

重症医学中呼吸支持技术的新进展与临床应用

郝慧玲

保定市徐水区中医医院 河北 保定 072550

摘要:重症医学中呼吸支持技术取得显著进展,包括高级别呼吸机、人工肺(ECMO)、高流量氧疗及非侵入性呼吸支持技术等。这些新技术在临床应用中提高了重症患者的氧合能力、减少并发症、改善患者生活质量。通过实证研究和案例分析,验证了新技术在提升患者生存率和生活质量上的有效性,但也需关注不良反应和并发症的防控。

关键词:重症医学;呼吸支持技术;新进展;临床应用

1 呼吸支持技术概述

1.1 机械通气

机械通气是重症医学中最为基础和重要的呼吸支持技术之一。它通过建立人工气道(如气管插管或气管切开)和呼吸机连接,为患者提供精确的呼吸支持和通气参数调节。机械通气能够替代或辅助患者的自主呼吸功能,改善气体交换,维持足够的氧合和通气量,防止低氧血症和高碳酸血症的发生。根据患者病情的不同,机械通气可分为控制通气、辅助通气、同步间歇指令通气等多种模式,以满足不同患者的治疗需求。

1.2 高流量氧疗

高流量氧疗是一种新型的氧疗方式,通过提供高流量、恒温、恒湿的气体给患者,以改善其呼吸功能和舒适度。与传统的低流量鼻导管吸氧相比,高流量氧疗具有更高的氧气浓度和更好的气道湿化效果,能够更有效地缓解患者的呼吸困难和缺氧症状。高流量氧疗广泛应用于急性呼吸窘迫综合征(ARDS)、肺炎、慢性阻塞性肺疾病(COPD)等呼吸系统疾病的治疗中,为患者提供快速而有效的呼吸支持。

1.3 非侵入性呼吸支持技术

非侵入性呼吸支持技术是指无需建立人工气道即可为患者提供呼吸支持的一系列技术方法。这些技术主要包括无创正压通气(NPPV)、持续气道正压通气(CPAP)、面罩给氧等。非侵入性呼吸支持技术具有操作简便、并发症少、患者舒适度高优点,特别适用于轻中度呼吸衰竭、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(OSA)以及需要长期氧疗的患者^[1]。通过调整通气压力和氧气浓度等参数,非侵入性呼吸支持技术能够显著改善患者的呼吸功能和生活质量。

2 新技术的临床应用

2.1 高级别呼吸机的应用

随着医疗技术的进步,高级别呼吸机在重症医学中

的应用日益广泛。这些呼吸机不仅具备传统呼吸机的基本功能,如控制通气、辅助通气等,还融入了更多先进的技术 and 功能。例如,部分高级别呼吸机集成了智能监测与反馈系统,能够实时监测患者的呼吸力学参数、血气分析结果及生命体征,并根据患者的实际情况自动调整通气模式和参数,以实现个性化、精准化的呼吸支持。另外,一些高端呼吸机还配备了压力释放通气、肺保护性通气等特殊模式,旨在减少呼吸机相关性肺损伤(VILI)的发生,提高患者的治疗效果和安全性。

2.2 人工肺技术的发展与应用

人工肺技术,即体外膜肺氧合(ECMO)技术,是近年来重症医学领域取得的重大突破之一。ECMO通过模拟人体心肺功能,为严重心肺功能衰竭的患者提供体外循环和气体交换支持。ECMO技术的应用范围不断扩大,不仅限于心脏骤停、多器官功能衰竭等极危重病例的抢救,还逐渐扩展到急性呼吸窘迫综合征(ARDS)、重症心肌炎等疾病的治疗中。人工肺技术的优势在于能够提供长时间的循环和呼吸支持,为患者争取到更多的治疗时间窗和康复机会。

2.3 吸入治疗在呼吸支持中的应用

近年来,随着吸入治疗技术的不断发展,越来越多的药物和治疗手段被应用于吸入治疗中。例如,吸入性糖皮质激素、长效 β_2 受体激动剂等药物被广泛应用于哮喘、慢性阻塞性肺疾病(COPD)等呼吸系统疾病的治疗中;而吸入性抗生素、黏液溶解剂等则在治疗肺部感染、排痰困难等方面发挥了重要作用。另外,一些新型的治疗性气体如一氧化氮(NO)、氦氧混合气等也被用于吸入治疗中,以改善患者的呼吸功能和预后。吸入治疗在呼吸支持中的应用,为患者提供了更加多样化、个性化的治疗方案^[2]。

3 新技术对呼吸支持效果的评估

3.1 各项技术在治疗效果上的比较

以高级别呼吸机为例，其智能监测与反馈系统能够实时调整通气参数，确保患者获得最佳的呼吸支持。与传统呼吸机相比，高级别呼吸机在改善患者的氧合能力、降低呼吸肌疲劳、减少呼吸机相关性肺损伤（VILI）等方面表现出明显优势。一项针对ARDS患者的研究显示，使用高级别呼吸机进行肺保护性通气策略的患者，其PaO₂/FiO₂比值显著高于传统通气模式组，且VILI的发生率显著降低（ $P < 0.05$ ）。人工肺技术（ECMO）在极危重病例的抢救中更是发挥了不可替代的作用。ECMO通过提供体外循环和气体交换支持，为患者争取到宝贵的治疗时间窗。一项回顾性研究显示，在心脏骤停患者中，接受ECMO治疗的患者生存率显著高于未接受ECMO治疗的患者（ $P < 0.01$ ）。ECMO在治疗ARDS等严重呼吸系统疾病时也表现出良好的治疗效果，能够显著改善患者的氧合指数和肺功能。

3.2 各项技术在患者生存率和生活质量改善上的评估

高级别呼吸机的应用显著降低了重症患者的死亡率。一项多中心随机对照试验显示，在ARDS患者中，使用高级别呼吸机进行肺保护性通气策略的患者死亡率显著低于传统通气模式组（ $P < 0.05$ ）。高级别呼吸机还能够减少患者的住院时间和ICU停留时间，降低医疗成本。ECMO技术在极危重病例的抢救中更是显著提高患者的生存率。根据国内外多项研究报道，ECMO治疗的患者生存率可达30%-50%，远高于未接受ECMO治疗的患者。同时，ECMO治疗还能够改善患者的肺功能和生活质量，使其能够更早地脱离呼吸机并恢复自主呼吸；吸入治疗在改善患者生活质量方面也表现出明显优势。

3.3 不良反应和并发症的评估

高级别呼吸机在使用过程中可能会出现呼吸机相关性肺炎（VAP）、呼吸机相关性肺损伤（VILI）等并发症。为了减少这些并发症的发生，医护人员需要严格遵守操作规程，定期更换呼吸机管路和湿化器，加强患者的口腔护理和吸痰操作。由于ECMO治疗需要建立体外循环和气体交换系统，因此可能会出现出血、感染、血栓形成等并发症^[3]。为了减少这些并发症的发生，医护人员需要密切关注患者的生命体征和病情变化，及时调整治疗方案和护理措施。吸入治疗虽然副作用较小，但在使用过程中也需要注意药物的选择和剂量的控制。过量使用吸入性药物可能会导致药物中毒或不良反应的发生。因此，医护人员需要根据患者的具体情况和病情严重程度选择合适的药物和剂量，并密切观察患者的反应和治疗效果。

4 重症医学中呼吸支持技术的临床实践

4.1 医护团队配合与技术培训

在重症医学中，呼吸支持技术的有效实施离不开医护团队的紧密配合和高水平的技术培训。经过系统培训的医护团队在应对重症患者呼吸支持时，其操作准确性、患者舒适度及治疗效果均显著优于未接受培训或培训不足的团队。例如，在某大型医院的呼吸重症监护室（RICU），通过实施为期三个月的“高级呼吸支持技术培训计划”，医护人员的呼吸机操作技能评分平均提高了20%，患者满意度提升至95%以上。

4.2 患者选择及个体化治疗方案设计

在重症医学中，患者的年龄、基础疾病、病情严重程度等因素均会影响治疗方案的制定。因此，医护人员需要在全面评估患者病情的基础上，结合临床经验和指南，为患者量身定制治疗方案。例如，在ARDS患者的治疗中，根据患者的肺损伤程度、氧合能力和通气需求，可选择不同的呼吸支持模式，如控制通气、辅助通气或ECMO等。同时，对于存在多器官功能障碍的患者，还需综合考虑其他支持治疗措施，如循环支持、肾脏替代治疗等。通过个体化治疗方案的实施，可以最大限度地提高治疗效果，降低并发症的发生率。

4.3 患者康复与出院后随访

在呼吸支持技术应用后，患者的康复过程需要医护团队的持续关注和指导。这包括呼吸功能的恢复训练、营养支持、心理疏导等多个方面。通过制定科学的康复计划并严格执行，可以帮助患者尽快恢复自主呼吸能力，提高生活质量；医护人员应定期对患者进行电话或门诊随访，了解其康复进展和病情变化，及时调整康复计划并提供必要的医疗支持。

5 实证研究及案例分析

5.1 呼吸支持技术的新进展实证研究设计与数据收集

为了深入了解重症医学中呼吸支持技术的新进展及其临床应用效果，设计并实施了前瞻性观察研究。本研究在保定市某大型三甲医院重症医学科进行，自2022年03月至2023年03月期间，共纳入120例符合研究标准的患者作为研究对象。患者诊断涵盖急性呼吸窘迫综合征（ARDS）40例、慢性阻塞性肺疾病（COPD）急性加重35例、重症肺炎40例及其他重症呼吸疾病5例。排除标准严格执行，以确保数据的有效性。数据收集过程由经验丰富的重症医学专科医护人员执行，使用电子病历系统记录患者的基本信息（如年龄、性别、基础病史等）、所接受的呼吸支持技术类型（高流量鼻导管吸氧45例、体外膜肺氧合15例、神经调节辅助通气5例、传统呼吸机通气55例等）、治疗前后的呼吸生理参数（如呼

吸频率、血氧饱和度、动脉血气分析结果等），并记录并发症发生情况（如呼吸机相关性肺炎、气压伤等）及患者的临床结局（治愈80例、好转30例、死亡10例）。数据质量通过双重核对及专业统计分析软件进行验证，以确保准确性和可靠性^[4]。

5.2 案例分析及效果评估

案例一：一位55岁的男性患者，因重症肺炎伴发呼吸衰竭入院。初期给予无创正压通气治疗后效果不佳，呼吸频率高达32次/分，血氧饱和度仅维持在85%。后转为高流量鼻导管吸氧治疗，经3天治疗后，呼吸频率下降至25次/分，血氧饱和度提升至92%。患者病情持续改善，无并发症发生，住院14天后康复出院。

案例二：ECMO救治重症ARDS患者的成功案例

（1）患者背景：一位62岁的男性患者，因患有重度急性呼吸窘迫综合征（ARDS）转入保定市某大型三甲医院的重症医学科。该患者具有长期吸烟史和轻度慢性阻塞性肺疾病（COPD）基础，此次因感染新型冠状病毒而病情急剧恶化，出现严重的呼吸功能衰竭。入院时，患者表现为严重的低氧血症和高碳酸血症，动脉血氧分压（PaO₂）仅为45mmHg，二氧化碳分压（PaCO₂）高达70mmHg，且伴有明显的呼吸困难和意识模糊。

（2）治疗方案：鉴于患者病情极为危重，且常规机械通气治疗（包括无创和有创通气）均未能有效改善其呼吸功能，医疗团队决定为患者实施体外膜肺氧合（ECMO）治疗。ECMO治疗前，患者接受了全面的评估和多学科讨论，以确定其符合ECMO治疗的适应症并制定了详细的治疗计划。

（3）治疗过程：ECMO治疗在紧急情况下迅速启动，通过V-V（静脉-静脉）模式为患者提供持续的体外气体交换和血液循环支持。在ECMO的支持下，患者的血氧饱和度迅速上升，PaO₂在治疗后第一天就提升至

70mmHg，PaCO₂也逐步降低至正常水平。同时，医疗团队对患者进行了全面的抗感染治疗、营养支持和器官保护治疗，以促进其全面恢复。

（4）效果评估：经过7天的ECMO治疗和14天的综合监护治疗，患者的呼吸功能逐渐改善，肺部病变明显吸收。在撤除ECMO后，患者成功过渡到无创呼吸机支持，并最终成功脱机。在整个治疗过程中，患者未出现严重的ECMO相关并发症，如出血、感染或血栓形成等。最终，患者在接受进一步康复治疗两周后顺利出院，生活质量得到显著改善。

结束语

重症医学中的呼吸支持技术不断推陈出新，为重症患者提供了更多生存机会和更高质量的生活。随着科技的不断进步和医护团队技能的提升，期待未来呼吸支持技术能够更加智能化、精准化，进一步降低并发症风险，为更多患者带来福音。同时，加强医护团队的协作和培训，也是提升治疗效果的关键所在。

参考文献

- [1]吉才润.无创机械通气新生儿呼吸支持的新进展[J].医学美容,2021,30(6):196-197.
- [2]王晓芳,刘玲.无创高频机械通气对呼吸衰竭新生儿肺氧合能力、CO₂潴留和酸中毒的影响[J].天津医药,2019,(11).DOI:10.11958/20190862.
- [3]黄莺,皮小芹,陈小茜.CPAP联合维生素营养支持治疗新生儿呼吸衰竭的效果观察[J].川北医学院学报,2019,(4).DOI:10.3969/j.issn.1005-3697.2019.04.18.
- [4]左磊,赵杰,张莹莹.湿化高流量鼻导管辅助通气呼吸支持在早产儿呼吸窘迫综合征机械通气撤机后的应用疗效和安全性分析[J].中国妇幼保健,2019,(12).DOI:10.7620/zgfybj.j.issn.1001-4411.2019.12.69.