

# 双水平正压通气治疗极低出生体重早产儿呼吸窘迫综合征应用价值

吴杰斌 周彬 蒋红侠 刘娅 金宝 张艳艳 翟敬芳

**【摘要】** 目的 探讨鼻塞式双水平正压通气(DuoPAP)在治疗极低出生体重早产儿呼吸窘迫综合征(NRDS)临床应用效果。**方法** 2013年1月至2014年2月徐州市中心医院新生儿重症监护病房(NICU)收治85例极低出生体重NRDS患儿,随机将患儿分为nDuoPAP组45例,鼻塞式持续气道正压通气(nCPAP)组40例,主要观察两组使用无创呼吸支持后1h、12h、24h的pH值、二氧化碳分压( $\text{PaCO}_2$ )、血氧分压( $\text{PaO}_2$ )、氧合指数( $\text{OI}=\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ )、失败例数等。**结果** nDuoPAP组无创辅助通气1h、12h、24h评估 $\text{PaCO}_2$ 、 $\text{PaO}_2$ 、OI与nCPAP组比较有明显改善,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );nDuoPAP组与nCPAP组上机失败率(4.44% vs. 22.50%)以及呼吸暂停发生率(13.33% vs. 32.50%),差异均有统计学意义( $P<0.05$ );nDuoPAP组与nCPAP组无创通气时间[(3.61±0.97)d vs. (3.44±1.18)d],发生气漏综合征、支气管肺发育不良(BPD)、早产儿视网膜膜病(ROP)、脑室内出血(IVH)及脑室周围白质软化(PVL)例数,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** nDuoPAP治疗NRDS,与nCPAP相比更能改善氧合,减少 $\text{CO}_2$ 潴留,减少有创机械通气比例及并发症。

**【关键词】** 连续气道正压通气; 呼吸窘迫综合征, 新生儿; 婴儿, 极低出生体重; 婴儿, 早产; 双水平正压通气

**Application value of Duo positive pressure ventilation in the treatment of very low birth weight preterm infants with respiratory distress syndrome** Wu Jiebin, Zhou Bin, Jiang Hongxia, Liu Ya, Jin Bao, Zhang Yanyan, Zhai Jingfang. Department of Pediatrics, Xuzhou Central Hospital of Jiangsu Province, Xuzhou 221009, China

Corresponding author: Zhou Bin, Email: zekzj@163.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the clinical application effect of nasal Duo positive airway pressure (DuoPAP) in the treatment of very low birth weight preterm infants with respiratory distress syndrome (NRDS). **Methods** 85 cases of very low birth weight preterm infants with NRDS from Xuzhou central hospital neonatal intensive care unit(NICU) from 2013 January to 2014 February were randomly divided into two group, nDuoPAP group 45 cases, nasal continuous positive airway pressure (nCPAP) group 40 cases, the main observation was the comparison of pH value, partial pressure of carbon dioxide ( $\text{PaCO}_2$ ), partial pressure of oxygen ( $\text{PaO}_2$ ), oxygenation index ( $\text{OI}=\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ), failure cases in two group after 1 h, 12 h, 24 h. **Results**  $\text{PaCO}_2$ ,  $\text{PaO}_2$ , OI ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ), the number of failure cases and the incidence of apnea at 1 h, 12 h, 24 h during using DuoPAP, DuoPAP were improved significantly in nDuoPAP group compared with nCPAP group( $P<0.05$ ). There was no statistical significance between both groups in the noninvasive ventilation time, (3.61±0.97)d vs. (3.44±1.18)d and gas leak syndrome and bronchopulmonary dysplasia(BPD) and retinopathy of premature children (ROP) and intraventricular hemorrhage(IVH) and periventricular leukomalacia(PVL). **Conclusion** nDuoPAP could improve oxygenation and reduce  $\text{CO}_2$

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2014.12.021

基金项目: 徐州市医学科研课题项目(XWJ2011034)

作者单位: 221009 江苏省, 徐州市中心医院儿科(吴杰斌、周彬、蒋红侠、刘娅、金宝、张艳艳), 产科(翟敬芳)

通讯作者: 周彬, Email: zekzj@163.com



二、方法

1. 呼吸机的应用: nDuoPAP 组: 采用瑞士菲萍 (Fabian) 新生儿及小儿呼吸机, 带有 DuoPAP 无创双水平正压通气模式, 初始参数: PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O (1 cmH<sub>2</sub>O=0.098 1 kPa), PIP 8 cmH<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub> 0.4, 高压水平维持时间 (Ti) 0.5 s, 压力转换频率 (RR) 30~40 次/min。根据血气分析、SpO<sub>2</sub> 调节参数 (上限 PEEP≤8 cmH<sub>2</sub>O, PIP≤15 cmH<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub>≤0.6), 维持 SpO<sub>2</sub> 88%~93%, 不高于 95%, PaO<sub>2</sub>>50 mmHg, PaCO<sub>2</sub><50 mmHg。当参数降至 FiO<sub>2</sub>≤0.3, PEEP≤3 cmH<sub>2</sub>O, PIP≤5 cmH<sub>2</sub>O, 患儿无反复呼吸暂停, 血气分析无异常持续 24 h, 给予撤机, 改用头罩吸氧, 采用新生儿空氧混合仪, FiO<sub>2</sub> 0.3~0.4, Flow 5 L/min。

nCPAP 组使用德国斯蒂芬尼 (Stephanie) 无创 CPAP 机, 初调参数: PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O, Flow 4~8 L/min, FiO<sub>2</sub> 0.4, 根据血气分析、SpO<sub>2</sub> 调节参数 (上限 PEEP≤8 cmH<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub>≤0.6), 维持 SpO<sub>2</sub> 88%~93%, 不高于 95%, PaO<sub>2</sub>>50 mmHg。当参数降至 FiO<sub>2</sub>≤0.3, PEEP≤3 cmH<sub>2</sub>O, 患儿无反复呼吸暂停, 血气分析无异常持续 24 h, 给予撤机, 改用头罩吸氧, 采用新生儿空氧混合仪, FiO<sub>2</sub> 0.3~0.4, 流量 5 L/min。

两组根据临床需要, 给予牛肺表面活性物质治疗, 采用 INSURE 技术, 先气管插管, 经气管导管注入牛肺表面活性物质, 拔管后继续使用 nDuoPAP 或 nCPAP。给予牛肺表面活性物质 6 h 内禁止吸痰。全部病例常规留置胃管, 以减少腹胀发生。

2. 改用气管插管机械通气指征: 若患儿经 nDuoPAP 或 nCPAP 治疗过程中病情改善不明显或继续加重, 需要改用气管插管行机械通气的指征为: (1) 需 FiO<sub>2</sub> 为 0.6 时, PaO<sub>2</sub><50 mmHg (或 SpO<sub>2</sub><85%); (2) PaCO<sub>2</sub>>70 mmHg 伴 pH<7.25; (3) 反复呼吸暂停发作<sup>[31]66</sup>; (4) 符合应用气管插管行机械通气治疗的其他情况, 如新生儿肺出血、神经系统和肌肉疾病导致的呼吸机麻痹、心跳

呼吸骤停, 复苏后未建立有效自主呼吸者。

3. 监测指标: (1) 常规监测患儿心率、呼吸、血压、SpO<sub>2</sub>、血气分析、胸部 X 线片, 计算氧合指数 (OI=PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>); (2) 撤机时间; (3) 经 nCPAP 或 nDuoPAP 治疗过程中, 因病情改善不明显或继续加重, 无创通气失败需要应用气管插管机械通气例数; (4) 发生呼吸暂停、气漏综合征、支气管肺发育不良 (BPD) 及早产儿视网膜病 (ROP) 例数; (5) 生后第 3 天全部常规进行头颅超声检查, 了解发生早产儿脑室内出血 (IVH)、脑室周围白质软化 (PVL) 例数。

三、统计学分析

应用 SPSS 13.0 软件进行统计学分析。计量资料采用均数±标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间比较采用 *t* 检验; 计数资料以百分比表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、治疗前后血气分析

两组新生儿 0 h 血气分析各项指标差异无统计学意义 (P>0.05); 给予呼吸支持治疗后, nDuoPAP 组新生儿治疗 1 h、12 h、24 h 后血气分析 PaCO<sub>2</sub>、PaO<sub>2</sub>、OI 与 nCPAP 组的差异均有统计学意义 (P<0.05); 两组新生儿血 pH 值均随应用时间而增加, 但差异无统计学意义 (P>0.05)。见表 2。

二、疗效与转归

nDuoPAP 和 nCPAP 两组新生儿使用鼻塞式无创通气时间的差异无统计学意义 (P>0.05); nDuoPAP 组患儿使用无创通气方式失败例数、发生呼吸暂停例数均较 nCPAP 组少, 差异均有统计学意义 (P<0.05); nDuoPAP 组新生儿发生气胸、BPD 及 ROP 例数与 nCPAP 组相比, 差异无统计学意义 (P>0.05); 生后第 3 天头颅超声检查, nDuoPAP 组发生早产儿 IVH、PVL 例数与 nCPAP 组相比, 差异无统计学意义 (P>0.05)。见表 3。

表 3 nDuoPAP 组和 nCPAP 组患儿辅助通气应用情况比较

组别	例数	无创通气时间(d, $\bar{x} \pm s$ )	无创通气失败 [例,(%)]	呼吸暂停 [例,(%)]	气胸 [例,(%)]	BPD [例,(%)]	ROP [例,(%)]	IVH [例,(%)]	PVL [例,(%)]
nDuoPAP组	45	3.61±0.97	2(4.44)	6(13.33)	2(4.44)	1(2.22)	1(2.22)	14(31.11)	5(11.11)
nCPAP组	40	3.44±1.18	9(22.50)	13(32.50)	1(2.50)	1(2.50)	2(5.00)	13(32.50)	3(7.50)
<i>t</i> / $\chi^2$ 值		0.729	6.128 <sup>a</sup>	4.482 <sup>a</sup>	0.011 <sup>a</sup>	0.400 <sup>a</sup>	0.011 <sup>a</sup>	0.019 <sup>a</sup>	0.039 <sup>a</sup>
<i>P</i> 值		>0.05	<0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

注: <sup>a</sup>为 $\chi^2$ 值



## 讨 论

肺表面活性物质的合成需到胎龄35周左右才迅速增多, 导致极低出生体重早产儿更易发生NRDS。欧洲新生儿RDS防治指南中正式提出, PS替代治疗早产儿RDS, 采用气管插管-使用肺表面活性物质-拔管使用无创辅助通气(INSURE)的治疗方法, 能减少有创机械通气的使用<sup>[1]</sup>。CPAP无创通气模式对有自主呼吸的患儿在整个呼吸周期的吸气和呼气相均提供一定的正压, 以保持气道处于一定的扩张状态, 增加功能残气量, 改善肺顺应性, 有利于气体交换, 并减少肺内分流, 改善通气/血流比值, 从而促进氧合<sup>[3][136]</sup>; 但nCPAP组患儿无创通气失败例数较nDuoPAP组多, 比较差异有显著性( $P < 0.05$ ), 说明经nCPAP治疗的早产儿仍有发展为呼吸衰竭的风险, 仍需要行气管插管机械通气, 其常见的原因主要见于出现频繁呼吸暂停、肺部疾患继续发展等<sup>[4-5]</sup>。

本次研究发现, 经予呼吸支持治疗后, nDuoPAP组治疗1 h、12 h、24 h后血气分析PaCO<sub>2</sub>、PaO<sub>2</sub>、OI均较nCPAP组有明显改善。DuoPAP是一种新型呼吸支持模式, 其工作原理是两级CPAP水平, 呼吸机上显示的PEEP, 实际上就是基础CPAP压力; PIP就是间歇叠加的上限压力<sup>[6-7]</sup>; 频率RR就是每分钟叠加PIP的次数, PIP/PEEP切换由时间决定, 患儿可在两种压力下自由呼吸, 类似于双相气道正压(biphasic positive airways pressure, BIPAP)模式<sup>[8]</sup>。nDuoPAP较nCPAP具有更强的呼吸支持, 在nCPAP的基础上增加一定频率的间歇正压通气, 提高平均气道压, 增加潮气量和分钟通气量, 能有效改善低氧血症和CO<sub>2</sub>潴留<sup>[9]</sup>, 同时保持呼吸道的扩张状态, 防止小气道塌陷, 减少呼吸作功, 属于nIPPV模式, 治疗效果与nSIMV相似<sup>[10]</sup>。

本次研究还发现nDuoPAP作为NRDS的初始呼吸支持模式较nCPAP显著降低NRDS患儿气管插管率, 同时减少呼吸暂停发生, 在NRDS治疗中显示较大优势, 值得重视。使用nCPAP、nDuoPAP无创辅助通气模式, 患儿通过鼻罩或鼻塞进行呼吸, 在通气过程中, 应常规血气监测, 由于不使用流量传感器, 所以为了检测窒息, 应该使用类似阻抗呼吸测量的预警系统。是否有利于重度NRDS有创机械通气拔管后的过渡治疗, 有助于顺利撤机有待进一步研究。

## 参 考 文 献

- [1] 新生儿呼吸窘迫综合征的管理-欧洲共识指南2013版[J]. 中国新生儿科杂志, 2013, 28(5): 356-358.
- [2] 金汉珍, 黄德珉, 官希吉. 实用新生儿学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 421-425.
- [3] 周晓光, 肖昕, 农绍汉. 新生儿机械通气治疗学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005.
- [4] Meneses J, Bhandari V, Alves JG, et al. Noninvasive ventilation for respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial[J]. Pediatrics, 2011, 127(2): 300-307.
- [5] 杨建生, 吴本清, 贺务实, 等. 经鼻间歇正压通气治疗早产儿呼吸窘迫综合征疗效观察[J]. 中国新生儿科杂志, 2011, 26(5): 315-318.
- [6] Bhandari V. Nasal intermittent positive pressure ventilation in the newborn: review of literature and evidence-based guidelines[J]. J Perinatol, 2010, 30(8): 505-512.
- [7] DiBlasi RM. Neonatal noninvasive ventilation techniques: do we really need to intubate?[J]. Respir Care, 2011, 56(9): 1273-1294.
- [8] 解立新, 刘又宁. 回复孙凤春医师关于BiPAP和BIPAP的概念问题[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2005, 28(3): 208.
- [9] Lista G, Castoldi F, Fontana P, et al. Nasal continuous positive airway pressure (CPAP) versus bi-level nasal CPAP in preterm babies with respiratory distress syndrome: a randomised control trial[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2010, 95(2): F85-89.
- [10] 吴杰斌, 蒋红侠, 田贞尚, 等. 鼻塞式同步间歇指令通气在新生儿肺透明膜病撤机中的临床效果分析[J]. 中国全科医学, 2013, 16(9): 1047-1049.

(收稿日期: 2014-05-13)

(本文编辑: 戚红丹)