

急性呼吸窘迫综合征患者呼气末正压治疗方案选择及对血液动力学影响

四川省攀钢集团总医院 马英霞* 王泽芬 陈李容,攀枝花 617023

摘要 目的:分析不同呼气末正压(PEEP)治疗方案对急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者呼吸功能和血液动力学的影响,为 ARDS 患者综合治疗方案选择提供参考。方法:选择 ARDS 患者 86 例,采用随机数字表法将其分为高 PEEP 组($PEEP > 12\text{ cm H}_2\text{O}$)和低 PEEP 组($PEEP 8 \sim 10\text{ cm H}_2\text{O}$),每组 43 例。2 组患者均采用小潮气量($\leq 6\text{ mL/kg}$)通气,均对症治疗原发疾病,控制液体量等治疗措施,均按照指南控制呼吸频率、平台压、动脉血氧分压(PaO_2)及脉搏血氧饱和度(SpO_2)。比较 2 组患者入组前、机械通气参数稳定后 12、24 h 血液动力学指标[心率(HR)、肺动脉平均压(MPAP)、肺动脉楔压(PAWP)]及呼吸功能指标差异[pH 值、 PaCO_2 、氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)]。比较 2 组患者 28d 病死率。结果:2 组患者性别、年龄、体质量指数(BMI)、ARDS 发病时间、ARDS 原发疾病比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。2 组患者通气参数稳定后 12、24 h 的 HR、MPAP、PAWP 较入组前明显升高($P < 0.05$),且高 PEEP 组升高幅度明显大于低 PEEP 组($P < 0.05$)。pH 值、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 较入组前明显升高, PaCO_2 较入组前明显降低($P < 0.05$),且高 PEEP 组 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 升高幅度明显大于低 PEEP 组($P < 0.05$)。高 PEEP 组患者 28d 病死率低于低 PEEP 组(11.63% vs 18.60%, $P > 0.05$)。结论:高 PEEP 联合小潮气量的机械通气策略对于 ARDS 患者血液动力学指标产生更大的影响,可有效改善患者的呼吸功能,该通气策略对心功能良好的 ARDS 患者具有更高的临床价值。

关键词 急性呼吸窘迫综合征;呼吸治疗;呼气末正压方案;呼吸功能;血液动力学;预后

中图分类号 R563.8

文献标识码 A

DOI 10.11768/nkjwzzz20190214

Selection of positive end expiratory pressure treatment and its influence on respiratory function and hemodynamics in patients with acute respiratory distress syndrome MA Ying-xia*, WANG Ze-fen, CHEN Li-rong. General Hospital of Sichuan Province of Pangang Group, Panzhihua 617023, China

Abstract Objective: To analyze the effects of positive end expiratory pressure (PEEP) treatments on the respiratory function and hemodynamics of patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS) and provide reference for selection of comprehensive treatment programs for patients with ARDS. Methods: A total of 86 ARDS patients who met the inclusion criteria were selected. The patients were divided into high PEEP group ($PEEP > 12\text{ cmH}_2\text{O}$) and low PEEP group ($PEEP 8-10\text{ cmH}_2\text{O}$) by digital random table method, with 43 cases in each group. Two groups of patients were given low tidal volume ventilation ($\leq 6\text{ mL/kg}$). The respiratory rate, plateau pressure, arterial partial pressure of oxygen (PaO_2) and pulse oxygen saturation (SpO_2) were controlled according to the guidelines in the two groups. Two groups of patients were subjected to the symptomatic treatment of primary diseases, control of liquid volume and other measures. Before entering the group, and 12 and 24 h after stability of mechanical ventilation parameters, hemodynamic indexes including heart rate (HR), mean pulmonary arterial pressure (MPAP) and pulmonary artery wedge pressure (PAWP), and respiratory function indexes including pH value, carbon dioxide partial pressure (PaCO_2), oxygenation index ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) were compared between two groups. The 28-day mortality was compared between the two groups. Results: There was no significant difference in gender, age, weight, body mass index (BMI), onset time of ARDS and ARDS primary disease between the two groups ($P > 0.05$). At 12 and 24 h in both groups of patients with stability of ventilation parameters, HR, MPAP and PAWP were significantly increased as compared with those before entering the groups ($P < 0.05$), more significantly in the high PEEP group than in the low PEEP group ($P < 0.05$). At 12 and 24 h in two groups of patients with stability of ventilation parameters, pH value and $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ were significantly increased, and PaCO_2 decreased significantly as compared with those before entering the group ($P < 0.05$). The increase in $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ in the PEEP group was more significant than in the low PEEP group ($P < 0.05$). The mortality rate in the high PEEP group after ARDS was 11.63%, lower than that in the low PEEP group (18.60%), but there was no significant difference between two groups ($P > 0.05$). Conclusion: PEEP combined with mechanical ventilation strategy in low tidal volume can exert the great impact on the hemodynamic indexes in patients with ARDS, but can effectively improve the respiratory function. This strategy has greater clinical value in the ARDS patients with good cardiac function.

Key words Acute respiratory distress syndrome; Respiratory therapy; Positive end expiratory pressure program; Respiratory function; Hemodynamics; Prognosis

* 通信作者:马英霞, E-mail: zzyxjly666@163.com

急性呼吸窘迫综合征 (acute respiratory distress syndrome, ARDS) 是由于各种肺内外因素导致的急性、进行性缺氧性呼吸衰竭^[1]。目前 ARDS 的临床病死率仍然高达 40%, 临床对于 ARDS 复杂病情的把控能力较弱。呼吸治疗是 ARDS 综合治疗中最为重要的内容之一^[2]。其中最佳呼气末正压 (positive end expiratory pressure, PEEP) 是呼吸治疗中最为重要的措施之一^[3,4]。对近年来国内外 ARDS 患者最佳 PEEP 研究资料分析发现^[5,6], 小潮气量联合高 PEEP 的通气策略, 对提高 ARDS 患者的预后有一定的临床意义。本研究采用不同 PEEP 水平联合小潮气量的通气策略治疗 ARDS 患者, 以期临床探寻合适的 PEEP 方案, 报道如下。

资料与方法

一般资料 选择 2015 年 1 月 ~ 2016 年 1 月四川省攀钢集团总医院收治的 ARDS 患者 86 例。纳入标准: ①符合中华医学会重症学分会制定的《急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征诊断和治疗指南 (2006)》中 ARDS 的诊断标准; ②年龄 18 ~ 65 岁; ③ARDS 发病时间 ≤ 3 d; ④符合机械通气治疗指征; ⑤无严重心脑血管、肺、肝、肾、呼吸系统疾病及神经系统疾病。排除血液动力学异常者 (休克、恶性心律失常等), 入组时有严重影响呼吸功能的伴发疾病, 哺乳期、妊娠期女性。所有患者及家属同意并签署知情同意书。采用随机数字表法将患者分为高 PEEP 组和低 PEEP 组, 每组 43 例。2 组患者性别、年龄、体重、体质量指数 (BMI)、ARDS 发病时间、ARDS 原发疾病比较差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$), 见表 1。

方法 根据患者原发疾病及程度予相应的原发病治疗, 控制液体量, 确保患者肺水平衡, 减轻肺间质水肿的发生。按照《急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征诊断和治疗指南 (2006)》对患者实施限制性

的液体管理, 有助于改善急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征患者的氧合和肺损伤, 合理应用糖皮质激素或前列腺素 E1, 降低患者炎症反应, 对于一般治疗无效且低氧血症较为严重的患者可酌情给予 NO 吸入, 扩张肺血管, 酌情给予肺表面活性物质等, 综合改善患者呼吸功能。所有患者均行机械通气, 根据患者情况, 可酌情给予镇静药物如咪达唑仑, 2 组患者均按照指南控制呼吸频率、平台压、动脉血氧分压 (PaO_2) 及脉搏血氧饱和度 (SpO_2)。 PaO_2 : 55 ~ 80 mmHg、 SpO_2 : 88% ~ 95%; 潮气量: 6 mL/kg; 呼吸频率: < 30 次/min; 平台压 ≤ 30 cmH₂O。高 PEEP 组患者采用 $> 12 \sim 18$ cm H₂O 的 PEEP 水平, 低 PEEP 患者采用 8 ~ 10 cm H₂O 的 PEEP 水平。所有患者均监测血气指标及血液动力学指标。

观察指标 比较 2 组患者入组前和机械通气参数稳定后 12、24 h 血液动力学指标: 心率 (HR)、肺动脉平均压 (MPAP)、肺动脉楔压 (PAWP) 及呼吸功能指标差异: pH 值、 CO_2 分压 (PaCO_2)、氧合指数 ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)。比较 2 组患者 28 d 病死率。

统计学处理 采用 SPSS 18.0 统计学软件, 计量资料采用 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用 t 检验; 计数资料用百分数表示, 比较采用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

血液动力学指标 2 组患者通气参数稳定后 12、24 h 的 HR、MPAP、PAWP 较入组前明显升高 ($P < 0.05$), 且高 PEEP 组患者升高幅度明显大于低 PEEP 组患者 ($P < 0.05$), 见表 2。

呼吸功能指标 2 组患者通气参数稳定后 12、24 h 的 pH 值、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 较入组前明显升高, PaCO_2 较入组前明显降低 ($P < 0.05$), 且高 PEEP 组患者 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 升高幅度明显大于低 PEEP 组患者 ($P < 0.05$), 见表 3。

表 1 2 组患者临床基线资料比较

组别	例	性别 (例)		年龄 (岁)	体重 (kg)	BMI (kg/m ²)
		男	女			
低 PEEP 组	43	29	14	52.83 $\pm$ 7.42	63.43 $\pm$ 7.28	23.45 $\pm$ 4.23
高 PEEP 组	43	28	15	53.03 $\pm$ 7.39	63.39 $\pm$ 7.32	23.38 $\pm$ 4.25

组别	例	ARDS 发病时间 (d)	ARDS 原发疾病 [例 (%)]			
			肺部感染	严重非胸部创伤	急性重症胰腺炎	吸入有毒气体中毒
低 PEEP 组	43	1.52 $\pm$ 0.35	18 (41.86)	11 (25.58)	9 (20.93)	5 (11.63)
高 PEEP 组	43	1.80 $\pm$ 0.32	20 (46.51)	10 (23.26)	9 (20.93)	4 (9.30)

表 2 2 组患者血液动力学指标变化 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例	HR (次/min)		
		入组前	稳定后 12h	稳定后 24h
高 PEEP 组	43	84.38 ± 9.32	94.28 ± 10.35 *	95.48 ± 10.45 *
低 PEEP 组	43	84.27 ± 9.28	90.37 ± 10.02 * [△]	91.25 ± 10.56 * [△]
组别	例	MPAP (mmHg)		
		入组前	稳定后 12h	稳定后 24h
高 PEEP 组	43	13.35 ± 2.23	17.07 ± 2.53 *	17.36 ± 2.65 *
低 PEEP 组	43	13.26 ± 2.09	15.48 ± 2.41 * [△]	16.36 ± 2.59 * [△]
组别	例	PAWP(mmHg)		
		入组前	稳定后 12h	稳定后 24h
高 PEEP 组	43	7.54 ± 2.32	10.37 ± 1.53 *	10.62 ± 1.64 *
低 PEEP 组	43	7.63 ± 2.27	8.98 ± 1.61 * [△]	9.45 ± 1.60 * [△]

注:与本组入组前比较, * $P < 0.05$;与高 PEEP 组比较, $^{\Delta} P < 0.05$

表 3 2 组患者呼吸功能指标变化 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例	pH 值		
		入组前	稳定后 12h	稳定后 24h
高 PEEP 组	43	7.28 ± 0.04	7.42 ± 0.04 *	7.43 ± 0.05 *
低 PEEP 组	43	7.31 ± 0.05	7.41 ± 0.03 * [△]	7.40 ± 0.04 * [△]
组别	例	PaCO ₂ (ng/L)		
		入组前	稳定后 12h	稳定后 24h
高 PEEP 组	43	54.74 ± 5.44	33.88 ± 3.53 *	34.03 ± 3.44 *
低 PEEP 组	43	54.65 ± 5.37	34.25 ± 3.56 *	34.18 ± 3.51 *
组别	例	PaO ₂ /FiO ₂		
		入组前	稳定后 12h	稳定后 24h
高 PEEP 组	43	59.54 ± 6.53	85.74 ± 8.34 *	87.33 ± 8.74 *
低 PEEP 组	43	59.65 ± 6.62	75.83 ± 8.13 * [△]	80.47 ± 7.88 * [△]

注:与本组入组前比较, * $P < 0.05$;与高 PEEP 组比较, $^{\Delta} P < 0.05$

病死率 高 PEEP 组患者 ARDS 发病后 28d 病死率低于低 PEEP 组,但组间比较差异无统计学意义(11.63% vs 18.60%, $P > 0.05$)。

讨 论

ARDS 临床治疗最关键的是呼吸支持治疗,以改善患者的呼吸功能并改善或维持患者血气指标,尽可能保持循环和呼吸系统的正常功能。机械通气是 ICU 重症 ARDS 患者救治的关键措施之一^[7,8]。机械通气治疗涉及参数众多。PEEP 治疗对 ARDS 患者生理学效应影响重大,其可影响 ARDS 患者的肺泡复张,增加功能残气量、改善通气血流比、增加肺顺应性、降低肺泡周期性复张和塌陷所致剪切伤。PEEP 的高低一直是临床争论未决的问题之一^[9,10]。过高的 PEEP 可导致肺泡过度牵张和循环抑制,过低的 PEEP 起不到肺泡复张的作用。对于 PEEP 的控制方式,目前我国 2006 年制定的指南倾向于采用肺静态 P-V 曲线低位转折点压力导向控制作为最

佳 PEEP 水平,但近年来随着对 ARDS 病理生理学认识的加深和临床呼吸支持技术的不断发展,ARDS 的机械通气治疗策略也发生了显著的变化^[11]。本研究显示,患者行 PEEP 通气后 HR、MPAP、PAWP 较入组前明显升高,且高 PEEP 组患者升高幅度明显大于低 PEEP 组。说明高 PEEP 对 ARDS 患者的血液动力学产生更大的影响。临床对此类患者 PEEP 水平的选择应酌情考虑其血液动力学基础值,兼顾高 PEEP 可能带来的血液动力学指标变化大所导致的相关问题。通气参数稳定后高 PEEP 组患者 PaO₂/FiO₂ 升高幅度明显大于低 PEEP 组。说明高 PEEP 对于改善患者的通气血流比及氧和,提高肺顺应性和呼吸功能有利。

参 考 文 献

- 1 吴晓燕,庄志清,郑瑞强,等. 跨肺压导向急性呼吸窘迫综合征患者最佳呼气末正压选择的临床研究[J]. 中华危重病急救医学, 2016,28(9):801-806.
- 2 Goligher EC, Kavanagh BP, Rubenfeld GD, et al. Oxygenation response to positive end-expiratory pressure predicts mortality in acute respiratory distress syndrome. A secondary analysis of the LOVS and ExPress trials[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2014,190(1):70-76.
- 3 杨春丽,陈志,卢院华,等. 不同呼气末正压水平对急性呼吸窘迫综合征患者脑血流和脑血管自动调节功能影响的研究[J]. 中华危重病急救医学, 2014,26(5):335-338.
- 4 Pintado MC, de Pablo R. Individualized positive end-expiratory pressure application in patients with acute respiratory distress syndrome [J]. Med Intensiva, 2014,38(8):498-501.
- 5 谢友军,莫武桂,韦跃,等. 最佳呼吸系统动态顺应性设定呼气末正压对急性呼吸窘迫综合征婴幼儿预后的影响[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2015,30(6):445-448.
- 6 Chiumello D, Cressoni M, Carlesso E, et al. Bedside selection of positive end-expiratory pressure in mild, moderate, and severe acute respiratory distress syndrome[J]. Crit Care Med, 2014,42(2):252-264.
- 7 Santa Cruz R, Rojas JI, Nervi R, et al. High versus low positive end-expiratory pressure (PEEP) levels for mechanically ventilated adult patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2013, (6):CD009098.
- 8 徐腾霄,杨建中,彭鹏,等. 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.
- 9 杨田军,潘爱军,陶晓根,等. 呼吸末正压对 ARDS 患者腹内压及血流动力学的影响[J]. 中华急诊医学杂志, 2014,23(9):1013-1017.
- 10 詹庆元,冯莹莹. 急性呼吸窘迫综合征:如何选择最佳呼气末正压 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2016,39(9):663-666.
- 11 王陵,何利红,吕韶敏,等. 呼气末正压水平对急性呼吸窘迫综合征患者每搏量变异度的影响[J]. 广西医学, 2016, (1):118-120.

(2017-11-16 投稿 2018-05-17 修回)