

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.05.029

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2020.05.029>

高频振荡通气治疗常频机械通气治疗失败后新生儿呼吸窘迫综合症的疗效及护理干预

任俊芬¹, 吴振阳², 索欣³

(朝阳市第二医院 1. 护理部; 2. 肝胆外科; 3. 小儿内科, 辽宁 朝阳 122000)

[摘要] 目的: 研究常频机械通气(conventional mechanical ventilation, CMV)治疗失败后高频振荡通气(high-frequency oscillation ventilation, HFOV)治疗新生儿呼吸窘迫综合征(neonatal respiratory distress syndrome, NRDS)的疗效和护理干预。方法: 于2017年8月至2019年1月在医院新生儿重症监护室(neonatal intensive care unit, NICU)进行随机、交叉、回溯性试验。根据治疗结果将患者分为存活组、体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)治疗组和死亡组, 统计患儿人口统计学资料, HFOV(0 h)前以及HFOV 1 h, 6 h, 24 h动脉血气指标如pH, PaO₂, PaCO₂, 氧合指数(oxygenation index, OI)。结果: 存活组患儿出生体重明显高于ECMO治疗组和死亡组, 存活组FiO₂明显低于ECMO治疗组和死亡组, 存活组住院时间明显长于ECMO治疗组和死亡组。存活组患儿pH, PaCO₂, PaO₂, OI随治疗时间延长改善。结论: 对于CMV治疗失败的NRDS患儿, HFOV可以提高患儿存活率, 改善其预后, 虽然设置合适的呼吸机参数可以进一步提高HFOV效果, 但要进一步提高疗效, 降低患儿病死率, 仍需与ECMO结合。

[关键词] 常频机械通气; 高频振荡通气; 呼吸窘迫综合征; 体外膜肺氧合

Efficacy and nursing intervention of high-frequency oscillatory ventilation in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome after failure of conventional mechanical ventilation

REN Junfen¹, WU Zhenyang², SUO Xin³

(1. Department of Nursing; 2. Department of Hepatobiliary Surgery;
3. Department of Pediatric Medicine, Second Hospital of Chaoyang, Chaoyang Liaoning 122000, China)

Abstract **Objective:** To study the efficacy and nursing intervention of high frequency oscillatory ventilation (HFOV) in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome (NRDS) after failure of Conventional mechanical ventilation (CMV). **Methods:** Randomized, crossover, retrospective trials were performed in the hospital neonatal intensive care unit (NICU) from August 2017 to January 2019. According to the treatment results, the

收稿日期 (Date of reception): 2019-10-09

通信作者 (Corresponding author): 任俊芬, Email: 41598406@qq.com

patients were divided into the survival group, the ECMO treatment group, and the death group. The demographic data of the children, HFOV (0 h) and HFOV 1 h, 6 h, 24 h arterial blood gas indicators such as pH, PaO₂, PaCO₂, oxygenation index (OI). **Results:** The birth weight of the surviving group was significantly higher than that of the ECMO treatment group and the death group. The FiO₂ in the survival group was significantly lower than that in the ECMO treatment group and the death group. The hospitalization time in the survival group was significantly higher than that in the ECMO treatment group and the death group. In the surviving group, the pH, PaCO₂, PaO₂, and OI improved with prolonged treatment time. **Conclusion:** HFOV can improve the survival rate and improve the prognosis of children with NRDS who have failed CMV treatment. Although setting the appropriate ventilator parameters can further improve the HFOV effect, it is necessary to further improve the efficacy and reduce the mortality of children. ECMO combination.

Keywords conventional mechanical ventilation; high frequency oscillatory ventilation; respiratory distress syndrome; extracorporeal membrane oxygenation

新生儿呼吸窘迫综合征(neonatal respiratory distress syndrome, NRDS)是导致新生儿呼吸衰竭的重要原因,发病机制是肺表面活性物质(pulmonary surfactant, PS)缺乏或结构不成熟,影响患儿后续呼吸系统发育,甚至引起患儿死亡。常规机械通气(conventional mechanical ventilation, CMV)是常见治疗新生儿呼吸衰竭的有效疗法,能改善患儿肺泡通气量,增加功能残气量,降低动脉CO₂分压,改善组织缺氧,但是CMV导致慢性肺损伤等严重并发症影响患儿预后。高频振荡通气(high-frequency oscillation ventilation, HFOV)已被证明可以在实验和临床研究中减少肺损伤^[1],原因是HFOV通过增加通气频率产生双相压力改变,提高氧合,从而降低呼吸机使用频率,减少CMV引起的肺损伤等并发症。由于HFOV除减轻肺损伤外,还能实现气体交换,改善患儿呼吸情况,CMV失败的新生儿通常会在新生儿重症监护病房(neonatal intensive care unit, NICU)中转为HFOV^[2-3],为增加疗效,治疗期间需加强护理干预。本研究以CMV失败HFOV治疗的NRDS患儿为研究对象,探讨提高NRDS患儿CMV治疗失败后HFOV疗效的相关护理措施,为临床提高HFOV疗效,改善NRDS患儿预后提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 对象

于2017年8月至2019年1月在医院新生儿重症监护室(NICU)进行随机、交叉、回溯性试验。NRDS诊断标准参照《实用新生儿学》(第4版)^[4],临床表现为呼吸频率>60 min⁻¹、三凹征等; PaCO₂>60 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa);在FiO₂位

100%时, PaO₂<60mmHg或氧饱和度<80%;动脉血pH<7.25。CMV上机标准:呼吸窘迫,头罩吸氧需氧浓度>30%;头罩吸氧需氧浓度>40%;呼吸暂停。纳入标准:符合NRDS标准;符合CMV上级标准;接受CMV但仍存在呼吸窘迫并转为HFOV抢救至少4 h;出生时胎龄≤36周。排除标准:重度窒息(5 min Apgar评分<4);严重感染;严重畸形。本研究已获得医学伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 分组与研究设计

选择CMV失败接受HFOV的患儿86例,根据治疗结果将患者分为存活组、体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)治疗组和死亡组,其中存活组为HFOV治疗后患儿存活,ECMO治疗组为HFOV治疗后患儿仍存在呼吸窘迫,从而转为ECMO治疗,死亡组为患儿经HFOV治疗无效死亡。图1为研究设计流程图。

1.2.2 治疗方法

患儿先使用CMV进行抢救。采用肺复张策略,以1~2 cmH₂O幅度逐渐增加平均动脉压(mean arterial pressure, MAP),直到胸片显示肺扩张在第8、第9后肋^[5]。采用Stephnie呼吸机(德国Stephanie公司),初设呼吸机参数:MAP 15~20 cmH₂O,震荡幅度(ΔP) 25~40 cmH₂O,震荡频率(F) 6~15 Hz,吸气时间(Ti)33%。根据患儿临床表现、气血参数适当调节呼吸机参数,患者的病情稳定至少12 h时考虑拔管。

1.2.3 护理干预

1.2.3.1 治疗前护理

使用心电监测仪对患儿进行心电监测,并进

行有创血压监测, 随时掌握患儿生命体征, 清理患儿呼吸道以保证呼吸道通畅, 透皮穿刺建立静脉通路。对患儿进行固定, 如果出现躁动, 注射镇静剂以减少患儿活动。

1.2.3.2 治疗中护理

HFOV治疗过程中定期观察和记录患儿生命体征, 如意识状态、肢体肌张力、瞳孔大小等、生理指标、如心率、血压、体温等, 呼吸机相关参数, 如MAP, ΔP , F, Ti等, 临床症状, 如胸廓活动、痰鸣音等。治疗期间需重视呼吸道护理, 比如使用顺应性低的管道以减少插管对患儿呼吸道损伤; 使用灭菌注射用水通过湿化器进行气道湿化护理, 以减少痰栓形成; 根据患儿痰鸣音, 气道压判断呼吸道痰液情况, 必要时进行吸痰处理, 避免吸痰时对气道黏膜损伤。

1.3 观察指标

统计患儿人口统计学资料, 包括胎龄、出生体重、性别、分娩方式、入院时间、妊娠史、CMV时年龄、CMV时间、HFOV时年龄、HFOV时间等。

抽取HFOV(0 h)前以及HFOV 1 h, 6 h, 24 h 4个时间点的动脉血, 检测动脉血气指标如pH, PaO₂, PaCO₂, 氧合指数(oxygenation index, OI), 其中OI=PaO₂/FiO₂。

1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0统计软件进行数据分析。计量资料采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 组间比较用单因素方差分析和t检验, 和Mann-Whitney U检验检验差异的显著性, 计数资料采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

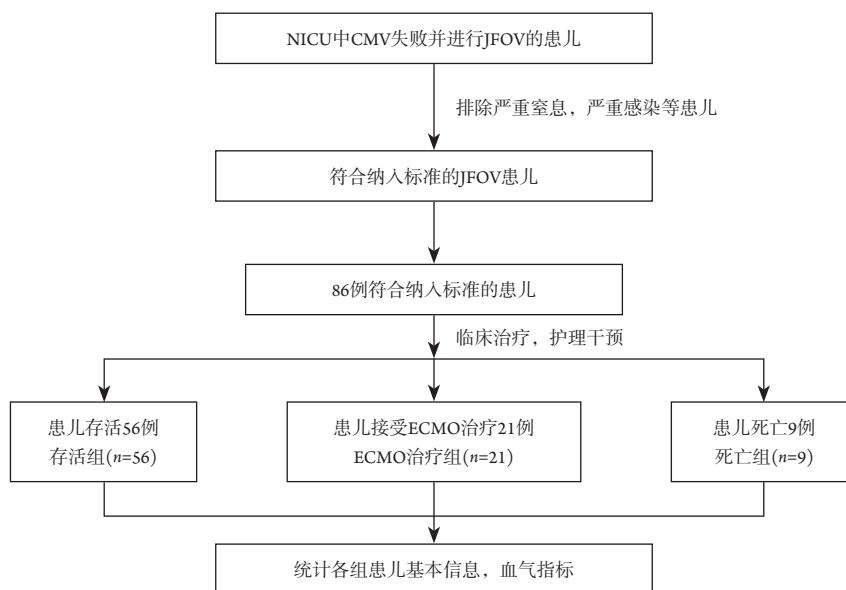


图1 研究设计流程图

Figure 1 Flow chart of the research

2 结果

2.1 人口统计学资料

存活组患儿出生体重明显高于ECMO治疗组和死亡组, 存活组FiO₂明显低于ECMO治疗组和死亡组, 存活组住院时间明显长于ECMO治疗组和死亡组, 且差异有统计学意义($P<0.05$, 表1)。

2.2 患儿血气指标

存活组患儿pH, PaCO₂, PaO₂, OI随治疗

时间延长改善, ECMO组和死亡组患儿PaCO₂和OI随治疗时间延长改善, pH, PaO₂未观察到有所改善。存活组患儿HFOV 6 h pH明显高于ECMO治疗组和死亡组, 存活组患儿HFOV 24 h pH明显高于ECMO治疗组和死亡组; 存活组患儿HFOV 6 h PaO₂明显低于ECMO治疗组和死亡组, 存活组患儿HFOV 24 h PaO₂明显低于ECMO治疗组和死亡组, 且差异有统计学意义($P<0.05$, 表2)。图2为患儿HFOV治疗前后血气指标情况。

表1 患儿人口统计学资料

Table 1 Demographic data of newborns

项目	存活组 (n=56)	ECMO治疗 组(n=21)	死亡组 (n=9)	t/ χ^2 (存活组vs ECMO治 疗组; 存活组vs死亡组)	P(存活组vs ECMO治疗 组; 存活组vs死亡组)
出生体重/g	1 893 ± 986	1 652 ± 967*	1 579 ± 902 [‡]	-43.964; -58.638	0.008; 0.001
出生胎龄/周	31.4 ± 4.5	32.7 ± 4.2	30.9 ± 4.4	0.694; -1.236	0.752; 0.594
性别(男/女)/例	38/18	12/9	6/3	0.770; 0.005	0.380; 0.943
表面活性剂使用/例	43	15	6	0.708; 0.860	0.400; 0.354
iNO使用/例	6	4	3	0.939; 3.326	0.333; 0.068
HFOV之前CMV时间/h	28.6 ± 5.9	30.4 ± 6.2	29.1 ± 5.5	2.694; 1.527	0.458; 0.553
HFOV频率/Hz	10.6 ± 2.8	9.9 ± 1.8	10.8 ± 2.3	-0.217; 0.093	0.963; 0.837
HFOV Δ P/cmH ₂ O	27.5 ± 5.9	28.3 ± 6.1	27.4 ± 6.3	0.825; -0.023	0.759; 0.931
HFOV MAP/cmH ₂ O	12.5 ± 7.9	13.8 ± 8.0	12.4 ± 7.2	0.837; -0.085	0.983; 0.881
FiO ₂	70	100*	100 [‡]	20.574; 23.962	<0.001; <0.001
HFOV时间/h	109.8 ± 100.7	121.5 ± 102.4	117.3 ± 101.9	1.695; 2.736	0.857; 0.991
住院时间/d	49.3 ± 21.8	24.9 ± 15.3*	20.7 ± 12.3 [‡]	-10.768; -9.761	0.005; <0.001

ECMO治疗组与存活组比较, *P<0.05; 死亡组与存活组比较, [‡]P<0.05。

ECMO treatment group compared with the survival group, *P<0.05; death group compared with the survival group, [‡]P<0.05.

表2 各组患儿血气指标情况

Table 2 Blood gas index of children in each group

实验室指标	HFOV 时间/h	存活组	ECMO 治疗组	死亡组	t(存活组vs ECMO治疗 组; 存活组vs死亡组)	P(存活组vs ECMO治疗 组; 存活组vs死亡组)
pH	0	7.05 ± 0.11	7.09 ± 0.12	7.03 ± 0.10	0.025; -0.012	0.458; 0.502
	1	7.21 ± 0.15	7.25 ± 0.13	7.19 ± 0.15	0.052; -0.027	0.963; 0.812
	6	7.31 ± 0.07	7.21 ± 0.11*	7.20 ± 0.10 [‡]	-0.075; -0.084	0.042; 0.033
	24	7.38 ± 0.08	7.24 ± 0.15*	7.22 ± 0.13 [‡]	-0.052; -0.027	0.032; 0.038
PaCO ₂ /mmHg	0	65.9 ± 20.3	68.6 ± 19.3	68.7 ± 18.5	3.215; 3.008	0.528; 0.612
	1	56.3 ± 21.7	59.2 ± 20.8	58.7 ± 21.3	3.117; 3.025	0.814; 0.637
	6	49.7 ± 19.5	49.6 ± 18.2	48.3 ± 19.5	-0.854; -1.029	0.889; 0.903
	24	41.2 ± 20.5	43.2 ± 17.3	44.8 ± 15.7	2.304; 2.075	0.875; 0.726
PaO ₂ /mmHg	0	43.2 ± 15.9	42.3 ± 11.6	43.6 ± 15.7	-0.579; 0.791	0.896; 0.972
	1	49.3 ± 10.7	47.2 ± 12.7	48.6 ± 11.4	-2.015; -0.893	0.751; 0.964
	6	54.8 ± 14.2	45.7 ± 13.5*	47.9 ± 10.2 [‡]	-4.198; -6.027	0.014; 0.047
	24	59.7 ± 13.6	49.6 ± 12.1*	45.6 ± 11.7 [‡]	-7.128; -9.034	0.017; 0.009
OI	0	202.9 ± 69.3	203.6 ± 65.4	206.5 ± 66.7	1.287; 3.719	0.782; 0.954
	1	213.3 ± 56.7	216.4 ± 69.8	215.7 ± 69.7	3.857; 2.162	0.825; 0.903
	6	225.7 ± 62.8	229.6 ± 66.7	228.1 ± 65.3	4.527; 4.029	0.856; 0.894
	24	231.4 ± 66.8	248.3 ± 71.4	241.4 ± 70.2	3.759; 3.017	0.274; 0.559

ECMO治疗组与存活组比较, *P<0.05; 死亡组与存活组比较, [‡]P<0.05。

ECMO treatment group compared with the survival group, *P<0.05; the death group compared with the survival group, [‡]P<0.05.

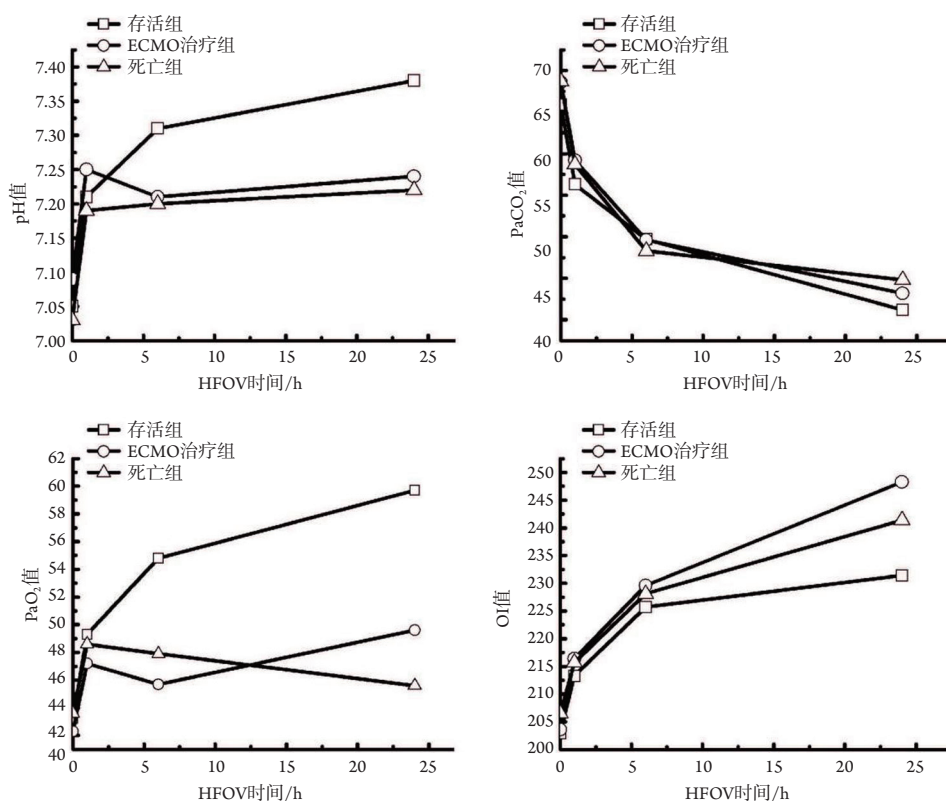


图2 患儿HFOV治疗前后血气指标情况

Figure 2 Blood gas parameters before and after HFOV of newborns

3 讨论

HFOV与CMV在新生儿呼吸衰竭中的效果存在争议,有研究^[6]显示:HFOV在儿科和成人在呼吸功能不全中疗效显著。包含241名患有严重肺病的新生儿NICU抢救数据^[7]显示:在2 h的HFOV中,平均PaO₂显著增加,伴随着FiO₂, PaCO₂的降低,院内病死率为32%,提示HFOV是改善新生儿呼吸功能的有效救援策略。有研究^[8]则显示在急性呼吸衰竭患儿中HFOV疗效不如CMV。本研究结果显示:存活组患儿出生体重明显高于ECMO治疗组和死亡组,存活组FiO₂明显低于ECMO治疗组和死亡组,存活组住院时间明显常于ECMO治疗组和死亡组。此外,存活组患儿pH, PaCO₂, PaO₂, OI随治疗时间延长改善,提示HFOV对CMV失败后NRDS患儿有一定疗效,能降低患儿病死率,改善预后。

当CMV治疗失败后,在不延迟安全使用HFOV的情况下区分可能对HFOV有反应的新生儿和可能需要ECMO的新生儿显得至关重要^[7]。ECMO需要复杂和昂贵的设备,是发达国家呼吸衰竭的标准治疗选择^[3]。研究^[9]显示:使用适当策略的HFOV

可以减少53%的病例对ECMO的需求。因此,HFOV可以是ECMO之前的一步。

研究^[10]显示:HFOV的疗效也取决于呼吸机参数设置,呼吸机的参数设置是因人而异的。而本研究并没有观察到初始呼吸机设置与HFOV疗效中的关联。

本研究结果提示:HFOV对于CMV治疗失败的NRDS患儿,可以提高患儿存活率,改善预后,虽然设置合适的呼吸机参数可以进一步提高HFOV效果,但若要进一步提高疗效,降低患儿病死率,仍需与ECMO结合。

参考文献

1. Cools F, Offringa M, Askie LM. Elective high frequency oscillatory ventilation versus conventional ventilation for acute pulmonary dysfunction in preterm infants[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2015(3): CD000104.
2. Gupta P, Green JW, Tang X, et al. Comparison of high-frequency oscillatory ventilation and conventional mechanical ventilation in pediatric respiratory failure[J]. JAMA Pediatr, 2014, 168(3): 243-249.

3. Okulu E, Atasay FB, Tunç G, et al. Extracorporeal membrane oxygenation support in neonates: a single center experience in Turkey[J]. *Turk J Med Sci*, 2018, 48(2): 223-230.
4. 邵肖梅, 叶鸿瑁, 丘小汕, 等. 实用新生儿学[M]. 4版. 北京: 人民卫生出版社, 2011.
SHAO Xiaomei, YE Hongmao, QIU Xiaoshan, et al. *Practical neonatology*[M]. 4th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2011.
5. 曾健生. 高频振荡通气的肺复张策略[J]. 国外医学: 呼吸系统分册, 1998, 18(3): 157-159.
ZENG Jiansheng. Pulmonary retensioning strategy for high frequency oscillatory ventilation[J]. *Foreign Medicine: Respiratory System*, 1998, 18(3): 157-159.
6. Sud S, Sud M, Friedrich JO, et al. High frequency oscillation in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome (ARDS): systematic review and Meta-analysis[J]. *BMJ*, 2010, 340: c2327.
7. Poddutoor PK, Chirla DK, Sachane K, et al. Rescue high frequency oscillation in neonates with acute respiratory failure[J]. *Indian Pediatr*, 2011, 48(6): 467-470.
8. Taki K, Huang DT. High-frequency oscillation in early adult respiratory distress syndrome[J]. *Crit Care*, 2014, 18(3): 310.
9. Emeriaud G1, Newth CJ, Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Monitoring of children with pediatric acute respiratory distress syndrome: proceedings from the pediatric acute lung injury consensus conference[J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2015, 16(Suppl 1): S86-S101.
10. Tana M, Polglase GR, Cota F, et al. Determination of lung volume and hemodynamic changes during high-frequency ventilation recruitment in preterm neonates with respiratory distress syndrome[J]. *Crit Care Med*, 2015, 43(8): 1685-1691.

本文引用: 任俊芬, 吴振阳, 索欣. 高频振荡通气治疗常频机械通气治疗失败后新生儿呼吸窘迫综合征的疗效及护理干预[J]. *临床与病理杂志*, 2020, 40(5): 1257-1262. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.05.029

Cite this article as: REN Junfen, WU Zhenyang, SUO Xin. Efficacy and nursing intervention of high-frequency oscillatory ventilation in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome after failure of conventional mechanical ventilation[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2020, 40(5): 1257-1262. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.05.029