

- [16] 杨东升,温惠媛. 高速涡轮钻微创与传统凿骨劈冠法拔除下颌低位埋伏阻生智齿的疗效对比[J]. 中国现代药物应用,2022,16(18):67-69.
- [17] 谢佳典. 高速涡轮牙钻及微创拔牙刀在阻生智齿拔除术中的应用价值分析[J]. 医学理论与实践,2021,34(7):1178-1179,1249.
- 收稿日期:20204-07-19 责任编辑:陆玉炯

间歇呼吸机膨肺在脑卒中气管切开并反复肺炎患者肺康复中的应用

黄冬妹, 陈彩明, 宋晓晴, 唐悦婵, 全彦龙, 郑立
(广西壮族自治区江滨医院, 广西 南宁 530012)

【摘要】目的: 探究间歇呼吸机膨肺在脑卒中气管切开并反复肺炎患者肺康复中的应用。**方法:** 采集2023年7月至2024年12月在本院住院的脑卒中后气管切开患者60例,使用随机数字表法分为对照组与观察组,每组各30例;对照组应用常规治疗,观察组应用间歇呼吸机膨肺术治疗;对比两组患者血白细胞(WBC)计数、中性粒细胞比率、血气指标、每日吸痰次数、脱氧时间、佩戴气管套管时间、治疗期间肺不张发生率以及气切套管拔管率。**结果:** 观察组患者治疗2周、4周的WBC、中性粒细胞比率低于对照组,动脉血气氧分压(PaO₂)、氧合指数高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);观察组患者每日吸痰次数低于对照组,脱氧时间高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);观察组患者佩戴气管套管时间、治疗期间肺不张发生率低于对照组,气切套管拔管率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论:** 间歇呼吸机膨肺术能有效抑制脑卒中气管切开并反复肺炎患者的炎症指标,改善血气指标,缩短拔管时间,预防肺不张,治疗效果显著,值得临床推广。

【关键词】 间歇呼吸机膨肺术; 脑卒中; 气管切开术; 反复肺炎; 肺康复

【中图分类号】 R743.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1008-4983(2025)02-0148-04

Application of Intermittent Mechanical Ventilation with Lung Expansion in Pulmonary Rehabilitation for Tracheostomized Stroke Patients with Recurrent Pneumonia

HUANG Dong - mei, CHEN Cai - ming, SONG Xiao - qing, TANG Yue - chan, QUAN Yan - long, ZHENG Li
(Jiangbin Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning, Guangxi 530012, China)

【Abstract】Objective: To investigate the application of intermittent mechanical ventilation with lung expansion in pulmonary rehabilitation for tracheostomized stroke patients with recurrent pneumonia. **Methods:** Sixty stroke patients who underwent tracheostomy and were hospitalized between July 2023 and December 2024 were enrolled and randomly divided into a control group and an observation group using a random number table method, with 30 cases in each group. The control group received conventional treatment, while the observation group received intermittent mechanical ventilation with lung expansion therapy. The white blood cell (WBC) count, neutrophil ratio, blood gas parameters, daily sputum suction frequency, duration of oxygen withdrawal, duration of tracheal tube wearing, incidence of atelectasis during treatment, and decannulation rate were compared between the two groups. **Results:** After 2 and 4 weeks of treatment, the WBC count and neutrophil ratio in the observation group were significantly lower than those in the control group, while the arterial partial pres -

基金项目: 广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z-A20230257)。

作者简介: 黄冬妹(1987-),女,主治医师,主要从事卒中后肺炎的诊治、肺康复方向研究。

通信作者: 郑立(1971-),女,主任医师,主要从事卒中后肺炎的诊治、肺康复方向研究。

sure of oxygen (PaO_2) and oxygenation index were significantly higher ($P < 0.05$). The daily sputum suction frequency was lower, and the duration of oxygen withdrawal was longer in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). The duration of tracheal tube wearing and the incidence of atelectasis during treatment were lower, and the decannulation rate was higher in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** Intermittent mechanical ventilation with lung expansion is effective in suppressing inflammatory markers, improving blood gas parameters, shortening the time to decannulation, and preventing atelectasis in tracheostomized stroke patients with recurrent pneumonia. This treatment approach shows significant therapeutic effects and is worthy of clinical promotion.

[Key words] Intermittent mechanical ventilation with lung expansion; Stroke; Tracheostomy; Recurrent pneumonia; Pulmonary rehabilitation

脑卒中是威胁人们生命安全的疾病之一^[1], 其急性发作会损伤呼吸调节中枢、髓质等区域的功能, 诱发呼吸道梗阻、呼吸衰竭等症状, 需应用气管切开术治疗, 以促进分泌物排出, 保持气道通畅, 预防误吸^[2]。尽管气管切开术能提高危重症脑卒中患者的存活率, 但会改变患者的呼吸道解剖结构, 破坏呼吸生理功能, 增加肺部感染发生风险^[3]。相关研究^[4]指出, 脑卒中相关性肺炎发生率约7%~22%, 其发生不仅会增加患者的医疗费用, 延长住院时间, 还是患者致残率与死亡率升高的危险因素。膨肺技术是通过连接患者的人工气道与呼吸器, 使患者肺内产生压力差的方法^[5], 有利于加强患者的自主呼吸, 促进气道分泌物清除与移动, 从而促进肺康复。本文通过60例脑卒中气管切开并反复肺炎患者的实验, 试图深入了解间歇呼吸机膨肺在该类患者肺康复中的应用。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采集2023年7月至2024年6月在本院住院的脑卒中后气管切开患者60例, 使用随机数字表法分为对照组与观察组, 每组各30例。对照组中男18例, 女12例; 年龄54~72岁, 均值(63.49±5.71)岁; 卒中类型: 脑出血14例, 脑梗死16例; GCS评分7~9分。观察组中男19例, 女11例; 年龄53~74岁, 均值(63.61±6.42)岁; 卒中类型: 脑出血15例, 脑梗死15例; GCS评分7~9分。两组患者的上述指标比较, 差异具有可比性, $P > 0.05$ 。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: (1) 均经过所有患者及家属同意并自愿加入本次研究中; (2) 均符合卒中相关性肺炎的临床诊断标准; (3) 均属于卒中患者, 研究前1年内因合并肺部感染住院的次数>2次; (4) 长期处于卧床状态, 留置气管切开套管, 无需机械通气。病例排除标准: (1) CT证实有多发性肺大泡者; (2) 没有处理的气胸; (3) 出凝血功能障碍者; (4) 胸骨骨折、肋骨骨折者; (5) 其他患严重心、肝、肾疾病者; (6) 肺部肿瘤患者。

1.3 方法 对照组应用常规治疗: 患者在气管切开术后, 摄入充足水分, 密切监测气囊压力, 每4h一次, 使气囊压力保持在25~30 cmH₂O, 定时抽吸声门下分泌物。加

强体位管理, 适当抬高床头, 约30~45度, 辅助患者翻身与叩背排痰, 保持良肢位摆放。加强气道湿化管理, 遵医嘱应用生理盐水液进行雾化治疗, 每8h一次。同时予生理盐水持续气道湿化。

观察组在对照组基础上应用间歇呼吸机膨肺术治疗: 晨起空腹, 实施雾化吸入治疗, 结合患者实际情况选择呼吸模式。同步间歇指令通气(SIMV)模式: 呼吸频率8~12次/min, 潮气量500~750 ml; 持续气道正压(CPAP)模式: 呼吸频率6~8次/min, 呼气终末正压(PEEP) 12 cmH₂O, 潮气量500 ml, 2次/d, 10~20 min/次。在治疗过程中, 患者的气道压力需低于40 cmH₂O。

1.4 观察指标 (1) 对比血白细胞(WBC)计数、中性粒细胞比率: 在治疗前、治疗2周、治疗4周, 晨起空腹, 采集4 ml肘静脉血, 实施离心操作, 转速是3 000 r/min, 持续15 min, 采集上层血清, 使用电阻法进行检测。(2) 对比血气指标: 在治疗前、治疗2周、治疗4周, 使用全自动血气分析仪进行检测, 包括动脉血气氧分压(PaO_2)、氧合指数。(3) 对比每日吸痰次数、脱氧时间、佩戴气管套管时间、治疗期间肺不张发生率以及气切套管拔管率。

1.5 统计学方法 本研究数据使用SPSS25.0软件分析, 应用 t 检验比较计量资料, 应用 χ^2 检验比较计数资料。组间数据进行比较, $P < 0.05$ 存在统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的WBC、中性粒细胞比率比较 如表1所示, 观察组患者治疗2周、4周的WBC、中性粒细胞比率均低于对照组 ($P < 0.05$)。

2.2 两组患者血气指标比较 如表2所示, 观察组患者治疗2周、4周的 PaO_2 、氧合指数均高于对照组 ($P < 0.05$)。

2.3 两组患者每日吸痰次数、脱氧时间比较 如表3所示, 观察组患者每日吸痰次数低于对照组, 脱氧时间高于对照组 ($P < 0.05$)。

2.4 两组患者佩戴气管套管时间、肺不张、气切套管拔管率比较 如表4所示, 观察组患者佩戴气管套管时间、治疗期间肺不张发生率低于对照组, 气切套管拔管率高于对照组 ($P < 0.05$)。

表1 两组患者的WBC、中性粒细胞比率比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | WBC/ $\times 10^9$ | | | 中性粒细胞比率/% | | |
|-----|----|--------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 治疗前 | 治疗2周 | 治疗4周 | 治疗前 | 治疗2周 | 治疗4周 |
| 对照组 | 30 | 12.23 \pm 1.82 | 9.39 \pm 1.28 | 8.53 \pm 1.14 | 74.91 \pm 4.34 | 72.48 \pm 3.49 | 71.35 \pm 3.23 |
| 观察组 | 30 | 12.34 \pm 1.75 | 8.02 \pm 1.32 | 7.37 \pm 1.08 | 74.35 \pm 4.18 | 67.94 \pm 3.24 | 65.39 \pm 2.78 |
| t | | 0.239 | 4.081 | 4.046 | 0.509 | 5.222 | 7.660 |
| P | | 0.812 | 0.000 | 0.000 | 0.613 | 0.000 | 0.000 |

表2 两组患者血气指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | PaO ₂ /ml \cdot g ⁻¹ | | | 氧合指数 | | |
|-----|----|--|------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | 治疗前 | 治疗2周 | 治疗4周 | 治疗前 | 治疗2周 | 治疗4周 |
| 对照组 | 30 | 63.13 \pm 3.42 | 65.14 \pm 2.43 | 65.83 \pm 1.64 | 302.82 \pm 14.24 | 312.71 \pm 13.29 | 323.75 \pm 13.56 |
| 观察组 | 30 | 63.27 \pm 3.75 | 67.75 \pm 1.65 | 69.88 \pm 2.15 | 298.74 \pm 15.17 | 326.24 \pm 14.26 | 334.82 \pm 14.39 |
| t | | 0.151 | 4.867 | 8.203 | 1.074 | 3.802 | 3.067 |
| P | | 0.880 | 0.000 | 0.000 | 0.287 | 0.000 | 0.003 |

表3 两组患者每日吸痰次数、脱氧时间比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | 每日吸痰次数/次 | | | 脱氧时间/h | | |
|-----|----|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 治疗前 | 治疗2周 | 治疗4周 | 治疗前 | 治疗2周 | 治疗4周 |
| 对照组 | 30 | 13.84 \pm 2.19 | 13.04 \pm 1.42 | 12.15 \pm 1.24 | 0.41 \pm 0.06 | 0.91 \pm 0.23 | 1.05 \pm 0.54 |
| 观察组 | 30 | 13.91 \pm 2.04 | 11.24 \pm 1.25 | 9.45 \pm 1.03 | 0.43 \pm 0.08 | 2.14 \pm 0.34 | 3.18 \pm 0.41 |
| t | | 0.128 | 5.211 | 9.174 | 1.095 | 16.412 | 24.817 |
| P | | 0.899 | 0.000 | 0.000 | 0.278 | 0.000 | 0.000 |

表4 佩戴气管套管时间、肺不张、气切套管拔管率比较 [$\bar{x} \pm s$], n (%)

| 组别 | n | 佩戴气管套管时间/d | 肺不张发生率 | 气切套管拔管率 |
|-------------|----|------------------|------------|-------------|
| 对照组 | 30 | 28.24 \pm 2.53 | 6 (20.00%) | 21 (70.00%) |
| 观察组 | 30 | 25.47 \pm 2.78 | 1 (3.33%) | 28 (93.33%) |
| t/ χ^2 | | 4.036 | 4.043 | 5.455 |
| P | | 0.000 | 0.044 | 0.020 |

3 讨论

吸入性肺炎是指含有致病菌的胃内容物、口咽分泌物等进入下呼吸道引起的肺部炎症,是脑卒中患者常见并发症之一^[6]。脑卒中患者并发吸入性肺炎后,会延长住院时间,降低康复效果。同时,此类患者发生反复肺炎时,出现发热、咳嗽、咳痰等症状,肺通气功能减弱,极易引起低氧血症,增加致残率与死亡率^[7]。因此,脑卒中气管切开伴反复肺炎患者需及时采取措施进行治疗。

传统的吸痰器仅限于从鼻孔进入呼吸系统,无法有效地将呼出的空气中的细菌和病毒从鼻孔中排出,因此,肺膨是ICU患者治疗的首选方式,它利用模拟咳嗽的方式,有效地将呼出的空气中的细菌和病毒从鼻孔和鼻咽部中排出。当气体膨胀时,由于空气流动的速度加快,会使得空腔内的空气压力升高,这样就会促使肺部的侧枝呼吸。侧枝呼吸就是将空气引入到另一个空腔,这个空腔由Kohn孔、Martin和Lambert三条通路连接,它们分别位于两个空腔中。当人们打喷嚏或咳嗽时,肺部的潮气量会增加。这些潮气会被送往肺部,帮助肺部恢复健康。当人们打喷嚏或咳嗽的时候,肺部潮气量会增加,这是由于肺部的弹性回缩作用所致。这种情况下,潮气

量会被释放,帮助肺部排出多余的气体。通过调节呼吸频率,将更多的空气从鼻腔中排出,这样就能够形成更大的偏流,这种情况下,更多的空气能够更好地帮助消化和吸收,从而更好地排出气管中的污染物。机械通气是临床医师无需额外药物或设备的肺保护方式。最新研究指出,体外循环期间应用特定的通气方式能减轻肺损伤,如静态膨肺,能有效改善气体交换,预防肺不张^[8]。本研究中,观察组患者治疗2周、4周的动脉血气氧分压(PaO₂)、氧合指数均高于对照组(P<0.05)。提示间歇呼吸机膨肺术能改善患者的血气指标。通过应用呼吸机膨肺,可有效地去除肺部的细菌和组织中的污染物,减少气管的阻塞,同时也可以有效地防止气体的损失,这样就可以让ROI4区域的空气能够被有效地利用,并且当空气流动的速度达到某个临界值,就会导致萎缩的肺泡再次开放,让空气流动的速度达到最大^[9]。采用呼吸机膨肺技术可有效防止氧合不足,因此,对于那些需要维持较高的终末正压的病人来说,这种技术的使用也会带来显著的好处^[10]。

WBC是外周血的有核细胞,是机体抵抗病原菌入侵的重要防线。中性粒细胞是白细胞主要成分,通过吞噬

病原微生物, 消灭和阻止病原微生物在体内扩散, 在血液非特异性细胞免疫系统中发挥重要作用。中性粒细胞百分比可用于评估炎症性疾病。本研究中, 观察组患者治疗2周、4周的WBC、中性粒细胞比例均低于对照组 ($P < 0.05$)。提示间歇呼吸机膨肺术能控制脑卒中气管切开并反复肺炎患者的炎症反应。脑卒中气管切开并反复肺炎患者因炎症反应与肺功能下降, 对空气中颗粒与病原微生物的防御能力下降, 极易诱发全身炎症反应或加重肺部感染。间歇呼吸机膨肺术能结合患者的实际吸氧需求, 合理调整呼吸频率与气道压力, 避免呼吸急促、容量伤、压力伤等引起炎症因子水平升高^[11-12]。同时, 间歇呼吸机膨肺术能最大限度调整患者的压力输出水平与指令呼吸频率, 帮助患者快速恢复自主呼吸能力, 改善肺功能, 促进病情恢复, 从而抑制炎症反应。

脑卒中气管切开并反复肺炎患者应用呼吸机膨肺术治疗时, 利用气体正压产生的上气道支持效应, 分离咽后壁与软腭, 预防气道壁塌陷, 并刺激颈舌肌的机械感受器, 使肌张力提高, 同时还能利用迷走神经与胸壁反射, 调节肌肉张力, 扩张气道壁, 避免呼气末期肺泡萎陷, 改善肺顺应性, 纠正低氧血症, 实现治疗目的^[13]。呼吸机膨肺术治疗中, 能持续监测患者的呼吸时间常数、气道阻力、呼吸顺应性, 结合最低做功原理, 自动调整呼吸频率、潮气量, 使患者得到有效通气, 同时还能减少呼吸机做功, 减轻患者不适感, 预防肺功能、心功能损伤, 保护患者的肺功能与心功能^[14-15]。本研究中, 观察组患者每日吸痰次数低于对照组, 脱氧时间高于对照组 ($P < 0.05$); 观察组患者佩戴气管套管时间、肺不张发生率低于对照组, 气切套管拔管率高于对照组 ($P < 0.05$)。提示间歇呼吸机膨肺术能减少每日吸痰次数, 延长脱氧时间, 提高气切套管拔管率。以上指标均与间歇呼吸机膨肺术能改善患者的肺功能相关。

综上, 间歇呼吸机膨肺术能有效抑制脑卒中气管切开并反复肺炎患者的炎症指标, 改善血气指标, 缩短拔管时间, 预防肺不张, 治疗效果显著, 值得临床推广。

参考文献

[1] Krishnamurthi R V, Ikeda T, Feigin V L. Global, Regional and Country - Specific Burden of Ischaemic Stroke, Intracerebral Haemorrhage and Subarachnoid Haemorrhage: A Systematic Analysis of the Global Burden of Disease Study 2017[J]. Neuroepidemiology, 2020, 54(2):171 - 179.

[2] Zuercher P, Schenk N V, Moret C, et al. Risk Factors for Dyspha-

gia in ICU Patients After Invasive Mechanical Ventilation[J]. Chest, 2020, 158(5):1983 - 1991.

[3] 庞晓妍, 牛艳美, 朱莉莉. 麻杏石甘汤联合头孢哌酮舒巴坦钠治疗脑卒中气管切开后肺部感染患者效果观察[J]. 湖北中医药大学学报, 2023, 25(4):22 - 25.

[4] 陈元, 陶绪梅, 章进, 等. 脑卒中住院患者卒中相关性肺炎患病情况及影响因素分析[J]. 华南预防医学, 2024, 50(6):575 - 578.

[5] 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, 60(18):41 - 44.

[6] 崔巍巍, 杜林林, 黄秀平, 等. 行动管理联合卧位康复训练在预防脑卒中后吞咽障碍患者吸入性肺炎的应用[J]. 川北医学院学报, 2023, 38(4):562 - 565.

[7] 刘翠, 甄丹霞, 齐琳, 等. 主动循环呼吸技术在脑卒中相关性肺炎气管切开患者治疗中的临床价值研究[J]. 中国医学装备, 2022, 19(4):114 - 117.

[8] 林秋劲, 陈正道. 控制性肺膨胀与压力控制肺复张对急性呼吸窘迫综合征患者血气指标及呼吸力学参数的影响[J]. 临床医学工程, 2022, 29(7):939 - 940.

[9] 李奥林, 刘勇, 夏信堂. 持续气道正压呼吸机原理分析及故障维修[J]. 中国医疗设备, 2020, 35(3):171 - 173, 181.

[10] 金建国, 华晴. 双相气道正压通气与同步间歇指令通气治疗急性重症肺炎伴呼吸衰竭患儿临床疗效的对比研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2023, 31(12):116 - 119.

[11] 曹亮. 同步间歇指令通气模式下肺内、外源性 ARDS 通气治疗对患者心功能、血流动力学的影响[J]. 医学理论与实践, 2023, 36(21):3647 - 3649.

[12] 邓文君, 李燕, 陈翔宇, 等. 乌司他丁联合同步间歇指令通气及呼气末正压机械通气对急性呼吸窘迫综合征患者炎症因子水平及肺功能的影响[J]. 中国医药, 2021, 16(3):357 - 360.

[13] 田占国, 申亮, 殷沛, 等. 早期 CPAP 与面罩给氧对重症肺炎患儿症状改善及血气指标的影响[J]. 宁夏医学杂志, 2023, 45(2):172 - 173.

[14] 谢冬冰. SIMV 联合 PSV 通气方案在急诊老年 II 型呼吸衰竭患者抢救中的应用研究[J]. 中国现代医生, 2022, 60(11):45 - 47, 51.

[15] SOHN, EUGENE Y, PECK, et al. Comparison of SIMV plus PS and AC modes in chronically ventilated children and effects on speech[J]. Pediatric Pulmonology, 2021, 56(1):179 - 186.

收稿日期:2024-04-30

责任编辑:陆玉炯

《黔南民族医专学报》投稿邮箱

qnmzyxb@163.com