

Optimization strategy of airway management and clinical prognosis analysis in neurosurgical patients with severe illness

Binghan Wang Cuiyue Cao*

Jilin University Second Hospital, Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract

Objective: To investigate the impact of evidence-based comprehensive airway management strategies on clinical outcomes in neurosurgical intensive care patients. **Methods:** A prospective randomized controlled trial was conducted with 100 neurosurgical ICU patients admitted between January and December 2024. The control group (50 cases) received standard airway management, while the observation group (50 cases) underwent systematic airway optimization. Comparative analysis was performed on ventilator-associated pneumonia (VAP) incidence, mechanical ventilation duration, ICU stay duration, Glasgow Coma Scale (GCS) scores, complications, and 28-day mortality rates. **Results:** The observation group demonstrated significantly lower VAP incidence, shorter average mechanical ventilation duration, and reduced ICU stay duration compared to the control group. Notably, the GCS scores showed greater improvement and lower overall complication rates in the observation group after 14 days of treatment ($P < 0.05$). The 28-day mortality rate in the observation group was statistically lower than that in the control group ($P > 0.05$). **Conclusion:** Systematic airway management strategies effectively reduce VAP risk, shorten support time, minimize complications, and improve neurological function, demonstrating significant clinical value.

Keywords

neurosurgery; intensive care; airway management; ventilator-associated pneumonia; clinical prognosis

神经外科重症患者气道管理优化策略及临床预后分析

王冰寒 曹翠月*

吉林大学第二医院, 中国·吉林 长春 130000

摘要

目的: 探讨基于循证医学的综合性气道管理优化策略对神经外科重症患者临床预后的影响。**方法:** 选取2024年1月至2024年12月收治的100例神经外科重症患者, 设计前瞻性随机对照实验。对照组(50例)实施常规气道管理, 观察组(50例)实施系统化的气道管理优化策略。比较两组VAP发生率、机械通气时间、ICU住院时间、GCS评分、并发症及28天病死率。**结果:** 观察组VAP发生率、平均机械通气时间、平均ICU住院时间均优于对照组, 治疗后14天GCS评分改善幅度更大, 总体并发症发生率更低, $P < 0.05$ 。观察组28天病死率低于对照组, $P > 0.05$ 。**结论:** 系统化气道管理策略可有效降低VAP风险, 缩短支持时间, 减少并发症, 改善神经功能, 具有重要临床价值。

关键词

神经外科; 重症监护; 气道管理; 呼吸机相关性肺炎; 临床预后

1 引言

神经外科重症患者因中枢性呼吸抑制、意识障碍等原因, 存在发生呼吸道并发症的绝对性高风险^[1]。气道管理质量直接影响患者的氧合和颅内压, 从而影响生存和神经功能预后。不适当的气道管理可导致低氧血症、呼吸机相关性肺炎的发生, 增加继发性脑损伤的发生率, 增加ICU停留时

间和病死率。目前的研究缺乏一个既有科学依据又符合神经病理生理特点的气道管理程序。加速康复和循证医学的发展使得探索和验证一个包括评估、干预、预防的体系变得尤为必要, 该体系需基于循证医学且符合神经病理生理特点^[2]。

2 资料与方法

2.1 一般资料

2024年1月到2024年12月, 将我院神经外科重症监护室收治的100例患者纳入研究, 设计随机试验, 各组50例。两组经比较后, 研究对象的基线资料没有显著差异($P > 0.05$), 具有可比性。具体见表1。本研究经伦理委员会审批同意。

【作者简介】王冰寒(1999-), 女, 中国吉林吉林人, 本科, 护师, 从事神经外科重症护理研究。

【通讯作者】曹翠月(2001-), 女, 中国吉林四平人, 本科, 护师, 从事神经外科重症护理研究。

表 1 两组基线资料比较

项目	例数	年龄(岁)	性别(男/女)	入院诊断(重度颅脑损伤/脑出血/颅脑肿瘤术后/重症颅内感染)	入院 GCS(分)	APACHE II(分)
观察组	50	52.40 ± 11.80	32/18	22/18/6/4	5.80 ± 1.50	18.60 ± 4.20
对照组	50	54.10 ± 12.30	29/21	20/20/7/3	6.00 ± 1.70	19.20 ± 4.50
P		0.477	0.525	0.742	0.525	0.486

纳入标准：①年龄 18-75 岁；②符合重度颅脑损伤（GCS 评分 ≤8 分）、大量脑出血（幕上出血量 >30ml 或幕下 >10ml）、颅脑肿瘤术后预期需要机械通气 >48 小时、或重症颅内感染（明确病原学或典型影像学表现伴意识障碍）的诊断标准；③入院后 24 小时内建立人工气道（气管插管或气管切开）并接受机械通气；④预计生存时间 >72 小时；⑤患者家属知情同意。

排除标准：①入院前已存在严重慢性肺部疾病（如 COPD IV 级、肺纤维化）或严重心功能不全（NYHA 心功能分级 III-IV 级）；②合并严重胸部外伤或多发伤影响呼吸功能评估；③存在气管解剖异常或严重畸形；④临床资料不全或自动出院者。

2.2 方法

对照组实施常规气道管理：按需吸痰，依据血气调整呼吸机参数，保持床头抬高 30° -45°，每日 2 次生理盐水口腔护理，常规监测气囊压力（25-30cmH₂O），对肺部感染进行经验性抗感染治疗。

观察组实施系统化气道管理优化策略：

①结构化风险评估：每日采用结合 CURB-65、临床肺部感染评分（CPIS）及神经外科特异性因素（如颅内压）的复合评分进行动态风险评估。

②早期目标导向干预：对预计机械通气 >7 天或 GCS 持续 ≤6 分等患者，于入院后 3-7 天内行经皮气管切开。实施肺保护性通气（潮气量 6-8 ml/kg，平台压 <30 cmH₂O），个体化滴定 PEEP，优先使用 PSV 或 SIMV+PSV 模式。严密监测 PetCO₂，维持 PaCO₂ 于 35-40 mmHg（颅内高压者可短期维持于 30-35 mmHg）。

③精细化气道护理：所有气囊导管行持续声门下吸引；每 4 小时监测调整气囊压力（25-30 cmH₂O）；使用 0.12% 氯己定行口腔冲洗，每 6-8 小时一次；常规使用密闭式吸痰系统。

④集束化感染预防（VAP Bundle Plus）：每日进行自主

呼吸试验（SBT）；严格保持半卧位并每 2 小时轴线翻身；生命体征稳定后 24-48 小时内启动早期康复（被动活动、呼吸肌训练等）；对多重耐药菌高风险患者行选择性消化道去污（SDD）；早期（入 ICU 24-48h 内）启动肠内营养，必要时使用鼻肠管。

⑤多学科协作（MDT）：每周组织 2 次由神经外科、ICU、康复师、临床药师参与的查房，制定个体化方案。

2.3 观察指标

①主要结局指标：呼吸机相关性肺炎（VAP）发生率（诊断参照 2016 年美国感染病学会 / 美国胸科学会指南）^[3]。

②次要结局指标：①机械通气时间（小时）；②ICU 住院时间（天）；③治疗前及治疗后第 7、14 天格拉斯哥昏迷评分（GCS）；④并发症发生率：包括肺不张、气胸、气道黏膜损伤、呼吸机相关性肺损伤（VILI）、颅内感染、深静脉血栓等；⑤ 28 天全因死亡率。

③微生物学指标：VAP 病原菌分布及耐药情况。

3 结果

3.1 两组患者主要临床结局指标比较

观察组 VAP 发生率低于对照组，平均机械通气时间和 ICU 住院时间均短于对照组，P<0.05。具体见表 2。

表 2 两组患者主要临床结局指标比较

组别	例数	VAP 发生率	机械通气时间(天)	ICU 住院时间(天)
观察组	50	7 (14.00)	5.20 ± 1.80	9.50 ± 3.10
对照组	50	18 (36.00)	8.70 ± 2.40	13.80 ± 4.20
t/χ ² 值		6.562	8.425	6.013
P 值		0.011	<0.001	<0.001

3.2 两组患者 GCS 评分变化、并发症及病死率比较

观察组治疗后 14 天 GCS 评分改善幅度更大，总体并发症发生率更低，P<0.05。观察组 28 天病死率低于对照组，P > 0.05。具体见表 3。

表 3 两组研究对象 GCS 评分、并发症及病死率对比

组别	例数	GCS 评分(分)			总并发症(肺不张/气道黏膜损伤/VILI/深静脉血栓/其他)	28 天病死率
		治疗前	治疗后第 7 天	治疗后第 14 天		
观察组	50	5.80 ± 1.50	8.10 ± 2.00	10.50 ± 2.30	11 (3/2/1/4/1)	4(8.00)
对照组	50	6.00 ± 1.70	7.50 ± 2.20	9.20 ± 2.60	23 (9/5/3/5/1)	9(18.00)
t/χ ² 值		0.624	1.427	2.648	6.545	2.210
P 值		0.534	0.157	0.010	0.012	0.137

4 讨论

在临床治疗方面,气道管理是神经外科重症患者最重要的救治措施,极具挑战性。本研究通过应用包括风险评估、通气优化、精细化护理、主动预防及多学科协作的系统性优化策略,显著改善患者预后,并验证基于循证的主动管理模式的优越性。

4.1 优化策略对降低 VAP 发生率的显著作用

本研究表明,与对照组相比,实施综合优化措施的观察组 VAP 发生率较低, $P < 0.05$ 。这与多环节干预措施有关。首先,持续声门下吸引直接去除了存留气囊上的病原体,这是一个预防早发 VAP 的关键措施。其次,加大口腔护理的频次和力度(频次增加 1 倍,采用 0.12% 氯己定),减少口腔定植菌到呼吸道的迁移。第三,床头抬高和早期康复性干预促进肺分泌物引流,增强肺通气和廓清能力。第四,选择性消化道去污(SDD)去除非选择部位的定植菌,可能在减少耐药菌感染方面有作用,但由于观察时间较短、样本量少,在本研究中未显示统计学差异。观察组分离的 MDR 菌株比例少于对照组,也可能说明综合措施能延缓或减少院内耐药菌的获得。

4.2 对缩短机械通气与 ICU 住院时间的影响

与对照组相比,观察组机械通气时间平均缩短 3.5 天,ICU 住院时间平均缩短 4.3 天,差异显著。主要是因为:肺保护性通气+合理的 PEEP 设置,降低 VILI 风险,保持肺的正常功能,有助于早期脱机;通过每天进行机械通气患者的 SBT 试验,能够更合理的确保拔管指征,避免延长不必要的通气时间;早期气管切开决策(优化策略内),降低了长期经口插管所造成的长时间不舒适、死腔、气道阻力等与气道耐受性相关的问题,有利于气道护理和脱机训练;VAP 等并发症的减少,避免了病情的反复以及治疗时间的延长;ICU 住院时间降低不仅减轻了患者的经济负担,也降低了 ICU 获得性衰弱等长期并发症风险。

4.3 对促进神经功能恢复的潜在益处

本研究发现,与对照组相比,观察组在治疗后第 14 天的 GCS 评分的改善优于对照组, $P < 0.05$ 。这主要归因于:通过合理的通气方式及精准调控 PaCO_2 ,避免了因严重的低碳酸血症而引起的脑血管收缩痉挛和脑缺血,也避免了因高碳酸血症而引起的颅内压增高,从而给脑组织创造了一个相对稳定的内环境。通过有效的预防肺部的合并症,保证了持续而充足的用氧,这是神经细胞的代谢和修复的能源。早期的康复运动刺激了神经路径,使患者意识的恢复有了良好的结果。原发疾病的对神经功能的最终结果有很大的影响,但

是整体的优化支持治疗,无疑为神经的恢复创建了最完美的环境。

4.4 对总体并发症及病死率的综合分析

观察组总体并发症发生率下降,主要体现在肺并发症(肺不张)、局部气道并发症发生率的降低,说明通过各种优化措施维持气道-肺单元的健康是有效的。观察组 28 天病死率较对照组有降低趋势,但无统计学差异。这可能与本研究样本量有限、随访时间较短有关,也可能表明病死率更多取决于原发的神经损伤程度和不可逆性,而不是急性呼吸窘迫综合征过程本身。但是,显著降低的并发症发生率及缩短的 ICU 时间本身也是重要的获益,能够改善患者的生活质量和节约医疗资源。更大的样本、更长随访时间的研究可能会进一步明确对远期生存率的影响。

4.5 研究的创新性与局限性

本研究的创新之处在于不是简单地探讨某一项单一措施,而是探索并验证了从气道评估到气道干预的一套闭环式气道管理临床路径,并将神经专科特点(如颅内压管理)和重症气道管理最佳证据深度融合,且通过“结构化风险评估”和“多学科协作查房”这一策略的驱动因素和协调机制,提升了气道管理的系统性和前瞻性。

本研究的局限性在于:单中心研究,存在一定程度的选择偏倚;所采取的干预为捆绑式,无法评估单个措施的独立效应;未对手术早期气管切开的时机进行子分析。多中心、大规模研究是未来研究方向,未来的研究可采用析因设计,以确定核心干预因素。

5 结语

综上所述,针对神经外科重症患者实施一套系统化、多模式的气道管理优化策略,能够有效降低 VAP 发生率,显著缩短机械通气时间和 ICU 住院时间,促进神经功能恢复,减少相关并发症。

参考文献

- [1] 程龙阳,李俊,李韶雅,等. 俯卧位通气在神经外科重症病房重症肺炎患者中应用的安全性及有效性 [J]. 中国临床研究, 2025, 38 (08): 1182-1186.
- [2] 耿钰娟,马颖君,尹庆. 气道干预小组联合集束化气道干预在神经外科重症患者人工气道管理中的应用效果分析 [J]. 当代医药论丛, 2025, 23 (05): 178-181.
- [3] 黄勤慧,郑叶平,张勤,等. 神经重症患者院内转运人工气道稳定性方案的构建及应用研究 [J]. 中国现代医生, 2024, 62 (35): 25-28.