

• 论 著 • DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2022. 12. 014

不同通气模式对 COPD 合并呼吸衰竭患者呼吸力学及血流动力学的影响

张海波, 孟晓利, 折彩梅[△]

陕西省神木市医院呼吸内科, 陕西神木 719399

摘要:目的 探讨不同通气模式对慢性阻塞性肺疾病(COPD)合并呼吸衰竭患者的呼吸力学及血流动力学的影响。方法 选取 2018 年 2 月至 2019 年 10 月该院呼吸内科收治的 80 例 COPD 合并呼吸衰竭患者为研究对象,根据数字奇偶法分为对照组和观察组,每组 40 例,对照组给予同步间歇指令通气(SIMV)模式,观察组给予适应性支持通气(ASV)模式,比较两组患者呼吸力学以及血流动力学指标,并应用视觉模拟评分法(VAS)评分评价患者的主观舒适度。结果 治疗后,观察组气道峰压、平均气道压、吸气阻力、呼吸频率水平及 VAS 评分均低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$);观察组潮气量水平高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);两组患者治疗前后心率、平均动脉压、中心静脉压水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论 ASV 模式治疗 COPD 合并呼吸衰竭患者有利于改善其呼吸力学指标,且舒适度更高。

关键词:通气模式; 慢性阻塞性肺疾病; 呼吸衰竭; 呼吸力学; 血流动力学

中图分类号:R563.8

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2022)12-1635-04

Effects of different ventilation modes on respiratory mechanics and hemodynamics in COPD patients with respiratory failure

ZHANG Haibo, MENG Xiaoli, SHE Caimei[△]

Department of Respiratory Medicine, Shenmu Hospital of Shaanxi Province, Shenmu, Shaanxi 719399, China

Abstract: **Objective** To investigate the effects of different ventilation modes on the respiratory mechanics and hemodynamics in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and respiratory failure. **Methods** A total of 80 patients with COPD and respiratory failure admitted to the department of respiratory medicine from February 2018 to October 2019 were selected as the research objects, and were divided into control group and observation group according to the digital parity method, 40 cases in each group. The control group was given synchronous intermittent instruction ventilation (SIMV) mode, the observation group was given adaptive support ventilation (ASV) mode, and the respiratory mechanics indexes and hemodynamics indexes of the two groups were compared. Visual analog scale (VAS) score was used to evaluate the subjective comfort of the patients. **Results** After treatment, the levels of peak airway pressure, mean airway pressure, inspiratory resistance, respiratory rate and VAS score of the observation group were lower than those of the control group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The level of tidal volume in the observation group was higher than that in the control group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). There were no significant differences in heart rate, mean arterial pressure and central venous pressure between two groups before and after treatment ($P > 0.05$). **Conclusion** ASV model is beneficial to improve the respiratory mechanics index of patients with COPD and respiratory failure, and it is more comfortable.

Key words: ventilation modes; chronic obstructive pulmonary disease; respiratory failure; respiratory mechanics; hemodynamics

慢性阻塞性肺疾病(COPD)合并呼吸衰竭是一种因患者肺部受到破坏而引起呼吸困难的临床常见疾病,呼吸机辅助通气为其重要的治疗手段^[1]。呼吸机因其操作简便、安全性高等优点,被临床医生广泛使用^[2]。随着近年来医疗器械的发展,呼吸机越来越普

遍,其方式以及策略也在不断完善。目前临床上常使用适应性支持通气(ASV)、同步间歇指令通气(SIMV)两种通气模式治疗^[3],鉴于此,本研究对 80 例 COPD 合并呼吸衰竭患者采取 ASV、SIMV 两种不同模式治疗,探讨其对呼吸力学以及血流动力学指标

的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 2 月至 2019 年 10 月本院呼吸内科收治的 80 例 COPD 合并呼吸衰竭患者作为研究对象,根据数字奇偶法分为对照组和观察组,每组 40 例,其中对照组给予 SIMV 模式治疗,男 31 例,女 9 例;年龄 48~75 岁,平均(64.45±3.35)岁;病程 2~11 年,平均(7.25±2.13)年。观察组给予 ASV 模式治疗,男 29 例,女 11 例;年龄为 50~76 岁,平均(63.05±3.72)岁;病程 3~12 年,平均(6.79±2.36)年。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。纳入标准:(1)均符合《慢性阻塞性肺疾病基层诊疗指南(2018 年)》^[4]的 COPD 诊断标准,且均符合呼吸衰竭临床诊断标准,即动脉二氧化碳分压(PaCO_2) >50 mm Hg 或动脉血氧分压(PaO_2) <60 mm Hg;(2)临床资料完整;(3)对本研究知情并自愿参与。排除标准:(1)伴有机械通气禁忌证者;(2)严重心、肝、肾等器官功能不全者;(3)对本研究治疗依从性不佳或不配合者;(4)有严重精神疾病及无法正常沟通者;(5)无法自主呼吸者。本研究经医院伦理委员会批准。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	<i>n</i>	男/女(<i>n</i> / <i>n</i>)	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	病程($\bar{x}\pm s$,年)
对照组	40	31/9	64.45±3.35	7.25±2.13
观察组	40	29/11	63.05±3.72	6.79±2.36
χ^2/t		0.267	1.769	0.915
<i>P</i>		0.606	0.081	0.363

1.2 方法 所有患者入院后进行常规护理,测量体温、血氧饱和度等指标,密切监测患者生命体征,定期为患者翻身、排痰,并给予患者消炎、止咳等常规治疗,两组患者均治疗 1 个疗程(14 d)。(1)对照组:对照组患者刚上机时先采取无创呼吸机辅助/控制(A/

C)模式进行 4~12 h 的通气,待患者病情稳定后采用 SIMV 模式治疗,所有患者均经口鼻面罩进行治疗,呼吸频率参数设置为 12~15 次/分,潮气量(VT)设置为 7~9 mL/kg,呼吸比设置为 1:2,吸入的氧浓度控制在 50%。(2)观察组:观察组患者刚上机时先采取无创呼吸机 A/C 模式进行 4~12 h 的通气,待患者病情稳定后调成 ASV 模式并输入患者的体质量,控制通气量百分比(MV%),呼气末正压设置为 3~5 cm H₂O,通气频率设置为 12~20 次/分,吸气触发灵敏度设置为 2 L/min,吸入氧浓度控制在 50%。

1.3 观察指标

1.3.1 呼吸力学指标 待患者呼吸平稳后观察 30 min,比较两组患者呼吸力学指标,包括气道峰压(Ppeak)、平均气道压(Pmean)、吸气阻力(Rins)、潮气量(VT)、呼吸频率(RR)以及每分钟通气量(MV)。

1.3.2 血流动力学指标以及主观舒适度 待患者呼吸以及各项指标均正常后观察 30 min,比较两组患者血流动力学指标,包括心率(HR)、平均动脉压(MAP)、中心静脉压(CVP),并在适应通气模式后 2 h 通过视觉模拟评分法(VAS)对患者的主观舒适度进行评分,共 10 分,分数越高表示患者舒适程度越低。

1.4 统计学处理 采用 SPSS18.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者呼吸力学指标比较 治疗前两组呼吸力学指标比较,差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后两组患者呼吸力学指标相比,观察组 Ppeak、Pmean、Rins 以及 RR 水平均低于对照组($P<0.05$),VT 水平高于对照组($P<0.05$),而两组 MV 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者呼吸力学指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	Ppeak(mm Hg)		Pmean(mm Hg)		Rins(cm H ₂ O/L·s)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	40	35.69±3.12	28.31±1.64	17.24±2.13	13.26±3.25	18.96±3.46	15.12±3.28
观察组	40	36.10±3.23	22.54±1.33	16.98±2.18	9.12±3.02	18.57±3.51	12.57±3.17
<i>t</i>		0.577	17.283	0.540	5.902	0.500	3.536
<i>P</i>		0.565	<0.001	0.591	<0.001	0.618	0.001

组别	<i>n</i>	VT(mL)		RR(次/分)		MV(L/min)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	40	256.96±42.13	327.78±62.15	32.96±5.81	24.25±3.21	5.69±0.87	7.90±1.23
观察组	40	261.42±43.10	382.23±71.23	33.12±5.93	21.68±3.56	5.71±0.91	8.02±1.18
<i>t</i>		0.468	3.643	0.122	3.391	0.100	0.301
<i>P</i>		0.641	0.001	0.903	0.001	0.920	0.764

2.2 两组患者血流动力学指标及 VAS 评分比较

治疗前后两组患者 HR、MAP 及 CVP 水平比较,差异

均无统计学意义($P>0.05$);治疗后观察组 VAS 评分明显低于对照组($P<0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者血流动力学指标及 VAS 评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	HR(次/分)		MAP(mm Hg)		CVP(mm Hg)		VAS 评分(分)
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	
对照组	40	106.26±13.69	82.45±11.38	127.65±13.13	78.07±11.27	12.63±2.92	10.42±2.76	6.12±2.18
观察组	40	107.89±12.91	83.25±12.02	128.13±12.42	79.25±10.78	12.72±3.01	10.55±2.68	3.07±1.96
t		0.548	0.306	0.168	0.499	0.136	0.214	6.581
P		0.585	0.761	0.867	0.619	0.892	0.813	<0.001

3 讨 论

随着我国吸烟人数的增多和生态环境的恶化, COPD 的发病率逐年上升,且中老年人多发, COPD 是一种气流受限且呈进行性发展的疾病,其合并呼吸衰竭作为临床导致呼吸系统损伤的常见病、多发病,增加了患者的死亡风险^[5-6]。COPD 合并呼吸衰竭患者的主要症状可表现为缺氧引起的呼吸困难及二氧化碳引起的意识模糊、昏迷并有沟通障碍,从而引起心力衰竭、下肢水肿等并发症^[7]。其中部分患者特别是重度患者在正常活动后甚至休息时常出现喘息、胸闷,这与呼吸肌萎缩、收缩力下降有关^[8]。此类疾病患者晚期常有体质量下降、食欲不振、精神萎靡和焦虑等情况发生,在合并感染时可出现咯血痰^[9]。通常 COPD 合并呼吸衰竭的患者 HR、RR 表现异常,与健康人群相比较^[10],给患者的生存质量和身体健康带来了极大的影响,因此,应高度重视 COPD 合并呼吸衰竭患者的临床治疗,从而改善患者预后。

目前临床上针对 COPD 合并呼吸衰竭患者多采取常规综合治疗,疗效往往欠佳,而机械通气是该病较佳的治疗方式^[11]。急、慢性呼吸衰竭和各种原因引起的功能不全都可以使用机械通气,其是利用呼吸机维持气道通畅,控制或改变自主呼吸运动,可改善机体通气功能及氧和状态,避免二氧化碳的蓄积及机体缺氧情况的发生,有助于临床呼吸系统疾病的治疗^[12-13]。因此,具有舒适、有效以及安全等优点的机械通气被临床医生广泛应用。因机械通气中 SIMV 模式会增加患者的吸气做功,这与人机不同步而导致患者实际吸气需求无法满足有关,从而使呼吸肌产生疲劳。既往研究表明, COPD 合并呼吸衰竭患者 Ppeak 水平过高而使机体产生的炎性反应可能与设置较高的吸气流量有关^[14]。而 ASV 模式能够自动调节吸气压并满足患者的通气需求,其构建了自动反馈的功能,根据患者呼吸用力以及力学特性的变化,如患者自主呼吸消失或者呼吸困难时, ASV 模式自动进入指令性通气;而当患者恢复自主呼吸时, ASV 模式可自动进入支持通气,配合患者呼吸,保证了人机协调

性^[15]。该模式以最低的气道压力、最佳的 RR 来满足患者的通气需要。

本研究结果显示,观察组 Ppeak、Pmean、Rins 以及 RR 水平均低于对照组, VT 指标高于对照组($P<0.05$),而两组 MV 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$),与胡赤等^[16]的研究结果类似。分析原因可能与 ASV 模式吸气相为减速波形有关, ASV 模式减少了患者自主呼吸做功,使人机协调性更佳,从而使患者能够尽量避免气道压力过高以及气促等症状的发生。且 ASV 模式中奥的斯(Otis)计算法在最小的呼吸功基础上,根据呼吸力学的状态控制了通气和呼吸支持通气,给予了最佳 RR 和最低气道压力,为患者寻找最佳 RR、MV 和 VT 的平衡点,从而决定了患者的 RR 与 VT,提示在对 COPD 合并呼吸衰竭患者采取 ASV 模式治疗时,还可以进一步对肺部起到保护作用,表明了 ASV 模式治疗的安全性。本研究结果还显示,两组患者治疗前后 HR、MAP 及 CVP 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),表明两种通气模式对于 COPD 合并呼吸衰竭患者血流动力学指标的影响基本相同。分析原因可能是两种通气模式均可以在一定程度上降低人机对抗,从而在短期内就可以达到预期目的,有助于缓解患者的疲劳,从而有效实现对呼吸衰竭的控制,改善血流动力学指标。同时,本研究结果显示,观察组 VAS 评分明显低于对照组,表明在相同治疗效果下,采用 ASV 模式治疗 COPD 合并呼吸衰竭患者,患者舒适程度更高。

综上所述, COPD 合并呼吸衰竭患者采取 ASV 模式治疗可明显改善患者的呼吸力学指标,且患者主观舒适度更高。

参考文献

- [1] 李健球, 罗志辉, 李晓雷, 等. 跨肺压指导下机械通气对 ARDS 患者呼吸功能和血流动力学的影响: 一项前瞻性随机对照研究[J]. 中华危重病急救医学, 2017, 29(1): 39-44.
- [2] 谭杰, 罗鹏, 陈宜泰, 等. 门诊不同压力无创正压通气对慢

- 性阻塞性肺疾病稳定期合并 II 型呼吸衰竭肺康复影响研究[J]. 中国实用内科杂志, 2016, 35(8): 823-825.
- [3] 王梅, 廖浩, 裴文迪, 等. 长期无创正压通气治疗重度稳定期慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭的效果评价: 一项随机对照试验的 Meta 分析[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2018, 16(3): 378-380.
- [4] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 慢性阻塞性肺疾病基层诊疗指南(2018 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2018, 17(11): 856-870.
- [5] 徐露婷, 孙斐, 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.
- [6] 周露茜, 黎晓莹, 李允, 等. 呼吸肌肉锻炼加序贯无创正压通气在稳定期重度慢阻肺患者中的应用: 临床随机对照试验[J]. 南方医科大学学报, 2016, 36(8): 1069-1074.
- [7] 舒鹰, 熊梦清, 胡克, 等. 三种量表对慢阻肺合并阻塞性睡眠呼吸暂停的筛查价值[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(20): 1574-1577.
- [8] COPPOLA S, FROIO S, MARINO A, et al. Respiratory mechanics, lung recruitability, and gas exchange in pulmonary and extrapulmonary acute respiratory distress syndrome[J]. Crit Care Med, 2019, 47(6): 792-799.
- [9] CHEN L, CHEN G Q, SHORE K, et al. Implementing a bedside assessment of respiratory mechanics in patients with acute respiratory distress syndrome[J]. Crit Care, 2017, 21(1): 84.
- [10] 刘新桥, 靳凯, 梁春芳, 等. 几种不同通气模式对急性呼吸衰竭患者通气、血流动力学影响的比[J]. 中国妇幼健康研究, 2016, 26(1): 550-551.
- [11] 管双仙, 于明, 袁冬, 等. 神经电活动辅助通气模式和压力支持通气模式对急性呼吸窘迫综合征患者肺内气体分布影响的比较[J]. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(11): 1101-1104.
- [12] 姬利华, 房莉颖. 不同无创正压通气模式治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期合并呼吸衰竭疗效比较[J]. 国际呼吸杂志, 2016, 36(23): 1782-1785.
- [13] 陈黎仙. 长期家庭无创正压通气治疗对重度慢性阻塞性肺疾病合并 II 型呼吸衰竭患者稳定期的临床效果[J]. 中外医疗, 2016, 35(30): 310-312.
- [14] 丁香, 胡华胜, 蔡林. 升陷汤加味联合硫酸沙丁胺醇对慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者呼吸力学、血气分析指标及血清过氧化脂质的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2019, 27(26): 2416-2518.
- [15] 钟媛. 预先肺复张策略结合肺保护通气对老年患者腹腔镜手术中动脉血氧合作用及呼吸力学的影响[J]. 医学研究杂志, 2016, 45(4): 138-141.
- [16] 胡赤, 乔迪, 吴珏, 等. 无创呼吸机不同通气模式治疗慢阻肺合并呼吸衰竭的临床疗效分析[J]. 当代医学, 2020, 26(12): 105-107.

(收稿日期: 2021-09-22 修回日期: 2022-01-22)

(上接第 1634 页)

- [7] LIU H, GAO X, ZHOU L, et al. Urinary sodium excretion and risk of cardiovascular disease in the Chinese population: a prospective study[J]. Hypertens Res, 2018, 41(10): 849-855.
- [8] 姜薇, 张俊仕, 帕提古丽, 等. 点尿法及 24 h 尿收集法估算高血压病患者 24 h 尿钠钾排泄量的应用比较[J/CD]. 中华诊断学电子杂志, 2019, 7(1): 21-25.
- [9] 杨振洪. 我国高血压可改变危险因素研究进展[J]. 中国城乡企业卫生, 2020, 35(8): 63-65.
- [10] LIU Y, SHI M, DOLAN J, et al. Sodium sensitivity of blood pressure in Chinese populations[J]. J Hum Hypertens, 2020, 34(2): 94-107.
- [11] ROBINSON A T, EDWARDS D G, FARQUHAR W B. The influence of dietary salt beyond blood pressure[J]. Curr Hypertens Rep, 2019, 21(6): 42.
- [12] JENNIFER C, BRYAN C J. Dietary sodium, dietary potassium, and systolic blood pressure in US adolescents[J]. J Clin Hypertens (Greenwich), 2017, 19(9): 904-909.
- [13] 郭钰, 朱丽娜, 张丽华. 原发性高血压患者血清钠钾比及 24 h 尿钠钾比与血压节律的关系[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(16): 2337-2339.
- [14] NANCY R C, FENG J H, GRAHAM A M, et al. Sodium and health-concordance and controversy[J]. BMJ, 2020, 369: m2440.
- [15] MEYER H E, JOHANSSON L, EGGEN A E, et al. Sodium and potassium intake assessed by spot and 24 h urine in the population-based Tromsø study 2015—2016[J]. Nutrients, 2019, 11(7): 1619.
- [16] HE F J, MA Y, CAMPBELL N R C, et al. Formulas to estimate dietary sodium intake from spot urine alter sodium-mortality relationship [J]. Hypertension, 2019, 74(3): 572-580.
- [17] 虞倩, 施美芳, 张伟涛, 等. 基于晨尿的估算 24 h 尿钠排泄水平(e24UNa)在心血管疾病风险评估中的价值[J]. 复旦学报(医学版), 2020, 47(3): 421-425.
- [18] 杜晓甫, 陈向宇, 张洁, 等. 三种点尿法估算中国人群 24 h 尿钠排泄量的可行性评价[J]. 中华预防医学杂志, 2020, 68(4): 420-421.
- [19] ZHOU L, TIAN Y, FU J, et al. Validation of spot urine in predicting 24 h sodium excretion at the individual level[J]. Am J Clin Nutr, 2017, 105(6): 1291-1296.

(收稿日期: 2021-10-11 修回日期: 2022-02-08)