

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.24.013
文章编号: 1005-8982(2020)24-0066-06

两种无创通气模式治疗新生儿胎粪吸入综合症的疗效分析

边兆敏¹, 王军²

(1. 徐州医科大学附属徐州儿童医院, 江苏 徐州 221006; 2. 徐州医科大学附属医院, 江苏 徐州 221006)

摘要: **目的** 探讨无创高频通气与无创经鼻间歇通气治疗新生儿胎粪吸入综合症的疗效评价。**方法** 选取2017年12月—2019年6月徐州医科大学附属儿童医院收治的96例新生儿胎粪吸入综合征患儿, 将患儿依照不同治疗方式分为无创高频通气组和无创经鼻间歇通气组。无创高频通气组给予清除呼吸道、抗感染、改善循环、心电监护等常规治疗, 并实施无创高频通气治疗。无创经鼻间歇通气组在常规治疗的基础上给予无创经鼻间歇通气治疗。比较两组患儿呼吸机使用时间、氧疗时间和住院时间, 两组治疗后2 h、12 h、24 h及48 h患儿血气分析指标和氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$), 两组治疗后72 h患儿临床疗效及治疗期间并发症发生率。**结果** 无创高频通气组呼吸机使用时间、氧疗时间和住院时间较无创经鼻间歇通气组低($P < 0.05$)。两组患儿治疗后2 h、12 h、24 h及48 h的 PaO_2 、 PaCO_2 、 FiO_2 和 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 在不同时间、变化趋势上有差异($P > 0.05$), 组间比较无差异。两组患儿治疗后72 h临床疗效及总有效率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组患儿治疗期间并发症发生率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 无创高频通气和无创经鼻间歇通气均能明显改善血气分析指标和 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, 有效率和并发症发生率均相近, 但无创高频通气治疗能够缩短呼吸机使用时间、氧疗时间及住院时间。

关键词: 胎粪吸入综合征; 高频通气; 婴儿, 新生

中图分类号: R722.1

文献标识码: A

Efficacy of two modes of noninvasive ventilation in the treatment of neonatal meconium aspiration syndrome

Zhao-min Bian, Jun Wang

(1. Xuzhou Children's Hospital, Xuzhou, Jiangsu 221006, China; 2. The Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu 221006, China)

Abstract: Objective To evaluate the efficacy of the non-invasive high-frequency oscillatory ventilation (NHOV) and nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) in the treatment of neonatal meconium aspiration syndrome (MAS). **Methods** The data of 96 neonates with MAS admitted to Xuzhou Children's Hospital from December 2017 to June 2019 were reviewed. According to the ventilation modes, the subjects were divided into group A (50 cases) and group B (46 cases). Group A was given conventional treatments including clearing the respiratory tract, anti-infection, improving circulation and electrocardiogram monitoring as well as implementing NHOV. Group B was given NIPPV on the basis of conventional treatment. The duration of ventilation, oxygen therapy and hospital stay, parameters for blood gas analysis and oxygenation index ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) at 2 h, 12 h, 24 h, 48 h after treatment, clinical efficacy at 72 h after treatment and the incidence of complications during the treatment were compared in both groups. **Results** The duration of ventilation, oxygen therapy and hospital stay in group A was all

收稿日期: 2020-06-30

[通信作者] 王军, E-mail: yongyuan4563@163.com; Tel: 15862160326

shorter than that in the group B ($P < 0.05$). The parameters for blood gas analysis and oxygenation index at 2 h, 12 h, 24 h and 48 h after treatment in group A and group B were compared, and it was found that PaO_2 , PaCO_2 , FiO_2 and $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ were different at different time points ($P < 0.05$). However, there was no significant difference in PaO_2 , PaCO_2 , FiO_2 and $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ between group A and group B ($P > 0.05$). Besides, there were significant differences in the change trend of PaO_2 , PaCO_2 , FiO_2 and $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ between group A and group B ($P < 0.05$). There were no significant differences in clinical efficacy and overall response rate between the two groups 72 h after treatment ($P > 0.05$). In addition, there was no significant difference in the incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusions** NHOV and NIPPV can significantly improve the parameters for blood gas analysis and oxygenation index in the treatment of neonatal MAS. The effective rates and incidence of complications are similar between the two modes of noninvasive ventilation, but NHOV can shorten the duration of ventilation, oxygen therapy and hospital stay.

Keywords: noninvasive high-frequency oscillatory ventilation; nasal intermittent positive pressure ventilation; neonatal; meconium aspiration syndrome

新生儿胎粪吸入综合征又称胎粪吸入性肺炎, 多见于足月或妊娠期过长胎儿, 发病率约为 2%^[1]。临床表现为分娩时有胎粪混入羊水中, 出生后呼吸窘迫, 严重时可导致呼吸衰竭甚至死亡^[2]。目前常规治疗措施主要有清除呼吸道胎粪、抗感染、改善循环、心电监护等^[3]。然而, 胎粪污染呼吸道容易导致机体出现阻塞性通气障碍, 引起肺组织炎症反应, 严重影响患儿的生命安全。有研究称, 无创高频通气能够建立有效通气, 解除患儿气道阻力, 恢复呼吸功能^[4]。而无创经鼻间歇通气可以避免气管插管, 加快气体交换, 增加功能残气量^[5]。目前无创高频通气和无创经鼻间歇通气已经成为治疗新生儿胎粪吸入综合征的新模式, 但关于两种方式治疗新生儿胎粪吸入综合征的疗效及作用比较却鲜有报道。为此, 本研究对 96 例新生儿胎粪吸入综合征的资料进行回顾性分析, 以期为临床治疗方案的选择提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 12 月—2019 年 6 月徐州医科大学

附属徐州儿童医院收治的 96 例新生儿胎粪吸入综合征患儿。将患儿依照不同治疗方式分为无创高频通气组和无创经鼻间歇通气组, 分别为 50 例和 46 例。纳入标准: ①符合新生儿胎粪吸入综合征诊断标准^[6]; ②入院时间为出生后 6 h 内; ③出现呼吸急促、呻吟及唇周青紫; ④需要呼吸支持; ⑤临床资料完整, 患儿家属均知情同意。排除标准: ①重症新生儿胎粪吸入综合征患儿; ②先天性心脏病患儿; ③心、肝、肾功能重度障碍患儿; ④遗传性、免疫系统疾病患儿; ⑤呼吸道畸形、先天发育不良患儿; ⑥呼吸衰竭需要气管插管患儿; ⑦昏迷患儿。无创高频通气组男性 26 例, 女性 24 例; 胎龄 37 ~ 42 周, 平均 (39.65 ± 0.93) 周; 体重 2.1 ~ 4.2 kg, 平均 (2.66 ± 0.42) kg; 慢性胎儿宫内窘迫 46 例, 急性胎儿宫内窘迫 4 例; 自然分娩 27 例, 剖宫产 23 例。无创经鼻间歇通气组男性 24 例, 女性 22 例; 胎龄 37 ~ 42 周, 平均 (39.69 ± 0.87) 周; 体重 2.1 ~ 4.2 kg, 平均 (2.64 ± 0.41) kg; 慢性胎儿宫内窘迫 43 例, 急性胎儿宫内窘迫 3 例; 自然分娩 25 例, 剖宫产 21 例。两组临床资料比较, 差异有统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。本研究经医院伦理委员会批准。见表 1。

表 1 两组临床资料比较

组别	n	男/女/例	胎龄/(周, $\bar{x} \pm s$)	体重/(kg, $\bar{x} \pm s$)	分娩方式/例		胎儿宫内窘迫/例	
					自然分娩	剖宫产	慢性胎儿窘迫	急性胎儿窘迫
无创高频通气组	50	26/24	39.65 ± 0.93	2.66 ± 0.42	27	23	46	4
无创经鼻间歇通气组	46	24/22	39.69 ± 0.87	2.64 ± 0.41	25	21	43	3
χ^2/t 值		0.000	0.217	0.236	0.001	0.001	0.077	0.077
P 值		0.986	0.829	0.814	0.973	0.973	0.781	0.781

1.2 方法

无创高频通气组给予清除呼吸道、抗感染、改善循环、心电监护等常规治疗,并实施无创高频通气治疗。通气设备选用 3090 medin-CNO 型呼吸机(德国 MEDIN 公司),参数标准如下:流速 8~10 L/min,氧浓度(fraction of inspiration O_2 , FiO_2) 0.21~0.50,平均气道压(mean airway pressure, MAP) 6~12 cm H_2O ,振幅 5~10 级,频率 6~12 Hz,以观察到患儿下颌抖动为适宜,患儿血气分析动脉血氧分压(arterial oxygen partial pressure, PaO_2) 维持在 60~100 mmHg,动脉血二氧化碳分压(arterial partial pressure of carbon dioxide, $PaCO_2$) 维持在 35~55 mmHg,血气 pH 维持在 7.35~7.45,临床症状稳定,当 $FiO_2 < 0.3$, $MAP < 6$ cm H_2O 时,即考虑撤机。无创经鼻间歇通气组在常规治疗的基础上给予无创经鼻间歇通气治疗,通气设备选用 Sophie 型呼吸机(德国斯蒂芬尼公司),参数标准如下:流速 8~10 L/min,吸气峰压 10~25 cm H_2O , FiO_2 0.21~0.4,呼气末正压 4~6 cm H_2O ,呼吸频率 15~50 次/min。维持 FiO_2 0.90~0.94。当患儿 $FiO_2 < 0.3$,吸气峰压 ≤ 10 cm H_2O ,呼气末正压 ≤ 4 cm H_2O ,患儿临床症状和血气分析在可接受范围,维持病情稳定 >12 h,无呼吸暂停及心动过缓可撤机。

1.3 观察指标

记录两组患儿呼吸机使用时间、氧疗时间和住院时间。记录两组治疗后 2 h、12 h、24 h 及 48 h 患儿血气分析指标和氧合指数(oxygenation index, PaO_2/FiO_2),治疗后经右侧股动脉取血,检测两组患儿治疗前后的 PaO_2 、 $PaCO_2$,记录 FiO_2 ,并计算 PaO_2/FiO_2 。记录两组治疗后 72 h 患儿临床疗效^[7],显效:患儿呼吸困难、气促、紫绀、肺部湿啰音等临床症状完全消失,血气指标恢复正常,胸部 X 线片检查明显好转;有效:患儿临床症状明显减轻,血气指标恢复至 95%~98%,胸部 X 线片检查明显好转;无效:

患儿临床症状、血气指标无改善甚至加重,统计总有效率,即显效例数百分比和有效例数百分比之和。两组患儿治疗期间并发症发生率,包括新生儿持续性肺动脉高压(persistent pulmonary hypertension of newborn, PPHN)、气胸、腹胀、肺出血、重症感染、颅内出血等。

1.4 统计学分析

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验或重复测量设计的方差分析,进一步的两两比较用 LSD- t 检验;组内与前 1 个时间点的比较做配对 t 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;等级资料以等级表示,比较用秩和检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患儿治疗情况

共 5 例患儿经无创治疗 2 h 后病情未见好转,确认无效后立即改为有创机械通气治疗,经有创治疗 24 h 后,患儿临床症状明显减轻,胸部 X 线片检查明显好转,均达到有效标准。其中无创高频通气组 2 例,无创经鼻间歇通气组 3 例。

2.2 两组患儿呼吸机使用时间、氧疗时间和住院时间比较

两组患儿呼吸机使用时间、氧疗时间和住院时间比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),无创高频通气组较无创经鼻间歇通气组低。见表 2。

2.3 两组患儿治疗后不同时间点患儿血气分析指标、 PaO_2/FiO_2 比较

两组患儿治疗后不同时间点患儿血气分析指标、 PaO_2/FiO_2 比较,经重复测量设计的方差分析,结果如下:①不同时间点的 PaO_2 、 $PaCO_2$ 、 FiO_2 和 PaO_2/FiO_2 比较,差异有统计学意义($F = 13.341$ 、 14.019 、 13.893 和 14.117 ,均 $P = 0.000$);②两组患儿 PaO_2 、

表 2 两组患儿呼吸机使用时间、氧疗时间和住院时间比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	呼吸机使用时间/h	氧疗时间/h	住院时间/d
无创高频通气组	48	61.04 \pm 9.86	135.84 \pm 14.52	13.09 \pm 2.13
无创经鼻间歇通气组	43	65.77 \pm 10.51	143.49 \pm 16.38	14.18 \pm 2.29
<i>t</i> 值		2.215	2.362	2.352
<i>P</i> 值		0.029	0.020	0.021

注:无效患儿不计入统计。

PaCO₂、FiO₂ 和 PaO₂/FiO₂ 比较, 差异无统计学意义 ($F = 0.305$ 、 0.349 、 0.301 和 0.224 , $P = 0.583$ 、 0.602 、 0.497 和 0.619); ③ 两组患儿 PaO₂、PaCO₂、FiO₂ 和 PaO₂/FiO₂ 变化趋势比较, 差异有统计学意义 ($F = 13.942$ 、 13.764 、 12.083 和 13.395 , 均 $P = 0.000$)。见表 3。

2.4 两组患儿治疗后 72 h 患儿临床疗效及总有效率比较

两组患儿治疗后 72 h 临床疗效及总有效率比较,

差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

2.5 两组患儿治疗期间并发症发生率比较

治疗期间无创高频通气组有 2 例 PPHN, 1 例气胸, 1 例腹胀, 并发症发生率为 8.33%, 无创经鼻间歇通气组有 2 例 PPHN, 1 例气胸, 1 例心肌损伤, 1 例重症感染, 并发症发生率为 11.63%, 经校正 χ^2 检验, 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.030$, $P = 0.862$)。

表 3 两组患儿治疗后不同时间点患儿血气分析指标、PaO₂/FiO₂ 比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	PaO ₂ /mmHg	PaCO ₂ /mmHg	FiO ₂ /%	PaO ₂ /FiO ₂ /mmHg
无创高频通气组	48				
治疗后 2 h		63.92 ± 9.07	44.59 ± 7.32	46.07 ± 7.42	136.87 ± 13.59
治疗后 12 h		58.18 ± 9.37	40.84 ± 5.73	37.27 ± 6.19	156.10 ± 18.26
治疗后 24 h		80.72 ± 10.45	37.84 ± 5.33	30.14 ± 4.61	267.82 ± 23.67
治疗后 48 h		95.84 ± 13.08	35.61 ± 4.95	25.19 ± 3.21	380.47 ± 30.73
无创经鼻间歇通气组	43				
治疗后 2 h		64.03 ± 9.24	44.38 ± 7.25	45.94 ± 7.39	139.38 ± 14.63
治疗后 12 h		56.95 ± 9.23	40.36 ± 5.56	36.75 ± 6.08	154.97 ± 17.84
治疗后 24 h		79.38 ± 10.06	38.12 ± 5.09	29.36 ± 4.38	270.37 ± 23.91
治疗后 48 h		94.96 ± 13.64	35.29 ± 4.83	24.83 ± 3.08	382.44 ± 31.08

注: 无效患儿不计入统计。

表 4 两组患儿治疗后 72 h 患儿临床疗效及总有效率比较

组别	n	显效例 (%)	有效例 (%)	无效例 (%)	总有效率 /%
无创高频通气组	50	39 (78.00)	9 (18.00)	2 (4.00)	96.00
无创经鼻间歇通气组	46	31 (67.39)	12 (26.09)	3 (17.39)	93.48
Z/ χ^2 值			0.518		0.309
P 值			0.427		0.579

3 讨论

新生儿胎粪吸入综合征是由于胎儿在子宫内或分娩过程中吸入混有胎粪的羊水, 导致呼吸道阻塞或炎症反应, 出生后出现呼吸窘迫的临床综合征^[8]。新生儿吸入胎粪后阻碍气道通气, 导致肺泡表面张力下降, 严重影响通气功能, 引起炎症反应和呼吸衰竭, 严重影响患儿生命安全^[9]。临床上主要采取清除呼吸道胎粪、抗感染、改善循环、心电监护等常规治疗措施^[10]。然而, 新生儿胎粪吸入综合征患儿体质较弱, 极易引发炎症反应, 抑制肺表面活性物质, 影响通气

功能。因此, 建立有效通气, 改善通气功能是治疗新生儿胎粪吸入综合征的关键。

本研究发现无创高频通气组患儿呼吸机使用时间、氧疗时间和住院时间均短于无创经鼻间歇通气组, 说明无创高频通气用于治疗新生儿胎粪吸入综合征时能够更好的改善临床症状, 缩短治疗时间。无创高频通气具有高频率、低潮气量、通气压力低、双向气道呼气和吸气的特点, 通过正压和负压形式向肺内通入气体, 从而减小气压伤以及炎症反应, 缩短呼吸机使用时间、氧疗时间以及住院时间, 加快患儿康复^[11]。无创高频通气治疗通过推动纤毛运动, 促进呼吸道胎

粪的排出和清理,从而有效改善临床症状,缩短治疗时间^[12]。而无创经鼻间歇通气治疗并非是完全封闭的通气系统,治疗过程中通气效果可能会受到影响,在今后的研究中仍需进一步完善^[13]。两组治疗后 2 h、12 h、24 h 及 48 h 血气分析指标和 PaO₂/FiO₂ 均相近,且随着治疗时间的延长两组 PaCO₂ 和 FiO₂ 均显著降低,PaO₂ 和 PaO₂/FiO₂ 均显著升高,提示无创高频通气和无创经鼻间歇通气治疗用于治疗新生儿胎粪吸入综合征时,均能改善 PaO₂、PaCO₂、FiO₂ 和 PaO₂/FiO₂ 指数。无创高频通气将高频率、低潮气量的气流以无创的方式送入患儿气道,由偏向气流产生持续膨胀压力,通过震荡叠加,确保气道压持续存在,并且均匀分布肺部气体,起到扩张血管的作用,从而增大功能残气量,平衡气道压力,保证肺泡持续扩张,从而维持有效通气,增加吸氧量,减少耗氧量,以至于减少呼吸频率,促进肺泡二氧化碳的排出,改善血气分析指标和 PaO₂/FiO₂^[14]。有研究报道,无创高频通气治疗新生儿胎粪吸入综合征可以使胎粪黏滞度降低,促使呼吸道胎粪顺利排出,进而改善血气分析指标以及 PaO₂/FiO₂^[15]。而无创经鼻间歇通气治疗能够产生更高的平均气道压,在患儿进行呼吸运动时适当提供压力,使气体更高效的进行交换,从而有利于胎粪的排出^[16]。本研究结果显示,两组治疗后 72 h 疗效等级分布和总有效率比较无差异,说明无创高频通气和无创经鼻间歇通气治疗用于治疗新生儿胎粪吸入综合征时均有助于改善临床症状,且治疗效果基本一致。无创高频通气能够为患儿提供有效通气,有效降低肺部负荷,保证肺组织充分休息,使得患儿氧饱和度得以有效提升,解除患儿气道阻力,促进有效呼吸的建立,提高氧饱和度,恢复呼吸功能,确保通气有效安全^[17]。而无创经鼻间歇通气治疗无需气管插管,通过鼻罩辅助患儿呼吸,避免建立人工气道时造成的损伤,有助于患儿临床症状的改善^[18]。因此,无创高频通气和无创经鼻间歇通气用于治疗新生儿胎粪吸入综合征均能够改善患儿临床症状,保证通气质量,改善血气分析指标和 PaO₂/FiO₂。

本研究结果显示,两组并发症发生率相近,说明无创高频通气和无创经鼻间歇通气治疗用于治疗新生儿胎粪吸入综合征时并发症发生率接近。无创高频通气和无创经鼻间歇通气作为新型的通气模式均能够提高患儿疗效,满足治疗需求,值得进一步推广使用。

综上所述,对于新生儿胎粪吸入综合征,无创高

频通气和无创经鼻间歇通气均可进行治疗,两种通气模式均能改善患儿肺脏功能,疗效基本一致,安全性满足要求,而采用无创高频通气模式可以缩短治疗时间,更有利于患儿康复。

参 考 文 献:

- [1] MAHENDIRAN K, BATRA P, MMA F, et al. Procalcitonin as predictor of bacterial infection in meconium aspiration syndrome[J]. *Am J Perinatol*, 2018, 35(8): 769-773.
- [2] OLIVEIRA C P L, FLÔR-DE-LIMA F, ROCHA G M D, et al. Meconium aspiration syndrome: risk factors and predictors of severity [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2019, 32(9): 1492-1498.
- [3] ANAND V, BASU S, YADAV S S, et al. Activation of toll-like receptors in meconium aspiration syndrome[J]. *J Perinatol*, 2018, 38(2): 137-141.
- [4] SHI Y, de LUCA D. Continuous positive airway pressure (CPAP) vs noninvasive positive pressure ventilation (NIPPV) vs noninvasive high frequency oscillation ventilation (NHFOV) as post-extubation support in preterm neonates: protocol for an assessor-blinded, multicenter, randomized controlled trial [J]. *BMC Pediatr*, 2019, 19(1): 256-261.
- [5] EL-CHIMI M S, AWAD H A, EL-GAMMASY T M, et al. Sustained versus intermittent lung inflation for resuscitation of preterm infants: a randomized controlled trial[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2017, 30(11): 1273-1278.
- [6] 刘敬,曹海英,付薇,等. 肺脏超声诊断新生儿胎粪吸入综合征 [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2016, 31(16): 1227-1230.
- [7] 曹亚芹,董玉斌,张艳华,等. 高频振荡通气治疗新生儿胎粪吸入综合征临床疗效分析 [J]. *临床肺科杂志*, 2018, 23(1): 175-177.
- [8] KIM B, OH S Y, KIM J S. Placental lesions in meconium aspiration syndrome[J]. *J Pathol Transl Med*, 2017, 51(5): 488-498.
- [9] VAIN N E, BATTON D G. Meconium "aspiration" (or respiratory distress associated with meconium-stained amniotic fluid)[J]. *Semin Fetal Neonatal Med*, 2017, 22(4): 214-219.
- [10] PANTON L, TROTMAN H. Outcome of neonates with meconium aspiration syndrome at the university hospital of the west indies, jamaica: A resource-limited setting[J]. *Am J Perinatol*, 2017, 34(12): 1250-1254.
- [11] CHEN L, WANG L, MA J, et al. Nasal high-frequency oscillatory ventilation in preterm infants with respiratory distress syndrome and ARDS after extubation: A randomized controlled trial[J]. *Chest*, 2019, 155(4): 740-748.
- [12] EL-NAWAWY A, MOUSTAFA A, HESHMAT H, et al. High frequency oscillatory ventilation versus conventional mechanical ventilation in pediatric acute respiratory distress syndrome: A randomized controlled study[J]. *Turk J Pediatr*, 2017, 59(2): 130-143.
- [13] SADEGHNIA A, FOROSHANI M Z, BADIEI Z. A comparative study of the effect of nasal intermittent positive pressure

- ventilation and nasal continuous positive airway pressure on the regional brain tissue oximetry in premature newborns weighing <1500 g[J]. *Int J Prev Med*, 2017, 8(1): 41-45.
- [14] FISCHER H S, RIMENSBERGER P C. Early noninvasive high-frequency oscillatory ventilation in the primary treatment of respiratory distress syndrome[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2018, 53(2): 126-127.
- [15] ZHU X W, SHI Y. Clinical settings in a preliminary study: Noninvasive high-frequency oscillatory ventilation versus nasal continuous positive airway pressure in preterm infants with moderate-severe respiratory distress syndrome[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2018, 53(4): 389-390.
- [16] SALVO V, LISTA G, LUPO E, et al. Comparison of three non-invasive ventilation strategies (NSIPPV/BiPAP/NCPAP) for RDS in VLBW infants[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2018, 31(21): 2832-2838.
- [17] 刘彩霞. 高频振荡通气联合硫酸镁治疗新生儿胎粪吸入综合征疗效及对动脉血气指标的影响 [J]. *现代中西医结合杂志*, 2018, 27(23): 54-56.
- [18] BINIWALE M, WERTHEIMER F. Decrease in delivery room intubation rates after use of nasal intermittent positive pressure ventilation in the delivery room for resuscitation of very low birth weight infants[J]. *Resuscitation*, 2017, 116(1): 33-38.

(李科 编辑)

本文引用格式: 边兆敏, 王军. 两种无创通气模式治疗新生儿胎粪吸入综合征的疗效分析 [J]. *中国现代医学杂志*, 2020, 30(24): 66-71.