

神经调节辅助通气在 AECOPD 患者序贯治疗中的应用

王丹琼 张伟文 罗建 熊晓华 祝利华 方红龙 胡建华 吴华勇

【摘要】目的 观察神经调节辅助通气在慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)患者序贯治疗中的疗效。**方法** 将 28 例 AECOPD 需要机械通气的患者按照随机数字表法分为压力支持通气(PSV)组 15 例和神经调节辅助通气(NAVA)组 13 例,达到肺部感染控制(PIC)窗后拔管,PSV 组予无创通气(NIV)-PSV 模式,NAVA 组予 NIV-NAVA 模式进行无创序贯治疗,监测两组患者达到 PIC 窗时间、血气分析、无创序贯时间、48h 再插管率、ICU 入住时间。**结果** 经过机械通气治疗后两组患者呼吸频率,心率以及血气等指标明显改善。NAVA 组达到 PIC 窗的时间较 PSV 组更短($P<0.05$)。NIV-NAVA 组与 NIV-PSV 组比较,无创序贯时间缩短($P<0.05$),ICU 入住时间减少($P<0.05$)。NIV-NAVA 组 48h 再插管率低于 NIV-PSV 组,但差异无统计学意义。**结论** 相比 PSV,NAVA 能够更早到达 PIC 窗,减少有创机械通气时间,NAVA 序贯治疗较 PSV 能够缩短无创序贯时间以及 ICU 入住时间。

【关键词】 慢性阻塞性肺疾病急性加重 序贯机械通气 肺部感染控制窗 神经调节辅助通气

Application of neurally adjusted ventilatory assist (NAVA) in sequential mechanical ventilation for patient with AECOPD WANG Danqiong, ZHANG Wenwei, LUO Jian, et al. Department of Critical Care Medicine, Quzhou People's Hospital, Quzhou 324000, China

【Abstract】Objective To assess the application of neurally adjusted ventilatory assist (NAVA) in sequential mechanical ventilation for patients with acute exacerbation chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD). **Methods** Twenty-eight AECOPD patients receiving mechanical ventilation in ICU were randomly divided into pressure support ventilation (PSV) group ($n=15$) and NAVA group ($n=13$). When pulmonary infection control (PIC) window appeared, the PSV converted to non-invasive ventilation(NIV)-PSV and the NAVA converted to NIV-NAVA with noninvasive sequential mechanical ventilation. The arterial blood gas, the time of noninvasive sequential mechanical ventilation, reintubation rate in 48 h and the length of ICU stay were documented and compared between two groups. **Results** The breathing rate, heart rate and effect of gas exchange were improved after mechanical ventilation in both groups. Compared with PSV, NAVA had shorter time for reaching PIC window (92.62 ± 7.61 h vs. 101.40 ± 12.88 h, $P<0.05$). The time of noninvasive sequential mechanical ventilation on NIV-NAVA were shorter (72.46 ± 11.95 h vs. 81.87 h \pm 11.10 , $P<0.05$), and the length of ICU stay was shorter than NIV-PSV (7.57 ± 2.66 d vs 10.30 ± 4.03 d, $P<0.05$)in noninvasive sequential mechanical ventilation. Compared with NIV-PSV, reintubation rate within 48h in NIV-NAVA had a lower trend, but there was no significant difference between two groups ($P>0.05$). **Conclusion** NAVA has a short time of PIC window appearing and invasive ventilation, and also a shorter duration of noninvasive sequential mechanical ventilation and shorter length of ICU stay than PSV for AECOPD patients.

【Key words】 Acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease Sequential mechanical ventilation Pulmonary infection control window Neurally adjusted ventilatory assist

慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)合并呼吸衰竭常需要机械通气治疗,在国内 80%~90%的 AECOPD 是由支气管-肺部感染引起,以肺部感染控制(pulmonary infection control, PIC)窗为切换点实施序贯

通气能比较准确地判断早期拔管时机,改善治疗效果^[1]。神经调节辅助通气(neurally adjusted ventilatory assist, NAVA)是一种全新的通气模式,具有改善人机协调,减少呼吸肌做功,缩短机械通气时间等优势^[2-4]。笔者旨在观察 NAVA 在 AECOPD 患者序贯治疗中的疗效。

1 对象和方法

1.1 对象 选取我院 ICU 2015 年 1 月至 2016 年 6 月的 AECOPD 患者共 28 例,男 19 例,女 9 例,年龄 58~80

doi: 10.12056/j.issn.1006-2785.2017.39.15.2017-501

基金项目:浙江省科技厅基金项目(2014C33250)

作者单位:324000 衢州市人民医院重症医学科

通信作者:张伟文, E-mail: zww5941@126.com

(69.00±6.28) 岁。按随机数字表法分为压力支持通气 (PSV) 组和 NAVA 组。所有患者均签署知情同意书。两组患者性别、年龄、APACHE II 评分、心率(HR)、呼吸

(RR)、平均动脉压(MAP)、血气分析等指标比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$), 详见表 1。

表 1 两组患者一般资料的比较

项目	n	男/女(n)	年龄(岁)	APACHE II(分)	HR(次/min)	RR(次/min)	MAP(mmHg)	pH	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)
PSV 组	15	10/5	68.13 ± 7.24	12.87 ± 1.77	102.47 ± 6.45	39.33 ± 3.04	87.93 ± 8.86	7.51 ± 0.05	88.00 ± 10.09	64.67 ± 7.39
NAVA 组	13	9/4	70.00 ± 5.05	12.31 ± 2.02	107.15 ± 11.62	40.23 ± 3.27	89.92 ± 7.75	7.52 ± 0.05	84.23 ± 11.35	65.23 ± 6.61
P 值		1.00	0.44	0.44	0.22	0.46	0.54	0.39	0.36	0.83

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:符合根据 COPD 全球倡议定义^[9],因 II 型呼吸衰竭行有创机械通气的患者,急性加重是因为支气管-肺部感染。支气管-肺部感染加重的标准:(1)胸部 X 线检查显示明显支气管-肺部感染征,和(或)痰量增加、痰液黏稠、痰色转黄或呈脓性。(2)至少伴有以下表现中的 1 项:WBC $> 10 \times 10^9/L$ 和(或)中性粒细胞分类 > 0.8 ,体温 $\geq 37.5^\circ C$ 。排除标准:严重心、肝、肾等脏器衰竭,血流动力学不稳定,出现 PIC 窗时咳嗽反射极弱或咳痰无力、误吸风险高、不能清除口咽部以及上呼吸道分泌物、呼吸道保护能力差,颈部和面部创伤、烧伤或者畸形,上呼吸道梗阻,高位截瘫,神经肌肉病变,食管梗阻,食管穿孔,严重的食管静脉曲张,妊娠和肿瘤终末期。

1.3 方法 所有患者均给予有效抗感染、化痰、解痉、平喘等对症支持治疗,均使用西门子呼吸机(Servo,瑞典 Maquet 公司),留置(electrical activity of the diaphragm, EAdi)导管。PSV 组采用 PSV 模式,设置初始:流量触发,触发灵敏度 1.8L/min,吸气流速下降至峰流速的 25%时,吸气向呼气转换。潮气量(Vt)6~8ml/kg 为标准,呼气末正压(PEEP)以及氧浓度(FiO₂)根据血气分析调整。NAVA 组采用 NAVA 模式,设置初始:EAdi 触发,触发灵敏度 0.5 μV ,EAdi 下降到峰值 70%时吸气向呼气转换。NAVA 的通气支持水平(cmH₂O)由 NAVA 水平(cmH₂O/ μV)与 EAdi(μV)的乘积决定,即 NAVA 通气支持水平=NAVA 水平 \times (EAdi peak-EAdi min)。Vt 6~8ml/kg 为标准,PEEP 以及 FiO₂ 根据血气分析调整。机械通气期间观察各项指标,患者达到 PIC 窗后脱机拔管,拔管后 PSV 组予无创通气(NIV)-PSV 模式,NAVA 组予 NIV-NAVA 模式进行无创序贯治疗。无创序贯通气:患者在拔管后第 1 天尽可能持续 NIV,进食、饮水和咳痰时卸除面罩暂停,进食 2h 后继续予 NIV,保证全天 NIV 维持在 15h 以上,随患者动脉血气及其他临床指标进一步改善后逐渐减少每日 NIV 时间,同时逐步下调压力支持水平、PEEP 和 FiO₂,当支持水平 ≤ 10 cmH₂O,

PEEP ≤ 4 cmH₂O,则停止 NIV,改为鼻导管吸氧。整个机械通气过程中均有专职的呼吸治疗师指导,2 位观察员记录观察指标。

1.4 PIC 窗的判断标准 (1)每 1~2d 行床旁胸部 X 线检查,显示支气管-肺部感染影较前明显吸收,无明显融合斑片影;(2)痰量较前明显减少,痰色转白或变浅,黏度降低并在 II 度以下;(3)同时至少伴有下述指征中的 1 项:体温较前下降并低于 38 $^\circ C$;WBC $\leq 10 \times 10^9/L$ 或较前下降 $\geq 2 \times 10^9/L$ 。再插管标准:(1)意识障碍,呼吸困难明显加重伴喘鸣;(2)RR > 30 次/min,HR 较基础值增加 20 次/min,收缩压较前升高或降低 20mmHg;(3)经皮氧饱和度(SpO₂) $< 90\%$,PaCO₂ 较试验前增加 20mmHg。

1.5 观察指标 (1)疾病严重程度的评价:记录入院后 24h 的 APACHE II 评分。(2)血气分析:记录开始机械通气前以及通气结束后的血气分析,记录桡动脉血 pH 值、PaO₂、PaCO₂。(3)达到 PIC 窗时间,无创序贯时间,ICU 入住时间。(4)48h 内再插管率。

1.6 统计学处理 应用 SPSS 22.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。计量资料进行方差齐性检验,若方差齐两组间采用独立样本 t 检验,若方差不齐,采用 Mann-Whitney 检验。计数资料采用 Fisher 确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者通气效果以及达到 PIC 窗时间的比较 经过机械通气治疗后两组患者均改善 RR,降低 HR,改善气体交换。NAVA 组较 PSV 组,达到 PIC 窗时间更短 ($P < 0.05$),详见表 2。

2.2 两组患者无创序贯治疗后效果的比较 NIV-PSV 组再次插管率较 NIV-NAVA 组增高,但差异无统计学意义 ($P > 0.05$),NIV-PSV 组无创序贯时间和 ICU 入住时间均长于 NIV-NAVA 组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),详见表 3。

表 2 两组患者通气效果以及达到 PIC 窗时间的比较

项目	HR(次/min)	RR(次/min)	pH	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	达到 PIC 窗时间(h)
PSV 组	81.40 ± 9.96	24.40 ± 4.76	7.34 ± 0.41	88.00 ± 8.73	48.73 ± 5.80	101.40 ± 12.88
NAVA 组	80.46 ± 7.76	25.38 ± 5.53	7.36 ± 0.05	90.77 ± 7.76	46.92 ± 3.45	92.62 ± 7.61
P 值	0.78	0.68	0.19	0.39	0.33	0.04

表 3 两组患者无创序贯治疗后效果的比较

项目	无创序贯时间(h)	48h 插管率(%)	ICU 入住时间(d)
NIV-PSV 组	81.87 ± 11.10	5/15(33.33)	10.30 ± 4.03
NIV-NAVA 组	72.46 ± 11.95	1/13(7.69)	7.57 ± 2.66
P 值	0.04	0.17	0.005

3 讨论

机械通气是 AECOPD 合并呼吸衰竭的主要治疗方式,机械通气造成的人机不协调,气压伤,呼吸机相关性肺炎(ventilator associated pneumonia, VAP)等并发症会造成病情反复、上机时间延长和撤机困难。尽早撤机拔管是有创机械通气治疗的目的之一。有学者提出在支气管-肺部感染加重所致的 AECOPD 患者以肺部感染控制 PIC 窗作为切换点实施有创-无创序贯通气^[1-2]。出现 PIC 窗时患者痰液引流问题已不突出,而呼吸肌疲劳仍较明显,此时撤离有创通气,序贯无创序贯通气,既能进一步缓解呼吸肌疲劳,改善通气功能,又可减少 VAP 的发生,改善患者预后^[1]。

NAVA 区别于传统机械通气的流量或压力触发,采用 EAdi 来调节呼吸的触发、循环过程。根据 EAdi 信号强度呈比例提供压力支持,更有效地实现呼吸机与神经中枢的时间同步及支持力度同步,使肺弹性阻力降低和改善肺顺应性,较传统通气模式更能改善人机同步性,减少呼吸肌做功,缩短机械通气时间。同时,NAVA 降低肺通透性,避免肺泡过度膨胀、促进塌陷肺泡复张,有利于防止炎症介质表达,改善肺损伤。有研究发现 NAVA 能缓解 AECOPD 患者的炎症及氧化应激反应,提高患者的直接脱机成功率^[9]。本研究发现,NAVA 组患者更早达到 PIC 窗,肺部炎症更早得到控制,原因可能与 NAVA 组患者人机协调性更好,减少继发肺损伤以及 VAP 发生相关。

无创序贯治疗 AECOPD 患者得到一定的认可,序贯治疗可以降低再插管率,缩短机械通气时间^[2]。NIV-PSV 是常用的无创通气模式,但临床上常因人机对抗,漏气等因素造成通气失败,再次插管率增高。NIV-NAVA 作为一种新型的通气模式,通过患者自身生理反馈去控制呼吸,甚至在存在严重漏气情况下都可以提高

人机的同步性和互动性。Doorduyn 等^[7]研究 COPD 患者使用无创 PSV 模式和 NAVA 模式,发现相对于 PSV,无创 NAVA 能够改善人机协调性,人机不同步会增加患者的无效做功。既往研究表明,NIV-NAVA 能够获得更好的人机协调性,更有效的完成无创通气^[8]。本研究组前期的研究结果发现相比 NIV-PSV, NIV-NAVA 模式能够达到相同的气体交换效果,同时 NIV-NAVA 能够减少人机不同步事件的发生,降低人机不同步指数,从而改善人机协调性^[9]。目前,NAVA 在 AECOPD 患者序贯治疗方面研究较少。本研究发现,以 PIC 窗作为序贯治疗的切换点,NIV-NAVA 组能够缩短机械通气时间,序贯治疗过程中因人机对抗以及漏气因素导致的通气中断少于 NIV-PSV 组,序贯通气时间上少于 NIV-PSV 组,这也缩短 ICU 的入住时间。NIV-NAVA 组 48h 再插管率低于 NIV-PSV 组,但差异无统计学意义,这需要进一步研究。

综上所述,相比 PSV,NAVA 能够获得良好的治疗效果,能够更早到达 PIC 窗,缩短有创机械通气时间。在无创序贯治疗过程中,NIV-NAVA 较 NIV-PSV,无创通气时间更短,ICU 住院时间更短,在制定 AECOPD 患者的机械通气策略时具有一定的临床借鉴价值。

4 参考文献

- [1] 有创-无创序贯机械通气多中心研究协作组. 以肺部感染控制窗为切换点行有创与无创序贯机械通气治疗慢性阻塞性肺疾病所致严重呼吸衰竭的随机对照研究[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2006, 29(1): 14-18. doi: 10.3760/j.issn:1001-0939.2006.01.005.
- [2] Li P J, Wang T, Xiao J, et al. Efficacy of two noninvasive weaning strategies in intubated patients with chronic obstructive pulmonary disease: A meta-analysis and indirect treatment comparison[J]. Heart Lung, 2016, 45(2):132-139. doi: 10.1016/j.hrtlng.2015.12.008.
- [3] Beck J, Emeriaud G, Liu Y, et al. Neurally-adjusted ventilatory assist (NAVA) in children: a systematic review [J]. Minerva Anestesiol, 2016, 82(8):874-883.
- [4] Yonis H, Crognier L, Conil J M, et al. Patient-ventilator synchrony in Neurally Adjusted Ventilatory Assist (NAVA) and Pressure Support Ventilation (PSV): a prospective observational study[J]. BMC Anesthesiol, 2015, 15:117. doi: 10.1186/s12871-015-0091-z.
- [5] Vestbo J, Hurd S S, Agusti A G, et al. Global strategy for the di-

(下转第 1279 页)