

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.23.016

文章编号: 1005-8982 (2019) 23-0083-04

## 无创正压通气与同步间歇指令通气治疗 早产儿呼吸窘迫综合征的疗效比较\*

廖勇杰, 张华, 全裕凤, 谭媛, 杨欢, 岳嗣凤

(桂林医学院附属医院 新生儿科, 广西 桂林 541001)

**摘要:** **目的** 比较无创正压通气 (NIPPV) 与同步间歇指令通气 (SIMV) 治疗早产儿呼吸窘迫综合征 (NRDS) 的疗效。**方法** 选取 2017 年 1 月—2018 年 6 月桂林医学院附属医院 NRDS 早产儿 80 例, 采用随机数字表法将患儿分为对照组和观察组, 每组 40 例。对照组患儿给予 SIMV 模式治疗, 观察组患儿给予 NIPPV 模式治疗。比较两组血气分析指标、呼吸机参数、治疗时间及并发症发生率。**结果** 治疗 0、24 和 48 h 时, 观察组各指标与对照组比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 观察组在 24 和 48 h 血氧分压 ( $\text{PaO}_2$ )、动脉血氧饱和度 ( $\text{SaO}_2$ )、氧指数 (OI) 水平高于对照组, 动脉血二氧化碳分压 ( $\text{PaCO}_2$ )、吸入氧浓度 ( $\text{FiO}_2$ ) 低于对照组。观察组氧疗时间、呼吸机使用时间、住院时间与对照组比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 观察组短于对照组。治疗期间两组患者均出现呼吸机相关性肺炎、颅内出血、肺出血等并发症, 且两组并发症发生率差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。**结论** 相对 SIMV 有创通气模式, NIPPV 通气疗法对 ARDS 患儿通气、氧合状态的改善程度及治疗时间优势更为明显, 且安全可靠。

**关键词:** 呼吸窘迫综合征, 新生儿; 无创正压通气; 步间歇指令通气; 疗效

**中图分类号:** R722.6

**文献标识码:** A

## Comparison of efficacy of NIPPV ventilation and SIMV in the treatment of premature respiratory distress syndrome\*

Yong-jie Liao, Hua Zhang, Yu-feng Quan, Yuan Tan, Huan Yang, Si-feng Yue  
(Department of Neonatal Pediatrics, Affiliated Hospital of Guilin Medical University,  
Guilin, Guangxi 541001, China)

**Abstract: Objective** To compare the efficacy of NIPPV ventilation and SIMV in the treatment of premature respiratory distress syndrome. **Methods** From January 2017 to June 2018, 80 premature infants with RDS were randomly divided into control group ( $n = 40$ ) and observation group ( $n = 40$ ). Children in the control group were treated with SIMV mode, and those in the observation group were treated with NIPPV mode. The blood gas analysis index, ventilator parameters, treatment time and complication rate were compared between the two groups. **Results** At 24 h and 48 h of the treatment,  $\text{PaO}_2$  (partial pressure of oxygen),  $\text{SaO}_2$  (arterial oxygen saturation) and OI (oxygen index) in observation group were significantly higher than that in control group, and  $\text{PaCO}_2$  (partial pressure of carbon dioxide in artery) and  $\text{FiO}_2$  were significantly lower than that in the control group. The time of oxygen therapy, the time of using ventilator and the time of hospitalization in the observation group were significantly lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ). Complications such as ventilator-associated pneumonia, craniocerebral hemorrhage and pulmonary hemorrhage were found in both groups during the treatment period, and there was no significant

收稿日期: 2019-06-03

\* 基金项目: 广西壮族自治区卫生和计划生育委员会自筹经费科研课题 (No: Z2015394)

[通信作者] 张华, E-mail: 116846353@qq.com

difference in the incidence of complications between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** Compared with the invasive ventilation mode of SIMV, NIPPV ventilation therapy was more safe and reliable in improving the degree of oxygenation and time of treatment in children with ARDS.

**Keywords:** respiratory distress syndrome in premature infants; noninvasive ventilation; step intermittent command ventilation; treatment outcome

呼吸窘迫综合征 (neonatal respiratory distress syndrome, NRDS) 是早产儿常见的呼吸系统疾病之一, 引起 NRDS 的主要原因为患儿缺乏肺泡表面活性物质, 从而导致肺泡进行性萎陷<sup>[1]</sup>。发病后患儿可出现呼吸困难、呼吸异常、呻吟、面色发白等不良症状, 部分病情严重的患儿可出现呼吸衰竭甚至死亡, 严重威胁患儿的生命安全<sup>[2]</sup>。气管插管机械通气是临床治疗 NRDS 的有效方法, 可迅速有效地缓解患儿的缺氧状态和肺泡萎缩的症状, 但在治疗过程中容易引起支气管肺发育不良、气压伤、气漏等并发症<sup>[3]</sup>, 对患儿的生活质量和生存率造成不良影响。相关研究报道<sup>[4]</sup>, 早期给予适量的外源性肺表面活性物质 (pulmonary surfactant, PS) 在呼吸支持治疗过程中情况稳定, 因此主张 PS 联合无创模式的呼吸支持治疗模式。无创正压通气 (non-invasive positive pressure ventilation, NIPPV) 具有改善支气管肺发育不良, 降低中途改用机械呼吸支持率, 不增加气胸、脑出血等发生<sup>[5]</sup>, 被广泛运用于 NRDS 的呼吸支持治疗中。目前关于 NIPPV 通气法与同步间歇指令通气 (synchronized intermittent mandatory ventilation, SIMV) 治疗早产儿 NRDS 的疗效对比研究较少, 笔者就此展开研究, 现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2017 年 1 月—2018 年 6 月桂林医学院附属医院 NRDS 早产儿 80 例。纳入标准<sup>[6]</sup>: ①符合 NRDS 的诊断标准, 胎龄 28 ~ 36<sup>6</sup> 周; ②无合并内分泌性疾病或其他并发症; ③经患者家属同意且签订知情同意书。排除标准: ①合并严重器官衰竭性疾病; ②合并新生儿窒息、气胸、先天性心脏病等可能引起呼吸疾病的患儿; ③依从性差, 治疗过程中因病情加重退出研究的患儿。采用随机数字表法将患儿分为对照组和观察组, 每组 40 例。对照组: 男 21 例, 女 19 例; 平均年龄 (34 ± 2.51) 周; 平均体重 (2.57 ± 0.74) kg。观察组: 男 22 例, 女 18 例; 平均年龄 (34.00 ± 2.52) 周;

平均体重 (2.55 ± 0.72) kg。两组患儿基础资料比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 具有可比性。研究经本院医学伦理委员会批准。

### 1.2 方法

两组患儿均给予保温、防治感染、营养支持和维持内环境稳定, 部分患儿服用心血管活性药物 (如多巴胺) 保证心血管功能稳定的基础治疗。所有患儿上机前或上机 1 d 内给予 100 ~ 200 mg/kg PS, 均使用 1 次; 均实施肺复张策略。对照组采用 SIMV 模式通气, 呼吸频率设置为 40 ~ 60 次/min, 吸气时间设置为 0.3 ~ 0.5 s, 吸入氧浓度 (fraction of inspired oxygen,  $FiO_2$ ) 调节至目标动脉血氧饱和度 (arterial oxygen saturation,  $SaO_2$ ), 初调呼气末压 5 cmH<sub>2</sub>O (1 cmH<sub>2</sub>O=0.098 kPa) PEEP 参照胸部 X 射线片调整至肺复张水平, 调节吸气峰压以保持末潮气量在 5 ~ 6 ml/kg, 呼吸机参数参照血气和脉搏血氧饱和度 (pulse oxygen saturation,  $SpO_2$ ) 进行调整,  $FiO_2$  降至约 0.3% 病情稳定时撤机。观察组采用 NIPPV 通气模式, 双鼻塞密闭环路方式。调节吸气峰压设置为 15 ~ 20 cmH<sub>2</sub>O, 初调呼气末压设置为 4 ~ 6 cmH<sub>2</sub>O, 参照维持经皮氧饱和度在 90% ~ 95% 调节  $FiO_2$ , 范围为 0.25 ~ 0.50, 以 10 ~ 20 次/min 为呼吸机频率。

### 1.3 观察指标

①监测 0、24 及 48 h 两组血气分析指标: 血氧分压 (partial pressure of oxygen,  $PaO_2$ )、 $SaO_2$ 、动脉血二氧化碳分压 (partial pressure of carbon dioxide in artery,  $PaCO_2$ ); ②监测 0、24 及 48 h 两组呼吸机参数:  $FiO_2$ 、氧指数 (oxygen index, OI); ③比较两组氧疗时间、呼吸机使用时间 & 住院时间; ④比较两组呼吸机相关性肺炎、颅内出血、肺出血等并发症发生率。

### 1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 21.0 统计软件。计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 比较采用  $t$  检验, 两组多个时间点的比较, 采用重复测量设计的方差分析, 计数资料以例 (%) 表示, 比较采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组血气分析指标的比较

两组 0、24 和 48 h PaO<sub>2</sub> 的比较采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点的 PaO<sub>2</sub> 有差异 ( $F=2\ 576.656, P=0.000$ ); ②两组静息状态下的 PaO<sub>2</sub> 有差异 ( $F=8.296, P=0.000$ ), 观察组在 24 和 48 h 静息状态下 PaO<sub>2</sub> 比对照组高; ③两组的 PaO<sub>2</sub> 变化趋势有差异 ( $F=8.296, P=0.000$ )。两组 0、24 和 48 h SaO<sub>2</sub> 的比较采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点间的 SaO<sub>2</sub> 有差异 ( $F=714.264, P=0.000$ ); ②两组静息状态下的 SaO<sub>2</sub> 有差异 ( $F=32.391, P=0.000$ ), 观察组在 24 和 48 h 静息状态下 SaO<sub>2</sub> 比对照组高; ③两组的 SaO<sub>2</sub> 变化趋势有差异 ( $F=11.376, P=0.000$ )。两组 0、24 和 48 h PaCO<sub>2</sub> 的比较采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点的 PaCO<sub>2</sub> 有差异 ( $F=40.184, P=0.000$ ); ②两组静息状态下的 PaCO<sub>2</sub> 有差异 ( $F=8.464, P=0.000$ ), 观察组在 24 和 48 h 静息状态下 PaCO<sub>2</sub> 比对照组低; ③两组的 PaCO<sub>2</sub> 变化趋势有差异 ( $F=4.738, P=0.000$ )。见表 1。

表 1 两组血气分析指标的比较 ( $n=40, \bar{x} \pm s$ )

| 组别  | PaO <sub>2</sub> /mmHg |              |              | SaO <sub>2</sub> % |             |             | PaCO <sub>2</sub> /mmHg |              |              |
|-----|------------------------|--------------|--------------|--------------------|-------------|-------------|-------------------------|--------------|--------------|
|     | 0 h                    | 24 h         | 48 h         | 0 h                | 24 h        | 48 h        | 0 h                     | 24 h         | 48 h         |
| 观察组 | 44.35 ± 1.03           | 63.57 ± 2.65 | 70.48 ± 2.92 | 0.65 ± 0.04        | 0.87 ± 0.05 | 0.95 ± 0.06 | 47.32 ± 1.02            | 44.11 ± 3.02 | 43.02 ± 2.25 |
| 对照组 | 44.86 ± 1.25           | 62.12 ± 2.32 | 68.04 ± 2.55 | 0.66 ± 0.06        | 0.82 ± 0.03 | 0.90 ± 0.04 | 46.87 ± 1.08            | 46.04 ± 2.96 | 44.79 ± 2.37 |

表 2 两组呼吸机参数的比较 ( $n=40, \bar{x} \pm s$ )

| 组别  | FiO <sub>2</sub> % |              |              | OI/mmHg        |                |                |
|-----|--------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
|     | 0 h                | 24 h         | 48 h         | 0 h            | 24 h           | 48 h           |
| 观察组 | 55.88 ± 10.72      | 42.40 ± 6.86 | 37.24 ± 6.35 | 115.25 ± 21.40 | 254.59 ± 32.69 | 297.63 ± 30.86 |
| 对照组 | 55.62 ± 10.76      | 46.62 ± 7.33 | 42.17 ± 6.73 | 117.06 ± 22.48 | 240.23 ± 30.22 | 280.46 ± 20.53 |

表 3 两组治疗时间的比较 ( $n=40, \bar{x} \pm s$ )

| 组别         | 氧疗时间/h         | 呼吸机使用时间/h    | 住院时间/d        |
|------------|----------------|--------------|---------------|
| 观察组        | 130.24 ± 12.05 | 13.74 ± 2.07 | 58.43 ± 9.88  |
| 对照组        | 148.98 ± 11.88 | 16.06 ± 2.58 | 68.14 ± 10.10 |
| <i>t</i> 值 | 7.000          | 4.440        | 4.350         |
| <i>P</i> 值 | 0.000          | 0.000        | 0.000         |

### 2.2 两组呼吸机参数的比较

两组 0、24 和 48 h FiO<sub>2</sub> 的比较采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点的 FiO<sub>2</sub> 有差异 ( $F=84.014, P=0.000$ ); ②两组静息状态下的 FiO<sub>2</sub> 有差异 ( $F=5.496, P=0.000$ ), 观察组在 24 和 48 h 静息状态下 FiO<sub>2</sub> 比对照组低; ③两组的 FiO<sub>2</sub> 变化趋势有差异 ( $F=3.295, P=0.000$ )。两组 0、24 和 48 h OI 的比较采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点 OI 有差异 ( $F=837.361, P=0.000$ ); ②两组静息状态下的 OI 有差异 ( $F=8.934, P=0.000$ ), 观察组在 24 和 48 h 静息状态下 OI 比对照组高; ③两组 OI 的变化趋势有差异 ( $F=2.701, P=0.000$ )。见表 2。

### 2.3 两组治疗时间的比较

观察组氧疗时间、呼吸机使用时间及住院时间与对照组比较, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 观察组短于对照组。见表 3。

### 2.4 两组并发症发生率的比较

治疗期间两组患者均出现呼吸机相关性肺炎、颅内出血、肺出血等并发症, 两组并发症发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 4。

表 4 两组并发症发生率的比较 [ $n=40, \text{例}(\%)$ ]

| 组别         | 呼吸机相关性肺炎  | 颅内出血      | 肺出血       | 动脉导管未闭    |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 对照组        | 7 (17.50) | 6 (15.00) | 6 (15.00) | 3 (7.50)  |
| 观察组        | 5 (12.50) | 3 (7.50)  | 4 (10.00) | 4 (10.00) |
| $\chi^2$ 值 | 0.390     | 0.130     | 0.460     | 0.160     |
| <i>P</i> 值 | 0.530     | 0.290     | 0.500     | 0.690     |

### 3 讨论

NRDS 又称新生儿肺透明膜病, 普遍存在于早产儿临床症状, 严重威胁患儿生命安全。早产儿发生 NRDS 主要由于其缺乏 PS 而导致肺不张, 造成肺泡萎缩, 患儿无法进行正常气体交换而处于缺氧状态。早期给予患儿 PS 替代治疗疗效确切, 已被循证医学研究证实, 同时临床主张改善通气, 纠正缺氧, 改善肺泡通气和氧合功能为另一主要治疗原则<sup>[7]</sup>。目前治疗 NRDS 的常规方法为气管插管机械通气, 可迅速有效地缓解患儿的缺氧状态和肺泡萎缩的症状, 但气管插管机械通气仍存在较多的并发症, 严重影响患儿远期预后和生活质量。

近年来随着无创呼吸支持模式在临床应用的应用, NRDS 患儿治疗成功率有所提高。俞建德等<sup>[8]</sup>研究采用 NIPPV 联合 PS 治疗 NRDS, 其治疗成功率高达 93.3%, 患儿平均使用辅助通气时间为  $(52.5 \pm 25.7)$  h, 显著提高辅助通气时间。LIU 等<sup>[9]</sup>研究报道 25% ~ 40% 的低体重 NRDS 患儿拔管行鼻塞式持续气道正压通气失败后, 立即行 NIPPV 可降低中途改用机械呼吸支持率。以上研究证实 NIPPV 通气疗法是治疗 NRDS 的一项可行选择。

$\text{PaO}_2$  是衡量氧合水平的重要指标, 可直观反映组织缺氧程度<sup>[10]</sup>;  $\text{PaCO}_2$  是直接受呼吸作用调节的指标, 其可用于反映呼吸性酸碱平衡<sup>[11]</sup>;  $\text{SaO}_2$  则为可靠的肺功能评价指标。氧合指数是常用于评价氧合功能障碍的指标, 其数值的高低与肺部病变的严重程度密切相关<sup>[12]</sup>, 主要指标包括  $\text{FiO}_2$  和 OI 值。氧合指数数值越大, 表示患者氧合功能越好。本研究结果显示, 治疗 24、48 h 观察组  $\text{PaO}_2$ 、 $\text{SaO}_2$  高于对照组,  $\text{PaCO}_2$  低于对照组; 观察组  $\text{FiO}_2$  低于对照组, OI 水平高于对照组。说明 NIPPV 通气疗法对早产儿 ARDS 的呼吸功能和氧合功能改善程度更有优势。

SIMV 是常用的有创通气模式, 其呼吸模式为自主呼吸和控制通气相结合, 在触发窗内的患儿可实施与自主呼吸同步的指令而进行正压通气, 允许患儿在 2 次指令通气期间自主呼吸, 配合患儿自主呼吸从而减少患儿与呼吸机的对抗次数, 有利于进一步减轻潜在的并发症。NIPPV 可使气体到达肺部, 从而增加肺泡弥散面积和充盈程度, 有效改善氧合及通气/血流比值, 减少呼吸机疲劳<sup>[13]</sup>, 给予患儿更好的呼吸支持。本研究采用 2 种通气方法治疗早产儿 ARDS, 比较 2 种方法对血气分析指标、呼吸机参数指标, 治疗时间

及并发症发生率, 以评价 2 种方法治疗早产儿 ARDS 的效果。本研究结果显示, 观察组氧疗时间、呼吸机使用时间均短于对照组; 治疗期间两组患者均出现呼吸机相关性肺炎、颅内出血、肺出血等并发症, 且两组并发症发生率无差异。说明 NIPPV 通气疗法可有效缩短早产儿 ARDS 的治疗时间, 且 2 种方法均安全可靠。

综上所述, 对比 SIMV 有创通气模式, NIPPV 通气疗法对 ARDS 患儿通气、氧合状态的改善程度及治疗时间优势更为明显, 且安全可靠。

#### 参 考 文 献:

- [1] 曾德润. 不同胎龄新生儿呼吸窘迫综合征高危因素及临床分析[J]. 医学综述, 2016, 22(10): 2024-2027.
- [2] 杜勇, 钱燕, 陈新. 不同胎龄新生儿呼吸窘迫综合征临床特征分析[J]. 浙江医学, 2017(21): 1887-1890.
- [3] 李小燕, 王慧琴, 柴竹青, 等. 机械通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征疗效观察[J]. 安徽医药, 2016, 20(5): 934-936.
- [4] 方慧英, 周均华, 王金范. 预防性使用肺表面活性物质治疗早产儿呼吸窘迫综合征的疗效[J]. 中国妇幼保健, 2016, 31(4): 738-739.
- [5] 雷红林, 高翔羽, 黄迪, 等. 三种无创正压通气对呼吸窘迫综合征早产儿心脏指标影响的随机对照研究[J]. 中国新生儿科杂志, 2017, 32(2): 100-104.
- [6] 林逾峰. 早产儿呼吸窘迫综合征无创正压通气联合肺表面活性物质救治的临床研究[J]. 中国妇幼保健, 2014, 29(13): 2124-2126.
- [7] 王颖, 桑田. 早产儿呼吸窘迫综合征的呼吸支持策略及研究进展[J]. 中国小儿急救医学, 2014, 21(10): 613-616.
- [8] 俞建德, 施春燕, 胡迪, 等. NIPPV 联合 PS 治疗早产儿呼吸窘迫综合征疗效观察[J]. 现代实用医学, 2011, 23(9): 1046-1047.
- [9] LIU X H, WANG R G, PEDIATRICS D O. Comparative study on different non-invasive positive pressure ventilation modes in primary treatment of NRDS[J]. Contemporary Medicine, 2017, 13(21): 135-137.
- [10] 常明, 卢红艳, 相虹, 等. 不同机械通气方式联合肺表面活性物质对新生儿急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征疗效比较[J]. 中国当代儿科杂志, 2016, 18(11): 1069-1074.
- [11] 王宋青, 闻建军, 施益农. 经鼻间歇正压通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的临床研究[J]. 临床肺科杂志, 2016, 21(12): 2219-2222.
- [12] GO L, BUDINGER G R, KWASNY M J, et al. Failure to improve the oxygenation index is a useful predictor of therapy failure in acute respiratory distress syndrome clinical trials[J]. Critical Care Medicine, 2017, 44(1): e40.
- [13] 赵艳荣, 赵淑青, 闵敏. 经鼻持续气道正压通气联合肺表面活性物质治疗呼吸窘迫综合征早产儿 14 例[J]. 实用临床医药杂志, 2017, 21(11): 111-114.

(张西倩 编辑)