

高频振荡通气在新生儿气胸治疗中的临床观察

陈丹 黄西林 李小萍

(邵阳市中心医院新生儿科,湖南 邵阳 422000)

[摘要] 目的 探讨高频振荡通气(HFOV)在新生儿气胸治疗中的疗效。方法 回顾性分析2007年1月至2011年6月接受HFOV治疗的23例新生儿气胸患儿的临床资料(HFOV组),其中19例明确诊断后立即应用HFOV治疗,另4例因常频通气或持续气道正压通气治疗中出现气胸后改为HFOV。选取同期23例接受常频通气治疗的新生儿气胸患儿作为对照组。比较两组上机前、上机后1 h、12 h、24 h、48 h氧合指数(OI)、动脉/肺泡氧分压(a/APO<sub>2</sub>)以及上机时间、气胸吸收时间、合并症及转归。结果 两组呼吸机治疗后与上机前比较OI明显降低,a/APO<sub>2</sub>明显升高( $P<0.05$ )。HFOV组上机后1 h、12 h、24 h、48 h OI 低于对照组,a/APO<sub>2</sub> 高于对照组, ( $P<0.05$ )。HFOV组上机时间、气胸吸收时间较对照组明显缩短( $P<0.05$ )。HFOV组治愈22例,对照组治愈21例。两组各出现呼吸机相关性肺炎1例,均在使用抗生素后治愈。结论 HFOV能更好地改善新生儿气胸患儿的氧合功能,缩短上机和气胸吸收时间,较常频通气治疗患儿并不增加不良反应的发生率。 [中国当代儿科杂志,2012,14(7):499-501]

[关键词] 高频振荡通气;气胸;新生儿  
[中图分类号] R722.19 [文献标识码] A [文章编号] 1008-8830(2012)07-0499-03

Clinical application of high-frequency oscillatory ventilation for the treatment of neonatal pneumothorax

CHEN Dan, HUANG Xi-Lin, LI Xiao-Ping. Department of Neonatology, Shaoyang Central Hospital, Shaoyang, Hunan 422000, China (Email: jy3485@sina.com)

**Abstract: Objective** To evaluate the clinical effect of high-frequency oscillatory ventilation (HFOV) for the treatment of neonatal pneumothorax. **Methods** Retrospective analysis was performed on the clinical data of 23 neonates with pneumothorax who received HFOV from January 2007 to June 2011. Of the 23 cases, 19 cases were treated by HFOV as soon as they were diagnosed with pneumothorax, and 4 cases were treated by HFOV after the occurrence of pneumothorax during conventional mechanical ventilation (CMV) or continuous positive airway pressure (CPAP) ventilation. Another 23 neonates with pneumothorax who received CMV in the same period were selected as controls. The HFOV group and control group were compared with respect to oxygenation index (OI) and arterial/alveolar oxygen tension ratio (a/APO<sub>2</sub>) before and after 1, 12, 24, and 48 hours of ventilation as well as mechanical ventilation time, gas absorption time, complication, and prognosis. **Results** Both groups showed significantly decreased OI and significantly increased a/APO<sub>2</sub> after ventilation ( $P<0.05$ ). Compared with the control group, the HFOV group had significantly lower OI and significantly higher a/APO<sub>2</sub> after 1, 12, 24, and 48 hours of ventilation ( $P<0.05$ ). Mechanical ventilation and gas absorption times were significantly shorter in the HFOV group than in the control group ( $P<0.05$ ). Twenty-two cases were cured in the HFOV group and 21 in the control group. Each group included one case of ventilator-associated pneumonia that was later cured with antibiotics. **Conclusions** Compared with CMV, HFOV performs better in improving the pulmonary oxygenation function of neonates with pneumothorax and can shorten both mechanical ventilation time and gas absorption time without increasing the incidence of adverse effects. [Chin J Contemp Pediatr, 2012, 14(7):499-501]

**Key words:** High-frequency oscillatory ventilation; Pneumothorax; Neonate

气胸是新生儿较常见的危急重症之一,如处理不及时、不到位,将严重威胁到患儿的生命。常频机械通气由于其难以避免的容量伤和气压伤的存在,给气胸的治疗带来一定的难度。高频振荡通气(HFOV)由于其小潮气量、低气道压的独特通气模式<sup>[1]</sup>,使其在气胸治疗中的优越性凸显出来。本研究回顾性分析2007年1月至2011年6月在我院接受HFOV治疗的23例新生儿气胸患儿的临床资料,并与同期23例接受常频通气治疗的新生儿气胸患儿进行比较,现报告如下。

[收稿日期]2011-12-15;[修回日期]2012-04-12  
[作者简介]陈丹,女,硕士,主治医师。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2007年1月至2011年6月在我院接受HFOV治疗的23例新生儿气胸患儿为HFOV组,同期23例接受常频通气治疗的新生儿气胸患儿为对照组。入选病例均经床旁胸片证实为一侧气胸,肺

压缩程度50%~80%,排除先天性心脏病、先天性膈疝、食道裂孔疝或其他严重先天性畸形。HFOV组有4例(3例肺炎患儿,1例新生儿肺透明膜病患儿)是住院期间因常频通气治疗或持续气道正压通气(CPAP)中出现气胸后立即改为HFOV继续治疗。

HFOV组与对照组患儿原发病构成比差异无统计学意义,见表1。两组患儿性别、胎龄、出生体重、日龄比较差异亦无统计学意义,见表2。

表1 两组患儿原发病构成比比较 (例)

| 组别         | 例数 | 胎粪吸入综合征 |      | 新生儿肺炎伴呼吸衰竭 | 新生儿肺透明膜病 |    | 特发性气胸 |
|------------|----|---------|------|------------|----------|----|-------|
|            |    | 重度窒息    | 轻度窒息 |            | Ⅲ级       | Ⅳ级 |       |
| 对照组        | 23 | 9       | 3    | 7          | 2        | 1  | 1     |
| HFOV组      | 23 | 12      | 1    | 6          | 2        | 1  | 1     |
| $\chi^2$ 值 |    |         |      | 0.117      |          |    |       |
| <i>P</i> 值 |    |         |      | >0.05      |          |    |       |

表2 两组患儿一般资料比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别            | 例数 | 男/女(例)  | 胎龄(周) | 出生体重(g)  | 日龄(h) |
|---------------|----|---------|-------|----------|-------|
| 对照组           | 23 | 14/9    | 36±6  | 2654±947 | 14±6  |
| HFOV组         | 23 | 13/10   | 35±6  | 2558±989 | 14±5  |
| $t(\chi^2)$ 值 |    | (0.090) | 0.516 | 0.336    | 0.375 |
| <i>P</i> 值    |    | >0.05   | >0.05 | >0.05    | >0.05 |

1.2 研究方法

1.2.1 一般处理 所有患儿入院均予心电监护,常规予以对症支持治疗,包括吸氧、保暖、维持水电解质和酸碱平衡、循环支持、能量供给等,同时监测血气。一经诊断为气胸,立即行床旁持续胸腔闭式引流。监测患儿氧合指数(OI)和动脉/肺泡氧分压(a/APO<sub>2</sub>),计算方法:OI=平均气道压(MAP,cm H<sub>2</sub>O)×吸入氧浓度(FiO<sub>2</sub>)×100/PaO<sub>2</sub>,a/APO<sub>2</sub>=PaO<sub>2</sub>/[FiO<sub>2</sub>×713-PaCO<sub>2</sub>/0.8]。

1.2.2 HFOV组治疗方案 采用英国SLE5000高频呼吸机:(1)初调参数:FiO<sub>2</sub>0.4~1.0,频率9~15 Hz(1 Hz=60次/min),振幅置于零位,MAP 8~12 mbar,增加振幅以看到或触及胸廓有较明显振动为度,约为20~35 mbar。(2)调节:根据血气、经皮氧饱和度及临床表现调节参数。(3)撤机:患儿临床症状改善,FiO<sub>2</sub>≤0.3,MAP≤8 cm H<sub>2</sub>O且血气正常改为同步间歇指令通气直至撤机。

1.2.3 对照组治疗方案 采用西门子servo 300呼吸机:(1)初调参数:FiO<sub>2</sub>0.4~1.0,吸气峰压(PIP)15~20 cm H<sub>2</sub>O、呼气末压(PEEP)4~6 cm H<sub>2</sub>O、呼吸频率20~40次/min。(2)根据血气及临床表现调节参数。(3)撤机:病情好转逐步调低呼吸机参数,PIP≤15 cm H<sub>2</sub>O,FiO<sub>2</sub>≤0.3且血气正常可试行撤机。

1.2.4 胸腔闭式引流 床旁胸片确诊气胸后行胸腔闭式引流,穿刺部位选择患侧胸部锁骨中线上第二肋间处,引流管固定后接水封瓶,观察胸腔闭式引流瓶水泡情况,临床观察到无水泡产生夹闭引流管24 h,复查胸片若气胸完全吸收即拔出引流管。

1.3 统计学分析

采用SPSS 18.0统计软件进行统计学分析,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间构成比的比较采用 $\chi^2$ 检验,组间计量资料比较采用*t*检验或方差分析。*P*<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

上机前HFOV组与对照组患儿的OI和a/APO<sub>2</sub>比较差异无统计学意义(*P*>0.05)。两组患儿呼吸机治疗后各时间点与治疗前比较,OI均明显降低(*P*<0.05),a/APO<sub>2</sub>均明显升高(*P*<0.05)。HFOV组治疗后1 h、12 h、24 h、48 h的OI均低于对照组,a/APO<sub>2</sub>均高于对照组(均*P*<0.05)。见表3~4。

HFOV组平均上机时间为89±20 h,较对照组130±28 h明显减少(*t*=5.55,*P*<0.05);HFOV组平均气胸吸收时间为2.7±1.4 d,较对照组的4.5±2.0 d明显缩短(*t*=3.43,*P*<0.05)。

HFOV组治愈22例,1例新生儿肺透明膜病患儿放弃治疗出院。对照组治愈21例,1例新生儿重症肺炎治疗无效后放弃治疗出院,1例新生儿肺透明膜病患儿并发肺出血死亡。HFOV组和对照组各出现呼吸机相关性肺炎1例,均在使用抗生素后治愈。

表 3 两组上机前后 OI 值比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别     | 例数 | 治疗前     | 治疗后 1 h             | 治疗后 12 h            | 治疗后 24 h            | 治疗后 48 h            | F 值   | P 值   |
|--------|----|---------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|-------|
| 对照组    | 21 | 33 ± 10 | 27 ± 9 <sup>a</sup> | 24 ± 8 <sup>a</sup> | 19 ± 6 <sup>a</sup> | 16 ± 5 <sup>a</sup> | 15.34 | <0.05 |
| HFOV 组 | 22 | 31 ± 12 | 22 ± 7 <sup>a</sup> | 18 ± 6 <sup>a</sup> | 14 ± 5 <sup>a</sup> | 11 ± 3 <sup>a</sup> | 25.39 | <0.05 |
| t 值    |    | 0.592   | 2.039               | 2.791               | 2.974               | 3.998               |       |       |
| P 值    |    | >0.05   | <0.05               | <0.05               | <0.05               | <0.05               |       |       |

a: 与同组治疗前比较,  $P < 0.05$

表 4 两组上机前后 a/APO<sub>2</sub> 值比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别     | 例数 | 治疗前         | 治疗后 1 h                  | 治疗后 12 h                 | 治疗后 24 h                 | 治疗后 48 h                 | F 值   | P 值   |
|--------|----|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|-------|
| 对照组    | 21 | 0.09 ± 0.03 | 0.12 ± 0.04 <sup>a</sup> | 0.14 ± 0.04 <sup>a</sup> | 0.16 ± 0.05 <sup>a</sup> | 0.18 ± 0.07 <sup>a</sup> | 11.20 | <0.05 |
| HFOV 组 | 22 | 0.11 ± 0.04 | 0.16 ± 0.06 <sup>a</sup> | 0.18 ± 0.04 <sup>a</sup> | 0.22 ± 0.06 <sup>a</sup> | 0.28 ± 0.05 <sup>a</sup> | 34.96 | <0.05 |
| t 值    |    | 1.848       | 2.560                    | 3.278                    | 3.553                    | 4.683                    |       |       |
| P 值    |    | >0.05       | <0.05                    | <0.05                    | <0.05                    | <0.05                    |       |       |

a: 与同组治疗前比较,  $P < 0.05$

3 讨论

本研究显示,两组患儿上机治疗后 1 h、12 h、24 h、48 h OI 值较上机前均明显降低, a/APO<sub>2</sub> 值明显升高,证实了机械通气治疗呼吸衰竭合并气胸患儿的有效性,但是常频通气在低气道峰压时往往不能提供足够的潮气量,而高气道峰压伴随的气压伤则有加重气胸的风险,因此,治疗的关键在于发现气胸后及时行胸腔闭式引流并同时采用肺保护策略的机械通气原则可减轻肺损伤,更有利于气胸愈合。HFOV 是近几年受到广泛关注的一种肺保护性通气模式,其通过低潮气量、低呼吸压力变化以及超生理通气频率的振荡产生双相压力变化实现有效气体交换。Poddutoor 等<sup>[2]</sup>对 675 例接受常频通气治疗的新生儿进行研究,有 97 例患儿在常频通气治疗无效后改为 HFOV 治疗,2 h 后肺氧合功能、血气分析指标明显改善。本研究发现,与对照组比较,HFOV 组在治疗后 1 h、12 h、24 h、48 h OI 明显降低, a/APO<sub>2</sub> 明显升高,这提示呼吸衰竭合并气胸的患儿应用 HFOV 模式能更有效地改善氧合功能。分析原因可能是由于 HFOV 与常频通气完全不同的气体交换机制所致, HFOV 是以小潮气量进行气体交换,减轻了肺的容量伤,有助于气胸患儿破裂肺的愈合;在 HFOV 模式中,气道压力在各级气道中衰减很快,在气体交换的终末气道肺泡中,气体是在低气道压力下进行交流,因此,HFOV 避免了肺泡压力过高,维持了稳定的气道压力,防止了肺膨胀过度,也有利于气胸愈合;其次,HFOV 每一次呼吸周期压力变化小,避免或减少肺泡的反复开放和闭合,减少肺的牵张,减轻肺局部过度扩张,且高频率的振荡和主动呼气有利于胸腔内气体的排出。在本研究中,HFOV

组有 4 例是因为住院期间常频通气治疗或 CPAP 通气中出现气胸后立即改为 HFOV 继续治疗,治疗后 1 h 的 OI 及 a/APO<sub>2</sub> 即得到改善。机械通气应用的时间直接影响到患儿的住院时间和费用,以及与机械通气相关性肺损伤的发生率。本研究发现 HFOV 组较对照组气胸吸收时间明显缩短,提示 HFOV 模式更有利于气胸吸收。

呼吸机相关性肺炎一直是机械通气患儿最常见的并发症之一,本研究中 HFOV 组与对照组均有 1 例发生呼吸机相关性肺炎。刘翠青等<sup>[3]</sup>报道 HFOV 将会增加新生儿颅内出血的发生率,但目前国外多数学者研究报道否认 HFOV 会增加新生儿颅内出血的发生率<sup>[4]</sup>。本研究也未发现 HFOV 组有增加颅内出血发生的倾向。HFOV 与颅内出血的关系还有待多中心大样本的循证医学证据的支持。

综上所述,本研究显示 HFOV 能显著改善气胸新生儿氧合功能,缩短上机和气胸呼吸时间,显示出较常频通气更好的疗效,且并不增加不良反应的发生率。

[参 考 文 献]

[1] Miedema M, de Jongh FH, Frerichs I, van Veenendaal MB, van Kaam AH. Changes in lung volume and ventilation during lung recruitment in high-frequency ventilated preterm infants with respiratory distress syndrome[J]. J Pediatr, 2011, 159(2): 199-205.

[2] Poddutoor PK, Chirla DK, Sachane K, Shaik FA, Venkatlakshmi A. Rescue high frequency oscillation in neonates with acute respiratory failure[J]. Indian Pediatr, 2011, 48(6): 467-470.

[3] 刘翠青,崔泽,夏耀方,马莉,范丽莉. 目标容量控制通气治疗重症新生儿呼吸窘迫综合征的前瞻性随机对照研究[J]. 中国当代儿科杂志, 2011, 13(9): 696-699.

[4] Lampland AL, Mammel MC. The role of high-frequency ventilation in neonates: evidence-based recommendations[J]. Clin Perinatol, 2007, 34(1): 129-144.

(本文编辑:王庆红)