

无创正压通气治疗 II 型呼吸衰竭合并急性左心功能不全的疗效观察

戴山林, 金宇, 孔辉

(南京医科大学第一附属医院呼吸科 RICU, 江苏 南京 210029)

[摘要] **目的:**观察无创正压通气(NIPPV)对重症慢性阻塞性肺疾病(COPD)所致 II 型呼吸衰竭合并急性左心功能不全的治疗效果。**方法:**86 例 COPD 合并急性左心功能不全患者分为治疗组 43 例和对照组 43 例,对照组给予常规治疗,治疗组给予双水平气道正压通气(BiPAP) + 常规治疗。治疗组进行经鼻(面)罩 BiPAP,第 1~2 天给予持续通气,第 3 天后每日通气 8~20 h 不等,病情稳定后逐步撤机。监测治疗前与治疗 2 h、24 h、48 h、7 d 时心率(HR)、血气分析及临床症状变化情况(包括呼吸困难、意识状态、肺部啰音等)。治疗前与治疗 7 d 时进行心脏超声心动图测定左心室射血分数(LVEF),治疗前与治疗 48 h、7 d 时测定血浆 NT-proBNP 浓度。**结果:**治疗组患者在治疗前与治疗 2 h、24 h、48 h、7 d 时,其 HR、pH、PaO₂、PaCO₂ 均较对照组明显好转($P < 0.05$);治疗组 7 d 时 LVEF 值较对照组明显改善($P < 0.05$);治疗组 48 h、7 d 时 NT-proBNP 值较对照组均明显下降($P < 0.05$)。**结论:**BiPAP 治疗重症 COPD 所致 II 型呼吸衰竭合并急性左心功能不全具有较好的疗效。

[关键词] 无创通气;慢性阻塞性肺疾病;呼吸衰竭;左心功能不全

[中图分类号] R563

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2013)11-1537-04

doi:10.7655/NYDXBNS20131110

The curative effect of noninvasive positive pressure ventilation in the treatment of Type II respiratory failure combined with acute left heart dysfunction

Dai Shanlin, Jin Yu, Kong Hui

(Respiratory Intensive Care Unit, Department of Respiratory Medicine, the First Affiliated Hospital of NJMU, Nanjing 210029, China)

[Abstract] **Objective:**To observe the curative effect of noninvasive positive pressure ventilation (NIPPV) in the treatment of severe COPD-induced type II respiratory failure combined with acute left heart dysfunction. **Methods:**Eighty-six COPD patients with acute left heart dysfunction were randomly divided into control group ($n = 43$) and treatment group ($n = 43$). The control group was treated with routine treatment, and the treatment group was treated with bi-level positive airway pressure (BiPAP) ventilation through a nasal or face mask in addition to routine treatment. For the treatment group, continuous BiPAP ventilation was given in the first 2 days. Since the third day, the patients were given 8 to 20 hours BiPAP ventilation. BiPAP ventilation was gradually weaned when patient's condition stabilized. Changes of heart rate, blood gas indexes, left ventricular ejection fraction (LVEF), NT-proBNP, and clinical symptoms (including dyspnea, conscious state, pulmonary rales) in the two groups before and after the treatment were compared. **Results:**The heart rate, pH, PaO₂, PaCO₂ in the treatment group after BiPAP ventilation for 2 h, 24 h, 48 h, and 7 d were significantly improved compared to those of the control group (all $P < 0.05$). The LVEF values of 7 days after BiPAP ventilation in the treatment group were significantly increased than that of the control group. Moreover, the NT-proBNP levels of the treatment group were significantly decreased compared to the control group after 48 hours and 7 days treatment. **Conclusion:**BiPAP ventilation had a good therapeutic effect for patients with severe COPD-induced type II respiratory failure combined with acute left heart dysfunction.

[Key words] NIPPV; COPD; respiratory failure; left heart dysfunction

[Acta Univ Med Nanjing, 2013, 33(11): 1537-1540]

目前,无创正压通气(non-invasive positive pressure ventilation, NIPPV)广泛用于治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重(acute exacerbation of chronic obstructive

pulmonary disease, AECOPD)合并呼吸衰竭,取得了较好的疗效,明显降低气管插管率和病死率^[1-2]。近年来,陆续有报道无创正压通气在治疗急性左心

功能不全中取得了较好的疗效,降低气管插管率和病死率^[3]。随着社会的老龄化趋势,经常遇到 COPD 合并 II 型呼吸衰竭同时存在严重的心脏病并发急性左心功能不全的患者,此类患者往往较患有单一疾病发病时病情重,常规治疗疗效差^[4]。本研究尝试采用无创正压通气治疗此类患者,观察对 II 型呼吸衰竭及左心功能不全的疗效。

1 对象和方法

1.1 对象

选择 2008 年 1 月~2013 年 2 月本院收治的 AECOPD 合并急性左心功能不全的患者 86 例, COPD 诊断标准为 2007 年我国 COPD 诊治指南^[5], 急性左心功能不全采用 NYHA 分级。肺功能不全合并急性左心功能不全时,对心功能不全判断应综合考虑呼吸困难及肺部啰音变化情况、X 线胸片、心脏超声等。引起急性左心功能不全的疾病有冠心病 38 例,高血压性心脏病 36 例,老年退行性心瓣膜病 12 例。86 例中男 66 例,女 20 例,平均年龄 67.3 岁(54~81 岁);均为 COPD 急性加重期并发呼吸衰竭,同时合并急性左心功能不全,所有患者均为心功能 IV 级(NYHA 分级)。急性生理学慢性健康 II (acute physiology and chronic health II, APACH II) 评分 13~17 分,平均 14.4 分。排除休克、自主呼吸微弱、昏迷、消化道出血、易误吸者。86 例患者分为治疗组 43 例,对照组 43 例,治疗组给予双水平气道正压通气(bilevel positive airway pressure, BiPAP) + 常规治疗,对照组给予常规治疗。常规治疗的措施包括抗感染、平喘、祛痰、强心、利尿、扩张血管等。2 组患者在年龄、病程、APACH II 评分及血气分析等方面具有可比性。

1.2 方法

采用伟康公司的 BiPAP Focus 呼吸机,配加温湿化器,水温 32~34℃,选择 S/T 通气模式,设置吸气相压力 (inspiratory positive air pressure, IPAP) 水平为 10~25 cmH₂O,呼气相压力 (expiratory positive air pressure, EPAP) 水平为 5~10 cmH₂O,备用呼吸频率 (respiratory rate, RR) 15~20 次/min。给氧流量以

维持血氧饱和度 90% 以上,一般 3~8 L/min。根据患者能否闭嘴或呼吸道分泌物的情况,选择合适的面罩或鼻罩。经鼻 (面) 罩双水平气道正气压辅助通气,第 1~2 天给予持续通气 (进餐时停机),第 3 天后每日通气 8~20 h,病情稳定后逐步撤机。早期不易耐受者加强心理护理。如果在治疗 2 h 内,病情仍进行性恶化,出现窒息或收缩压 < 90 mmHg, PaO₂ 降至 40 mmHg 以下,即改为气管插管机械通气治疗。

监测治疗前与治疗 2 h、24 h、48 h、7 d 时心率 (heart rate, HR)、血气分析及临床症状变化情况 (包括呼吸困难、意识状态、肺部啰音等)。治疗前、治疗后 7 d 时进行心脏超声心动图测定左心室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF); 治疗前与治疗 48 h、7 d 时测定血浆 N 末端脑钠肽原 (N-terminal brain natriuretic peptide, NT-proBNP) 浓度。采用 ELISA 测定 NT-proBNP 浓度,试剂盒由上海罗氏公司生产,具体操作步骤按说明书。

1.3 统计学方法

采用 SPSS11.0 软件处理数据,数据以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,两组数据比较采用 *t* 检验, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 血气分析和疗效

2 组患者在治疗前与治疗 2 h、24 h、48 h、7 d 时血气分析结果比较发现,治疗组的 pH、PaO₂、PaCO₂ 均较对照组明显好转 ($P < 0.05$, 表 1~3)。

2.2 HR 的变化

2 组患者在治疗后 2 h、24 h、48 h、7 d 时的 HR 值均较对照组有明显下降 ($P < 0.05$, 表 4)。

2.3 LVEF 及 NT-proBNP 变化

治疗组 7 d 时 LVEF 值较对照组明显好转 ($P < 0.05$, 表 5); 治疗组 48 h、7 d 时 NT-proBNP 值较对照组均明显下降 ($P < 0.05$, 表 6)。

3 讨论

经鼻/面罩实施无创正压通气已广泛用于治疗

表 1 2 组患者治疗前后 pH 值比较

Table 1 Comparison of blood pH between the treatment group and the control group ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后 2 h	治疗后 24 h	治疗后 48 h	治疗后 7 d
治疗组	43	7.30 ± 0.04	7.33 ± 0.04*	7.35 ± 0.05*	7.36 ± 0.04*	7.38 ± 0.05*
对照组	43	7.30 ± 0.03	7.30 ± 0.04	7.31 ± 0.03	7.33 ± 0.04	7.35 ± 0.03

与对照组比较, * $P < 0.05$ 。

表 2 2 组患者治疗前后 PaO₂ 值比较

Table 2 PaO₂ comparison between treatment group and control group (mmHg, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后 2 h	治疗后 24 h	治疗后 48 h	治疗后 7 d
治疗组	43	52.1 ± 1.9	68.9 ± 4.1*	71.9 ± 4.0*	74.7 ± 5.1*	77.9 ± 5.3*
对照组	43	53.2 ± 2.0	57.8 ± 2.7	59.7 ± 2.9	62.8 ± 3.1	68.5 ± 4.2

与对照组比较, *P < 0.05。

表 3 2 组患者治疗前后 PaCO₂ 值比较

Table 3 PaCO₂ comparison between treatment group and control group (mmHg, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后 2 h	治疗后 24 h	治疗后 48 h	治疗后 7 d
治疗组	43	69.5 ± 8.2	61.8 ± 7.6*	55.9 ± 6.6*	48.5 ± 6.0*	46.7 ± 5.9*
对照组	43	68.9 ± 8.1	67.6 ± 8.2	63.4 ± 7.8	59.4 ± 7.5	51.7 ± 5.5

与对照组比较, *P < 0.05。

表 4 2 组患者治疗前后 HR 值比较

Table 4 Comparison of heart rates between treatment group and control group (beats/min, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后 2 h	治疗后 24 h	治疗后 48 h	治疗后 7 d
治疗组	43	116.2 ± 9.8	101.5 ± 9.5*	93.3 ± 8.7*	92.2 ± 8.5*	86.6 ± 7.9*
对照组	43	115.4 ± 10.1	110.7 ± 9.9	101.4 ± 9.6	99.3 ± 9.6	91.9 ± 8.1

与对照组比较, *P < 0.05。

表 5 2 组患者治疗前后 LVEF 值比较

Table 5 LVEF comparison between treatment group and control group ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后 7 d
治疗组	43	0.42 ± 0.06	0.53 ± 0.09*
对照组	43	0.43 ± 0.05	0.48 ± 0.06

与对照组比较, *P < 0.05。

表 6 2 组患者治疗前后 NT-proBNP 值比较

Table 6 NT-proBNP level comparison between treatment group and control group (pg/ml, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后 48 h	治疗后 7 d
治疗组	43	2 238.9 ± 687.3	1 587.8 ± 436.7*	641.3 ± 149.9*
对照组	43	2 260.5 ± 701.4	1 975.6 ± 509.4	988.1 ± 237.4

与对照组比较, *P < 0.05。

慢性阻塞性肺疾病急性加重合并呼吸衰竭,取得了较好的疗效,明显降低气管插管率和病死率^[6]。无创正压通气是一种压力辅助通气模式,能辅助患者的自主呼吸,改善通气,改善通气/血流比例失调,亦能改善弥散功能^[7];EPAP 能克服内源性呼气末正压 (intrinsic positive end-expiratory pressure, PEEPi),减少呼吸功耗,降低气道阻力^[8];同时避免了有创通气引起的呼吸机相关性肺炎 (ventilation associated pneumonia, VAP) 及撤机困难等弊端^[9]。在通气过程中配置湿化器,有助于防止痰液黏稠。为防止 CO₂ 的重复吸入,可以打开鼻、面罩自带的排气孔。随着无创正压通气在 COPD 合并呼吸衰竭的治疗中成功

应用之后,在难治性左心功能不全的治疗也取得了较好的疗效^[10]。难治性左心功能不全由于心脏收缩力差,心输出量及 LVEF 明显减少,形成肺水肿,导致通气血流比失调,弥散障碍,而引起呼吸衰竭、低氧血症;同时发现左心功能不全的程度越严重,血 NT-proBNP 浓度就越高^[11-12];传统的强心、利尿、扩张血管等疗法对改善心功能不全的效果有限,而无创正压通气的能较好改善心功能,缓解症状^[13-14]。其主要机制是:①气道正压给氧使肺泡内压力增高,减少肺泡内毛细血管漏出液的产生,减轻肺充血水肿,改善肺顺应性,增加肺活量;②正压通气造成胸内正压,使静脉回心血量减少,心脏前负荷降低,减少左室舒张期容积,有利于左心功能改善;③正压通气造成胸内正压一直维持,同时增加心包压力,降低了左心室跨壁压,而降低了左心室后负荷,有利于减少左室舒张期容积,从而增加心肌的收缩力;④提供高浓度氧,可迅速有效提高血氧含量,使心脏及其他器官的氧供进一步得到改善,改善呼吸困难;⑤扩张陷闭肺泡;⑥克服气道阻力及内源性呼气末正压,减少呼吸肌作功^[15]。

上述均是无创正压通气在治疗单一 COPD 合并呼吸衰竭或急性左心功能不全取得的疗效报道。然而,在临床工作中经常有患者既有严重的 COPD 合并 II 型呼吸衰竭,又有急性左心功能不全的表现,此类患者往往因为病情严重,治疗难度大。因为严重的 COPD 合并 II 型呼吸衰竭会导致心肌缺氧、合并肺

部感染加重左心负荷、细菌毒素释放入血损伤心肌细胞等,加重左心功能不全;同时左心功能不全时,心输出量减少,左心室舒张末压增高,肺静脉回心障碍,形成肺瘀血、肺水肿,引起气体交换障碍和通气/血流比失调,加重低氧血症,肺部感染不易控制,形成恶性循环作用。所以在治疗过程中,要求治疗措施能迅速改善通气,纠正低氧血症,又能减轻肺水肿,改善心功能。本文观察到43例治疗组患者,在治疗前与治疗2 h、24 h、48 h、7 d时,其HR、pH、PaO₂、PaCO₂均较对照组明显好转($P < 0.05$);治疗组7 d时LVEF值较对照组明显改善($P < 0.05$);治疗组48 h、7 d时NT-proBNP值较对照组均明显下降($P < 0.05$)。本文分析认为BiPAP无创通气通过前述作用机制达到同时纠正II型呼吸衰竭、改善左心功能不全效果,取得了较好的疗效。2组均无患者进行有创机械通气,可能由于:①样本量较小;②观察时间短(≤ 7 d);③患者pH > 7.25 等原因。与用BiPAP无创通气治疗单一COPD II型呼吸衰竭相比,选择EPAP压力5~10 cmH₂O较合适,更有利于控制肺水肿,纠正低氧血症,增加心输出量,减少心脏负荷。在治疗过程中笔者体会,对于合并左心功能不全的患者,撤机过程应逐步进行,如果突然撤机容易导致心脏后负荷突然加重,可能再次加重心功能不全和低氧血症,所以要缓慢降低通气支持。

[参考文献]

- [1] Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, et al. Which patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease benefit from noninvasive positive-pressure ventilation? A systematic review of the literature[J]. *Ann Intern Med*, 2003, 36(7):1059-1064
- [2] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2013年修订版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2013, 36(4):255-264
- [3] Mariani J, Macchia A, Belziti C, et al. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *J Card Fail*, 2011, 17(10):850-859
- [4] 曾雪峰,戴玫,王晓霞,等. 成都市社区慢性阻塞性肺疾病合并慢性心力衰竭调查[J]. *中国呼吸和危重监护杂志*, 2013, 12(2):109-112
- [5] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2007年修订版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2007, 30(1):8-17
- [6] Chandra D, Stamm JA, Taylor B, et al. Outcomes of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease in the United States, 1998-2008 [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2012, 185(2):152-159
- [7] Boldrini R, Fasano L, Nava S, et al. Noninvasive mechanical ventilation [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2012, 18(1):48-53
- [8] Jaber S, Chanques G. Another step for noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease patients [J]. *Crit Care*, 2010, 14(3):163-169
- [9] Scala R. Hypercapnic encephalopathy syndrome: a new frontier for non-invasive ventilation? [J]. *Respir Med*, 2011, 105(8):1109-1117
- [10] Salman A, Milbrandt EB, Pinsky MR, et al. The role of noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema[J]. *Crit Care*, 2010, 14(2):303-308
- [11] Mariani J, Macchia A, Belziti C, et al. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *J Card Fail*, 2011, 17(10):850-859
- [12] Böhm M, Voors AA, Ketelslegers JM, et al. Biomarkers: optimizing treatment guidance in heart failure [J]. *Clin Res Cardiol*, 2011, 100(11):973-981
- [13] McDermid RC, Bagshaw SM. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema [J]. *N Engl J Med*, 2008, 359(19):2068-2069
- [14] Goodacre S, Gray A, Newby D, et al. Health utility and survival after hospital admission with acute cardiogenic pulmonary oedema [J]. *Emerg Med J*, 2011, 28(6):477-482
- [15] Momii H, Tashima Y, Kadokami T, et al. Experience of step-wise protocol using noninvasive positive pressure ventilation for treating cardiogenic pulmonary edema [J]. *Eur J Emerg Med*, 2012, 19(4):267-270

[收稿日期] 2013-05-13