

ICU 机械通气患者气道廓清的集束化护理效果分析

方梦青 秦广惠 (通讯作者)

(南京中医药大学附属苏州市中医医院 江苏苏州 215100)

【摘要】目的：探究集束化护理在ICU机械通气患者气道廓清中的应用效果。方法：选择60例机械通气患者为研究对象，均为2024年1月-2025年12月期间我院ICU收治，随机数表法划分为对照组（30例）和观察组（30例）。对照组实施ICU常规气道护理，观察组增加气道廓清集束化护理。对比两组气道分泌物清除效果、呼吸功能[氧合指数（OI）、动脉血氧分压（PaO₂）、动脉血二氧化碳分压（PaCO₂）]、并发症发生率及治疗相关指标（机械通气时间、ICU住院时间）。结果：①观察组每日排痰量多于对照组（P<0.05）。观察组痰液黏稠度Ⅰ度高于对照组（P<0.05），Ⅱ度、Ⅲ度低于对照组。②干预7d后，OI、PaO₂升高、PaCO₂降低，且观察组OI、PaO₂高于对照组，PaCO₂低于对照组（P<0.05）。③观察组并发症发生率低于对照组（P<0.05）。④观察组机械通气时间、ICU住院时间短于对照组（P<0.05）。结论：集束化护理应用于ICU机械通气患者气道廓清，可显著提升分泌物清除效率，改善呼吸功能，降低VAP等并发症风险，缩短机械通气与住院时长，临床应用价值显著。

【关键词】ICU；机械通气；气道廓清；集束化护理；呼吸机相关性肺炎；排痰效果

Analysis of the Effectiveness of Bundle Nursing in Airway Clearance for ICU Patients on Mechanical Ventilation

Fang Mengqing Qin Guanghui (Corresponding Authors)

(Affiliated Suzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Nanjing University of Chinese Medicine, Suzhou, Jiangsu 215100)

[Abstract] Objective: To investigate the application effect of bundle nursing in airway clearance for ICU patients on mechanical ventilation. Methods: A total of 60 mechanically ventilated patients admitted to our ICU from January 2024 to December 2025 were selected as study subjects and randomly divided into a control group (30 cases) and an observation group (30 cases) using a random number table. The control group received routine ICU airway care, while the observation group received additional bundle nursing for airway clearance. The outcomes included airway secretion clearance efficacy, respiratory function [oxygenation index (OI), arterial oxygen partial pressure (PaO₂), arterial carbon dioxide partial pressure (PaCO₂)], complication incidence rate, and treatment-related indicators (mechanical ventilation duration, ICU hospitalization duration). Results: ① The observation group exhibited higher daily sputum volume than the control group (P<0.05). The observation group showed higher degree I sputum viscosity compared to the control group (P<0.05), while degrees II and III were lower. ② After 7 days of intervention, OI and PaO₂ increased, PaCO₂ decreased, with the observation group demonstrating higher OI and PaO₂ and lower PaCO₂ compared to the control group (P<0.05). ③ The observation group had a lower complication incidence rate than the control group (P<0.05). ④ The observation group exhibited shorter mechanical ventilation duration and ICU hospitalization duration compared to the control group (P<0.05). Conclusion: The application of bundled nursing care in airway clearance for ICU patients on mechanical ventilation can significantly improve secretions clearance efficiency, enhance respiratory function, reduce the risk of complications such as VAP, and shorten mechanical ventilation duration and hospital stay, demonstrating significant clinical value.

[Key words] ICU; mechanical ventilation; airway clearance; bundle nursing; ventilator-associated pneumonia; sputum clearance efficacy

机械通气作为ICU关键生命支持技术，虽能为重症患者维持通气，却会破坏气道屏障、影响排痰，进而诱发呼吸机相关性肺炎（VAP）等并发症，明显延长住院时间并增高病死率^[1]。而常规气道护理缺乏系统方案，在分泌物清理与气道维护上效果欠佳。集束化护理是将多种循证证实有效的护理措施整合在一起，形成规范、连贯的整体干预模式，通过严格落实各项措施来改善护理质量与患者预后^[2-3]。该模式虽已用于VAP的预防工作，却多以防控感染为重点，专门用于气道廓清的相关研究不多，也缺少对痰液特征、排痰效果及呼吸功能等关键指标的全面评价。鉴于此，以60例ICU机械通气患者为例，分析气道廓清集束化护理效果。内容下述。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择60例机械通气患者为研究对象，均为2024年1月-2025年12月期间我院ICU收治，随机数表法划分为对照组（30例）和观察组（30例）。对照组男17例，女13例；年龄35-78岁，平均（56.82±8.64）岁；原发病：重症肺炎12例，慢性阻塞性肺疾病急性加重8例，颅脑损伤5例，腹部术后3例，多发伤2例；机械通气方式：气管插管22例，气管切开8例。观察组男16例，女14例；年龄33-79岁，平均（57.15±8.92）岁；原发病：重症肺炎11例，慢

性阻塞性肺疾病急性加重9例，颅脑损伤4例，腹部术后4例，多发伤2例；机械通气方式：气管插管21例，气管切开9例。两组基线 $P > 0.05$ 。研究符合伦理标准；患者（家属）知情。

纳入标准：①年龄 ≥ 18 岁；②机械通气时间 ≥ 48 h；③建立人工气道（气管插管/气管切开）；④患者或家属知情同意并签署知情同意书。

排除标准：①合并严重气道畸形、肺部肿瘤、大咯血；②存在凝血功能障碍、颅底骨折、颈椎损伤等体位与吸痰禁忌；③临终状态或预期生存时间 < 7 d；④临床资料不完整。

1.2 方法

对照组给予 ICU 机械通气患者常规气道护理：①按需吸痰，痰鸣音、 SpO_2 下降或咳嗽时操作，负压 150–200mmHg，单次 ≤ 15 s；②使用呼吸机标配湿化器，温度 32–35℃，按需加灭菌注射用水；③每 2h 翻身，床头抬高 30°；④每日 2 次生理盐水口腔护理；⑤遵医嘱用祛痰药，不开展主动气道廓清。

观察组在常规护理基础上，实施气道廓清集束化护理干预，组建由 ICU 护士长、主管护师、呼吸治疗师组成的集束化护理小组，经循证与培训后制定标准化方案，全程严格执行，具体措施如下：（1）本次采用“分级湿化+动态调控”模式替代常规被动湿化，以实现精准气道管理。①选用 MR850 主动湿化器，温度 $37^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ ，绝对湿度 $\geq 30\text{mg/L}$ ，实时监测并防止冷凝水反流；②按痰液 I ~ III 度分别选用灭菌水、0.45% 氯化钠及 1.25% 碳酸氢钠，每 2h 评估调整；③每 6h 雾化沙丁胺醇 5mg+氨溴索 15mg，每次 15min。（2）整合形成体位引流、机械振动、密闭吸痰及声门下引流相结合的四联主动气道廓清流程，常规每 6h 实施一轮，痰液量多的患者每 4h 加强一次。①无禁忌患者床头抬高 35°–45°，每 2h 更换侧卧位并配合体位引流 10min；②采用 G5 排痰仪，频率 10–20Hz，每侧肺叶振动 5min；③使用密闭吸痰系统，负压 150–180mmHg，规范完成前后高浓度氧疗；④机械通气 ≥ 72 h 者行 SSD，压力 10–15cmH₂O，每 2h 检查管路通畅。（3）做好并发症防控与细节护理管理：①每 6h 使用 0.12% 氯己定溶液，以擦拭联合冲洗进行口腔护理，减少致病菌定植与下移。②气囊压力维持在 25–30cmH₂O，每 4h 监测一次，放气前充分吸引分泌物，放气时间不超过 2min。③各

项操作严格执行无菌原则，吸痰管一次性使用，呼吸机管路每周更换 1 次。④每日执行唤醒计划，指导清醒患者开展咳嗽训练，每日 3 次、每次 5min，增强自主排痰能力。（4）建立个体化评估与动态调整机制，通过气道廓清评估表每 4h 记录痰液情况、 SpO_2 及呼吸力学指标。结合患者年龄、基础疾病与痰液特征灵活调整方案，对颅脑损伤者避免剧烈振动，COPD 患者适当延长雾化时间，老年体弱患者降低排痰强度，实现精准化干预。

1.3 观察指标

1.3.1 气道分泌物清除效果：记录两组每日排痰量、痰液黏稠度（I 度：稀薄泡沫样，易吸出；II 度：黏稠，需加压吸引；III 度：痰痂、块状，难以吸出）。

1.3.2 呼吸功能指标：干预 7d 后，检测氧合指数（OI）、动脉血氧分压（ PaO_2 ）、动脉血二氧化碳分压（ $PaCO_2$ ）。

1.3.3 并发症发生率：统计两组 VAP、肺不张、气道黏膜损伤发生率。

1.3.4 治疗相关指标：记录两组机械通气时间、ICU 住院时间。

1.4 统计学分析

SPSS27.0 软件处理数据。计数资料以率(%)表示， χ^2 检验；满足正态分布时，计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示，t 检验；统计结果， $P < 0.05$ 时有意义。

2 结果

2.1 气道分泌物清除效果

观察组每日排痰量多于对照组 ($P < 0.05$)。观察组痰液黏稠度 I 度高于对照组 ($P < 0.05$)，II 度、III 度低于对照组。见表 1。

2.2 呼吸功能指标

干预前，2 组各指标差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。干预 7d 后，OI、 PaO_2 升高、 $PaCO_2$ 降低，且观察组 OI、 PaO_2 高于对照组， $PaCO_2$ 低于对照组 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 并发症发生率

观察组并发症发生率低于对照组 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 气道分泌物清除效果 [($\bar{x} \pm s$), n (%)]

组别	例数	每日排痰量	痰液黏稠度		
			I 度	II 度	III 度
对照组	30	22.18 ± 4.32	13 (43.33)	12 (40.00)	5 (16.67)
观察组	30	35.62 ± 5.47	23 (76.67)	6 (20.00)	1 (3.33)
t/χ^2		10.561	6.944	–	–
P		< 0.001	0.008	–	–

表 2 呼吸功能指标 ($\bar{x} \pm s$, mmHg)

组别	例数	OI		PaO_2		$PaCO_2$	
		干预前	干预 7d 后	干预前	干预 7d 后	干预前	干预 7d 后
对照组	30	215.36 ± 22.45	278.42 ± 25.31	68.54 ± 5.72	81.36 ± 5.94	52.63 ± 4.28	45.27 ± 3.62
观察组	30	216.84 ± 23.17	326.58 ± 28.46	67.98 ± 5.81	92.75 ± 6.38	53.15 ± 4.36	38.42 ± 3.15
t		0.251	6.926	0.376	7.157	0.466	7.819
P		0.802	< 0.001	0.708	< 0.001	0.643	< 0.001

表 3 并发症发生率 n (%)

组别	例数	VAP	肺不张	气道黏膜损伤	总发生率
对照组	30	5 (16.67)	2 (6.67)	3 (10.00)	10 (33.34)
观察组	30	2 (6.67)	0 (0.00)	1 (3.33)	3 (10.00)
χ^2					4.812
P					0.028

2.4 治疗相关指标

观察组机械通气时间、ICU 住院时间短于对照组 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 治疗相关指标 ($\bar{x} \pm s, d$)

组别	例数	机械通气时间	ICU 住院时间
对照组	30	11.63 \pm 2.52	15.78 \pm 3.26
观察组	30	7.25 \pm 1.86	10.53 \pm 2.41
t		7.659	7.093
P		< 0.001	< 0.001

3 讨论

在 ICU 临床护理工作中,机械通气患者的气道廓清障碍是极为常见的难题。气道内分泌物长期滞留,不仅会造成气道阻塞,影响患者正常的通气与氧合功能,还会为致病菌的定植和繁殖提供有利条件,进而诱发 VAP、肺不张等严重并发症,对患者的治疗效果和预后造成直接负面影响^[1]。以往临床采用的常规气道护理,多以被动应对为主,吸痰、湿化等护理操作缺乏统一的标准化流程,干预措施较为零散,且缺乏针对性的个体化方案,难以满足重症机械通气患者的气道廓清需求。基于此,本研究以循证护理为核心依据,构建气道廓清集束化护理方案,整合精准湿化、主动廓清、并发症防控、个体化优化四大核心模块,通过系统化、连续化、标准化的护理干预,有效清除气道分泌物,实现对患者气道的全程科学管理。

从本次研究数据来看,观察组每日排痰量显著高于对照组,且痰液黏稠度 I 度患者占比也更高 ($P < 0.05$),提示集束化护理能够有效提高气道分泌物排出效率,降低痰液黏稠程度。这一效果得益于多方面措施:分级精准湿化可根据患者情况调节温湿度与湿化液用量,更好地稀释痰液,避免常规湿化不当引发的黏稠或水肿问题;配合机械振动排痰、体

位引流等物理方式,能有效松动痰液并促进排出,改善患者自主咳痰能力不足的问题;同时采用密闭式吸痰联合声门下引流,可减轻吸痰过程中的缺氧与感染风险,及时清理气囊上方分泌物,减少分泌物积聚^[4]。

气道廓清是否有效,可通过患者呼吸功能的改善情况直接判断。本次研究结果显示,干预后观察组 OI、PaO₂ 均高于对照组,PaCO₂ 则低于对照组 ($P < 0.05$),证实集束化护理对患者通气及氧合功能具有明显改善作用。及时清除气道分泌物可降低气道阻力,优化通气/血流比值,提升肺泡有效通气量,而配合体位与主动廓清措施,还可减少肺不张,促使塌陷肺泡复张,从而更好地纠正呼吸衰竭^[5]。

集束化护理在并发症防控方面优势突出。本研究数据显示,观察组 VAP、肺不张及气道黏膜损伤总发生率低于对照组 ($P < 0.05$)。VAP 与误吸、致病菌下移等相关,研究采用 0.12% 氯己定口腔护理、声门下引流等措施阻断感染途径,规范操作减轻黏膜损伤,配合体位管理减少分泌物滞留,从而降低并发症风险。

除此之外,观察组在机械通气时长以及 ICU 住院时间上均显著短于对照组 ($P < 0.05$),这一结果主要得益于并发症得到有效控制以及呼吸功能的快速好转。气道保持通畅、氧合水平提升后,患者恢复进程明显加快,可尽早脱离呼吸机,缩短 ICU 停留时间,既节省了医疗资源,也减轻了患者的经济负担。本研究主要有四点创新:①以气道廓清为核心,突破传统只侧重 VAP 防控的不足,建立湿化-廓清-防控-优化全流程模式;②融合多项前沿技术形成标准化流程;③根据患者情况个体化调整;④从多维度全面评价护理效果。

综上,气道廓清集束化护理应用于 ICU 机械通气患者,可显著提升分泌物清除效率,改善呼吸功能,降低 VAP 等并发症发生率,缩短机械通气与住院时间,值得在临床广泛推广应用。

参考文献:

- [1]倪秀梅,徐凤玲,陈浩,等.基于肺部超声的气道廓清方案在 ICU 机械通气患者中的应用[J].中华护理杂志,2023,58(9):1076-1081.
- [2]胡梦阳,黄海燕,吴小杰,等.重症监护病房患者气道廓清治疗的循证护理实践[J].现代临床护理,2023,22(12):1-8.
- [3]刘宇霞,侯杰琦,赵魏,等.基于 EIT 技术的 AECOPD 患者气道廓清护理方案的构建与应用研究[J].黑龙江医药,2025,38(5):1218-1220.
- [4]何文娟,王金柱,李淑燕,等.基于无创心输出量监测的精准康复对 StanfordA 型主动脉夹层患者术后气道廓清能力的影响[J].浙江临床医学,2025,27(10):1557-1559,1562.
- [5]王婷婷,杨萌.序贯式排痰护理结合气道廓清对气管切开机械通气患者呼吸力学及炎性因子水平的影响[J].临床医学研究与实践,2024,9(31):167-170.

作者简介:方梦青,女,1997年,汉族,籍贯:安徽黄山,本科,护师,研究方向:重症医学科护理;

通讯作者:秦广惠,女,1997,汉族,籍贯:江苏盐城,本科,护师,研究方向:呼吸科护理。