

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.11.026

❖ 临床研究 ❖

# 经鼻间歇正压通气与同步间歇指令通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的比较

金许芳, 庄千艳, 阮爱丽

(宁德师范学院附属宁德市医院新生儿科, 福建 宁德 352000)

**【摘要】目的:** 探讨经鼻间歇正压通气(NIPPV)与同步间歇指令通气(SIMV)在新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)治疗中的应用。**方法:** 选取 73 例 NRDS 患儿为研究对象,按治疗方式不同分为 NIPPV 组( $n=28$ )和 SIMV 组( $n=45$ )。NIPPV 组患儿进行 NIPPV 模式治疗, SIMV 组进行 SIMV 模式治疗。观察比较两组临床疗效、临床相关指标、血气分析指标及并发症发生情况。**结果:** NIPPV 组总有效率高于 SIMV 组(89.29% vs. 68.89%,  $P<0.05$ );呼吸机使用时间、呼吸支持时间、住院时间均短于 SIMV 组( $P<0.05$ )。治疗后 12、24 h, 两组患者 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub>、氧合指数均改善,且 NIPPV 组改善程度优于 SIMV 组( $P<0.05$ )。NIPPV 组并发症发生率低于 SIMV 组(10.71% vs. 31.11%,  $P<0.05$ )。**结论:** NIPPV 治疗 NRDS 具有较好疗效,可有效改善肺功能及缺氧症状,缩短治疗时间,且安全性较高,值得临床推广应用。

**【关键词】** 新生儿呼吸窘迫综合征;经鼻间歇正压通气;同步间歇指令通气;疗效比较

**【中图分类号】** R722.1 **【文献标志码】** A

## Comparison of nasal intermittent positive pressure ventilation and synchronous intermittent mandatory ventilation in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome

JIN Xu-fang, ZHUANG Qian-yan, RUAN Ai-li

(Department of Neonatology, Ningde Hospital Affiliated to Ningde Normal University, Ningde 352000, Fujian, China)

**【Abstract】Objective:** To explore the application of nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) and synchronous intermittent mandatory ventilation (SIMV) in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome (NRDS). **Methods:** 73 children with NRDS were selected as the study objects, and divided into NIPPV group ( $n=28$ ) and SIMV group ( $n=45$ ) according to different treatment methods. Children in NIPPV group were treated with NIPPV mode, and SIMV group were treated with SIMV mode. The clinical efficacy, clinical related indexes, blood gas analysis indexes and complications of the two groups were observed and compared. **Results:** The total effective rate in NIPPV group was higher than that in SIMV group (89.29% vs. 68.89%,  $P<0.05$ ). The ventilator use time, respiratory support time and hospital stay in NIPPV group were shorter than those in SIMV group ( $P<0.05$ ). PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub> and oxygenation index of the two groups were improved at 12 h and 24 h after treatment, and the improvement degree of NIPPV group was higher than that of SIMV group ( $P<0.05$ ). The incidence of complications in NIPPV group was 10.71%, which was lower than 31.11% of SIMV group ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** NIPPV is effective in the treatment of NRDS, which can effectively improve pulmonary function and hypoxia symptoms, shorten the treatment time, and has high safety, which is worthy of clinical application.

**【Key words】** Neonatal respiratory distress syndrome; Transnasal intermittent positive pressure ventilation; Synchronous intermittent mandatory ventilation; Clinical efficacy

新生儿呼吸窘迫综合征(neonatal respiratory distress syndrome, NRDS)为新生儿常见呼吸系统重症疾病之一,是由于新生儿呼吸系统发育尚未完全,气体交换受阻引起的进行性病征<sup>[1]</sup>。NRDS 患儿可出现呼吸困难、呼吸衰竭等症状,若未能有效治疗,可引起患儿死亡<sup>[2]</sup>。气管插管机械通气是 NRDS 常

用治疗方法,有较高治疗有效率,但因有创呼吸支持方式可造成患儿出现压力损伤、剪切力损伤、生物性肺损伤等,甚至使患儿受细菌侵袭而感染败血症<sup>[3-4]</sup>。如何减少有创呼吸支持方式对患儿造成的损伤已成为新生儿疾病治疗中的热点内容。经鼻间歇正压通气(nasal intermittent positive pressure venti-

lation, NIPPV)是通过无创经鼻途径进行的间歇正压通气模式,有提高平均气道压、降低呼吸做功、加强胸腹呼吸协调性等特点<sup>[5]</sup>。研究<sup>[6]</sup>显示,NIPPV与肺表面活性物质联用可改善RDS患儿呼吸状况,缩短治疗时间。本研究旨在观察NIPPV和同步间歇指令通气(syn-chronized intermittent mandatory ventilation, SIMV)在治疗NRDS的疗效。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2019年3月至2021年3月宁德师范学院附属宁德市医院收治的73例RDS患儿为研究对象,按治疗方式不同分为NIPPV组( $n=28$ )和SIMV组( $n=45$ )。本研究经院伦理委员审核批准,患儿家属知情同意。两组患儿一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表1。纳入标准:(1)患儿胎龄 $\leq 35$ 周;(2)符合NRDS诊断标准<sup>[7]</sup>;(3)出生12h内出现典型呼吸窘迫综合征症状;(4)符合NRDS影像学诊断标准。排除标准:(1)患儿胎龄不足28周;(2)体重 $< 1$ kg;(3)先天呼吸系统功能异常;(4)合并其他先天严重疾病。

表1 两组患儿一般资料比较 $[\bar{x} \pm s, n\%]$

组别	性别		胎龄(周)	出生体质量(kg)
	男	女		
NIPPV组( $n=28$ )	16(57.14)	12(42.86)	32.04 $\pm$ 1.61	1.82 $\pm$ 0.53
SIMV组( $n=45$ )	23(51.11)	22(48.89)	32.23 $\pm$ 1.52	1.79 $\pm$ 0.56
$t/\chi^2$ 值	0.252		0.508	0.227
$P$ 值	0.615		0.613	0.821

### 1.2 方法

两组患儿根据临床需要,给予肺泡表面活性物质治疗;积极给予保暖措施,密切监测生命体征;进行纠正酸中毒、营养支持、抗感染等治疗。NIPPV组患儿使用新生儿呼吸机经鼻通气设备(德国斯蒂芬苏菲小儿呼吸机)进行NIPPV模式治疗:采用双短鼻塞通气,严格按照使用要求调节回路、同期模式及初始参数。初始参数:呼吸频率(respiratory rate, RR)15~40次/min,吸气峰压(peak inspiration pressure, PIP)10~20 cmH<sub>2</sub>O,呼气末正压(positive end-expiratory pressure, PEEP)4~6 cmH<sub>2</sub>O,吸入氧浓度(fraction of inspiration O<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>)30%~60%。当RR $< 20$ 次/min、PIP $< 14$  cmH<sub>2</sub>O、PEEP $< 4$  cmH<sub>2</sub>O、FiO<sub>2</sub> $< 30\%$ 时,可撤机。SIMV组患儿使用有创呼吸机(德国斯蒂芬苏菲小儿呼吸机)进行SIMV模式治疗:初始通气参数:RR35~45次/min,PIP15~20 cmH<sub>2</sub>O,PEEP4~6 cmH<sub>2</sub>O,参照目标动脉血氧饱和度(SaO<sub>2</sub>)调节FiO<sub>2</sub>。当RR $< 15$ 次/min、PIP $< 14$  cm

H<sub>2</sub>O、PEEP $< 4$  cmH<sub>2</sub>O、FiO<sub>2</sub> $< 30\%$ 时,可撤机。

### 1.3 观察指标

(1)临床疗效<sup>[8]</sup>:治疗后,患儿临床症状及体征均消失、胸片显示肺透亮度完全改善为痊愈;患儿临床症状及体征明显改善、胸片显示肺透亮度明显好转为显效;患儿临床症状及体征有好转、胸片显示肺透亮度有一定好转为有效;患儿临床症状及体征无改善、胸片显示肺透亮度无改善甚至加重为无效。总有效率=(痊愈+显效+有效)例数/总例数 $\times 100\%$ ;(2)临床相关情况:包括患儿呼吸机使用时间、呼吸支持时间、住院时间等临床相关;(3)血气分析指标:抽取患儿桡动脉血,使用血气分析仪(GEM Premier 3000型血气/电解质分析仪5700)检测治疗前、治疗后12、24h的血氧分压(PaO<sub>2</sub>)、动脉血二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>)、氧合指数水平;(4)并发症发生情况:包括呼吸机相关肺损伤、脑室内出血、动脉导管未闭等。

### 1.4 统计学分析

采用SPSS 21.0软件对数据进行分析与处理。计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验,组内比较采用重复测量方差分析;两两比较行SNK- $q$ 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,采用 $\chi^2$ 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患儿临床疗效比较

NIPPV组患儿治疗总有效率SIMV组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表2。

表2 两组患儿临床疗效比较 $[n(\%)]$

组别	痊愈	显效	有效	无效	总有效率
NIPPV组( $n=28$ )	11(39.29)	9(32.14)	5(17.86)	3(10.71)	25(89.29)
SIMV组( $n=45$ )	12(26.67)	8(17.78)	11(24.44)	14(31.11)	31(68.89)
$\chi^2$ 值					4.020
$P$ 值					0.045

### 2.2 两组患儿临床相关情况比较

NIPPV组患儿呼吸机使用时间、呼吸支持时间、住院时间短于SIMV组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表3。

表3 两组患儿临床相关情况比较 $(\bar{x} \pm s)$

组别	呼吸机使用时间(h)	呼吸支持时间(d)	住院时间(d)
NIPPV组( $n=28$ )	35.17 $\pm$ 8.46	3.25 $\pm$ 1.34	12.64 $\pm$ 2.36
SIMV组( $n=45$ )	39.75 $\pm$ 9.14	5.48 $\pm$ 1.82	15.16 $\pm$ 3.47
$t$ 值	2.141	5.601	3.383
$P$ 值	0.036	0.001	0.001

### 2.3 两组患儿血气分析指标比较

治疗前,两组患儿 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub>、氧合指数比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后 12、24 h,

两组患儿 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub>、氧合指数均改善( $P < 0.05$ ),且 NIPPV 组改善程度优于 SIMV 组( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患儿血气分析指标水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	PaO <sub>2</sub> (mmHg)			PaCO <sub>2</sub> (mmHg)			氧合指数(mmHg)		
	治疗前	12 h	24 h	治疗前	12 h	24 h	治疗前	12 h	24 h
NIPPV 组(n=28)	42.56 ± 2.36	62.17 ± 3.25 *	68.47 ± 3.31 **	51.66 ± 3.24	45.63 ± 3.05 *	40.13 ± 2.36 **	115.74 ± 11.52	148.38 ± 13.85 *	187.43 ± 15.67 **
SIMV 组(n=45)	42.47 ± 2.15	57.42 ± 3.01 *	63.25 ± 3.20 **	51.71 ± 3.28	48.41 ± 3.16 *	45.63 ± 2.47 **	112.42 ± 12.68	136.21 ± 12.23 *	175.11 ± 14.06 **
t 值	0.168	6.359	6.689	0.064	4.755	9.408	1.126	3.929	3.484
P 值	0.867	0.001	0.001	0.949	0.001	0.001	0.264	0.001	0.001

\*  $P < 0.05$ ,与治疗前相比;# $P < 0.05$ ,与 12 h 相比。

### 2.4 两组患儿并发症发生情况比较

NIPPV 组患儿并发症总发生率低于 SIMV 组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 5。

表 5 两组患儿并发症发生情况比较[n(%)]

组别	呼吸机相关肺损伤	脑室内出血	动脉导管未闭	总发生率
NIPPV 组(n=28)	1(3.57)	0	2(7.14)	3(10.71)
SIMV 组(n=45)	6(13.33)	3(6.67)	5(11.11)	14(31.11)
$\chi^2$ 值				4.020
P 值				0.045

## 3 讨论

NRDS 患儿肺发育不全,肺表面活性物质较少,肺顺应性较差,肺泡萎缩,氧气弥散程度不佳,引起血氧含量下降及二氧化碳潴留,而组织缺氧及酸中毒又进一步减少肺表面活性物质合成,形成恶性循环<sup>[9]</sup>。NRDS 是新生儿发病率较高的呼吸系统疾病,病情严重可导致患儿呼吸衰竭甚至死亡<sup>[10-11]</sup>。临床治疗除给予外源性肺表面活性物质外,还应改善通气,纠正缺氧状态,改善肺泡功能<sup>[12]</sup>。气管插管机械通气可有效改善患儿缺氧状态,但该方法可引起多种并发症,对患儿远期预后产生不良影响<sup>[13]</sup>。NIPPV 作为无创呼吸支持方式已逐渐应用于 NRDS 临床治疗,研究<sup>[14]</sup>显示,NIPPV 联合外源性肺表面活性物质可提高治疗成功率及辅助通气时间。

本研究发现,NIPPV 组患儿治疗的临床总有效率高于 SIMV 组( $P < 0.05$ ),且呼吸机使用时间、呼吸支持时间、住院时间短于 SIMV 组( $P < 0.05$ ),说明 NIPPV 可提高 NRDS 患儿临床疗效,缩短 NRDS 治疗时间,促进恢复。SIMV 为自主呼吸和通气控制相结合的有创通气模式,对患儿实施与自主呼吸同步的指令进行通气<sup>[15]</sup>。NIPPV 是经鼻持续正压通气(NCPAP)的增强模式,弥补了 NCPAP 吸气压

力不足,促使气道扩张,并增强患者自主呼吸的触发作用<sup>[16]</sup>。此外,NIPPV 可使气体有效达到肺部,从而增加肺泡氧弥散程度及肺泡充盈程度,改善患儿呼吸窘迫状态。封华海等<sup>[17]</sup>研究结果显示,NIPPV 可在较短时间内明显改善 NRDS 患儿氧合功能,缩短呼吸机使用时间,降低气管插管呼吸机使用率。岳冬梅等<sup>[18]</sup>研究结果显示,NIPPV 可缩短 NRDS 患儿氧疗时间、无创通气时间及住院时间,均支持本研究结果。

PaO<sub>2</sub> 为动脉血氧分压,是评估氧合水平的常用指标,与氧分子在血浆中溶解形成的张力及细胞氧利用度相关,可直接反映出组织缺氧程度;PaCO<sub>2</sub> 是二氧化碳在血浆中溶解产生的压力,可反映机体对酸碱平衡调节的能力及肺泡通气状况;氧合指数可间接反映机体氧合功能,功能越好则氧合指数越大<sup>[19-20]</sup>。本研究结果显示,NIPPV 组患儿 12 h、24h 的 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub>、氧合指数均优于 SIMV 组( $P < 0.05$ ),说明 NIPPV 可有效改善患儿肺功能及缺氧状态,这是由于 NIPPV 模式间歇升高咽部压力、呼吸道压力,可激发患儿自主呼吸运动。此外,NIPPV 可有效气体有效达到肺部,提高已塌陷肺泡的充盈度,增强肺功能,改善患儿呼吸机疲劳,给患儿更好的呼吸支持,促进改善缺氧状态。NRDS 治疗过程中,由于新生儿机体发育尚未完全,体质较弱,极易发生呼吸机相关肺损伤、脑室内出血、动脉导管未闭等并发症。NIPPV 组并发症发生率低于 SIMV 组( $P < 0.05$ ),提示 NIPPV 可降低 NRDS 呼吸治疗并发症发生风险,安全性较高。

综上,与 SIMV 相比,NIPPV 应用于治疗 NRDS 可有效改善肺功能及缺氧症状,缩短治疗时间,且安全性较高。但本研究样本量较少,且缺少对患儿远期预后的观察,仍需进一步研究为临床治疗提供参考。

### 参考文献

[1] McPherson C, Wambach JA. Prevention and Treatment of Respira-

- tory Distress Syndrome in Preterm Neonates [J]. *Neonatal Netw*, 2018, 37(3):169-177.
- [2] Luo J, Chen J, Li Q, *et al*. Differences in Clinical Characteristics and Therapy of Neonatal Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) and Respiratory Distress Syndrome (RDS): A Retrospective Analysis of 925 Cases [J]. *Med Sci Monit*, 2019, 25(1):4992-4998.
- [3] Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, *et al*. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome in preterm infants - 2010 update [J]. *Neonatology*, 2010, 97(4):402-417.
- [4] 牛俊红, 陈星. 经鼻间歇和持续正压通气治疗不同程度早产儿呼吸窘迫综合征的临床研究 [J]. *中国儿童保健杂志*, 2019, 27(2):212-215.
- [5] 卢鹏程. 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评——《儿科呼吸系统疾病实例分析》[J]. *介入放射学杂志*, 2020, 29(11):121.
- [6] 马海然. NIPPV 联合固尔苏治疗新生儿呼吸窘迫综合征的疗效观察 [J]. *中国现代药物应用*, 2018, 12(11):1-3.
- [7] 邵肖梅, 叶鸿瑁, 丘小汕. 实用新生儿学(第4版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011:395-398.
- [8] 中华医学会儿科学分会新生儿学组, 中华儿科杂志编辑委员会. 中国新生儿肺表面活性物质临床应用专家共识(2021版) [J]. *中华儿科杂志*, 2021, 59(8):627-632.
- [9] 向芬, 易小青. 不同胎龄新生儿呼吸窘迫综合征的临床特点比较及其疗效研究 [J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2016, 13(3):40-42, 43.
- [10] Condò V, Cipriani S, Colnaghi M, *et al*. Neonatal respiratory distress syndrome: are risk factors the same in preterm and term infants? [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2017, 30(11):1267-1272.
- [11] 甄丽娟. 新生儿呼吸窘迫综合征的临床特点及护理对策 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2009, 8(7):157-158.
- [12] Sweet DG, Halliday HL, Speer CP. Surfactant therapy for neonatal respiratory distress syndrome in 2013 [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2013, 26(Suppl 2):27-29.
- [13] 荣辉. INSURE 技术与传统机械通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的临床疗效对比 [J]. *中国妇幼保健*, 2018, 33(9):2038-2041.
- [14] 何丹, 涂小琼, 李燕, 等. 经鼻间歇正压通气联合猪肺磷脂注射液治疗新生儿呼吸窘迫综合征的临床疗效 [J]. *现代生物医学进展*, 2017, 4(17):114-117.
- [15] 廖勇杰, 张华, 全裕凤, 等. 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 [J]. *中国现代医学杂志*, 2019, 29(23):83-86.
- [16] 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.
- [17] 封华海, 丘丽莉, 邓燕艺, 等. 经鼻间歇与持续气道正压通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征疗效比较 [J]. *海南医学*, 2017, 21(28):54-56.
- [18] 岳冬梅, 佟雅洁. 不同通气方式联合肺表面活性物质治疗新生儿呼吸窘迫综合征的疗效比较 [J]. *中国小儿急救医学*, 2018, 25(4):297-300.
- [19] Keenan JC, Formenti P, Marini JJ. Lung recruitment in acute respiratory distress syndrome: what is the best strategy? [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2014, 20(1):63-68.
- [20] Suzumura EA, Figueiró M, Normilio-Silva K, *et al*. Effects of alveolar recruitment maneuvers on clinical outcomes in patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis [J]. *Intensive Care Med*, 2014, 40(9):1227-1240.

(收稿日期:2022-05-21

修回日期:2022-07-24)