

PAV联合SIMV模式在新生儿呼吸窘迫综合征治疗中的应用

赵凤兰,刘燕

西安医学院第一附属医院儿科,陕西 西安 710077

【摘要】 目的 研究比例辅助通气(PAV)联合同步间歇指令通气(SIMV)模式在新生儿呼吸窘迫综合征中的治疗效果,为降低患儿罹患肺损伤寻求最佳方式。**方法** 回顾性分析2014年1月至2017年1月西安医学院第一附属医院新生儿监护病房收治的50例呼吸窘迫综合征患儿的临床诊治资料,按照诊治方式的不同分为对照组25例和观察组25例。对照组给予SIMV模式治疗,观察组在对照组的基础上联合PAV模式治疗,比较两组患儿在安静状态下(0.5 h、12 h、24 h、48 h)4个时间点发生人机对抗的次数、出现吸气峰压(PIP)次数、平均气道压(MAP)及出现低碳酸血症的发生率。**结果** 观察组在4个时间点发生人机对抗次数、出现吸气峰压(PIP)次数、平均气道压(MAP)及发生低碳酸血症的发生率均明显低于对照组,且差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** PAV联合SIMV模式在新生儿呼吸窘迫综合征中能更有效的达到人机同步的性能,有效降低出现吸气峰压次数及平均气道压,同时减少低碳酸血症的发生率。

【关键词】 比例辅助通气;同步间歇指令通气;新生儿呼吸窘迫综合征;疗效

【中图分类号】 R722.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2019)06-0763-04

Application of proportional assist ventilation combined with synchronized intermittent mandatory ventilation mode in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome. ZHAO Feng-lan, LIU Yan. Department of Pediatrics, the First Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an 710077, Shaanxi, CHINA

【Abstract】 Objective To explore the therapeutic effect of proportional assist ventilation (PAV) combined with synchronized intermittent mandatory ventilation (SIMV) mode in neonatal respiratory distress syndrome (NRDS), and to find the best way to reduce the children suffering from lung injury. **Methods** The clinical data of 50 infants with respiratory distress syndrome, who admitted to the Neonatal Intensive Care Unit of the First Affiliated Hospital of Xi'an Medical University from January 2014 to January 2017, was retrospectively analyzed. According to the diagnosis and treatment, these patients were divided into the control group and the observation group, with 20 cases in each group. The control group was given SIMV model treatment, and the observation group was treated with PAV combined with SIMV mode. The times of man-machine confrontation, the times peak inspiratory (PIP), mean airway pressure (MAP), and the incidence of hypocarbonemia were compared between the two groups at 4 time points (0.5 h, 12 h, 24 h, 48 h) in quiet state. **Results** The times of man-machine confrontation, the PIP, MAP, and incidence of hypocarbonemia in the observation group were significantly lower than those in the control group at 4 time points ($P<0.05$). **Conclusion** PAV combined with SIMV model can achieve more effective human-machine synchronization in NRDS, effectively reduce the times PIP and MAP, and reduce the incidence of hypocarbonemia.

【Key words】 Proportional assist ventilation (PAV); Synchronized intermittent mandatory ventilation (SIMV); Neonatal respiratory distress syndrome (NRDS); Curative effect

新生儿呼吸窘迫综合征(neonatal respiratory distress syndrome, NRDS)是新生儿重症监护室常见的新生儿疾病之一^[1],而对于该病的治疗有相当一部分需要行无创机械通气治疗,但是仍有一部分应用无创通气并不能改善患儿的呼吸功能,而需要行有创通气治疗。现阶段常用的有创通气模式包括高频振荡通气(HFOV)、辅助/控制通气(A/C)、同步间歇指令通气(SIMV)等。每种方式都有其独特的优势,但对于呼吸机诱发的相关性肺损伤,让临床工作者在对NRDS的治疗上更加谨慎。比例辅助通气(PAV)在近年来的临床使用频率逐渐提高^[2],能有效的提高治疗过程中的

人机同步性,降低患儿罹患呼吸机相关性肺炎的几率。相关研究指出^[3],目前将PAV应用于新生儿呼吸衰竭的治疗中前景良好,但尚缺乏其与其他机械通气联合治疗的研究报道。本院为提升治疗的有效性,特采用PAV联合SIMV模式对新生儿呼吸窘迫综合征进行了治疗,现将其临床应用效果报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2014年1月至2017年1月西安医学院第一附属医院新生儿监护病房收治且符合以下纳入标准的50例呼吸窘迫综合征患儿的临床诊治资料,按照诊治方式的不同分为对照组与观

察组, 每组 25 例, 对照组给予 SIMV 模式治疗, 观察组在对照组的基础上给予 PAV 模式治疗。对照组中男性 11 例, 女性 14 例; 胎龄 28~34 周, 平均(32.6±4.9)周; 体质量 2.1~3.7 kg, 平均(2.6±0.5) kg。观察组中男性 13 例, 女性 12 例; 胎龄 28~34 周, 平均(31.9±5.3)周; 体质量 2.0~3.5 kg, 平均(2.4±0.6) kg。两组患儿在性别比、胎龄、体质量方面比较差异均无统计学意义($P>0.05$), 具有可比性。本研究均告知家长或监护人, 并签署有创机械通气等相关治疗知情同意书。

1.2 纳入标准 两组患儿经相关诊断均满足《实用新生儿学》^[4]第四版 NRDS 的诊断标准。患儿入院后给予常规吸氧以及经鼻气道持续正压通气治疗无法维持正常的氧饱和度, 需行气管插管有创呼吸通气治疗患儿^[5]。排除严重感染、出血性疾病、重度窒息、使用肺表面活性物质、先天性心脏病、持续肺动脉高压、先天性代谢疾病以及多器官功能衰竭患儿。

1.3 治疗方法 两组患儿入院后迅速清理其呼吸道, 并选择适宜内径的气管导管进行经口/鼻插管, 采用德国 F. Stephan GmbH 型号呼吸机进行机械通气, 根据患儿血气分析调节呼吸参数。

1.3.1 初始参数设置 对照组患儿给予 SIMV 模式治疗, 初始参数如下, 吸气峰压: 16~25 cmH₂O (1 cmH₂O=0.098 kPa), 呼气末正压 4~6 cmH₂O, 呼吸频率 30~50 次/min, 吸气时间: 0.35~0.5 s。观察组患儿在对照组患儿的基础上给予 PAV 模式治疗, 初始参数 SIMV 模式同对照组, PAV 初始参数如下, 采用“脱逸法”^[6]对弹性卸载和阻力卸载进行设置, 当弹性卸载=0 时, 逐渐调高阻力卸载, 直到呼吸机的波形趋于迅速震荡, 此时的阻力卸载初调值即为对应值×0.8; 当阻力卸载=0 时, 逐渐调高弹性卸载, 直到呼吸机的波形由吸气相快速升高到压力峰值最大值即为脱逸, 此时的弹性卸载初调值即为对应值×0.8。

1.3.2 参数范围 本研究主要涉及的参数范围有弹性卸载为 0.25~2.5 cmH₂O/mL, 阻力卸载为 25~100 cmH₂O·L⁻¹·s⁻¹。参数的设置目标是要将患儿的氧饱和度维持在 88%~93%, 血气分析控制在正常的范围内, 同时根据患儿的呼气末二氧化碳分压和血气状态对呼吸机的参数进行随时的调节。

本参数设置的策略需要满足患儿的正常氧和, 同时肺容量处于最佳状态, 双肺呼吸音听诊正常。当患儿的各项生命体征趋于平稳后, 可逐渐降低参数, 若患儿仍然能维持良好的血气指标, 可考虑撤机^[4]。

1.4 观察指标 比较两组患儿在安静状态下各时间点(0.5 h、12 h、24 h、48 h)发生人机对抗的次数、出现吸气峰压(PIP)次数、平均气道压(MAP)的变化, 同时统计患儿出现低碳酸血症的发生率^[7]。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 19.0 统计学软件对数据进行分析, 其中计数资料以 $n(\%)$ 表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 计量资料采取方差检验及正态分布检验,

均呈正态分布, 以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示; 其中计量资料的组间比较采用 t 检验, 组内比较采用数据重复测量的方差分析, 以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿的人机对抗次数比较 观察组患儿在每个时间点发生人机对抗次数均明显低于对照组, 且差异均有统计学意义($P<0.05$)。经过数据重复测量显示, 两组患儿组内各自总体比较差异均有统计学意义($P<0.05$), 见表 1。

表 1 两组患儿的人机对抗次数比较($\bar{x}\pm s$, 次/h)

组别	例数	0.5 h	12 h	24 h	48 h	F 值	P 值
对照组	25	35±8	30±9	25±7	21±5	2.56	<0.05
观察组	25	23±5	18±6	16±6	15±3	2.77	<0.05
t 值		6.36	5.54	4.88	5.14		
P 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		

2.2 两组患儿各时间点出现 PIP 次数比较 观察组患儿在各时间点出现 PIP 次数明显低于对照组, 且差异均有统计学意义($P<0.05$); 随着时间的推移, 两组患者组内各时点出现 PIP 次数明显减少, 差异均有统计学意义($P<0.05$), 见表 2。

表 2 两组患儿各时间点出现 PIP 次数的比较($\bar{x}\pm s$, 次/h)

组别	例数	0.5 h	12 h	24 h	48 h	F 值	P 值
对照组	25	22.0±1.5	21.6±1.3	21.0±0.9	20.3±0.9	2.18	<0.05
观察组	25	16.9±1.3	16.7±1.0	16.0±1.1	15.4±0.9	1.98	<0.05
t 值		5.04	4.98	4.62	4.36		
P 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		

2.3 两组患儿各时间点的 MAP 变化比较 观察组患儿在每个时间点的 MAP 值均明显低于对照组, 且差异均有统计学意义($P<0.05$)。随着时间的推移, 两组患儿组内各时点 MAP 变化逐渐减少, 差异均有统计学意义($P<0.05$), 见表 3。

表 3 两组患儿各时间点的 MAP 变化比较($\bar{x}\pm s$, cmH₂O)

组别	例数	0.5 h	12 h	24 h	48 h	F 值	P 值
对照组	25	13.3±1.1	12.9±0.9	11.8±0.7	10.5±0.6	3.36	<0.05
观察组	25	12.5±0.8	11.7±0.6	11.0±0.5	9.8±0.5	2.56	<0.05
t 值		2.94	5.54	4.64	4.48		
P 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		

2.4 两组患儿低碳酸血症发生率比较 对照组患儿治疗过程中共发生低碳酸血症患儿 4 例, 占 16.0%; 观察组 1 例, 占 4.0%, 两组患儿发生低碳酸血症的发生率比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)

3 讨论

NRDS 主要发生于早产儿, 也可发生在少数近足月儿及剖宫产儿中。该类患儿出现肺功能障碍或是肺泡表面活性物质减少, 这两者都会造成其肺泡壁表面的张力超过正常需要, 因此出现肺泡萎陷, 气道阻力上升, 肺顺应性下降, 从而导致缺氧及酸中毒, 肺部毛细血管的通透性升高形成透明膜, 患儿则出现进行性的呼吸困难, 使得病情进一步加重^[8-10]。机械通气中

的无创通气方式是当前治疗新生儿呼吸窘迫综合征首选方式,但临床中仍有部分患儿仅用此方式并不能维持良好的呼吸功能,故需要应用气管插管有创机械通气治疗。

临床治疗中常用的机械通气方式包括A/C、SIMV、HFOV。其中SIMV是自主呼吸与控制通气相结合的呼吸模式,在触发窗内可触发和自主呼吸同步的指令正压通气,配合患儿的自主呼吸,从而减少潜在的并发症^[11-12]。但是此模式在减少人机对抗的问题上确实也存在着不足,因此为了让患儿的呼吸在治疗中更接近自然,近几年临床工作中引进了比例辅助通气(PAV)^[13-15],其目的就是为了降低治疗过程中的肺损伤,提高人机同步性。在对患儿采取SIMV模式时,呼吸机会在相应的时间段内配合触发灵敏度^[16],随之产生最适宜患儿呼吸的压力设置,同时在该时间段外给予已经设定好的压力强度,由此就可以保证在治疗过程中能有效保证患儿与呼吸机的部分同步性。而PAV模式能在患儿治疗的整个周期内感受到患儿努力吸气,通过触发灵敏度设定弹性卸载和阻力卸载辅助患儿的自主呼吸。由于呼吸机产生的呼吸用力程度与患儿本身的自主呼吸用力程度处于一个正比的状态,因此两种模式协同患儿可自行控制呼吸,同时呼吸机还能通过患儿努力吸气的强度进行辅助增强,有效的降低了治疗过程中过度通气的可能。

本研究中,每个时间点观察组患儿发生人机对抗次数均明显低于对照组,且差异有统计学意义($P < 0.05$),由此也印证了PAV及SIMV相结合可减少患儿的人机对抗,从而提高患儿在治疗过程中的舒适度及安全性。国外学者SWEET等^[17]的研究显示,PAV模式相比之前的压力支持通气能降低机械通气对患儿胸腹反向运动造成的胸壁变形,从而从侧面印证了PAV模式在人机同步性上具有更好的优势。国内学者李琴等^[18]也提出了相应的观点,指出采用PAV模式可有效的提高人机同步性,降低患儿在治疗过程中呼吸肌的氧耗及做功。再次说明本次研究结果与国内外其他学者的研究结果相吻合。

肺损伤是治疗新生儿呼吸窘迫综合征中常见的并发症^[19]。造成NRDS患儿相关性肺损伤的主要因素是气压伤,该原因包括呼吸机的压力水平以及持续时间^[8],一旦平均气道压过高就会导致肺泡膨胀过度,造成静脉回流出现障碍,氧合降低,最终出现气压伤。新生儿的肺组织娇嫩,许多功能尚未完善,当患儿出现呼吸窘迫时,肺的顺应性降低,肺泡出现萎陷,所以需要调节压力来维持肺泡的正常通气与换气^[4,8]。要如何降低肺部的压力以维持患儿正常的氧合就显得至关重要,本研究结果显示,观察组患儿出现吸气峰压(PIP)次数呈现动态变化,而当患儿可自主呼吸且呼吸稳定时,观察组患儿出现吸气峰压次数显著低于对照组。另外,观察组的平均气道压(MAP)值显著低于

对照组,说明PAV联合SIMV模式能有效降低患儿的平均气道压,这样便可维持患儿正常的氧合状态。本研究结论在学者WAMBACH等^[20]的研究中得到了相应的证实。根据上述两种指标的对比,可推断出较低出现吸气峰压次数与低平均气道压更能维持患儿的正常氧合,也说明了两种模式联合应用对于降低新生儿呼吸窘迫综合征发生肺损伤的几率有积极的作用。在发生低碳酸血症的几率上,对照组中发生低碳酸血症的患儿有4例,占16.0%,明显高于观察组的4.0%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

综上所述,采用比例辅助通气联合同步间歇指令通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的患儿,降低了人机对抗对患儿所造成的肺损伤,对治疗过程中的人机同步性有着明显的优势。观察组能以较低的出现吸气峰压次数及平均气道压取得更好的氧合效果,还降低了患儿在治疗过程中呼吸肌的做功,不仅降低了肺损伤,同时还减少了低碳酸血症的发生率。但由于本次纳入研究的病例数量有限,患儿发生恶性并发症的情况也并未纳入研究,因此针对新生儿呼吸窘迫综合征中严重并发症的治疗效果尚不得而知,期望临床上有更进一步的研究。

参考文献

- [1] ESTENSSORO E, DUBIN A. Acute respiratory distress syndrome [J]. *Medicina (B Aires)*, 2016, 76(4): 235-241.
- [2] 郭艳梅, 刘翠青. 河北省儿童医院新生儿呼吸衰竭的临床流行病学特点[J]. *中华围产医学杂志*, 2012, 15 (11): 670-675.
- [3] 朱峰. “超”保护性肺通气策略的实践:体外膜氧合与高频振荡通气联合通气模式[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2014, 37(11): 845-848.
- [4] 刘郴州, 刘东, 黄碧茵, 等. 3种模式机械通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的疗效[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2013, 28(2): 124-126.
- [5] 胡金绘, 王军, 武荣, 等. 压力调节容量控制通气与同步间歇指令通气在治疗新生儿呼吸窘迫综合征中的比较[J]. *中国医药导报*, 2014, 14(19): 39-43.
- [6] 张新利, 刘海燕, 孙轶, 等. 目标容量控制通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的疗效[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2014, 29(2): 130-133.
- [7] 刘郴州, 关浩锋, 左雪梅, 等. 容量目标压力控制+同步间歇指令通气治疗新生儿呼吸窘迫综合征的疗效[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2016, 31(6): 433-436.
- [8] KIM SM, PARK JS, NORWITZ ER, et al. Acceleration time-to-ejection time ratio in fetal pulmonary artery predicts the development of neonatal respiratory distress syndrome: A prospective cohort study [J]. *American Journal of Perinatology*, 2013, 30(10): 805-811.
- [9] WARLEY MA, GAIRDNER D. Respiratory distress syndrome of the newborn-principles in treatment [J]. *Arch Dis Child*, 1962, 37(195): 455-465.
- [10] 宋国维. 新生儿呼吸窘迫综合征的诊治[J]. *中国实用儿科杂志*, 2008, 23(7): 488-490.
- [11] GUPTA N. High frequency oscillatory ventilation versus synchronized intermittent mandatory ventilation in respiratory distress syndrome [J]. *Indian Pediatr*, 2012, 49(11): 928-929.
- [12] 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.
- [13] 刘郴州, 刘东, 郭青云, 等. 成比例辅助通气治疗早产儿呼吸窘迫综合征的疗效[J]. *实用儿科临床杂志*, 2010, 25(2): 121-122.
- [14] 杨智, 郑则广, 华东明, 等. 成比例辅助通气和压力支持通气在运动状

超声影像评价矮小症男童睾丸的初步临床研究

李刚¹, 张凡², 史秋生², 吴蓉², 杜联芳², 邢晋放^{1,2}

1. 南京医科大学附属上海一院临床医学院超声医学科, 上海 200080;

2. 上海交通大学附属第一人民医院超声医学科, 上海 200080

【摘要】 **目的** 探讨超声影像在矮小症男童睾丸大小评估中的价值。**方法** 选取南京医科大学附属上海一院临床医学院 2015 年 6 月至 2017 年 12 月期间就诊并进行阴囊内容物二维超声检查的男童共 218 例, 其中 76 例矮小症男童为矮小症组, 年龄 7~13 岁; 对照组为 142 例健康男童, 年龄 7~13 岁。超声检查内容包括睾丸形态、大小、包膜、内部回声、血供情况, 评价睾丸大小的定量指标为睾丸体积平均值(MVT), 并比较两组受检者的超声检测结果。**结果** 所有受检者均成功完成睾丸的超声检查; 矮小症组男童睾丸的形态、包膜、内部回声、血供与健康男童差异无统计学意义; 7~13 岁各年龄组矮小症男童的平均 MVT 分别为(0.47±0.13) mL、(0.84±0.20) mL、(0.80±0.30) mL、(0.78±0.24) mL、(0.67±0.24) mL、(1.17±0.33) mL、(1.04±0.28) mL, 明显低于健康男童组的(0.91±0.35) mL、(2.20±0.25) mL、(1.93±0.29) mL、(2.82±0.54) mL、(4.03±1.07) mL、(3.96±0.88) mL、(4.50±1.46) mL, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 利用超声影像可以评价矮小症男童睾丸体积的变化; 同时, 超声影像检查无创、无辐射患儿容易接受, 临床应用前景良好。

【关键词】 儿童; 睾丸; 矮小症; 生长发育; 超声影像

【中图分类号】 R445.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2019)06-0766-04

Preliminary clinical study of ultrasonography in evaluation of testis in boys with short stature. LI Gang¹, ZHANG Fan², SHI Qiu-sheng², WU Rong², DU Lian-fang², XING Jin-fang^{1,2}. 1. Department of Medical Ultrasound, Shanghai General Hospital of Nanjing Medical University, Shanghai 200080, CHINA; 2. Department of Medical Ultrasound, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200080, CHINA

【Abstract】 **Objective** To evaluate the diagnostic value of ultrasonography in evaluation of testis in boys with short stature. **Methods** A total of 218 boys were selected from the Department of Medical Ultrasound, Shanghai General Hospital of Nanjing Medical University from June 2015 to December 2017 for two-dimensional ultrasound examination of scrotal contents, including 142 healthy boys (the control group, aged 7-13 years) and 76 boys with short stature (the study group, aged 7-13 years). Testicular morphology, size, capsule, internal echo, and blood supply were measured by ultrasonography. Mean volume of testes (MVT) was calculated and used as the quantitative index of testicular size. The results of two groups were compared. **Results** No statistically significant difference was observed between short stature boys and healthy boys in testicular morphology, capsule, internal echo, and blood supply. But the MVT of short stature boys aged 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 years were (0.47±0.13) mL, (0.84±0.20) mL, (0.80±0.30) mL, (0.78±0.24) mL, (0.67±0.24) mL, (1.17±0.33) mL, (1.04±0.28) mL, significantly smaller than (0.91±0.35) mL, (2.20±0.25) mL, (1.93±0.29) mL, (2.82±0.54) mL, (4.03±1.07) mL, (3.96±0.88) mL, (4.50±1.46) mL of healthy boys ($P<0.05$). **Conclusion** Ultrasonography can be used to evaluate the changes of testicular volume in short stature boys. And as a non-invasive, non-radiation imaging examination method, ultrasonography is easy to be accepted and have a good prospect in clinic.

【Key words】 Children; Testis; Short stature; Growth and development; Ultrasonography

基金项目: 上海市自然科学基金(编号: 17ZR1422400); 上海申康医院发展中心临床科技创新项目(编号: SHDC22015011)

通讯作者: 邢晋放, E-mail: xingshi7018@163.com

态下呼吸力学改变的比较[J]. 广东医学, 2012, 33(24): 3757-3759.

[15] WU R, LI N, HU J, et al. Application of lung recruitment maneuver in preterm infants with respiratory distress syndrome ventilated by proportional assist ventilation [J]. Zhonghua Er Ke Za Zhi, 2014, 52 (10): 741-744.

[16] DODSWORTH C, BURTON BK. Increased incidence of neonatal respiratory distress in infants with mucopolysaccharidosis type II (MPS II, Hunter syndrome) [J]. Molecular genetics and metabolism, 2014, 111(2): 203-204.

[17] SWEET DG, CARNIELLI V, GREISEN G, et al. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress

syndrome in preterm infants-2013 update [J]. Neonatology, 2013, 103 (4): 353-368.

[18] 李琴, 陈大鹏. 不同通气方式联合肺表面活性物质治疗早产合并新生儿呼吸窘迫综合症的疗效[J]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版), 2014, 22(4): 461-464.

[19] 温晓敏, 朱小燕. 呼吸机治疗新生儿呼吸窘迫综合症的肺保护性分析[J]. 河北医药, 2017, 39(2): 190-193.

[20] WAMBACH JA, WEGNER DJ, HEINS HB, et al. Synonymous ABCA3 variants do not increase risk for neonatal respiratory distress syndrome [J]. The Journal of pediatrics, 2014, 164(6): 1316-1321.

(收稿日期: 2018-03-12)