

DOI:10.19296/j.cnki.1008-2409.2023-05-017

· 论 著 ·

· ORIGINAL ARTICLE ·

## 不同通气模式对 AECOPD 并发肺性脑病撤机困难患者人机同步程度的影响<sup>①</sup>

贾 航<sup>②</sup>, 翟书鹏

(南阳市中心医院急诊内科, 河南 南阳 473000)

**摘要** 目的:探讨不同通气模式对慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)并发肺性脑病撤机困难患者人机同步程度的影响。方法:将63例AECOPD并发肺性脑病撤机困难患者按照随机数字表法分为试验组32例及对照组31例。试验组给予无创神经调节辅助通气(NAVA),对照组给予压力支持通气(PSV),对比两组患者人机同步性指标、总呼吸功、应激因子水平及脱机情况。结果:试验组呼吸通气频率低于对照组,吸气触发延迟时间、吸气呼气切换延迟时间均短于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组总呼吸功比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗后,两组丙二醛(MDA)水平均降低,且试验组低于对照组,而两组超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)水平均升高,且试验组高于对照组( $P<0.05$ )。试验组24h脱机成功率大于对照组,48h内再插管率低于对照组( $P<0.05$ )。结论:尽管PSV及NAVA均可改善AECOPD并发肺性脑病撤机困难患者脱机情况,但NAVA的应用效果及人机同步程度优于PSV,更值得临床推广。

**关键词:** 通气模式;慢性阻塞性肺疾病急性加重期;肺性脑病

中图分类号:R825.93

文献标志码:A

文章编号:1008-2409(2023)05-0094-05

## Effects of different ventilation modes on the degree of man-machine synchronization in AECOPD patients complicated with pulmonary encephalopathy and difficulty in weaning<sup>①</sup>

JIA Hang<sup>②</sup>, ZHAI Shupeng

(Dept. of Emergency Medicine, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, China)

**Abstract** Objective: To investigate the effects of different ventilation modes on the degree of man-machine synchronization in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD) patients complicated with pulmonary encephalopathy and difficulty in removing the ventilation. Methods: 63 AECOPD patients complicated with pulmonary encephalopathy and difficulty in weaning were randomized into the test group (32 cases) and the control group (31 cases) using a random number table

① 基金项目:河南省医学科技攻关计划联合共建项目(LHGJ20191583)。

② 第一作者简介:贾航,硕士,住院医师,研究方向为急诊医学。E-mail:jh36666216@163.com。

method. The test group were given non-invasive neuro-modulation assisted ventilation (NAVA), while the control group were given pressure support ventilation (PSV). The man-machine synchronization indexes, the total respiratory functions, stress factor level and off-ventilator were compared between the patients in both groups. Results: The respiratory ventilation frequency of the test group was lower than that of the control group, and aspiratory trigger delay time and inhale and exhale switch delay time in the test group was shorter than that in the control group, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in total respiratory functions between two groups ( $P > 0.05$ ). After treatment, the levels of malondialdehyde (MDA) were decreased in both groups, and the experimental group had lower levels than the control group. But the levels of superoxide dismutase (SOD) and glutathione peroxidase (GSH-Px) increased in both groups, and the experimental group had higher levels than the control group ( $P < 0.05$ ). The 24 hours off-ventilator success rate of the experimental group was greater than that of the control group, while the reintubation rate within 48 hours was lower than that of the control group ( $P < 0.05$ ). Conclusion: Although both PSV and NAVA can improve the weaning of ventilator in AECOPD patients complicated with pulmonary encephalopathy, which can be proved that the application effects and man-machine synchronization degree of NAVA might be superior to PSV. Therefore, NAVA will be more worthy of clinical promotion.

**Keywords:** ventilation mode; acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease; pulmonary encephalopathy

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是呼吸科常见疾病之一。当COPD患者短期内出现咳嗽、咳痰、气喘等症状加重,以及炎症症状超出日常状况的持续恶化进入慢性阻塞性肺疾病急性加重期(acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD),则需改变COPD常规用药,进行额外治疗。AECOPD严重者可出现意识状态改变,对患者生命健康造成严重威胁<sup>[1]</sup>,临床中主要以有创或无创机械通气方式帮助患者减轻症状。传统压力支持通气(pressure support ventilation, PSV)模式虽具有良好的临床治疗效果,但由于机械通气以流量或压力触发,会出现吸呼气切换不能满足患者需要,吸气触发延迟,人机不同步等问题<sup>[2]</sup>。此外,长时间机械通气易导致部分患者对这种方式产生依赖性,并发肺性脑病,从而出现撤机困难问题,不利于患者恢复<sup>[3]</sup>。而无创神经调节辅助通气(neuromodulation assisted ventilation, NAVA)是指以膈肌电活动(electronic data interchange, EDI)作为调节呼吸机通气的信号,以EDI大小的一定比例给予通气辅助的通气模式,具有良好的同步性,然而关于

NAVA及PSV对AECOPD并发肺性脑病撤机困难患者中的应用鲜有报道<sup>[4]</sup>。基于此,本研究旨在探讨不同通气模式对AECOPD并发肺性脑病撤机困难患者人机同步程度的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2020年1月至2022年1月南阳市中心医院收治的63例AECOPD并发肺性脑病撤机困难患者,按照随机数字表法分为试验组(32例)和对照组(31例)。试验组男19例,女13例;年龄45~78岁,平均(61.6±5.4)岁;急性生理学和慢性健康状况评分(APACHE II)7~14分,平均(10.2±1.5)分。对照组男17例,女14例;年龄43~79岁,平均(62.1±6.8)岁;APACHE II 9~16分,平均(10.7±1.8)分。两组一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。本研究经南阳市中心医院医学伦理委员会审核批准。

纳入标准:①符合临床关于AECOPD并发肺性脑病相关诊断标准<sup>[5]</sup>。②撤机困难<sup>[6]</sup>。③患者及家

属均知情,且签署知情同意书。

排除标准:①入组前接受其他方案治疗。②机械通气时间<4 h。③孕期或哺乳期妇女。④存在心肝肾等器官严重功能不全或呼吸中枢抑制。

## 1.2 方法

两组患者均给予抗感染、平喘、解痉、化痰等基础治疗,均行气管插管,应用呼吸机[购自迈柯唯(上海)医疗设备有限公司],通气前留置 EDI 导管。

对照组给予 PSV 模式,呼气末正压(PEEP)设定为 10 cm H<sub>2</sub>O,吸氧浓度初始值设定为 50%,流量触发敏感度设定为 1.8 L/min,吸气呼气转换时机器设定为吸气峰流速的 25%。试验组给予 NAVA,设定 PEEP 为 10 cm H<sub>2</sub>O,并检测 EDI,于 EDI 显著升高时调整 PEEP 至 EDI 升高前水平,后调整通气模式至 NAVA 模式。自 0 cm H<sub>2</sub>O 开始调节 NAVA 水平,并密切关注气道压力变化,气道压力平缓则为 NAVA 水平适宜,吸氧浓度设定为 50%,EDI 敏感度设定为 0.5 μV,EDI 信号下降至吸气峰流速的 70%即为吸气呼气转换时机。两组通气时间均为 120 min。

## 1.3 观察指标

记录两组患者机械通气 24 h 人机同步性指标

(呼吸通气频率、吸气触发延迟时间、吸气呼气切换延迟时间),检测患者呼吸做功,计算并记录机械通气 24 h 后总呼吸功,并比较差异。治疗前后,检测并比较两组患者应激因子水平,即丙二醛(MDA)、超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)的变化。检测方法:采集患者静脉血 5 mL,通过酶联免疫试验法测定 MDA、SOD、GSH-Px 水平。记录并比较两组患者 24 h 脱机成功率及 48 h 内再插管率。脱机后患者生理参数稳定,无低氧血症或代谢性酸中毒等症状,达到稳定水平,则视为脱机成功。

## 1.4 统计学方法

数据应用 SPSS 20.0 统计软件进行分析,计量资料以( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用 *t* 检验;计数资料以 *n*、%表示,采用  $\chi^2$  检验。*P*<0.05 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 人机同步性指标、总呼吸功

试验组呼吸通气频率低于对照组,差异有统计学意义(*P*<0.05),吸气触发延迟时间、吸呼气切换延迟时间均短于对照组(*P*<0.05)。而两组总呼吸功比较,差异无统计学意义(*P*>0.05),见表 1。

表 1 两组人机同步性指标、总呼吸功比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	<i>n</i>	呼吸通气频率/(次/分钟)	吸气触发延迟时间/ms	吸气呼气切换延迟时间/ms	总呼吸功/(μV·s)
试验组	32	23.5±6.8	78.6±18.3	63.8±10.6	6.36±3.25
对照组	31	28.2±7.5	114.4±22.3	105.4±35.2	7.54±3.78
<i>t</i>		2.590 1	6.961 2	6.390 0	1.329 0
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	>0.05

### 2.2 应激因子水平

治疗后,两组 MDA 水平均低于治疗前,且试验组低于对照组(*P*<0.05);而两组 SOD、GSH-Px 的水

平均高于治疗前,且试验组高于对照组(*P*<0.05),见表 2。

表2 两组应激因子水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	MDA/(mmol/L)		SOD/(U/L)		GSH-Px/(U/g)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
试验组	32	4.02±1.34	3.15±1.02*	123.5±45.4	169.5±53.1*	23.8±5.92	37.4±3.98*
对照组	31	4.05±1.28	3.65±0.88*	116.0±41.9	138.7±57.2*	23.2±6.39	35.3±4.17*
t		0.090 1	2.080 0	0.675 1	2.208 0	0.373 1	2.063 0
P		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

与治疗前比较,\* $P<0.05$ 。

### 2.3 脱机情况

试验组 24 h 脱机成功率高于对照组 ( $P<0.05$ ), 而试验组 48 h 内再插管率低于对照组 ( $P<0.05$ ), 见表 3。

表3 两组 24 h 脱机成功率及 48 h 内再插管率比较(n, %)

组别	n	24 h 脱机成功	48 h 内再插管
试验组	32	31 (96.88)	1 (3.13)
对照组	31	23 (74.19)	8 (25.81)
$\chi^2$		6.615 1	4.892 0
P		<0.05	<0.05

## 3 讨论

机械通气是一种利用机械装置来代替、控制或改变自主呼吸运动的一种通气方式,其中 PSV 在患者自主呼吸的前提下,呼吸机给予一定压力辅助,以提高患者通气功能,是目前临床中常用的通气模式。在本研究中,试验组呼吸通气频率低于对照组,吸气触发延迟时间、吸呼气切换延迟时间均短于对照组。试验组 24 h 脱机成功率高于对照组,而 48 h 内再插管率低于对照组。以上研究结果说明 NAVA 模式相较 PSV 模式可有效缩短吸气触发延迟时间、降低呼吸频率,避免吸呼气转换延迟等问题,促进脱机成功。究其原因:在通气过程中,PSV 模式设置精准通气参数难度较大,易出现预设的通气参数无法满足患者实际需求的情况,此时易影响气道压力,进而影响患者临床疗效。此外,吸气触发延迟时间长、吸呼气转换延迟等问题,易引发人机不同步,影响气道压力,导致患者呼吸做功增加,呼吸肌疲劳,产生依赖性,撤机困难<sup>[7-8]</sup>。而相比传统 PSV 模式,NAVA

模式通过选择 EDI 信号调节呼吸肌通气,完全模拟自主呼吸,以 EDI 的开始上升点、开始下降点分别作为吸气触发、吸呼气转换标准,可有效避免出现吸气触发延迟时间长、吸呼气转换延迟等问题。同时,NAVA 模式以 EDI 大小的一定比例给予通气辅助,由于 EDI 大小受到呼吸中枢反馈机制的调节,NAVA 模式支持压力水平能够通过 EDI 大小变化,适应呼吸负荷的微小变化,以符合患者的呼吸生理特点,降低患者依赖性,从而改善脱机情况<sup>[9-11]</sup>。因此,相比 PSV 模式,NAVA 模式能够有效避免预设通气参数无法满足患者实际需求的问题,降低呼吸肌疲劳,改善人机同步程度。

机体内氧化及抗氧化失衡是 COPD 发病原因之一,容易导致自由基生成过多,引起组织损伤,进而对机体呼吸肌及肺功能造成负面影响<sup>[12-13]</sup>。MDA 是机体氧化损伤标志物之一,可有效反应氧化应激反应程度;而 SOD 则是一类可催化超氧阴离子自由基的酶,可有效维持机体氧化还原平衡<sup>[14]</sup>。在本研究中,治疗后两组 MDA 水平均低于治疗前,且试验组低于对照组;而治疗后两组 SOD、GSH-Px 的水平均高于治疗前,且试验组高于对照组。以上说明 PSV 及 NAVA 均可改善患者氧化应激水平,且 NAVA 改善更为显著。究其原因可能为:NAVA 模式相较 PSV 更加符合患者的呼吸生理特点,从而降低患者在机械通气过程中受到的损伤,改善氧化应激水平<sup>[15]</sup>。

综上所述,NAVA 有助于改善 AECOPD 并发肺性脑病撤机困难患者人机同步程度、氧化应激水平及脱机情况,具有一定的临床参考价值。

## 参考文献:

- [1] 孙瑜,施云超,赵正宇.不同剂量右美托咪定在急性加重期慢性阻塞性肺疾病并肺性脑病患者中的应用比较[J].广东医学,2020,41(4):421-424.
- [2] 黄飞.NIV-PSV和NIV-NAVA对AECOPD伴呼吸衰竭ICU病人脱机率及肺功能的影响比较[J].实用老年医学,2021,35(8):820-824.
- [3] 张建新,郝同琴,李闯.急诊ICU中序贯通气治疗AECOPD患者撤机时机及影响撤机因素的临床分析[J].临床肺科杂志,2017,22(7):1234-1237.
- [4] 王文杰,樊清波,李敏,等.无创神经调节辅助通气对慢性阻塞性肺疾病急性加重并肺性脑病撤机困难的机械通气患者的影响[J].中国实用神经疾病杂志,2021,24(2):125-130.
- [5] 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治专家组.慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治中国专家共识(2017年更新版)[J].国际呼吸杂志,2017,37(14):1041-1057.
- [6] 刘毅君,龙宏杰.综合脱机指数、用力呼吸指数和气道闭合压对COPD困难脱机患者撤机预测价值研究[J].现代医学,2016,44(10):1382-1385.
- [7] 赵玉国,夏艺,路益娟.不同通气模式在COPD急性加重合并呼吸衰竭患者中的应用价值[J].中国临床研究,2017,30(1):84-86.
- [8] 徐晓婷,孙毅,谢剑锋,等.神经调节辅助通气对存在内源性呼气末正压的慢性阻塞性肺疾病急性加重患者机械通气触发的影响[J].中华内科杂志,2019,58(1):43-48.
- [9] 王丹琼,罗建,熊晓华,等.无创神经调节辅助通气在AECOPD患者中的应用[J].中华医学杂志,2016,96(42):3375-3378.
- [10] NI H, AYE S Z, NAING C. Magnesium sulfate for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Cochrane Database Syst Rev,2022,5(5):CD013506.
- [11] 孙慧男,韩志海,陈旭昕.神经调节辅助通气在慢性阻塞性肺疾病急性加重患者中的应用[J].国际呼吸杂志,2018,38(2):101-108.
- [12] 方庭正,欧敏.慢性阻塞性肺疾病的氧化/抗氧化失衡与抗氧化治疗[J].中国妇幼健康研究,2017,28(S1):325-326.
- [13] 刘新艳.慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者氧化应激与肺功能的相关性研究[J].河北医药,2020,42(16):2490-2492,2496.
- [14] 秦丽.氧化应激相关因子在特发性膜性肾病表达的研究[D].郑州:郑州大学,2017.
- [15] 史晓利,冯素枝,张鲁峰.血必净注射液治疗慢性阻塞性肺疾病并呼吸衰竭患者的临床疗效及其对肺功能和炎症反应的影响[J].临床合理用药杂志,2022,15(12):30-32,36.

[收稿日期:2022-09-22]

[责任编辑:郭海婷 英文编辑:李佳睿]