

[文章编号] 1000-2200(2009)09-0769-04

· 临床医学 ·

无创正压通气在慢性阻塞性肺疾病 急性加重并发呼吸衰竭中的应用及影响治疗因素分析

夏雪梅, 陈余清, 刘超, 胡俊锋, 李殿明, 李伟

[摘要] 目的: 观察无创正压通气 (noninvasive positive pressure ventilation, NPPV) 对慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 合并呼吸衰竭的临床疗效及影响因素。**方法:** COPD 并发 II 型呼吸衰竭 144 例均分为两组, 常规组给予常规治疗; NPPV 组给予常规治疗加用无创通气 (Vision 无创呼吸机); 记录患者年龄、COPD 病史、治疗前及治疗后 2 h、24 h 的心率、呼吸频率、收缩压、舒张压、体温、血白细胞计数、血钠、动脉血气 (pH、PaCO₂、PaO₂)、氧合指数 (PaO₂/FiO₂) 以及格拉斯哥昏迷评分等 14 项生理指标, 分析可能影响 NPPV 的血气分析、生理指标等因素。**结果:** NPPV 组治疗后 2 h, 与治疗前比较, PaO₂、pH 值即有显著上升, PaCO₂ 下降, 24 h 后各指标继续改善; 而常规组 2 h 后血气分析结果改善不明显, 24 h 后各指标显著改善, 但改善幅度均低于 NPPV 组 ($P < 0.01$); NPPV 组治疗失败率及需气管插管率均低于常规组 ($P < 0.05$); 高龄、重度呼吸性酸中毒、重度 PaCO₂ 升高以及昏迷者尤其 2 h 后无明显改善者, NPPV 治疗失败的风险增加。**结论:** NPPV 是治疗 COPD 合并 II 型呼吸衰竭一种有效手段。高龄、重度呼吸性酸中毒、重度 CO₂ 潴留者 NPPV 治疗 2 h 无效者及时气管插管行有创通气。

[关键词] 肺疾病, 阻塞性; 呼吸功能不全; 无创正压通气

[中国图书资料分类法分类号] R 563.9 [文献标识码] A

Clinical application of noninvasive positive pressure ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease and analysis of the failure risk factors

XIA Xue-mei, CHEN Yu-qing, LIU Chao, HU Jun-feng, LI Dian-ming, LI Wei

(Department of Respiratory Medicine, The First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu Anhui 233004, China)

[Abstract] Objective: To investigate the clinical effect of noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) on patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) complicated with respiratory failure, and the factors affecting the results. **Methods:** One hundred and forty-four patients with COPD complicated with respiratory failure were divided into conventional therapy group and NPPV therapy group. The patients' age, COPD history, heart rate at 2, 24 hours before and after the therapy, respiratory rate, systolic and diastolic pressure, body temperature, blood white cell counting, blood sodium, arterial blood gas (pH, PaCO₂, PaO₂), oxygenation index (PaO₂/FiO₂) and Glasgow coma score were recorded and analyzed. **Results:** In the NPPV group, there was a significant improvement of PaO₂ and pH at 2 hours after the therapy, while PaCO₂ descended. The other indexes further improved at 24 hours after the therapy ($P < 0.05$). In the conventional therapy group, PaCO₂ and pH did not improve significantly at 2 hours after the therapy ($P > 0.05$) but there was a significant improvement of PaO₂ at 24 hours after the therapy ($P < 0.05$), anyhow, the improvement was not as significant as the NPPV group ($P < 0.01$). The rate of failed treatment and end tracheal intubation in the NPPV group was markedly lower than that in the conventional therapy group ($P < 0.05$). Aged patients, patients with severe respiratory acidosis, high PaCO₂ or in a coma had a higher risk of failure. **Conclusions:** Noninvasive positive pressure ventilation is effective for patients with COPD complicated with respiratory failure. Aged patients and patients with serious respiratory acidosis or heavy CO₂ retention should resort to tracheal intubation if NPPV failed to act.

[Key words] lung diseases, obstructive; respiratory insufficiency; noninvasive positive pressure ventilation

近年来, 无创正压通气 (noninvasive positive pressure ventilation, NPPV) 技术在治疗呼吸衰竭方面已经取得巨大进展, 无创通气的应用范围不断扩大^[1,2]。对慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 急性加重期并发呼吸衰竭和呼吸性酸中毒者, NPPV 的应用可以降低插管率

和病死率, 因此, NPPV 可作为临床治疗 COPD 并发 II 型呼吸衰竭的一线选择^[3]。但 NPPV 不能完全代替气管插管和有创通气, NPPV 治疗后仍有相当一部分患者需气管插管和有创通气。因此, 在决定是否采用和何时采用 NPPV 时, 确定哪些是可能影响 NPPV 治疗成败的因素是非常关键的。我们的研究进一步证实, NPPV 在治疗 COPD 急性加重并发 II 型呼吸衰竭和呼吸性酸中毒者的有效性, 同时初步探讨可能导致 NPPV 治疗失败的因素。

[收稿日期] 2009-03-04

[作者单位] 蚌埠医学院第一附属医院 呼吸病科, 安徽 蚌埠 233004

[作者简介] 夏雪梅 (1971-), 女, 主治医师。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2003年10月至2007年5月,我科收治 COPD 急性加重期并发 II 型呼吸衰竭 144 例,皆符合中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组推荐的诊断标准^[4]:出现咳嗽加重、痰量增多、胸片变化以及动脉血气分析(ABG)作为 COPD 急性加重期的依据,ABG 作为 II 型呼吸衰竭的指标。分为两组。常规组 72 例:男 45 例,女 27 例;年龄 59~77 岁。COPD 病史 16~33 年。NPPV 组 72 例:男 40 例,女 32 例;年龄 58~79 岁,COPD 病史 14~32 年。两组均给予抗感染、糖皮质激素、 β_2 受体兴奋剂、祛痰、制酸剂、营养支持等药物治疗。常规组采用鼻导管吸氧,NPPV 组除了以上药物治疗外,采用美国伟康公司的 Vision 双水平无创正压呼吸机,通过面罩或鼻罩连接患者。两组均检测各项生理指标。排除 NPPV 入组标准为:(1)呼吸微弱或停止;(2)气道内大量分泌物,不能自行排出;(3)上气道或颌面部损伤、术后畸形;(4)器官功能不全(上消化道大出血、血流动力学不稳定等);(5)拒绝应用 NPPV;(6)未经引流的气胸或纵膈气肿,严重腹胀;(7)pH < 7.20。

1.2 无创通气方法及监测指标 (1)NPPV 组呼吸机初始参数为:压力支持/压力控制(S/T)模式,呼吸频率 12~18 次/分,吸气压力(IPAP)初始 6~8 cmH₂O,逐渐上调至 12~18 cmH₂O,呼气压力(EPAP)初设为 2~4 cmH₂O,逐渐上调为 4~6 cmH₂O,氧浓度(FiO₂)设定使氧饱和度(SpO₂)达到 90%~95%,第 1 次应用 NPPV 至少 2 h,2 h、24 h 后分别复查 ABG,统计总上机时间。病情好转停机指征为:不用 NPPV 或使用 NPPV 每天不足 6 h,血气分析指标 PaO₂ > 50 mmHg,PaCO₂ 恢复到急性加重期以前的水平。在上机前及上机早期加强心理护理,取得患者合作。(2)两组出现以下情况时需要行气管插管:pH < 7.2,且伴有逐渐升高的 PaCO₂ 或 2 h 后 PaCO₂ > 90 mmHg、PaO₂ < 40 mmHg。一旦患者需气管插管,可根据患者或其亲属的意愿分别给予药物治疗、继续使用 NPPV 或气管插管机械通气等处理。(3)记录年龄、COPD 病史,监测以下生理指标:治疗前及治疗后 2 h、24 h 的心率、呼吸频率(RR)、收缩压、舒张压、体温、血白细胞计数、血钠、动脉血气指标(pH、PaCO₂、PaO₂)、氧合指数(PaO₂/FiO₂)、格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale,GCS)等 12 项生理指标;GCS 用于神志状态的评价,在排除影响神志的因素(低血糖、严重低钠血症、脑血管病、应用镇静剂)后 GCS ≤ 8 为昏迷,>

8 为神志清楚。以好转出院、需气管插管、死亡作为最终检测指标,NPPV 治疗后转归分为成功组:好转出院者;失败组:需气管插管、死亡者。

1.3 统计学方法 采用方差分析和 *q* 检验及 Logistic 回归分析。

2 结果

2.1 两组治疗前后 ABG 结果比较 两组患者治疗前 pH、PaCO₂、PaO₂ 均无统计学意义($P > 0.05$)。NPPV 组治疗后 2 h,PaCO₂ 开始下降,pH、PaO₂ 即有显著上升,与治疗前比较均有统计学意义($P < 0.01$),24 h 后,这种差异更加显著;而常规组治疗后 2 h,pH 和 PaO₂ 的变化较治疗前均无统计学意义($P > 0.05$),在治疗 24 h 后 PaCO₂、PaO₂ 均有较大改善($P < 0.01$),但其改善幅度却明显低于 NPPV 组;而 NPPV 组在 2 h、24 h 的 pH、PaCO₂、PaO₂ 改善结果均明显优于常规组($P < 0.01 \sim P < 0.05$)(见表 1~3)。

表 1 两组前后不同时间 pH 比较($n_1 = 72; \bar{x} \pm s$)

分组	0 h	2 h	24 h	F	P	MS _{组内}
NPPV 组	7.28 ± 0.07	7.32 ± 0.09**	7.34 ± 0.06**	12.14	<0.01	0.006
常规组	7.29 ± 0.08	7.29 ± 0.08	7.31 ± 0.08	1.50	>0.05	0.006
<i>t</i>	0.80	2.11	2.55	—	—	—
<i>P</i>	>0.05	<0.05	<0.05	—	—	—

q 检验:与 0 h 比较,** $P < 0.01$

表 2 两组前后不同时间 PaCO₂ 比较($n_1 = 72; \bar{x} \pm s$)

分组	0 h	2 h	24 h	F	P	MS _{组内}
NPPV 组	82.09 ± 18.65	74.12 ± 15.32**	59.39 ± 14.18**	35.56	<0.01	261.199
常规组	84.94 ± 13.21	80.64 ± 15.26**	72.91 ± 16.38**	11.88	<0.01	225.225
<i>t</i>	1.06	2.56	5.30	—	—	—
<i>P</i>	>0.05	<0.05	<0.01	—	—	—

q 检验:与 0 h 比较,** $P < 0.01$

表 3 两组前后不同时间 PaO₂ 比较($n_1 = 72; \bar{x} \pm s$)

分组	0 h	2 h	24 h	F	P	MS _{组内}
NPPV 组	52.36 ± 16.23	69.60 ± 18.19**	79.65 ± 16.31**	47.63	<0.01	286.768
常规组	54.68 ± 19.26	55.52 ± 17.14	65.87 ± 20.26**	7.80	<0.01	238.398
<i>t</i>	0.78	4.66	4.50	—	—	—
<i>P</i>	>0.05	<0.01	<0.01	—	—	—

q 检验:与 0 h 比较,** $P < 0.01$

2.2 两组治疗成功率、住院天数比较 NPPV 组有 23.6% 需气管插管,其中 11 例行气管插管有创机械通气,3 例继续 NPPV 治疗,3 例常规治疗,最终 NPPV 治疗失败的患者有 3 例病死;常规组有 40.3% 需气管插管。NPPV 组治疗成功率高于常规组,需气管插管率、住院天数明显低于常规组($P <$

0.05 ~ $P < 0.05$) (见表 4)。

表 4 两组治疗后 COPD 急性加重期的转归 ($n_i = 72$)

分组	n	成功	需气管插管	住院时间(天)
常规组	72	43	29	20 ± 11
NPPV 组	72	55	17	13 ± 7
合计	144	98	48	—
χ^2	—	4.60		4.56 [△]
P	—	<0.05		<0.01

△示 t 值

2.3 NPPV 组成功与失败病例各参数比较 失败组患者 COPD 病史、年龄明显高于成功组;动脉血 PaO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 、GCS 等差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 但 pH、 PaCO_2 、呼吸频率在治疗前差异有统

表 5 NPPV 组治疗成功和失败者各指标分析 ($\bar{x} \pm s$)

分组	n	PaO_2	PaCO_2	pH	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$	RR	GCS
成功组	55	54.64 ± 10.17	68.44 ± 8.6	7.32 ± 0.05	156.05 ± 78.13	26.31 ± 3.23	7.68 ± 5.61
失败组	17	52.56 ± 9.61	78.52 ± 11.91	7.28 ± 0.06	151.32 ± 81.22	31.25 ± 2.41	8.15 ± 4.62
t		0.75	3.84	2.75	0.22	5.81	0.31
P		>0.05	<0.01	<0.01	>0.05	<0.01	>0.05

△示 t 值; 配对 t 检验: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

表 6 NPPV 治疗失败可能相关的因素

观察项目	治疗前			NPPV 治疗 2 h		
	OR	P	95% CI	OR	P	95% CI
年龄(岁) > 70	1.30	<0.01	1.73 ~ 6.31	1.96	<0.01	2.12 ~ 11.25
COPD 病史(年) > 30	1.93	<0.01	2.59 ~ 78.63	2.42	<0.01	3.16 ~ 11.25
pH < 7.25	2.96	<0.01	1.62 ~ 3.69	9.86	<0.01	8.3 ~ 19.81
pH 7.25 ~ 7.30	2.19	<0.01	0.96 ~ 4.82	2.93	<0.01	1.36 ~ 8.21
PaCO_2 (mmHg) > 90	2.12	<0.01	11.36 ~ 21.72	2.64	<0.01	14.32 ~ 51.13
RR(次/分) > 35	1.93	<0.01	4.63 ~ 10.25	9.24	<0.01	1.96 ~ 9.65
30 < RR ≤ 35	1.86	<0.01	1.36 ~ 9.32	2.21	<0.01	1.35 ~ 9.63
GCS ≤ 8	1.95	<0.01	1.49 ~ 6.99	3.65	<0.01	2.69 ~ 11.51
GCS > 8	0.68	<0.01	0.58 ~ 2.32	0.75	<0.01	0.85 ~ 2.38

3 讨论

NPPV 通过面罩或鼻罩与患者相连接, 无需气管插管或气管切开, 因此避免了有创机械通气时易发生的呼吸机相关肺炎、撤机困难、费用高等问题, 不影响饮食、咯痰, 患者感觉舒适, 易于接受。通常认为, 轻中度呼吸衰竭是应用 NPPV 的适应证, 重症呼吸衰竭、意识障碍则为禁忌证。有学者^[5]提出了不同的看法, 认为重症呼吸衰竭、意识障碍的患者不是应用 NPPV 的禁忌证, 但这一观点目前仍存在着较大的争议。在我们的研究中, 亦有很大部分重度呼吸衰竭、昏迷的患者入组研究, 希望对此项存有争

计学意义 ($P < 0.05$) (见表 5)。

2.4 与 NPPV 治疗失败可能的相关因素 监测各项生理指标与 NPPV 治疗失败的相关性进行 Logistic 回归分析, 发现患者年龄、COPD 病史、呼吸频率、GCS、pH、 PaCO_2 等 6 项指标与 NPPV 治疗失败的关系较大。治疗 2 h 后 pH < 7.25 的患者 OR 值为 9.86, 与治疗失败的关系最大; 其次 NPPV 治疗 2 h 后, 若呼吸频率 > 35 次/分, OR 值为 9.24。最可能导致 NPPV 治疗失败的原因依次为 NPPV 治疗 2 h 后 pH < 7.25、2 h 后 RR > 35 次/分、2 h 后 GCS < 8、2 h 后 $\text{PaCO}_2 > 90$ mmHg、COPD 病史 > 30 年以及年龄 > 70 岁, 昏迷评分与治疗失败的相关性低于重症酸中毒、 CO_2 潴留 (见表 6)。

议的 NPPV 治疗适应证提供某些有益的资料。

在比较常规药物治疗和无创通气治疗的疗效后发现, NPPV 的成功率明显高于常规组, 而住院天数小于常规组 ($P < 0.05$), 血气分析各指标中, 与常规组比较, 应用 NPPV 治疗 2 h 后 pH、 PaCO_2 、 PaO_2 均较治疗前有明显改善, 24 h 后, 这种变化更加明显; 常规组以上各指标在 2 h 后改善不明显, 24 h 有较大改善, 但是其改善幅度明显低于 NPPV 组。这进一步证实了 COPD 急性加重期伴有呼吸衰竭和呼吸性酸中毒的患者, 应用 NPPV 后, 能够明显提高成功率和降低插管率, COPD 急性加重期早期应用 NPPV 具有良好的效果, 临床实践中可以推广。但本研究中 NPPV 治疗成功率低于文献^[6]报道数据, 可能是由于有相当部分重度呼吸衰竭的患者入组本研究, 例如有部分患者 pH < 7.25, $\text{PaCO}_2 > 90$ mmHg 或意识障碍。

无创通气在 COPD 急性呼吸衰竭患者的应用中取得了较好的效果, 但是仍有部分患者在应用无创通气后, 病情却没有好转, 仍然需插管采用有创通气。我们曾在比较 NPPV 和有创通气后发现, 有创通气组治疗后 pH、 PaCO_2 、 PaO_2 等各 ABC 指标改善明显, 尤其是有创通气 2 h 后 pH、 PaCO_2 较无创通气组有较显著的提高, 但 24 h 后, 以上指标的差距缩小, 这说明有创通气能在短时间内改善通气, 而无

创通气治疗对通气的改善随着时间的延长,优势逐渐显现。无创通气不能完全代替有创通气,部分无创通气治疗失败的患者不可避免的需要气管插管进行有创通气。本研究中 NPPV 治疗失败率是 23.6% (17/72)。以往的报道中,曾有学者分析了 NPPV 治疗失败的原因^[7],发现 NPPV 治疗失败部分是由于患者没有较好的配合 NPPV 治疗或由于呼吸机本身的因素。本研究采用美国伟康公司的 Vision 双水平无创正压呼吸机,具有较好的漏气补偿功能,患者的舒适度较高,易于配合治疗。由于患者的因素会影响无创通气的效果,有没有可能制定一个 NPPV 使用标准,从而降低无创通气失败率呢?为此我们研究了部分可能影响 NPPV 治疗效果的因素,分别记录患者年龄、COPD 病史、治疗前及治疗后 2 h 的心率、呼吸频率、收缩压、舒张压、体温、白细胞计数、血钠、动脉血气指标 (pH、PaCO₂、PaO₂)、氧合指数 (PaO₂/FiO₂)、GCS 等 14 项指标与 NPPV 治疗失败的相关性进行 Logistic 回归分析,发现患者高龄、较长的 COPD 病史、重度的 pH 降低、PaCO₂ 升高以及较快的呼吸频率等因素与治疗失败的关系较大;根据 OR 值比较,最可能导致 NPPV 治疗失败的原因依次为 NPPV 治疗 2 h 后 pH < 7.25、2 h 后 RR > 35 次/分、2 h 后 GCS ≤ 8、2 h 后 PaCO₂ > 90 mmHg、COPD 病史 > 30 年以及年龄 > 70 岁;值得注意的是,治疗前的 GCS 与治疗失败的相关性不大,2 h 后的 GCS 与 NPPV 治疗失败的相关性亦低于重症酸中毒、CO₂ 潴留等。

我国 COPD 诊治指南规定,严重呼吸性酸中毒 (pH < 7.25) 及高碳酸血症、嗜睡、神智改变是无创通气的禁忌证。近年来,曾有 NPPV 成功治疗 COPD

合并昏迷患者的报道,其适应证能否放宽是目前讨论的热点。我们发现 COPD 合并昏迷者应用无创通气亦能取得较好的疗效,甚至部分患者由于昏迷能够较好的配合无创呼吸机治疗,很快神智转清。但严重呼吸性酸中毒 (pH < 7.25) 及高碳酸血症、神智改变的患者在短期内应用 NPPV 治疗,动脉血气、呼吸频率、神志状态等无明显改善者,要考虑及时进行气管插管有创呼吸机治疗,以免延误最佳抢救时机。

[参 考 文 献]

- [1] Saner FH, Pavlakovi G, Gu Y, et al. Does PEEP impair the hepatic outflow in patients following liver transplantation? [J]. Liver Transpl, 2006, 12(12):1903.
- [2] Toledo A, Borghi-Silva A, Sampaio LM, et al. The impact of noninvasive ventilation during the physical training in patients with moderate-to-severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [J]. Clinics, 2007, 62(2):113-120.
- [3] 中华医学会呼吸病学分会. 临床呼吸生理及 ICU 组无创正压通气临床应用中的几点建议 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2002, 25(3):130-134.
- [4] 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 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2002, 25(8):453-460.
- [5] 周 玮, 张 锦. 双水平气道正压通气在慢性阻塞性肺疾病呼吸衰竭并神志障碍患者中的应用研究 [J]. 国外医学·呼吸系统分册, 2005, 25(12):903-906.
- [6] Collaborative research group of noninvasive mechanical ventilation for chronic obstructive pulmonary disease. Early use of non-invasive positive pressure ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a multicentre randomized controlled trial [J]. Chin Med J, 2005, 118(24):2034-2040.
- [7] Confalonieri M, Garuti G, Cattaruzza MS, et al. A chart of failure risk for noninvasive ventilation in patients with COPD exacerbation [J]. Eur Respir J, 2005, 25(2):348-355.

网络发送返修稿件注意事项

作者在接到修改稿件的通知,稿件修改完毕后,要将修改单、原稿、一修稿邮寄至编辑部,并需经网络发送返修稿件。网络发送修改稿件应注意以下几点:(1)作者所发送的电子文件名称必须与该稿件名称完全一致,并附加“修改稿”字样及稿件编号、作者姓名;(2)作者在向本刊发送电子邮件时应在“主题”栏中录入:稿号、姓名(第一作者)及与文章名称相同的文件名,并以附件的形式发送;(3)本刊只接受以“Word”形式发送的文件,文章内所涉及的图、表均应插入在“Word”文件内,不要另附其他格式的文件,即文章内所涉及的所有内容,均应在一个“Word”文件内呈现;(4)电子文件格式:文章标题 2 号字,正文 4 号字,页面上空 2 cm,下、左、右各空 1.5 cm,行间距为默认值,无需修改。