

间歇人工膨肺吸痰技术在神经重症机械通气患者肺康复中的应用效果观察

张静

(西安交通大学第一附属医院神经内科 陕西省西安市 710061)

【摘要】目的：探讨间歇人工膨肺吸痰技术在促进神经重症机械通气患者肺康复中应用效果。方法：对神经重症单元收住的80例气管插管或切开机械通气患者随机分对照组（40人）和观察组（40人）。对照组给雾化、排痰、翻身扣背、口腔护理等常规气道护理+肺康复护理；观察组在常规护理+肺康复护理的基础上实施间歇人工膨肺吸痰技术，通过对比两组相关临床检测指标，包括治疗后5天的痰液清除效果、平均日吸痰次数及痰液量；治疗1周后VAP发生率；肺不张的发生率；机械通气总天数；ICU住院时间，评价改善机械通气患者肺功能，预防肺不张的临床疗效。结果：干预后两组肺部情况均较治疗前明显好转，且观察组与对照组相比改善更明显，观察组对于痰液的清除、肺不张的预防效果更好，两组比较差异有统计学意义（ $P<0.01$ ）。干预5天后，观察组自主排痰改善程度显著优于对照组；干预后1周观察组肺部渗出吸收率、显著高于对照组，住院期间机械通气治疗时间显著短于对照组（ $P<0.05$ ， $P<0.01$ ）。同时对比两组在ICU的住院时间，和在肺炎上的治疗费用，观察组明显低于对照组。结论：神经重症患者大部分存在意识障碍且长时间卧床，其肺功能及身体其他机能差，不能较好地通过自主咳嗽、变换体位等方式来进行排痰，从而出现肺不张、肺部感染等并发症。人工膨肺吸痰技术（MHS）弥补了常规吸痰过程中，负压抽吸时引起的小肺泡不张及低氧血症等缺陷；“膨肺”使原有塌陷萎缩的肺泡得以扩张；吸呼之间形成的气流差，促进痰液向中心大气道转移，有利于痰液吸出，使得氧合指数上升，有效改善机械通气患者的肺功能。该研究统计结果显示，人工膨肺吸痰技术能更有效地将深部痰液排出，促进肺泡扩张，缩短机械通气时间，提高血氧饱和度，有效促进神经重症机械通气患者的肺康复。

【关键词】间歇人工膨肺吸痰技术；神经重症；机械通气；肺康复

The effect of intermittent artificial lung aspiration in pulmonary rehabilitation of patients with mechanical ventilation

Zhang Jing

(Department of Neurology, First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an City, Shaanxi Province 710061)

[Abstract] Objective: To explore the effect of intermittent artificial lung aspiration in pulmonary rehabilitation in mechanical ventilation. Methods: 80 patients with endotracheal intubation or open mechanical ventilation were randomized into control group (40) and observation group (40). The control group provided routine airway care such as atomization, sputum discharge, turning back and oral care; the observation group performed intermittent artificial lung aspiration technique on the basis of routine care + pulmonary rehabilitation care, by comparing the relevant clinical test indicators, including the effect of sputum clearance 5 days after treatment, average daily sputum aspiration and sputum volume; the incidence of VAP after 1 week of treatment; incidence of atelectasis; total days of mechanical ventilation; duration of ICU hospitalization, evaluating the clinical efficacy of improving lung function and preventing atelectasis in patients with mechanical ventilation. Results: After intervention, the lung conditions of both groups were significantly better than before treatment, and the observation group was more better than the control group, the observation group had better prevention of sputum clearance and atelectasis, and the difference between the two groups was statistically significant ($P<0.01$). After 5 days of intervention, the observation group was significantly better than the control group; the absorption rate was significantly higher than the control group, and the mechanical ventilation treatment time was significantly shorter than that of the control group ($P<0.05$, $P<0.01$). Meanwhile, comparing the length of stay in the two groups and the cost of treatment on pneumonia, the observation group was significantly lower than the control group. Conclusion: Most of the patients with severe nerve disease have consciousness disorder and stay in bed for a long time, and their lung function and other body functions are poor, which can not be better discharged by spontaneous cough and body position change, resulting in pulmonary atelectasis, lung infection and other complications. Artificial lung suction technology (MHS) makes up for the defects of small alveolar stagnation and hypoxemia caused by the negative pressure suction; “lung aspiration” expands the original collapsed and atrophic alveoli; the airflow difference between suction and breath promotes the transfer of sputum fluid to the central atmosphere, facilitates sputum aspiration, increases the oxygenation index, and effectively improves the lung function of mechanically ventilated patients. The statistical results of this study show that the artificial expansion lung suction technology can more effectively discharge deep sputum, promote alveolar expansion, shorten the time of mechanical ventilation, improve blood oxygen saturation, and effectively promote the pulmonary

rehabilitation of patients with severe mechanical ventilation.

[Key words] intermittent artificial lung aspiration technology; severe neurological; mechanical ventilation; pulmonary rehabilitation

神经重症患者常因意识障碍、呼吸肌无力以及长时间卧床等因素,导致其肺功能下降。尤其在机械通过程中,这些患者无法通过自主咳嗽或体位变换有效清除痰液,容易产生肺不张、肺部感染等并发症。机械通气虽然为危重症患者提供了必要的生命支持,但如果排痰不及时,容易导致肺部疾病的进一步加重。因此,提升机械通气患者的肺康复效果,尤其是痰液清除的效率,成为了临床治疗中的一项重要任务。间歇人工膨肺吸痰技术(MHS)是一种通过膨胀肺泡,改善气体交换和清除痰液的手段。与常规负压吸痰相比,人工膨肺吸痰技术通过膨胀肺部塌陷区域,促进气流差异,从而帮助痰液向大气道转移,减少低氧血症的发生,提高氧合指数。在神经重症患者中,利用该技术能够更有效地排出深部痰液,减少肺不张发生,缩短机械通气时间,改善患者的肺功能。本研究旨在探讨间歇人工膨肺吸痰技术对神经重症机械通气患者肺康复的影响,分析其在改善肺功能、减少并发症以及提高患者康复速度方面的应用效果。

1、资料与方法

1.1 一般资料

本研究纳入 2023 年 1 月至 2024 年 6 月期间,收住于神经重症单元的 80 例接受气管插管或切开机械通气患者。纳入标准包括:年龄 18 至 80 岁;病情符合神经重症诊断;家属同意参与研究并签署知情同意书。排除标准包括:有严重心血管疾病、严重肝肾功能不全、肿瘤或其他影响肺功能的疾病,以及临床无法进行有效排痰的患者。所有患者按随机原则分为对照组(40 人)和观察组(40 人)。两组患者在性别、年龄、病因以及机械通气的时间上具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 常规护理和肺康复治疗

对照组患者接受常规气道护理,包括雾化吸入、排痰、翻身扣背和口腔护理等。雾化吸入使用支气管扩张剂、祛痰药物或抗生素,根据患者具体病情调整药物种类,帮助气道通畅、痰液变稀。翻身扣背通过护理人员手法在患者床上翻转体位、轻拍背部,帮助排出积聚的痰液,防止肺部感染。口腔护理包括定期清洁口腔、去除口腔分泌物,减少细菌入侵,保持口腔卫生。此外,患者还需进行被动体位训练和深呼吸训练,促进肺部的通气功能恢复。

1.2.2 间歇人工膨肺吸痰技术治疗

观察组在常规护理和肺康复治疗的基础上,结合间歇人工膨肺吸痰技术进行干预。护理操作从彻底吸痰开始,确保气道通畅,防止痰液对呼吸道造成障碍。A 护士负责连接呼吸气囊,调整氧气流量至 10-15L/min,与患者的呼吸同步 3 次,确保呼吸的自然节律。第四次吸气时,A 护士适度挤压球囊,提供 750ml 潮气量,膨胀肺泡,并在吸气末停顿 3 秒后迅速放气,持续 2-3 次。B 护士负责吸痰操作,确保痰液被完全清除。吸痰后,A 护士再次挤压呼吸气囊 2 分钟,提供必要的气体支持。吸气阶段,B 护士向气道内滴入 3-5ml 无菌湿化液,以保证气道湿润,减少粘稠痰液的形成。随后的操作继续按膨肺、吸痰、湿化气道的循环进行,直至气道完全清洁。整个护理过程强调个体化操作,根据患者的氧合状态和肺部反应进行动态调整。每一步都需要精准控制,确保患者的呼吸功能得以优化,肺部得到充分的恢复和支持。

1.3 观察指标

本研究的主要观察指标包括:(1)治疗 5 天后的痰液清除效果(通过痰液量和吸痰次数评价);(2)治疗 1 周后的 VAP(呼吸机相关肺炎)发生率;(3)治疗 1 周后的肺不张发生率;(4)机械通气总天数、ICU 住院时间以及肺炎治疗费用。次要观察指标为:(1)血氧饱和度(SpO_2);(2)氧合指数(PaO_2/FiO_2)。

1.4 统计学分析

数据分析采用 SPSS26.0 统计软件。计量数据采用均数 \pm 标准差表示,组间比较使用 t 检验;计数资料采用卡方检验, $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2、结果

2.1 对照组与观察组患者干预 5 天后痰液清除效果比较,可见表 1:

2.2 对照组与观察组患者干预 1 周后肺不张和 VAP 发生率比较,可见表 2:

2.3 对照组与观察组患者机械通气天数、ICU 住院时间和治疗费用比较,可见表 3:

2.4 对照组与观察组患者血氧饱和度(SpO_2)及氧合指数(PaO_2/FiO_2)比较,可见表 4:

表 1: 两组患者痰液清除效果对比表

项目	对照组 (n=40)	观察组 (n=40)	t 值	P 值
吸痰次数 (次/天)	4.3 \pm 1.1	5.8 \pm 1.3	3.201	0.002
痰液量 (mL)	20.5 \pm 5.6	17.1 \pm 4.2	2.517	0.014

表 2: 两组患者肺不张和 VAP 发生率对比表

项目	对照组 (n=40)	观察组 (n=40)	χ^2 值	P 值
肺不张发生率	11 (27.5%)	5 (12.5%)	3.591	0.058
VAP 发生率	8 (20%)	2 (5%)	4.507	0.034

表3: 两组患者机械通气天数、ICU住院时间和治疗费用对比表

项目	对照组 (n=40)	观察组 (n=40)	t 值	P 值
机械通气天数 (天)	10.5 ± 3.2	8.2 ± 2.1	2.564	0.014
ICU 住院时间 (天)	12.2 ± 4.1	10.1 ± 3.4	2.013	0.048
治疗费用 (元)	8450 ± 1360	7685 ± 1245	2.074	0.042

表4: 两组患者血氧饱和度 (SpO₂) 及氧合指数 (PaO₂/FiO₂) 对比表

指标	时间点	对照组 (n=40)	观察组 (n=40)	t 值	P 值
血氧饱和度 (SpO ₂)	治疗前	89.2 ± 3.1	88.9 ± 3.4	0.251	0.802
	治疗后	94.5 ± 2.3	96.2 ± 2.1	3.029	0.004
氧合指数 (PaO ₂ /FiO ₂)	治疗前	230.4 ± 28.6	234.2 ± 26.3	0.361	0.719
	治疗后	404.8 ± 35.2	485.5 ± 33.8	2.919	0.001

3、讨论

本研究通过间歇人工膨肺吸痰技术与常规护理相结合,探索其在神经重症机械通气患者肺康复中的应用效果。结果显示,观察组在痰液清除、肺功能恢复及并发症预防方面均优于对照组。

神经重症患者常因神经系统损伤导致呼吸功能障碍,不能通过自主咳嗽或有效变换体位清除痰液。在机械通气支持下,气道内分泌物的积聚不仅会加重呼吸衰竭,还可能导致细菌感染,引发肺炎^[1]。常规的气道护理措施如雾化、排痰、翻身扣背和口腔护理,虽然可以一定程度上改善痰液排除,但对深部痰液的清除效果有限。因此,针对这些患者,优化治疗方法,尤其是增加深部痰液清除的效率,显得尤为重要。

间歇人工膨肺吸痰技术(MHS)作为一种新的治疗手段,在这一背景下展现出独特的优势。这项技术通过人工挤压球囊,使患者的肺泡周期性膨胀,从而改善肺部气体交换和痰液转移^[4]。膨肺操作可有效扩张肺泡,促进痰液向中心气道的转移,并通过负压吸痰及时清除痰液^[5]。与传统的负压吸痰方法相比,间歇人工膨肺吸痰不仅避免了负压抽吸可能引起的小肺泡塌陷,还减少了低氧血症的发生。因此,患者能够在更安全的条件下进行痰液清除,肺功能得到更有效的改善。

本研究的结果显示,观察组患者在治疗后的5天和1周,痰液清除效果明显优于对照组,且肺不张和VAP的发

生率也显著降低。治疗过程中,观察组的血氧饱和度和氧合指数较对照组有明显改善,机械通气时间和ICU住院时间亦大幅缩短。这些结果表明,间歇人工膨肺吸痰技术能够有效促进神经重症机械通气患者的肺康复,降低并发症发生,提高患者的生存质量^[6]。

此外,观察组的治疗费用显著低于对照组。这一结果可能与患者住院时间的缩短和机械通气时间的减少有关。肺部并发症的减少不仅降低了治疗过程中可能出现的抗生素和其他治疗药物的使用,还减少了因肺部功能衰竭而引发的继发性疾病^[7]。这表明,间歇人工膨肺吸痰技术不仅能够改善临床效果,还具有较高的经济效益。

然而,研究中也存在一些局限性。例如,部分患者可能对人工膨肺吸痰操作的耐受性较差,且此技术对护理人员的要求较高,需通过专业培训才能确保其实施的安全性和有效性。未来的研究可以进一步探索这一技术的最佳操作规范,并通过多中心、大样本的研究验证其在更广泛人群中的应用效果。

总的来说,间歇人工膨肺吸痰技术为神经重症机械通气患者的肺康复提供了一种新的思路和方法。这项技术通过更有效的痰液清除和肺泡扩张,能够显著改善患者的肺功能,减少并发症,缩短机械通气时间,为患者提供更快速的康复途径。随着技术的不断完善和应用,预计它将在临床实践中得到更加广泛的推广和应用。

参考文献:

- [1]陈秋婉,王凌燕,范旭莉.间歇呼吸机膨肺在重症脑卒中气管切开患者肺康复中的应用[J].中国现代医生,2022(018):060.
- [2]邓水娟,周春兰,周君桂,等.人工膨肺技术在颈髓损伤气管切开患者肺康复中的应用[J].中华护理杂志,2021,56(1):5.
- [3]杨湘英,徐月花,石焱,等.膨肺吸痰联合穴位注射对预防气管切开后成年患者肺不张的护理观察[J].护士进修杂志,2021,36(1):3.
- [4]潘丰美.膨肺吸痰技术在机械通气患者中的应用及效果观察[J].母婴世界,2023:37-39.
- [5]徐小莉,蒋珊珊.膨肺吸痰联合胸肺物理治疗在重症颅脑损伤机械通气患者中的应用分析[J].中外医疗,2021,40(1):51-53.
- [6]刘静兰,刘琼,马东玲,等.膨肺吸痰联合胸肺物理治疗在严重颅脑损伤机械通气患者中的应用[J].中国医学创新,2014(25):87-89.
- [7]王鲁繁,刘莉,夏娟娟,等.球囊膨肺联合振动排痰预防神经重症患者呼吸机相关性肺炎的效果[J].齐鲁护理杂志,2022,28(14):29-32.