

## 机械振动排痰联合纤维支气管镜吸痰在重症肺炎吸痰护理中的应用

孙宇航 张海洋\* 杨 静 李云鹤

吉林大学第二医院，吉林 长春 130022

**[摘要]**目的：通过对机械振动排痰联合纤维支气管镜吸痰措施在重症肺炎患者吸痰护理中的实际应用，分析其对患者疾病恢复的影响。方法：将 100 例在我院 2024 年 1 月—2025 年 7 月进行治疗的重症患者按照随机法分为对照组和研究组各 50 人，分别进行传统护理与机械振动排痰+纤维支气管镜吸痰，实验以患者生理指标、治疗效果、情绪状态护理满意度为指标进行评估。结果：生理指标方面，研究组  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 、 $\text{PaCO}_2$ 、第 2d 排痰量与第 6d 排痰量都比对照组好 ( $P<0.05$ )。治疗效果方面，研究组 ICU 停留时间、机械通气时间、首次撤机时间均比对照组更短 ( $P<0.05$ )。护理满意度方面，研究组比对照组更好 ( $P<0.05$ )，情绪状态方面，研究组 SAS、SDS 评分更优 ( $P<0.05$ )。结论：重症肺炎患者接受机械振动排痰联合纤维支气管镜吸痰后，能够发挥其积极作用，提升患者的排痰效率，改善血气分析指标，并在减少机械通气相关时间的同时降低患者出现不良情绪反应，提升护理满意度，值得临床推广应用。

**[关键词]**机械振动排痰；纤维支气管镜吸痰；重症肺炎；排痰护理；血气分析

DOI: 10.33142/cmn.v3i2.18161 中图分类号: R563 文献标识码: A

## Application of Mechanical Vibration Sputum Removal Combined with Fiberoptic Bronchoscopy Sputum Suction in the Nursing of Severe Pneumonia Sputum Suction

SUN Yuhang, ZHANG Haiyang\*, YANG Jing, LI Yunhe

Second Hospital of Jilin University, Changchun, Jilin, 130022, China

**Abstract:** Objective: to analyze the impact of mechanical vibration sputum removal combined with fiberoptic bronchoscopy sputum suction on the recovery of critically ill pneumonia patients through practical application in sputum suction nursing. Method: 100 critically ill patients treated in our hospital from January 2024 to July 2025 were randomly divided into a control group and a study group, with 50 patients in each group. Traditional nursing and mechanical vibration sputum removal + fiberoptic bronchoscopy suction were performed separately. The experiment evaluated the patients' physiological indicators, treatment effectiveness, and satisfaction with emotional state nursing. Result: in terms of physiological indicators, the study group had better  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ,  $\text{PaCO}_2$ , and sputum output on day 2 and day 6 compared to the control group ( $P<0.05$ ). In terms of treatment efficacy, the ICU stay time, mechanical ventilation time, and first weaning time of the study group were shorter than those of the control group ( $P<0.05$ ). In terms of nursing satisfaction, the study group was better than the control group ( $P<0.05$ ). In terms of emotional state, the SAS and SDS scores of the study group were better ( $P<0.05$ ). Conclusion: patients with severe pneumonia who receive mechanical vibration sputum removal combined with fiberoptic bronchoscopy suction can have a positive effect, improve sputum removal efficiency, improve blood gas analysis indicators, and reduce adverse emotional reactions while reducing mechanical ventilation related time, thereby improving nursing satisfaction, which is worthy of clinical promotion and application.

**Keywords:** mechanical vibration sputum removal; fiber bronchoscopy suction of sputum; severe pneumonia; expectoration care; blood gas analysis

重症肺炎（Severe Pneumonia, SP）是一种累及肺实质和肺泡腔导致患者出现广泛炎症反应的呼吸系统疾病，常因炎症渗出及肺泡水肿导致气道阻塞，严重影响气体交换功能，进而使得患者出现低氧血症和高碳酸血症，轻则导致呼吸困难，重则引发呼吸衰竭，危及生命。所以对 SP 患者应及时采取有效呼吸支持，以达到改善气道通畅性，促进痰液排出、维持呼吸道通畅的目的<sup>[1]</sup>。许蓉<sup>[2]</sup>在研究后表示，SP 患者会因咳嗽反射减弱导致自主排痰能力下降，加之机体因炎症反应增强而分泌大量黏稠痰液，导致痰液积聚无法有效排出，进而加重气道阻塞的现象，

增加整体治疗难度，影响患者预后质量。因此 SP 患者除需常规治疗手段外，还需结合有效的排痰护理干预，发挥护理工作的协同作用，以提升治疗效果。部分学者认为，纤维支气管镜吸痰虽可通过直接进入气道深部清除痰液，改善通气功能，但无法有效解决痰液黏稠及纤毛运动减弱导致的持续性排痰困难问题，且若频繁操作还可造成气道黏膜损伤，对患者造成二次刺激。而机械振动排痰可通过体外高频振荡促进痰液由小气道向大气道移动，二者联合可实现优势互补<sup>[3]</sup>。故本研究选择部分患者为研究对象，对机械振动排痰联合纤维支气管镜吸痰措施的应用效果

进行分析，具体内容如下。

## 1 资料和方法

### 1.1 一般资料

在得到院内伦理委员会批准后，将 100 例在我院 2024 年 1 月—2025 年 7 月进行治疗的重症患者按照随机法分为对照组和研究组各 50 人。对照组包括 38 例男性和 12 例女性，年龄分布在 40~85 岁之间，均值 (61.88±6.14) 岁。SP 患病时间 6~30d，均值 (17.32±2.41) d。APACHE II 评分 16~25 分，均值 (20.43±1.18) 分。21 例合并 COPD，11 例合并糖尿病，18 例合并高血压。研究组包含 36 例男性和 14 例女性，年龄分布在 40~85 岁之间，均值 (62.03±6.19) 岁。SP 患病时间 6~30d，均值 (17.29±2.38) d。APACHE II 评分 16~25 分，均值 (20.47±1.11) 分。19 例合并 COPD，12 例合并糖尿病，19 例合并高血压。所有患者的基本资料无明显差异 ( $P>0.05$ )，能进行对照分析。

纳入标准：(1) 符合 SP 的临床诊断标准，且确诊<sup>[4]</sup>；(2) 年龄≥18 岁；(3) 意识清楚，能配合治疗与护理；(4) 患者自愿参与研究并签署相关文书。排除标准：(1) 其他功能障碍者；(2) 合并肺部其他疾病者；(3) 近期接受过胸部手术者；(4) 妊娠或哺乳期女性；(5) 资料不全者；(6) 对研究干预措施存在禁忌证者。

### 1.2 研究方法

所有患者入院后均接受常规基础治疗，并给予相应的护理干预。(1) 监控生命体征变化，维持正常的水电解质平衡，保证营养支持，若出现病情加重或其他异常情况需及时采取对症处理措施并记录。(2) 为患者提供良好住院环境，保持空气流通，保证病房温湿度适宜，定期消毒，减少探视人员流动，预防交叉感染。(3) 及时识别出患者存在的不良情绪，并给予对应的心理疏导，缓解出现的焦虑或抑郁等心理应激反应，帮助患者建立积极应对机制，避免负性情绪影响治疗依从性。(4) 指导患者进行有效咳嗽训练，协助其取坐位或半卧位，嘱其深吸气后屏气 3~5s，再用力将痰咳出，每日练习 3 次，每次 10~15min。随后依据患者分组情况实施不同排痰方案。对照组采用纤维支气管镜单一吸痰护理，(1) 完成 2min 的 100% 纯氧通气预给氧，为解决后续吸痰操作提供预先氧储备，降低低氧风险。(2) 经有效通道置入纤维支气管镜，并由纤维支气管镜侧孔注入利多卡因进行局部麻醉，在充分探查患者呼吸道及痰液情况后，利用负压吸引装置逐步清除各支气管内的痰液，操作过程中密切监测生命体征变化，确保安全。若患者痰液较为黏稠难以吸出，则需先经纤维支气管镜注入生理盐水进行冲洗，待痰液得到充分稀释且符合吸引条件后再行抽吸，每次操作时间应根据患者耐受情况控制在 15s 内，两次间隔至少 3min，总操作时间控制在 20min 以内。注入生理盐水每次不超过 10ml，累计用量

控制在 50ml 以内，避免造成肺泡灌洗效应。操作结束后继续给予高浓度氧疗支持 10~15min，促进氧合恢复。

(3) 以 2h 为间隔周期对 SP 患者进行翻身并叩背排痰，每次翻身时协助患者侧卧位，手掌呈杯状叩击背部，从下至上、由外向内有节奏地进行，以促进痰液松动排出。同时观察患者各项生命体征，出现异常情况时需暂停操作给予充分通气，避免缺氧加重。操作结束后继续高流量吸氧，观察患者呼吸频率、血氧饱和度变化，记录痰液性状及量。每日操作 1 次，连续 3d 为一疗程。对于痰液较多或病情较重者，可根据实际情况调整干预频次，确保呼吸道通畅。

研究组在进行纤维支气管镜吸痰的基础上联合使用机械振动排痰操作，(1) 选用本院的振动排痰仪（郑州阳坤医疗器械有限公司，YK-700-3 型）为设备，使用前先将设备频率调节至 15~30Hz，具体情况依照患者耐受程度及痰液位置进行调整，以促进痰液松动并向上引流为宜。

(2) 依照无菌操作原则，护理人员穿戴完整的防护装备，连接好电源并检查设备性能正常后，协助患者取舒适体位，将仪器的叩击头贴于患者对应叩击部位，自肺底开始由下至上，由外向内的顺序进行振动排痰，排痰时需注意动作轻柔且有节奏，每次作用时间 5~10min，每日 2 次。避开脊柱、肩胛骨及胸骨区域，减少因外力造成组织损伤或不适。对于痰液积聚较明显的肺段，可适当延长作用时间，但整体应<15min。操作中密切观察患者面色、呼吸及血氧饱和度变化，若出现心律失常或血氧低于 90%，立即停止操作并予相应处理。

### 1.3 观察指标

#### 1.3.1 生理指标

由专业人员对患者治疗期间  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 、 $\text{PaCO}_2$  使用血气分析仪进行检测，并以 mL 为单位记录第 2d 排痰量与第 6d 排痰量。

#### 1.3.2 治疗效果

以 ICU 停留时间、机械通气时间、首次撤机时间为判断指标，并由专人对患者各项数据进行记录与核实。

#### 1.3.3 情绪状态

采用 SAS 和 SDS 量表分别评估护理前后患者的情绪，总分均为 100 分，得分与焦虑或抑郁程度呈正相关<sup>[5]</sup>。

#### 1.3.4 护理满意度

护理后借助院内自制护理满意度调查表进行评估，总分 30 分。25~30 是非常满意，19~24 是一般满意，<18 是不满意。满意度的计算法则为非常满意与一般满意例数之和占总例数的百分比。

### 1.4 统计资料

SPSS26.0 软件对各项指标进行统计分析，( $\bar{x}\pm s$ ) 表示生理指标、治疗效果及情绪状态，t 检验；[n (%)] 表示护理满意度， $\chi^2$  检验， $P<0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 生理指标对比

生理指标方面，研究组  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 、 $\text{PaCO}_2$ 、第 2d 排痰量与第 6d 排痰量都比对照组好 ( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 生理指标对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (mmHg)	$\text{PaCO}_2$ (mmHg)	第 2d 排痰量 (mL)	第 6d 排痰量 (mL)
对照组 (n=50)	266.44±31.10	95.48±3.49	17.10±1.14	10.69±1.18
研究组 (n=50)	308.18±22.60	103.66±4.97	20.78±1.55	13.06±1.02
t	7.677	9.524	13.524	10.744
P	0.001	0.001	0.001	0.001

### 2.2 治疗效果对比

治疗效果方面，研究组 ICU 停留时间、机械通气时间、首次撤机时间均比对照组更短 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 治疗效果对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	ICU 停留时间 (d)	机械通气时间 (d)	首次撤机时间 (d)
对照组 (n=50)	7.88±1.05	10.34±1.98	12.99±1.78
研究组 (n=50)	4.31±1.00	9.25±1.57	10.38±1.66
t	17.409	3.050	7.583
P	0.001	0.003	0.001

### 2.3 情绪状态对比

情绪状态方面，研究组 SAS、SDS 评分更优 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 情绪状态对比 ( $\bar{x} \pm s$ ; 分)

组别	n	SAS		SDS	
		护理前	护理后	护理前	护理后
对照组	50	58.72±6.44	48.62±5.76	60.35±7.95	50.12±6.07
研究组	50	58.64±6.37	40.05±4.52	60.38±7.93	40.25±5.61
t	-	0.062	8.277	0.019	8.444
P	-	0.950	0.001	0.985	0.001

### 2.4 护理满意度对比

护理满意度方面，研究组比对照组更好 ( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 护理满意度对比 (%)

组别	n	非常满意	一般满意	不满意	总体满意度
对照组	50	36	4	10	40 (80.00%)
研究组	50	46	2	2	48 (96.00%)
$\chi^2$	-	-	-	-	6.061
P	-	-	-	-	0.014

## 3 讨论

SP 属于呼吸系统的常见病与多发病，我国 SP 发病率高达 12.7%，病死率高达 18.6%，以中老年或存在慢性病

人群为主，且发病率呈逐年上升趋势<sup>[6]</sup>。由于这种病本身进展迅速且早期症状与普通感冒相似，所以特别容易造成误诊或延误治疗，导致病情急剧恶化。若未能及时控制感染，并对病理状态进行有效干预，极易引发呼吸衰竭或多器官功能障碍综合征，不仅影响患者预后，还能增加医疗负担。刘志银<sup>[7]</sup>经研究发现，SP 患者发病后机体会迅速启动全身应对机制来应对感染带来的应激反应，但随之而来的炎症因子大量释放可导致细胞因子风暴，加重组织损伤，进一步加剧病情恶化。这一过程不仅影响免疫系统平衡，还可能导致微循环障碍与凝固功能异常，形成恶性循环。所以对 SP 患者实施有效临床干预成为改善预后的关键环节。另外 SP 患者在长期病理状态下常会降低部分生理功能的代偿能力，其中咳嗽咳痰能力减弱较为明显，主要因为呼吸道纤毛运动功能下降及气道黏液分泌异常所致，进而导致痰液潴留，加重肺部感染风险。故郝颖楠<sup>[8]</sup>表示，排痰护理是 SP 患者临床干预中不可或缺的环节，有效的排痰护理不仅能促进痰液排出，改善通气功能，还可减少病原微生物滞留，降低继发感染风险。

从本次研究结果中得知，生理指标方面，研究组  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 、 $\text{PaCO}_2$ 、第 2d 排痰量与第 6d 排痰量都比对照组好 ( $P < 0.05$ )。治疗效果方面，研究组 ICU 停留时间、机械通气时间、首次撤机时间均比对照组更短 ( $P < 0.05$ )。护理满意度方面，研究组比对照组更好 ( $P < 0.05$ )，情绪状态方面，研究组 SAS、SDS 评分更优 ( $P < 0.05$ )。提示，机械振动排痰+纤维支气管镜吸痰的综合应用能有效改善重症肺炎患者的氧合状态与通气功能，促进痰液排出，并在缩短 ICU 停留与机械通气时间的同时，提升护理质量与患者心理状态。二者协同作用，既从生理层面优化气道清除效率，又通过精准吸痰减少气道刺激与损伤，降低患者不良心理反应，增强治疗依从性。究其原因，纤维支气管镜属于一种有效的气道管理工具，能够直接进入气道深部对病灶及其部位进行精准定位。将其应用于吸痰操作时即可实现对黏稠痰液及阻塞性分泌物的靶向清除，并且可借助其可视化优势实时观察气道情况，避免操作盲区，减少因吸痰不彻底而导致引发的一系列并发症<sup>[9]</sup>。另外纤维支气管镜还可结合局部灌洗，进一步提升痰液松解与清除效果，确保有助于改善局部通气和换气功能。而机械振动排痰则通过体外高频震荡的方式，将痰液从患者外周气道振动松动并促使其向中央气道移动，从而为后续排痰创造有利条件。另外机械振动排痰还能改善局部血流灌注，减轻气道水肿，增强纤毛运动效率，从而协同提升气道自洁能力。二者联合应用，既发挥物理松解与机械清除的双重优势，又兼顾操作的安全性与患者的耐受性，尤其适用于咳嗽反射弱或痰液潴留严重的重症肺炎患者，能够从呼吸功能改善与临床结局优化双重角度提升治疗效能，为临床

提供安全可行的排痰管理方案<sup>[10]</sup>。

综上所述，重症肺炎患者接受机械振动排痰联合纤维支气管镜吸痰后，能够发挥其积极作用，提升患者的排痰效率，改善血气分析指标，并在减少机械通气相关时间的同时降低患者出现不良情绪反应，提升护理满意度，值得临床推广应用。

#### [参考文献]

- [1]雷婷.基于护理程序的整体护理联合转变体位干预对重症肺炎患者排痰情况及舒适度的影响[J].医学信息,2025,38(14):157-161.
- [2]许蓉.系统性护理结合振动排痰法在ICU重症肺炎患者护理中的应用研究[J].航空航天医学杂志,2025,36(5):632-634.
- [3]苏宝燕,钟博华.体外振动排痰仪联合集束化护理对重症肺炎患者生存质量的影响[J].生命科学仪器,2025,23(2):60-62.
- [4]曾显文,孔远清,邓炳青,等.纤维支气管镜吸痰联合振动排痰与雾化吸入在重症肺炎患者中的效果评价[J].护理实践与研究,2025,22(2):263-269.
- [5]刘艳红,张春玲.机械振动排痰联合纤维支气管镜肺泡灌洗治疗重症肺炎的效果[J].临床医学,2023,43(4):55-57.
- [6]贾秀珍,尹东.机械振动排痰联合纤维支气管镜治疗重症肺炎的临床疗效[J].中华养生保健,2023,41(1):193-196.
- [7]刘志银.机械振动排痰联合纤维支气管镜吸痰在重症肺炎吸痰护理中的价值分析[J].罕少疾病杂志,2022,29(1):45-47.
- [8]郝颖楠.机械振动排痰联合纤维支气管镜治疗重症肺炎的临床疗效[J].中国实用医药,2021,16(30):81-83.
- [9]徐婷,周潇.机械振动排痰配合纤维支气管镜吸痰灌洗对重症肺炎并发呼吸衰竭患者肺功能及炎症状态的影响[J].医药高职教育与现代护理,2021,4(4):319-322.
- [10]张芸,王思丹.用机械振动排痰联合纤维支气管镜吸痰法对重症肺炎患者进行治疗的效果观察[J].当代医药论丛,2020,18(7):70-71.

作者简介：孙宇航（1998.8—），女，吉林医药学院，护理学，吉林大学第二医院，护士，护师；\*通讯作者：张海洋（1998.3—），女，长春中医药大学，护理学，吉林大学第二医院，护士，护师。