学科医生做术中气道监测,及时处理气道相关并发症,介入科医生在需要的时候提供微创介入支持,保证气道通畅。

术后管理阶段由呼吸和危重症医学科医生进行气道动态监测及干预,改善机械通气参数,预防气道感染和损伤,康复科医生制订个体化的康复计划,带领病人做呼吸训练和排痰训练,促进病人呼吸功能的恢复,护理人员做日常的气道护理、湿化、排痰操作,及时发现患者气道的异常状况^[7]。多学科团队用定期会诊、病例讨论等形式来对患者的气道管理效果进行评价,并且根据需要及时修改管理方案,解决在管理过程中遇到的复杂问题。该种多学科协同的管理模式对气道的管理做到全流程的覆盖、精准的控制,克服了传统单一学科管理的不足之处,明显提高了患者预后的效果。

5 人工智能在气道精细化管理中的应用探索

人工智能技术迅猛发展给呼吸重症患者气道精细化管理赋予了新的技术助力,近些年来,人工智能在气道管理方面的应用不断深入,涉及气道监测,参数调节,并发症预估,辅助插管等诸多方面,促使气道管理朝着智能化,精确化的方向前进。

人工智能技术依靠自身的多模态数据整合和实时决策支持功能,可以对患者的生理状况展开连续的观测,并且还能察觉到有关气道的相关指标出现变动的情况,从而尽早发出气道异常的预警信号。在机械通气患者气道管理方面,人工智能依

靠大数据分析可以动态调节呼吸机参数，达成呼吸机参数的个体化改善，提高通气效果，削减由于参数不合适引发的气道损伤和并发症。而且人工智能可以依靠患者临床资料创建气道并发症预估模型，预先察觉呼吸机相关性肺炎，气道狭窄等并发症出现的可能性，促使临床医师尽早执行干预行为，从而缩减并发症发生的频率。

气道插管过程中，人工智能辅助机器人插管技术逐渐被探索应用，可以依靠准确的图像识别和定位来提高插管的准确性以及成功率，减少由于操作者经验不同而造成的插管并发症，特别适合于困难气道患者的插管操作^[8]。此外，人工智能技术还可以把多学科临床数据融合起来，给个体化的气道管理方案制订赋予科学依据，达成气道管理的精确化和个性化的目的。但是目前的人工智能在气道管理中还处在探索阶段，存在数据隐私和安全、伦理规范、模型性能和可解释性等问题，需要进一步的研究和改进才能充分发挥它在气道精细化管理中的作用。

用。

6 结语

近些年来，呼吸重症患者气道精细化管理在理念、技术、措施和模式等诸多方面均有所进步，由原来的粗放式管理渐渐转向全流程、个体化、多学科协同的精细化管理，床旁超声、人工智能等先进技术的应用使管理更加精确有效，多学科协作模式的推广和改进给气道精细化管理赋予了关键保证，这些改变给改善呼吸重症患者的预后、提高康复品质给予了有力支撑。但是目前气道精细化管理还存在着一些不足，部分精细化管理技术的临床普及度不高，多学科协作的规范化程度不高，人工智能技术的应用还有待完善。未来要重视多中心研究，获得更多的循证医学证据，推进精细化技术的推广和改良，健全多学科协作体系，规范管理程序，持续探究人工智能等新技术在气道管理方面的作用，持续改进气道精细化管理水准，给呼吸重症患者赋予更好的诊治服务，切实改善患者预后和生活品质。

参考文献:

- [1] 曾亚萍.精细化护理结合气道管理小组护理模式在重症呼吸衰竭患者中的应用价值[J].医学前沿,2025(15):124-126.
- [2] 陈敬茹,余琳,郭献英.精细化护理管理对人工气道患者气道湿化及气道并发症的影响[J].中文科技期刊数据库(全文版)医药卫生,2022(03):41-42.
- [3] 龚娉,宗雅娟.基于循证的精细化气道管理策略对重症监护室机械通气病人护理效果的影响[J].Chinese Evidence-based Nursing,2025,11(15):145-146.
- [4] 李小喜,蒿景龙,罗威,等.精细化气道管理对 HFNC 治疗 EICU 急性低氧性 I 型呼吸衰竭患者的影响[J].临床研究,2024,32(07):77-80.
- [5] 刘晓红,屈莫.精细化护理管理对人工气道患者气道湿化及气道并发症的影响[J].贵州医药,2021(08):74-75.
- [6] 罗承婷.重点环节精细化管理对脑卒中患者气管切开护理的干预分析[J].中国科技期刊数据库医药,2023(05):41-42.
- [7] 王丽楠,王光恩.以精细化管理理念为基础的护理干预在重症机械通气患者气道管理中的效果[J].中文科技期刊数据库(引文版)医药卫生,2021(04):67-68.
- [8] 徐佳萍.气道精细化管理联合风险管理对重症监护室休克患者呼吸机相关性肺炎发生率的影响分析[J].医学研究前沿,2025,03(09):167-169.