

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.16.017
文章编号: 1005-8982(2020)16-0085-04

不同水平呼气末正压对新生儿急性呼吸窘迫综合征的疗效及血流动力学的影响

马俊苓, 刘鸽, 王晓鹏, 田秀英, 丁方睿

(天津市中心妇产科医院 新生儿科, 天津 300100)

摘要: 目的 探究不同水平呼气末正压(PEEP)治疗新生儿急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的疗效及其血流动力学影响。**方法** 选取2017年3月—2019年5月天津市中心妇产科医院收治的112例ARDS新生儿。根据通气的不同分为研究组和对照组,研究组58例患儿接受高水平PEEP(6~9 cm H₂O)治疗,对照组54例患儿接受低水平PEEP(3~6 cm H₂O)治疗。观察两组患者治疗前及治疗稳定后24 h的心率(HR)、平均肺动脉压(MPAP)、中心静脉压(CVP)、pH值、动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)、氧合指数(OI)水平、气道阻力(Raw)、呼吸系统顺应性(Crs)。观察两组患者的机械通气时间、住院时间、死亡例数。**结果** 研究组HR、MPAP降低的差值,以及CVP升高的差值均高于对照组($P < 0.05$);研究组pH值、OI升高的差值,以及PaCO₂降低的差值均高于对照组($P < 0.05$);研究组Raw降低的差值及Crs升高的差值均高于对照组($P < 0.05$)。研究组机械通气时间、住院时间均短于对照组($P < 0.05$);研究组死亡率低于对照组($P < 0.05$)。**结论** 高水平PEEP对新生儿血流动力学指标的改善作用更明显,对气体交换和呼吸力学的影响更大,能有效减少机械通气时间及住院时间,降低病死率。

关键词: 急性呼吸窘迫综合征;新生儿;呼气末正压通气/正压呼吸;血流动力学

中图分类号: R722.1

文献标识码: A

Effects of different positive end-expiratory pressure therapy on acute respiratory distress syndrome and hemodynamics in neonates

Jun-ling Ma, Ge Liu, Xiao-peng Wang, Xiu-ying Tian, Fang-rui Ding

(Department of Neonatal, Tianjin Central Obstetrics and Gynecology Hospital, Tianjin 300100, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of positive end-expiratory pressure (PEEP) on neonatal acute respiratory distress syndrome (ARDS) and hemodynamics. **Methods** 112 newborn ARDS patients admitted to our hospital from March 2017 to May 2019 were selected and divided into two groups according to different ventilation conditions, among which 58 patients were treated with high PEEP (study group) and 54 patients were treated with low PEEP (control group). Meanwhile, FiO₂ was adjusted according to the arterial partial pressure of oxygen (PaO₂), and PaO₂ was guaranteed to exceed 60 mmHg. Before and after treatment, 24h heart rate (HR), mean pulmonary arterial pressure (MPAP) and central venous pressure (CVP), pH value, arterial partial pressure of carbon dioxide (PaCO₂), oxygenation index (OI), airway resistance (Raw) and compliance of the respiratory system (Crs) were observed. The duration of mechanical ventilation, length of hospital stay, and proportion of deaths occurred in the two groups were analyzed. **Results** MPAP, pH value, OI and Crs in the two groups were increased at 24h after treatment ($P < 0.05$), and those of the study group was higher than those of the control group ($P < 0.05$). HR, MPAP, PaCO₂ and Raw were

收稿日期: 2020-02-16

[通信作者] 田秀英, E-mail: txyk2008@163.com; Tel: 13001352165

lower in the two groups at 24h after treatment ($P < 0.05$), and the those of the study group was lower than those of the control group ($P < 0.05$). The increasing degree of CVP and the decreasing degree of HR value and MPAP at 24h after treatment were higher in the study group than those in the control group ($P < 0.05$). The duration of mechanical ventilation and hospital stay in the study group were both lower than those in the control group ($P < 0.05$). The mortality rate of the study group was lower than that of the control group ($P < 0.05$). **Conclusions** High PEEP better improves the hemodynamics of neonates, has a stronger effect on gas exchange and respiratory mechanics, and effectively reduces the duration of mechanical ventilation and hospitalization as well as the mortality.

Keywords: neonate; positive end-expiratory pressure ventilation; acute respiratory distress syndrome; hemodynamics

新生儿急性呼吸窘迫综合征 (acute respiratory distress syndrome, ARDS) 是新生儿死亡和致残的主要原因之一, 发病率占儿科重症监护病房的 0.9% ~ 4.5%, 病死率为 40% ~ 70%, 临床表现包括呼吸暂停、发绀、气喘样呼吸、喂养不耐受、呼吸短促或呼吸暂停、吸气压抑^[1-4]。

除体外膜氧合、营养支持和液体管理外, 机械通气也是治疗新生儿 ARDS 的主要手段之一^[5]。但是机械通气可能会对肺部造成损伤, 而呼气末正压 (positive end-expiratory pressure, PEEP) 在保持肺部开放、防止肺泡萎缩塌陷方面起着重要作用, 使肺部的所有区域都能进行气体交换^[6]。临床对新生儿 PEEP 的通气水平仍然具有争议, 如果 PEEP 过高, 可能会影响其循环系统^[7]。有研究指出, 高水平 PEEP 可有效改善患者血流动力学, 降低病死率, 促进恢复^[8], 因此明确新生儿最佳通气水平尤为重要。本研究通过比较不同水平 PEEP 对 ARDS 的疗效及血流动力学的影响, 明确最佳 PEEP 水平, 以期为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2017 年 3 月—2019 年 5 月天津市中心妇产科医院收治的 112 例 ARDS 新生儿。根据通气的不同分为研究组和对照组, 研究组 58 例患儿接受高水平 PEEP (6 ~ <9 cm H₂O) 治疗, 对照组 54 例患儿接受低水平 PEEP (3 ~ <6 cm H₂O) 治疗。纳入标准: 符合 2017 年蒙特勒 ARDS 诊断指南^[9]; 患者临床资料完整。排除标准: 心、肝、肾功能严重不全; 血液动力学异常; 严重影响呼吸功能的伴发疾病; 先天畸形; 表面活性物质相关的遗传学缺陷引起类似于 ARDS 的临床表现; 新生儿呼吸窘迫综合征及暂时性呼吸增快。本研究经医院伦理委员会审批, 患儿监护人均签署知情同意书。

1.2 治疗方法

新生儿均予常规治疗及相关对症治疗, 行心电图监测、静脉营养支持, 调节水电解质平衡, 维持正常血压, 优先选择第 3、4 代抗生素抗炎治疗, 确保控制肺部感染。对于一般治疗无效且低氧血症较为严重的患儿酌情吸入一氧化氮, 扩张肺血管, 给予肺表面活性物辅助治疗, 纠正贫血及凝血异常。当血红蛋白 <13 g/L 或血细胞比容 <40%, 输浓缩红细胞, 使血细胞比容维持在 40% ~ 50%; 当发生弥散性血管内凝血或血小板减少时, 采取相应治疗。

初调参数: 机械通气模式, 吸入氧浓度 50%, 潮气量 6 ~ 8 ml/kg, 呼吸频率 40 ~ 50 次/min; 吸气峰值 30 ~ 40 mmHg。目标值: 氧分压 50 ~ 70 mmHg, 血氧饱和度 88% ~ 95%。待病情好转, 逐渐降低 PEEP。

1.3 观察指标

记录两组患儿的性别、胎龄、开始治疗时龄、出生体重、分娩方式, 以及孕母的妊娠期高血压、早产史等。观察两组患儿治疗前及治疗稳定后 24 h 的心率 (heart rate, HR)、平均肺动脉压 (mean pulmonary artery pressure, MPAP)、中心静脉压 (central venous pressure, CVP)、pH 值、动脉血二氧化碳分压 (partial pressure of carbon dioxide in arterial blood, PaCO₂)、氧合指数 (oxygenation index, OI)、气道阻力 (airway resistance, Raw)、呼吸系统顺应性 (respiratory system compliance, Crs)。记录两组患儿的机械通气时间、住院时间、死亡例数。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件和 Graphpad Prism 8 绘图软件。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用独立样本 t 检验; 计数资料以构成比或率 (%) 表示, 比较用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

两组患儿的性别、胎龄、开始治疗时龄、出生体重、分娩方式, 以及孕母的妊娠期高血压、早产史等比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 血流动力学变化

两组治疗稳定后 24 h 与治疗前 HR、MPAP、CVP 的差值比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 研究组 HR、MPAP 降低的差值, 以及 CVP 升高的差值均高于对照组。见表 2。

2.3 肺内气体交换情况

两组治疗稳定后 24 h 与治疗前 pH 值、PaCO₂、OI 的差值比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 研究组 pH 值、OI 升高的差值, 以及 PaCO₂ 降低的差值均高于对照组。见表 2。

2.4 呼吸力学变化

两组治疗稳定后 24 h 与治疗前 Raw、Crs 的差值比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 研究组 Raw 降低的差值及 Crs 升高的差值均高于对照组。见表 2。

表 1 两组一般资料比较

组别	n	男/女/例	胎龄/(周, $\bar{x} \pm s$)	开始治疗时龄/(h, $\bar{x} \pm s$)	出生体重/(kg, $\bar{x} \pm s$)	分娩方式例(%)	
						剖宫产	自然分娩
研究组	58	32/26	33.24 ± 1.24	4.21 ± 1.59	2.64 ± 0.57	27 (46.55)	31 (53.45)
对照组	54	33/21	33.47 ± 1.36	4.18 ± 1.63	2.57 ± 0.53	20 (37.04)	34 (62.96)
χ^2/t 值		0.405	0.936	0.099	0.672		1.039
P 值		0.525	0.351	0.922	0.503		0.308

组别	胎膜早破例(%)		妊娠期高血压例(%)		妊娠期糖尿病例(%)		早产史例(%)	
	有	无	有	无	有	无	有	无
研究组	8 (13.79)	50 (86.21)	8 (13.79)	50 (86.21)	14 (24.14)	44 (75.86)	18 (31.03)	40 (68.96)
对照组	10 (18.52)	44 (81.48)	10 (18.52)	44 (81.48)	11 (20.37)	43 (79.63)	14 (25.93)	40 (74.07)
χ^2/t 值		0.463		0.463		0.229		0.267
P 值		0.496		0.496		0.632		0.606

表 2 两组血流动力学、气体交换、呼吸力学变化的差值比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	HR/ (次/min)	MPAP/mmHg	CVP/mmHg	pH 值	PaCO ₂ /mmHg	OI/mmHg	Raw/[cm H ₂ O/ (L·s)]	Crs/(ml/ cm H ₂ O)
研究组	58	-42.82 ± 14.61	-28.01 ± 7.54	3.11 ± 1.42	0.20 ± 0.07	-18.78 ± 3.23	273.65 ± 32.01	-97.26 ± 20.98	3.63 ± 0.68
对照组	54	-22.36 ± 15.86	-17.20 ± 2.39	1.20 ± 1.15	0.08 ± 0.02	-8.24 ± 3.10	189.35 ± 27.64	-63.89 ± 17.20	1.75 ± 0.55
t 值		7.106	10.072	7.788	12.522	17.619	14.946	9.232	16.137
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.5 两组通气时间及住院时间比较

研究组和对照组机械通气时间分别为 (10.54 ± 2.33) 和 (12.47 ± 2.16) d, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($t = 4.960$, $P = 0.000$), 研究组短于对照组。研究组和对照组住院时间分别为 (24.15 ± 4.09) 和 (30.52 ± 5.72) d, 差异有统计学意义 ($t = 6.815$, $P = 0.000$), 研究组短于对照组。

2.6 两组死亡率比较

研究组死亡 12 例 (20.69%), 对照组死亡 21 例

(38.89%), 经 χ^2 检验, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.255$, $P = 0.039$), 研究组低于对照组。

3 讨论

ARDS 是指新生儿出生后不久出现呼吸困难、发绀、呼吸衰竭等主要临床表现的一种严重肺部疾病, 是新生儿呼死亡的主要原因之一^[10]。机械通气的目的是保持足够的氧合和通气, 同时避免损伤性应激和紧张, 增加 PEEP 和给予较高的吸入气氧浓度能提

高动脉血氧饱和度,改善通气和灌注,补充塌陷的肺泡,有效治疗 ARDS^[11]。有研究比较 PEEP<5 cm H₂O 和 >5 cm H₂O 时,患者肺部气体交换的短期影响无差异,其生存期、出院时间和支气管肺发育不良发展也没有明显的差异,但接受高水平 PEEP 可能需要较短的常规机械通气时间,并在 PEEP 后一段时间内有更好的氧合^[12]。而在本研究中,治疗稳定后 24 h 研究组 PaCO₂、OI、Raw、Crs 及机械通气时间、住院时间均优于对照组,死亡率也低于对照组,与上述研究结果有较大差异。笔者认为,该研究并没有分析血流动力学变化,并且只有 28 例 ARDS 患儿,样本过小,并不能完全支撑其结果;并且 2 个研究中两组 PEEP 水平不一致,由于 ARDS 患儿具有较大的个体差异性,最佳 PEEP 水平可因人而异^[13],从而影响实验结果。

研究表明,ARDS 常与血流动力学衰竭相关,>60% 患者伴有休克^[14],ARDS 的评估必须考虑血流动力学指标^[15]。有研究指出,ARDS 患儿 PEEP 水平上升可明显降低心脏预负荷^[16]。本研究结果表明,高水平 PEEP 能够影响血流动力学,降低心脏负荷,降低死亡率。因而血流动力学指标监测对于新生儿 ARDS 尤为关键。

此外,由于疾病的演变,肺顺应性发生不可预测的变化,因无法在床边实时评估区域潮气量,故使用胸廓电阻抗断层显像技术指导日常 PEEP 水平的设置^[17]。胸廓电阻抗断层显像技术和床旁超声能够联合辅助进行 PEEP 动态最佳水平新生儿 ARDS 的治疗^[18],有效提高新生儿存活率,这也是未来研究的方向。

综上所述,高水平 PEEP 对新生儿血流动力学指标的改善作用更明显,对气体交换和呼吸力学的影响更大,能有效减少机械通气时间及住院时间,降低病死率。

参 考 文 献:

- [1] MATTHAY M A, ZEMANS R L, ZIMMERMAN G A, et al. Acute respiratory distress syndrome[J]. Nature Reviews Disease Primers, 2019, 5(1): 1-22.
- [2] 王丽. 新生儿急性呼吸窘迫综合征的临床治疗[J]. 临床医药文献电子杂志, 2019, 6(35): 64-65.
- [3] 迟明, 梅亚波, 封志纯. 新生儿急性呼吸窘迫综合征研究进展[J]. 中国当代儿科杂志, 2018, 20(9): 724-728.
- [4] LEBLANC C, STERN R. Hyaluronidase: a potential new treatment for acute respiratory distress syndrome[J]. Pulmonary Respiratory Medicine, 2017, 7(3): 1-4.
- [5] 任晓霞. 关于不同水平呼气末正压对急性呼吸窘迫综合征合并腹腔高压患者的呼吸功能及血流动力学影响分析[J]. 中国社区医师, 2018, 34(11): 51-52.
- [6] COLLINO F, RAPETTI F, VASQUES F, et al. Positive end-expiratory pressure and mechanical power[J]. Anesthesiology, 2019, 130(1): 119-130.
- [7] 杨文, 陈荣, 周兵, 等. 不同水平呼气末正压对婴幼儿右颈内静脉影响的临床研究[J]. 当代医学, 2019, 25(29): 82-83.
- [8] 叶永顺, 李文丰, 刘华. 不同水平呼气末正压对急性呼吸窘迫综合征患者血流动力学的影响[J]. 中国当代医药, 2017, 24(3): 48-50.
- [9] 中国医师协会新生儿科医师分会. “新生儿急性呼吸窘迫综合征”蒙特勒标准(2017年版)[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2017, 32(19): 1456-1458.
- [10] MARIA A, AGARWAL S, SHARMA A. Acute respiratory distress syndrome in a neonate due to possible transfusion-related acute lung injury[J]. Asian Journal of Transfusion Science, 2017, 11(2): 203-205.
- [11] MCKOWN A C, WARE L B. Pediatric acute respiratory distress syndrome: increase the positive end-expiratory pressure[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2018, 198(1): 7-9.
- [12] BAMAT N, FIERRO J, WANG Y, et al. Positive end-expiratory pressure for preterm infants requiring conventional mechanical ventilation for respiratory distress syndrome or bronchopulmonary dysplasia[J]. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2019, DOI: 10.1002/14651858.CD004500.pub3.
- [13] HAQUE I U, UDASSI J P. Current trends in pediatric ARDS[J]. Qatar Medical Journal, 2020, DOI: 10.5339/qmj.2019.qccc.23.
- [14] MEKONTSO DESSAP A, BOISSIER F, CHARRON C, et al. Acute cor pulmonale during protective ventilation for acute respiratory distress syndrome: prevalence, predictors, and clinical impact[J]. Intensive Care Med, 2016(42): 862-870.
- [15] REPESSÉ X, AUBRY A, VIEILLARD-BARON A. On the complexity of scoring acute respiratory distress syndrome: do not forget hemodynamics[J]. Journal of Thoracic Disease, 2016, 8(8): 758-864.
- [16] 徐腾霄, 杨建中, 彭鹏. 急性呼吸窘迫综合征机械通气时不同呼气末正压水平对每搏量变异度的影响[J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25(3): 305-309.
- [17] SMALLWOOD C D, WALSH B K, ARNOLD J H, et al. Empirical probability of positive response to PEEP changes and mechanical ventilation factors associated with improved oxygenation during pediatric ventilation[J]. Respiratory Care, 2019, 64(10): 1193-1198.
- [18] 李根, 荣令, 赵美景, 等. 床旁超声导向的最佳呼气末正压对急性呼吸窘迫综合征患者氧合指数及血流动力学的影响研究[J]. 中国全科医学, 2019, 22(5): 129-133.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 马俊苓, 刘鹤, 王晓鹏, 等. 不同水平呼气末正压对新生儿急性呼吸窘迫综合征的疗效及血流动力学的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(16): 85-88.