

# 非药物治疗干预重症肺炎患者机械通气时间的研究进展

叶飞扬 聂鹏兵

广西中医药大学研究生院 广西 南宁 530000

**【摘要】**: 机械通气作为一种呼吸支持疗法, 有效保证重症肺炎患者氧合情况, 维持患者生命体征。机械通气虽好, 但同时也带来高感染风险、机械通气时间过长、脱机困难、再次插管通气率高等问题。这对重症肺炎患者的管理带来了极大挑战和困难。本文就吸气肌训练、早期活动、物理活动方面关于缩短重症肺炎患者机械通气时间进行阐述, 旨在为缩短重症肺炎患者机械通气时间措施提供参考。

**【关键词】**: 机械通气时间; 重症肺炎; 吸气肌训练; 早期活动; 物理活动

## Research progress of non-drug therapy intervention on mechanical ventilation time in patients with severe pneumonia

Ye Feiyang, Nei Pengbing

Guangxi university of Chinese medicine, Nanning, Guangxi Zhuang Autonomous Region, 530000

**Abstract:** As a respiratory support therapy, mechanical ventilation can effectively ensure the oxygenation and maintain the vital signs of patients with severe pneumonia. Although mechanical ventilation is good, it also brings problems such as high risk of infection, long duration of mechanical ventilation, difficulty weaning, and high rate of reintubation and ventilation. This has brought great challenges and difficulties to the management of patients with severe pneumonia. This article describes how to shorten the duration of mechanical ventilation in patients with severe pneumonia in terms of inspiratory muscle training, early activities, and physical activities, and aims to provide a reference for measures to shorten the duration of mechanical ventilation in patients with severe pneumonia.

**Keywords:** duration of mechanical ventilation; severe pneumonia; inspiratory muscle training; early activity; Physical activity

重症肺炎 (Severe Pneumonia, SP) 包括社区获得性肺炎、医院获得性肺炎, 其中呼吸机相关性肺炎属于医院获得性肺炎的一种特殊类型<sup>[1-2]</sup>。尽管近年来重症肺炎抗感染治疗取得长足进步, 但由于感染、容易引发多器官功能不全以及抗生素不规范使用等因素, 重症肺炎仍旧是最为棘手的疾病之一。而机械通气作为一种呼吸支持疗法, 有效保证重症肺炎患者氧合情况。同时, 在机械通气的应用和发展过程中, 发现机械通气患者存在高感染风险、机械通气时间过长、脱机困难、再次插管通气率高等问题。因此, 减少重症肺炎患者机械通气时间, 不仅是预防更多并发症, 更是减少相关医疗耗材及降低患者的 ICU 住院日, 提高生活质量。

开始进行机械通气伊始就需要积极为脱机做准备, 改善相关呼吸、咳嗽等相关能力, 降低机械通气依赖。呼吸系统的肌肉力量极大影响呼气、吸气、气道分泌物清除、言语等功能, 越来越多的证据表明进行机械通气的重症肺炎患者会出现呼吸肌无力。

### 1 吸气肌训练

虽然美国胸科学会指南<sup>[3]</sup>没有将吸气肌训练 (IMT) 列入撤机方案中, 但在 ICU 机械通气患者的撤机方案中对 IMT 的关注度逐渐增加。

目前的常见的 IMT 包括阻力性呼吸装置实施吸气肌训练 (吸气阈值压力负荷装置实施 IMT、非线性阻力呼吸器实施 IMT) 和在呼吸机辅助下的闭环式呼吸功能锻炼<sup>[4]</sup>。

在一项以调整呼吸机触发灵敏度和吸气阈值负荷这两种 IMT 方式为主的研究中发现, 二者均可以显著促进吸气肌力量, 降低患者呼吸频率<sup>[5]</sup>。此外, IMT 还有助于增加膈肌厚度<sup>[6]</sup>。IMT 所产生的负荷需要吸气肌和辅助肌肉支持。胸锁乳突肌产生更快、更强的收缩以辅助吸气肌呼吸运动来配合呼吸机<sup>[7]</sup>。在撤机困难患者中, 高强度和低强度的两种 IMT 后斜角肌血氧饱和度指数均有所改善, 且程度相似。胸锁乳突肌血氧饱和度指数和用力肺活量以及高强度 IMT 后的吸气峰流量有更大的改善<sup>[7]</sup>。虽然有研究表示<sup>[8]</sup> IMT 对吸气肌力量的影响并不随 IMT 的时间或膈肌无力的基线严重程度而显著变化。但是另外一项研究<sup>[9]</sup>却发现中度吸气肌无力 (最大吸气压力  $\geq 28\text{cmH}_2\text{O}$ ) 和 / 或中高度生活质量评分 (EQ5D 评分  $>40$ ) 的患者最有可能从 IMT 中得到益处。尤其是进行机械通气 7 天及以上的患者, 进行 IMT 可以增加呼吸肌力量, 提高撤机率<sup>[10]</sup>。脱机困难及有高风险再插管的患者中, 进行 IMT 时辅以高流量鼻导管氧疗可以通过减少呼吸功来提高呼吸肌耐力, 降低再插管率<sup>[11]</sup>。

相对于呼吸肌力量, IMT 呼吸肌耐力的影响则相对较小<sup>[5]</sup>。很多 IMT 研究的焦点在增加呼吸肌力量上, 呼吸肌耐力反映了呼吸系统在自主呼吸期间保持正常功能的能力, 但目前相关探索仍然不足。Paulo A F Magalhães 提出也许可以把自发呼吸试验作为耐力训练<sup>[5]</sup>, 以期设计出更合适的个体化方案。

目前最佳的 IMT 方法仍然不确定。但充分的肌肉休息

是有效的 IMT 方案中的重要组成部分。过度的呼吸肌训练容易出现呼吸肌负荷, 这反而使呼吸肌过度疲劳, 最大吸气压下降, 出现急性呼吸衰竭等症<sup>[8]</sup>。

## 2 早期活动

早期活动是指在 ICU 期间, 生理稳定后开始进行适当强度、对患者有益的活动<sup>[12]</sup>。但早期活动的具体内容和开始的日期因患者病情及不同医疗环境而有所差异<sup>[13]</sup>。指南也表示没有足够的证据推荐任何康复方案优于另一种康复方案<sup>[3]</sup>。Ding 等人的系统综述分析了早期活动启动的最佳时间, 发现 48-72 小时内启动是最佳的<sup>[14]</sup>。

尽管众多研究表明早期活动有益于机械通气患者的康复及脱机, 但是早期活动的安全性和可靠性的论说莫衷一是<sup>[15-16]</sup>。进行合理的病情评估有利于安全开展早期活动。安全性评估标准应侧重于心脏储备、呼吸储备、意识和肌肉力量, 特别注意参数是否稳定尤其重要, 因为参数稳定性比绝对值更能代表患者的病情<sup>[17]</sup>。其中心血管方面有无心肌缺血、心律失常和血流动力学稳定性尤为突出, 而机械通气相关的吸入氧气 (FiO<sub>2</sub>) <0.6 和 / 或呼气末正压 (PEEP) <10cmH<sub>2</sub>O 则有更高的一致性<sup>[18]</sup>。

早期活动可以改善病人的骨骼肌功能, 增加潮气量和氧运输能力, 防止肌肉退化、关节挛缩, 促进或维持肢体肌力和改善吸气肌力。Jonas Monsees 等人纳入了早期活动的 10 项随机对照试验, 结果显示 ICU 住院持续时间和机械通气持续时间具有下降的趋势, 死亡率似乎并未受到影响<sup>[19]</sup>, Monsees J 等人的研究同样也支持这个结论<sup>[20]</sup>。早期活动可以降低重症监护病房获得性虚弱的发生率, 提高功能活动度, 缩短机械通气持续时间, 并且减少深静脉血栓、压疮等并发症<sup>[20]</sup>。这可能与早期活动增加了肌肉力量和和氧化活性并减少肌肉萎缩和氧化应激以抑制全身炎症有关<sup>[21]</sup>。

## 3 物理治疗

物理治疗 (CPT) 源于 20 世纪初, 旨在帮助呼吸系统功能的改善<sup>[22]</sup>。CPT 是重症监护领域最常用的干预措施之一, 被认为对成功脱机具有明显作用<sup>[23]</sup>。CPT 包括重力辅助引流、胸壁叩诊、胸壁振动和手动肺过度充气等措施<sup>[24]</sup>。CPT 通过机械干预来达到促进气管支气管分泌物清除、保持呼吸道通畅、改善肺通气<sup>[25]</sup>。然而, 在重症铜绿假单胞菌肺炎的动物模型中, 手动过度充气提高了肺顺应性, 但并没有明显改善粘液清除率<sup>[26]</sup>。当然, 这也可能和动物模型与 ICU 患者存在固有差异有关。而在接受长时间机械通气患者的回顾分析中发现, 有 62% 的患者在物理治疗的干预下成功脱机, 19.4% 的患者由有创机械通气转为无创机械通气<sup>[27]</sup>。这仍然是支持物理治疗纳入脱机治疗措施中。

很多文献对于物理治疗、早期动员、吸气肌训练内容的描述不尽相同, 甚至相互囊括<sup>[28]</sup>。物理治疗、早期动员、吸气肌训练的效果也并没有统一的意见, 并且这些方法对于机械通气时间和撤机持续时间的影响不完全一样。两项研究均认为吸气肌训练和早期活动较于物理治疗更有利于减少机械通气时间, 减少撤机失败率<sup>[29-30]</sup>。而一项网络 Meta-Analysis 则表示吸气肌训练联合常规物理治疗对脱机持续时间影响更为明显, 而早期活动则对缩短机械通气

持续时间作用更为明显<sup>[30]</sup>。但作为缩短患者机械通气时间的干预措施, 并不是单独起作用的。较于单独使用, 更合适作为机械通气患者的整体方案或方法的一部分<sup>[5]</sup>。

目前 ICU 对于重症肺炎都有进行精细化管理, 进行机械通气的重症肺炎患者都需考虑尽早脱机。而其所需考量的仅仅只是西医的优势, 而中医方面在于重症领域的应用更应亟待探索。

## 参考文献:

[1] 施毅. 中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南 (2018 年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018,41(4):255-280.

[2] 刘又宁. 机械通气相关性肺炎能否与医院获得性肺炎完全分离[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018,41(7):513.

[3] Timothy D Girard, Waleed Alhazzani, John P Kress, et al. An Official American Thoracic Society/American College of Chest Physicians Clinical Practice Guideline: Liberation from Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults. Rehabilitation Protocols, Ventilator Liberation Protocols, and Cuff Leak Tests.[J]. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2017, 195(1): 120-133.

[4] 杨玉洁, 刘桂英, 李若祎, 等. ICU 机械通气患者吸气肌训练的研究进展[J]. 中国护理管理, 2020,20(9):1436-1440.

[5] Paulo A F Magalhães, Carlos A Camillo, Daniel Langer, et al. Weaning failure and respiratory muscle function: What has been done and what can be improved?[J]. *Respiratory Medicine*, 2017, 134: 54-61.

[6] Mariana B Seixas, Leonardo B Almeida, Patricia F Trevizan, et al. Effects of Inspiratory Muscle Training in Older Adults.[J]. *Respiratory Care*, 2019, 65(4): 535-544.

[7] Hollebeke Marine-Van, Poddighe Diego, Clerckx Beatrix, et al. High-Intensity Inspiratory Muscle Training Improves Scalene and Sternocleidomastoid Muscle Oxygenation Parameters in Patients With Weaning Difficulties: A Randomized Controlled Trial.[J]. *Frontiers in physiology*, 2022, 13: 786575.

[8] Stefannie Vorona, Umberto Sabatini, Sulaiman Al-Maqbali, et al. Inspiratory Muscle Rehabilitation in Critically Ill Adults. A Systematic Review and Meta-Analysis.[J]. *Annals of the American Thoracic Society*, 2018, 15(6): 735-744.

[9] Bernie M Bissett, Jiali Wang, Teresa Neeman, et al. Which ICU patients benefit most from inspiratory muscle training? Retrospective analysis of a randomized trial.[J]. *Physiotherapy Theory and Practice*, 2019, 36(12): 1316-1321.

[10] Bernie Bissett, I Anne Leditschke, Margot Green, et al. Inspiratory muscle training for intensive care patients: A multidisciplinary practical guide for clinicians.[J]. *Australian Critical Care : Official Journal of the Confederation of Australian Critical Care Nurses*, 2018, 32(3): 249-255.

[11] Irini Patsaki, Anna Christakou, Emmanouel Papadopoulos, et al. The combination of inspiratory muscle training and high-flow nasal cannula oxygen therapy for

promoting weaning outcomes in difficult-to-wean patients: protocol for a randomised controlled trial.[J]. *Erj Open Research*, 2020, 6(3): 00088-2020.

[12]Patricia Arias-Fernández,Macarena Romero-Martin,Juan Gómez-Salgado, et al. Rehabilitation and early mobilization in the critical patient: systematic review.[J]. *Journal of Physical Therapy Science*, 2018, 30(9): 1193-1201.

[13]Dominik Menges,Bianca Seiler,Yuki Tomonaga, et al. Systematic early versus late mobilization or standard early mobilization in mechanically ventilated adult ICU patients: systematic review and meta-analysis.[J]. *Critical Care (london, England)*, 2021, 25(1): 16.

[14]Nannan Ding,Zhigang Zhang,Caiyun Zhang, et al. What is the optimum time for initiation of early mobilization in mechanically ventilated patients? A network meta-analysis.[J]. *Plos One*, 2019, 14(10): e0223151.

[15]Katherine A Doiron,Tammy C Hoffmann,Elaine M Beller. Early intervention (mobilization or active exercise) for critically ill adults in the intensive care unit.[J]. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018, 2018(3): CD010754.

[16]David E Anekwe,Sharmistha Biswas,André Bussi eres, et al. Early rehabilitation reduces the likelihood of developing intensive care unit-acquired weakness: a systematic review and meta-analysis.[J]. *Physiotherapy*, 2019, 107: 1-10.

[17]Ruiqi Yang,Qiulan Zheng,Dan Zuo, et al. Safety Assessment Criteria for Early Active Mobilization in Mechanically Ventilated ICU Subjects.[J]. *Respiratory Care*, 2020, 66(2): 307-315.

[18]Thais Martins Albanaz da Concei o,Ana In es Gonz ales,Fernanda Cabral Xavier Sarmento de Figueiredo, et al. Safety criteria to start early mobilization in intensive care units. Systematic review.[J]. *Revista Brasileira De Terapia Intensiva*, 2017, 29(4): 509-519.

[19]Jonas Monsees,Zena Moore,Declan Patton, et al. A systematic review of the effect of early mobilization on length of stay for adults in the intensive care unit[J]. *Nursing in Critical Care*, 2022.

[20]Kui Zang,Beibei Chen,Min Wang, et al. The effect of early mobilization in critically ill patients: A meta-analysis.[J]. *Nursing in Critical Care*, 2019, 25(6): 360-367.

[21]Jiani Wang,Dianxu Ren,Yue Liu, et al. Effects of early mobilization on the prognosis of critically ill patients: A

systematic review and meta-analysis.[J]. *International Journal of Nursing Studies*, 2020, 110: 103708.

[22]Macmahon Cortlandt. Breathing and Physical Exercises for Use in Cases of Wounds in the Pleura, Lung and Diaphragm[J]. *Lancet*, 1915: 769-770.

[23]Denise Battaglini,Chiara Robba,Salvatore Caiffa, et al. Chest physiotherapy: An important adjuvant in critically ill mechanically ventilated patients with COVID-19.[J]. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 2020, 282: 103529.

[24]Meng-Yang Wang,Lei Pan,Xiao-Juan Hu. Chest physiotherapy for the prevention of ventilator-associated pneumonia: A meta-analysis.[J]. *American Journal of Infection Control*, 2019, 47(7): 755-760.

[25]Gabriela Ss Chaves,Diana A Freitas,Thayla A Santino, et al. Chest physiotherapy for pneumonia in children.[J]. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019, 2019(1): CD010277.

[26]Gianluigi Li Bassi,Joan Daniel Mart ,Talitha Comaru, et al. Short-Term Appraisal of the Effects and Safety of Manual Versus Ventilator Hyperinflation in an Animal Model of Severe Pneumonia.[J]. *Respiratory Care*, 2019, 64(7): 760-770.

[27]Schreiber Annia-F,Ceriana Piero,Ambrosino Nicolino,et al. Physiotherapy and Weaning From Prolonged Mechanical Ventilation.[Z], 2018: 17-25.

[28]Lippi Lorenzo,Sire Alessandro-de,D'abrosca Francesco,et al. Efficacy of Physiotherapy Interventions on Weaning in Mechanically Ventilated Critically Ill Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis.[J]. *Frontiers in medicine*, 2022, 9: 889218.

[29]Cui Nianqi,Yan Xiaoli,Zhang Yuping,et al. Non-Pharmacological Interventions for Minimizing Physical Restraints Use in Intensive Care Units: An Umbrella Review.[J]. *Frontiers in medicine*, 2022, 9: 806945.

[30]Salinee Worrapphan,Attalekha Thammata,Kaweesak Chittawatanaarat, et al. Effects of Inspiratory Muscle Training and Early Mobilization on Weaning of Mechanical Ventilation: A Systematic Review and Network Meta-analysis.[J]. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2020, 101(11): 2002-2014.

作者简介: 叶飞扬,女,广西,广西中医药大学2021级在读硕士研究生,中西医结合专业。