

# 烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者应用高频振荡通气的临床价值

杨贤义<sup>1</sup>, 刘梅<sup>2</sup>, 柴林<sup>1</sup>, 肖敏<sup>1</sup>, 谢华<sup>3</sup>

1. 湖北医药学院附属太和医院急诊科, 湖北 十堰 442000;

2. 湖北医药学院附属太和医院消化内科, 湖北 十堰 442000;

3. 湖北医药学院附属太和医院心血管内科, 湖北 十堰 442000

**摘要:** **目的** 探讨烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者应用高频振荡通气临床价值。**方法** 选择 2016 年 1 月至 2016 年 12 月危重病监护中心接诊的 56 例烧伤合并烟雾吸入性肺损伤致 ARDS 患者,随机均分为两组,观察组 28 例患者给予高频振荡通气,对照组 28 例患者给予常规机械通气。通过观察两组患者血氧通气各时点血气指标、通气时间及住院时间,比较两组患者并发症和死亡情况。**结果** 两组患者动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>)、动脉血二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>)及 PaO<sub>2</sub>/吸入氧浓度(FiO<sub>2</sub>)指标在通气 0 h 时无统计学差异,观察组患者 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 指标在通气 6、24、48、96 h 及 7 d 时明显优于对照组,两组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ )。观察组患者通气时间(26.6 ± 3.5) d,对照组患者通气时间(31.7 ± 5.7) d,观察组患者住院时间(13.4 ± 1.8) d,对照组患者住院时间(17.7 ± 2.8) d,观察组患者通气时间及住院时间明显短于对照组,差异有统计学意义( $P$  均  $< 0.01$ )。观察组发生肺炎 3 例,低血压 1 例,气压伤 1 例,其他感染 1 例,总并发症发生率为 21.43%;对照组发生肺炎 4 例,其他感染 1 例,总并发症发生率为 17.86%;两组总并发症发生率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。观察组死亡率为 21.43%,对照组死亡率为 25.00%,两组死亡率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 高频振荡通气对烟雾吸入性肺损伤致 ARDS 患者治疗效果较好,可改善血气指标,减少通气时间及住院时间,但预后没有明显改变。

**关键词:** 烟雾吸入性肺损伤; 急性呼吸窘迫综合征; 高频振荡通气; 常规机械通气

**中图分类号:** R 563.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2017)08-1022-04

## Clinical value of high frequency oscillatory ventilation in patients with ARDS induced by smoke inhalation lung injury

YANG Xian-yi\*, LIU Mei, CHAI Lin, XIAO Min, XIE Hua

\* Department of Emergency, Taihe Hospital Affiliated to Hubei University of Medicine, Shiyan, Hubei 442000, China

**Abstract: Objective** To investigate the clinical value of high frequency oscillatory ventilation(HFOV) in the treatment of patients with acute respiratory distress syndrome(ARDS) caused by smoke inhalation lung injury. **Methods** Fifty-six patients with ARDS caused by burn combined with smoke inhalation lung injury admitted to critical care unit between January 2016 and December 2016 were selected. The patients were randomly divided into observation group and control group ( $n = 28$ , each). HFOV was adopted in observation group, and conventional mechanical ventilation(CMV) was adopted in control group. The blood gas indexes at different time points, ventilation time and hospital stay were observed to compare the complications and the condition of death between two groups. **Results** There were no significant differences in arterial oxygen partial pressure(PaO<sub>2</sub>), arterial carbon dioxide partial pressure(PaCO<sub>2</sub>) and PaO<sub>2</sub>/fraction of inspired oxygen(FiO<sub>2</sub>) before mechanical ventilation between two groups(all  $P > 0.05$ ), but the above indicators at 6-, 24-, 48-, 96-h and 7-day after ventilation in observation group were significantly better than those in control group( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ). The ventilation time[(26.6 ± 3.5) d vs (31.7 ± 5.7) d] and hospital stay[(13.4 ± 1.8) d vs (17.7 ± 2.8) d] in observation group were all significantly lower than those in control group(all  $P < 0.01$ ). There were 3 cases of pneumonia, 1 case of hypotension, 1 case of barotraumas and 1 case of other infections in observation group and 4 cases of pneumonia,

1 case of other infections in control group. There were no statistical differences in complication rate (21.43% vs 17.86%) and mortality rate (21.43% vs 25.00%) between observation group and control group (all  $P > 0.05$ ). **Conclusion** HFOV has better effect on the treatment of ARDS induced by smoke inhalation lung injury and advantages on improving blood gas index, reducing ventilation time and hospital stay, however, the prognosis of patients is not improved significantly.

**Key words:** Smoke inhalation lung injury; Acute respiratory distress syndrome; High frequency oscillatory ventilation; Constant frequency mechanical ventilation

烟雾吸入性肺损伤是指吸入大量未燃烬的烟雾、炭粒、有毒物质等造成呼吸道及肺实质损害,一般发生于大面积烧伤或头面部烧伤患者<sup>[1]</sup>。火灾受害者发生急性呼吸窘迫综合征的主要影响因素就是烟雾吸入,机械通气时目前治疗急性呼吸窘迫综合征的主要措施<sup>[2]</sup>。对烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者给予机械通气治疗同样能取得较好的疗效,但常频机械通气不能完全维持患者氧合通气需求,有时需应用高频振荡通气治疗<sup>[3-4]</sup>。高频振荡通气与常频机械通气相比优越性主要在于减少气道中的压力波动,通气时募集更多肺泡,使肺状态均匀充气并合适容量,从而减少并发症及肺疾病发生率<sup>[5-6]</sup>。为使烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者得到更有效的治疗,本次研究以我院 2016 年 1 月至 2016 年 12 月危重病监护中心接诊的 56 例烧伤合并烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者为对象,通过观察两组患者通气各时点血气指标、通气时间及住院时间,比较两组患者并发症和死亡情况,探讨烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者应用高频振荡通气临床价值。现报道如下。

## 1 材料与方法

**1.1 一般资料** 选择我院 2016 年 1 月至 2016 年 12 月危重病监护中心接诊的 56 例烧伤合并烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者,随机均分为两组,观察组 28 例患者给予高频振荡通气,对照组 28 例患者给予常频机械通气。其中,观察组 28 例,男 19 例,女 9 例,年龄 22 ~ 61 (40.4 ± 8.1) 岁;体重 47 ~ 78 (53.7 ± 7.4) kg;烧伤面积 (38.7 ± 12.4) cm<sup>2</sup>。对照组 28 例,男 20 例,女 8 例,年龄 21 ~ 63 (40.6 ± 7.9) 岁;体重 48 ~ 79 (53.8 ± 7.1) kg;烧伤面积 (39.2 ± 12.8) cm<sup>2</sup>。在我院伦理委员会批准,患者及家属签字同意的情况下进行了本次研究。患者的性别、年龄和烧伤面积等一般资料差异无统计学意义 ( $P$  均 > 0.05)。

**1.2 方法** 所有患者给予肺保护性通气 24 h,在保护性通气、成功肺复张并充分镇静的基础上给予不同机械通气方式,必要时适当使用肌松剂。对照组 28

例患者给予常规机械通气,肺复张吸入氧浓度 (FiO<sub>2</sub>) 设定为 1.0,压力控制通气模式下吸气压力调节到 20 cm H<sub>2</sub>O,吸呼比为 1:1,10 ~ 15 s 内将呼气末正压升高至 20 cm H<sub>2</sub>O,气道峰压维持为 40 cm H<sub>2</sub>O 左右,持续约 2 min 后将 FiO<sub>2</sub> 和呼气末正压重新调回为初设值,每 8 小时重复上述参数设置重新调节通气。肺复张过程中若血压下降迅速或持续低值应停止通气,密切观察平稳后可重新尝试;动脉血氧分压 (PaO<sub>2</sub>)/氧浓度 > 300 mm Hg 时说明肺复张成功,应停止肺复张。观察组 28 例患者给予高频振荡通气,通气前持续 10 ~ 40 s 的肺复张过程,气道压 30 ~ 40 cm H<sub>2</sub>O。肺复张成功后 FIO<sub>2</sub> 设定为 0.9 ~ 1.0 并逐渐下调;吸呼比为 1:2;振动频率为 4 ~ 5 Hz;振动压为 60 ~ 90 cm H<sub>2</sub>O;平均气道压可高于对照组 2 ~ 5 cm H<sub>2</sub>O,根据患者血流动力学改变约每 1 分钟可上调 1 ~ 2 cm H<sub>2</sub>O,直至获得目标氧合。

**1.3 观察指标** 观察两组患者入院后未通气时 (0 h) 和通气后 6 h、24 h、48 h、96 h、7 d 血气指标 PaO<sub>2</sub>、动脉血二氧化碳分压 (PaCO<sub>2</sub>) 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 变化,记录两组患者通气时间、住院时间,比较两组患者肺炎、低血压、气压伤及其他感染等并发症发生情况,随访患者 1 个月之内死亡率。

**1.4 统计学分析** 使用 SPSS 18.0 软件进行统计分析,计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,比较采用  $t$  检验,计数资料用例数和百分数 (%) 表示,比较采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组通气各时点血气指标比较** 两组患者 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 指标在通气 0 h 时无统计学差异 ( $P > 0.05$ )。观察组患者 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 指标在通气 6 h、24 h、48 h、96 h 及 7 d 时明显优于对照组,两组比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05, P < 0.01$ )。见表 1、表 2、表 3。

**2.2 两组并发症及死亡率比较** 观察组发生肺炎 3 例,低血压 1 例,气压伤 1 例,其他感染 1 例,总并发症发生率为 21.43%;对照组发生肺炎 4 例,其他感染 1 例,总并发症发生率为 17.86%,两组总并发

表 1 两组通气各时点 PaO<sub>2</sub> 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	PaO <sub>2</sub> (mm Hg)					
		0 h	6 h	24 h	48 h	96 h	7 d
观察组	28	69.7 ± 10.2	114.9 ± 8.7	117.1 ± 10.2	116.3 ± 10.7	113.1 ± 7.2	112.2 ± 7.4
对照组	28	70.6 ± 10.7	102.2 ± 8.5	105.3 ± 11.9	102.3 ± 14.9	104.7 ± 4.4	104.1 ± 6.2
<i>t</i> 值		0.3222	5.5251	3.9838	4.0384	5.2677	4.4397
<i>P</i> 值		0.7486	0.0000	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000

表 2 两组通气各时点 PaCO<sub>2</sub> 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	PaCO <sub>2</sub> (mm Hg)					
		0 h	6 h	24 h	48 h	96 h	7 d
观察组	28	52.2 ± 7.8	40.2 ± 6.4	37.7 ± 5.3	39.5 ± 6.3	39.4 ± 5.7	36.7 ± 3.5
对照组	28	48.7 ± 6.3	45.8 ± 5.5	42.9 ± 5.7	44.8 ± 9.2	41.8 ± 2.8	42.1 ± 4.2
<i>t</i> 值		1.8471	3.5115	3.5352	2.5152	2.0271	5.2265
<i>P</i> 值		0.0702	0.0009	0.0008	0.0149	0.0476	0.0000

表 3 两组通气各时点 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (mm Hg)					
		0 h	6 h	24 h	48 h	96 h	7 d
观察组	28	110.6 ± 15.9	294.4 ± 19.2	316.5 ± 49.4	309.5 ± 50.3	299.3 ± 37.8	284.3 ± 19.8
对照组	28	114.5 ± 26.7	221.6 ± 25.7	233.4 ± 33.8	210.2 ± 56.1	260.3 ± 30.3	252.2 ± 21.7
<i>t</i> 值		0.6641	12.0081	7.3463	6.9736	4.2598	5.7822
<i>P</i> 值		0.5095	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000

表 4 两组并发症及死亡率比较 [例(%)]

组别	例数	肺炎	低血压	气压伤	其他感染	总并发症	死亡
观察组	28	3(10.71)	1(3.57)	1(3.57)	1(3.57)	6(21.43)	6(21.43)
对照组	28	4(14.29)	0	0	1(3.57)	5(17.86)	7(25.00)
$\chi^2$ 值						0.1131	0.1002
<i>P</i> 值						0.7366	0.7516

表 5 两组通气时间及住院时间比较 ( $d, \bar{x} \pm s$ )

组别	例数	通气时间	住院时间
观察组	28	26.6 ± 3.5	13.4 ± 1.8
对照组	28	31.7 ± 5.7	17.7 ± 2.8
<i>t</i> 值		4.0346	6.8356
<i>P</i> 值		0.0002	0.0000

症发生率差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 观察组患者死亡率为 21.43%, 对照组患者死亡率为 25.00%, 两组死亡率差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 4。

2.3 两组通气时间及住院时间比较 观察组患者通气时间 (26.6 ± 3.5) d, 对照组患者通气时间 (31.7 ± 5.7) d, 观察组患者住院时间 (13.4 ± 1.8) d, 对照组患者住院时间 (17.7 ± 2.8) d, 观察组患者通气时间及住院时间明显短于对照组, 两组差异有统计学意义 ( $P$  均 < 0.01)。见表 5。

### 3 讨论

高频通气是一种高通气频率和低潮气量的通气方式, 其通气频率至少为机体正常呼吸频率的 4 倍<sup>[7]</sup>。高频通气主要类型包括: 高频正压通气、高频喷射通气及高频振荡通气等。高频振荡通气是目前较先进的高频通气技术, 在临床中应用也较为广

泛<sup>[8]</sup>。高频振荡通气最初应用于新生儿及婴幼儿患者, 且有大量的临床研究证实高频振荡通气对新生儿及婴幼儿患者应用效果较好, 因此高频振荡通气也逐渐应用于成人患者, 尤其是烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者<sup>[9]</sup>。高频振荡通气可改善氧合、降低气压伤及降低慢性肺部疾病发生率和病死率<sup>[10]</sup>。研究表明, 国际上应用高频振荡通气治疗烟雾吸入性损伤的治疗效果显著, 但目前对高频振荡通气的应用研究还不足以将高频振荡通气作为烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者的常规治疗方法<sup>[11-12]</sup>。而最大限度调整参数的常规通气无法保持患者氧合、通气要求的情况下, 使用高频振荡通气模式是救治烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者较好的选择<sup>[13]</sup>。高频振荡通气通气机制遵循肺保护性通气策略, 其推广应用值得探索研究。

本组所有患者 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 指标在通气 0 h 时没有差异, 高频振荡通气患者 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 指标在通气 6 h、24 h、48 h、96 h 及 7 d 时明显优于常规机械通气患者。高频振荡通气患者通气时间及住院时间明显短于常规机械通气患者。高频振荡通气患者与常规机械通气患者并发症发生率及死亡率无统计学差异。

沈锦红等<sup>[14]</sup>报道指出高频振荡通气能较好的改善烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者的临床状况,两种通气模式患者预后没有差异。徐前程等<sup>[15]</sup>研究指出常规机械通气治疗急性呼吸窘迫综合征氧合效果不佳患者,改使用高频振荡通气能取得较好治疗效果并降低抢救失败率。近年来应用高频振荡通气治疗烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者的临床疗效得到较好的肯定,虽然有研究表明高频振荡通气能够缩短患者通气、住院时间,降低患者病死率及并发症发生率,但是否对所有患者都适用需要进一步研究。

综上所述,高频振荡通气对烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者治疗效果较好,能改善血气指标,减少通气时间及住院时间,但预后没有明显改变。

#### 参考文献

[1] 温迪,杨建平. 高频振荡通气在成年人急性呼吸窘迫综合征的临床应用[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2016,37(9):847-851.

[2] 邓妮,王鹏,张婷夏,等. 高频振荡通气在成人急性呼吸窘迫综合征的应用[J]. 中国呼吸与危重监护杂志,2013,12(1):100-104.

[3] Liu S, Yi Y, Wang M, et al. Higher frequency ventilation attenuates lung injury during high-frequency oscillatory ventilation in sheep models of acute respiratory distress syndrome[J]. *Anesthesiology*, 2013, 119(2):398-411.

[4] 雷克竞,谭静,唐国红,等. 高频振荡通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的疗效观察[J]. 西部医学,2016,28(5):705-708.

[5] 赵婷婷,邓旺,朱林燕,等. 高频振荡通气治疗成人急性呼吸窘

迫综合征:更新的系统评价及 meta 分析[J]. 国际呼吸杂志,2014,34(12):910-916.

[6] 高志伟,刘玲,刘松桥,等. 高频振荡通气对急性呼吸窘迫综合征患者预后影响的荟萃分析[J]. 中华医学杂志,2014,94(27):2110-2114.

[7] Guervilly C, Forel JM, Hraiech S, et al. Right ventricular function during high-frequency oscillatory ventilation in adults with acute respiratory distress syndrome[J]. *Crit Care Med*, 2012, 40(5):1539-1545.

[8] 王海旭,孙同文,万有栋,等. 高频振荡通气治疗急性呼吸窘迫综合征的荟萃分析和试验序贯分析[J]. 中华危重病急救医学,2015,22(7):552-557.

[9] 朱玉芳,唐红平. 高频振荡通气治疗常规机械通气无效的新生儿 ARDS[J]. 医学临床研究,2011,28(1):100-102.

[10] 张路,余宝梅,谭霞. 高频通气联合肺表面活性物质治疗 NRDS 的临床疗效[J]. 检验医学与临床,2015,12(4):497-499.

[11] 李晓峰,尤伟艳,程青虹,等. 两种不同通气方式治疗成人急性呼吸窘迫综合征的疗效比较[J]. 中国老年学杂志,2012,32(19):4323-4325.

[12] Mentzelopoulos SD, Malachias S, Zintzaras E, et al. Intermittent recruitment with high-frequency oscillation/tracheal gas insufflation in acute respiratory distress syndrome[J]. *Eur Respir J*, 2012, 39(3):635-647.

[13] 张焕梅,吴丽芬,黄欢. 高频振荡通气在成人急性呼吸窘迫综合征治疗中的应用研究[J]. 护理研究,2015,29(7):776-779.

[14] 沈锦红,韩可兴. 高频振荡通气对烟雾吸入性肺损伤致急性呼吸窘迫综合征患者临床疗效及预后的影响[J]. 中国呼吸与危重监护杂志,2016,15(1):49-52.

[15] 徐前程,刘小彬,陈尚华. 高频振荡通气对成人急性呼吸窘迫综合征患者预后影响的荟萃分析[J]. 中国急救医学,2013,33(12):1088-1094.

收稿日期:2017-02-16 修回日期:2017-03-15 编辑:王国品