

## 机械通气患者不同呼气末正压 及体位对中心静脉压的影响

张晶, 柳莹, 刘莉莉, 张蒙

(江苏省人民医院城北分院 ICU, 江苏南京, 210029)

**摘要:**目的 探讨机械通气患者不同呼气末正压(PEEP)及体位对中心静脉压(CVP)的影响。方法 选取因呼吸衰竭行机械通气患者48例,检测PEEP为0、3、6、9、12、15及18 cmH<sub>2</sub>O时的CVP值以及患者取平卧位、平卧位下床头抬高15°、30°、45°及60°卧位时的CVP值。结果 CVP值随PEEP水平的升高而升高,且PEEP≥15 cmH<sub>2</sub>O时的水平明显高于在0~12 cmH<sub>2</sub>O时的测量值( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ );不同PEEP对心率(HR)和平均动脉压(MAP)的影响不明显( $P > 0.05$ ),血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)随着PEEP升高而升高,当PEEP≥12 cmH<sub>2</sub>O时,SpO<sub>2</sub>升高更明显,与PEEP≤6 cmH<sub>2</sub>O时比较差异显著( $P < 0.01$ )。平卧位时CVP值高于平卧位下床头抬高15°、30°、45°、60°卧位的CVP值( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ ),且卧位角度越大,CVP值越小;不同体位对HR、MAP及SpO<sub>2</sub>水平几乎无影响( $P > 0.05$ )。结论 不同PEEP和体位均影响CVP值,危重患者测量CVP时尽量保持原体位。

**关键词:** 机械通气; 呼气末正压; 体位; 中心静脉压

中图分类号: R 473.5 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2017)04-047-03 DOI: 10.7619/jcmp.201704015

## Influence of different positive end-expiratory pressure and postures on central venous pressure of patients with mechanical ventilation

ZHANG Jing, LIU Ying, LIU Lili, ZHANG Meng

(ICU, North Branch Hospital of Jiangsu People's Hospital, Nanjing, Jiangsu, 210029)

**ABSTRACT: Objective** To explore the influence of different positive end-expiratory pressure (PEEP) and postures on central venous pressure (CVP) of patients with mechanical ventilation. **Methods** A total of 48 patients with mechanical ventilation due to respiratory failure were selected. CVP values when PEEP was at 0, 3, 6, 9, 12, 15 and 18 cm H<sub>2</sub>O and the values when patients were placed in supine position or when bedside was lifted by 15°, 30°, 45° and 60° in supine position were detected. **Results** CVP value increased with the increase of PEEP level, and it was markedly higher when PEEP≥15 cmH<sub>2</sub>O than that when PEEP was 0~12 cmH<sub>2</sub>O ( $P < 0.05$  or  $P < 0.01$ ). Different PEEP had insignificant influence on heart rate (HR) and mean arterial pressure (MAP) ( $P > 0.05$ ). However, saturation of blood oxygen (SpO<sub>2</sub>) increased with the increase of PEEP level, which increased more significantly when PEEP≥12 cmH<sub>2</sub>O than that when PEEP≤6 cmH<sub>2</sub>O ( $P < 0.01$ ). CVP value was markedly higher in supine position than that when bedside was lifted by 15°, 30°, 45° and 60° ( $P < 0.05$  or  $P < 0.01$ ). The larger the angle of supine position was, and lower the CVP value became. And different postures had no influence on levels of HR, MAP and SpO<sub>2</sub> ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Different PEEP and postures have great influence on CVP values, and severe patients should be placed in original position when detecting CVP.

**KEY WORDS:** mechanical ventilation; positive end-expiratory pressure; posture; central venous pressure

中心静脉压(CVP)是指血液流经右心房或上、下腔静脉近右心房处的压力,危急重症患者的

治疗中通常会监测 CVP 判断病情并指导临床进行液体复苏<sup>[1]</sup>。机械通气过程中不同的呼气末正压(PEEP)可通过改变胸腔内压力进而影响 CVP 测量值<sup>[2]</sup>。另外,监测 CVP 时多采取平卧位,但心功能不全患者由于疾病原因常处于半卧位或坐位,也会影响 CVP 测量值<sup>[3-4]</sup>。本研究探讨不同 PEEP 水平及体位对 CVP 的影响,现将结果报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2014 年 3 月—2016 年 1 月收治的 48 例合并呼吸衰竭的机械通气患者为研究对象,其中男 22 例、女 26 例,年龄 21~72 岁,平均(45.13±10.28)岁,脑出血 25 例、重度颅脑损伤 9 例、脑梗死 6 例、心肺复苏术后 4 例、肾衰竭 4 例。入组患者均符合呼吸衰竭诊断标准<sup>[5]</sup>,且经右锁骨下静脉或右颈内静脉置入中心静脉导管。排除标准:①心脏流入或流出道梗阻患者;②急性肺损伤患者;③慢性阻塞性肺气肿患者;④张力性气胸、胸腔积液、心包疾患、严重心房颤动、哮喘发作、人机对抗、心功能不全、肺梗死,因疾病无法保持 30°、45°和 60°体位的患者。本研究经医院伦理委员会批准,且研究对象对进行多体位的 CVP 测量表示知情同意。

### 1.2 方法

1.2.1 不同 PEEP 对 CVP 的影响:患者取仰卧位经口气管插管或气管切开行机械通气,通气时予镇痛镇静 RASS 评分 -2~0 分,连接德国西门子 MAQUET 呼吸机,采用同步间歇指令通气

(SIMV)+压力支持通气(PSV)模式,潮气量为 6~10 mL/kg,压力支持水平根据呼出的潮气量调整,呼吸频率 12~20 次/min,吸气与呼气比设为 1:1.5~1:2.5,PEEP 设为 0、3、6、9、12、15 及 18 cmH<sub>2</sub>O 共 7 个水平,每个水平调节后稳定 10 min 进行测定。测量时,雅培压力传感器的一端与患者中心静脉导管主支相连,另一端与飞利浦监护仪 MP60 相连,先矫正零点,再将雅培压力传感器零点位于患者右侧腋中线第四肋间水平所测值即为 CVP 值。

1.2.2 不同体位对 CVP 的影响:患者取平卧位、平卧位下床头抬高 15°、30°、45°及 60°卧位,按方法测量 CVP 值,每个角度卧位保持 20~25 min 后读取测量值。

### 1.3 观察指标

采用心电监护仪测量不同 PEEP 水平及不同体位下患者的心率(HR)、平均动脉压(MAP)及血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)水平。

## 2 结果

### 2.1 不同 PEEP 对 CVP 的影响

患者 CVP 值随着 PEEP 水平的升高而升高,PEEP ≥ 15 cmH<sub>2</sub>O 时 CVP 数值明显高于 PEEP 0~12 cmH<sub>2</sub>O 时的测量值( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ ); SpO<sub>2</sub> 随着 PEEP 的升高而升高,当 PEEP ≥ 12 cmH<sub>2</sub>O 时, SpO<sub>2</sub> 升高更明显,与 PEEP ≤ 6 cmH<sub>2</sub>O 时比较差异明显( $P < 0.01$ ); PEEP 值对 HR 和 MAP 影响的差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 不同 PEEP 水平的 CVP、HR、MAP 及 SpO<sub>2</sub> 变化比较( $\bar{x} \pm s$ )

PEEP 水平	n	CVP/mmHg	MAP/mmHg	HR/(次/min)	SpO <sub>2</sub> /%
PEEP 0 cmH <sub>2</sub> O	48	10.04 ± 3.11	82.88 ± 10.37	100.56 ± 13.53	93.56 ± 3.48
PEEP 3 cmH <sub>2</sub> O	48	10.17 ± 3.07	82.80 ± 10.15	102.79 ± 14.08	94.20 ± 3.38
PEEP 6 cmH <sub>2</sub> O	48	10.27 ± 3.32	83.35 ± 11.00	100.07 ± 12.56	94.42 ± 3.22
PEEP 9 cmH <sub>2</sub> O	48	11.05 ± 3.05	84.58 ± 11.27	100.85 ± 12.18	95.55 ± 3.18
PEEP 12 cmH <sub>2</sub> O	48	11.47 ± 3.16	85.56 ± 11.44	102.11 ± 15.23	96.41 ± 3.58
PEEP 15 cmH <sub>2</sub> O	48	12.79 ± 3.12	85.67 ± 11.52	101.47 ± 14.78	96.63 ± 3.23
PEEP 18 cmH <sub>2</sub> O	48	13.84 ± 3.23	85.80 ± 11.59	101.89 ± 14.99	96.94 ± 3.20

### 2.2 不同体位对 CVP 的影响

平卧位时 CVP 数值明显高于平卧位下床头抬高 15°、30°、45°及 60°卧位时的 CVP 值( $P < 0.05$  或  $< 0.01$ ),随着床头抬高角度的增加,患者的 CVP 值减小。不同体位对患者 HR、MAP 及

SpO<sub>2</sub> 水平无影响( $P > 0.05$ )。见表 2。

## 3 讨论

机械通气的主要功能为辅助通气,改善氧合状况,是抢救危重症患者的重要手段之一。危重

表2 不同体位对 CVP、HR、MAP 及 SpO<sub>2</sub> 的影响 ( $\bar{x} \pm s$ )

体位	n	CVP/mmHg	MAP/mmHg	HR/(次/min)	SpO <sub>2</sub> /%
平卧位	48	14.34 ± 3.73	84.68 ± 11.12	97.79 ± 21.05	99.54 ± 3.05
平卧位下床头抬高 15°	48	13.70 ± 3.71	84.64 ± 11.05	97.58 ± 20.87	99.59 ± 3.07
平卧位下床头抬高 30°	48	13.40 ± 3.69	84.59 ± 11.05	98.04 ± 20.75	99.60 ± 3.10
平卧位下床头抬高 45°	48	12.32 ± 3.87	84.54 ± 11.14	97.76 ± 21.13	99.64 ± 3.11
平卧位下床头抬高 60°	48	11.54 ± 3.70	84.51 ± 11.30	99.74 ± 21.05	99.66 ± 3.08

症患者具有意识及神志障碍、反应差及咳嗽反射减弱的特点,无需被动等到呼吸衰竭时再行机械通气<sup>[6-8]</sup>。机械通气建立后,患者气道内异物被及时清除,可很快改善通气<sup>[9]</sup>。PEEP 能有效改善患者的换气功能,增加功能残气量,提高动脉氧分压,增加血氧含量。CVP 反映了心脏右室舒张末容积和右心室前负荷,行机械通气时,CVP 随心脏泵血能力的下降及静脉回心血量的上升而上升<sup>[10-11]</sup>。机体的循环血流动力学会因机械通气受到抑制,PEEP 可使得患者心脏右室舒张末容积和右心室前负荷发生改变,从而影响 CVP 值<sup>[12]</sup>。目前,抬高床头 30~45°是临床上行机械通气的常规体位,而平卧位是测量机械通气患者 CVP 的常规体位,因为不同体位会影响中心静脉导管长度,进而影响 CVP 测量的准确性。

本研究显示,CVP 随着 PEEP 水平的升高而增加,当 PEEP ≥ 15 cmH<sub>2</sub>O 时,CVP 增加更明显,与既往研究<sup>[13]</sup>结果相符合。因此,在临床中,当患者血容量不足或心功能不全时,不应靠增加 PEEP 改善氧合和通气。不同水平 PEEP 对 HR 和 MAP 的影响无明显差异,而 SpO<sub>2</sub> 随着 PEEP 值的增加逐渐上升,当 PEEP ≥ 12 cmH<sub>2</sub>O 时,SpO<sub>2</sub> 明显升高,与 PEEP ≤ 6 cmH<sub>2</sub>O 时差异明显。由此可见,行机械通气时适当增加 PEEP 能使平均气道压上升,令塌陷的肺泡重新开放,肺表面活性物质释放增加,气体在各肺叶间的分布一致,分流减少,弥散增加,从而改善氧合。合适的 PEEP 还能对通气引起的肺损伤起保护作用,本研究显示,平卧位的 CVP 值高于平卧位下床头抬高 15°、30°、45°及 60°卧位时的 CVP 值,且 CVP 值随着床头抬高角度的增加而降低,与俞海萍等<sup>[14]</sup>研究结果一致。这是因为平卧位时心功能处于低水平,心脏泵血能力相对较弱,且右心房回心血相对增多,进而胸腔内压力增高;随着床头抬高角度增加,受重力使得回心血流量减少,同时为了满足机体上半身血供,心功能反射性增加,导致心脏射血量增加,此外膈肌下降也会降低胸腔

内压力,上述多因素均能导致 CVP 下降。体位的改变对 HR、MAP 及 SpO<sub>2</sub> 水平无明显影响( $P > 0.05$ )。

#### 参考文献

- [1] Nespoulet H, Rupp T, Bachasson D, et al. Positive expiratory pressure improves oxygenation in healthy subjects exposed to hypoxia[J]. PLoS ONE, 2013, 8(12): e85219.
- [2] Fares W H, Carson S S. The relationship between positive end-expiratory pressure and cardiac index in patients with acute respiratory distress syndrome[J]. J Crit Care, 2013, 28(6): 992-997.
- [3] Berlin D A, Bakker Jan. Starling curves and central venous pressure[J]. Crit Care, 2015, 19(1): 55-55.
- [4] Kato T, Suda S, Kasai T. Positive airway pressure therapy for heart failure[J]. World J Cardiol, 2014, 6(11): 1175-1191.
- [5] 叶任高, 陆再英. 内科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 795-797.
- [6] Wiesen J, Ornstein M, Tonelli A R, et al. State of the evidence: mechanical ventilation with PEEP in patients with cardiogenic shock[J]. Heart, 2013, 99(24): 1812-1817.
- [7] 张鹏, 宋建荣, 吕新文, 等. 监测中心静脉压在最大限度安全脱水降颅压中的应用[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2015, 14(2): 173-174.
- [8] 高非, 何茵. 不同体位对危重患者中心静脉压的影响[J]. 护理学杂志, 2015, 30(19): 35-37.
- [9] 刘红林. 程序化管理在机械通气患者护理中应用的效果评价[J]. 中国实用护理杂志, 2012, 28(20): 35-36.
- [10] 侯小华, 何妮妮. 呼吸衰竭机械通气患者实施综合护理干预的效果分析[J]. 护理研究, 2014, 28(18): 2250-2251.
- [11] Hajhosseiny R, Khavandi K, Goldsmith D J. Cardiovascular disease in chronic kidney disease: untying the Gordian knot[J]. Int J Clin Pract, 2013, 67(1): 14-31.
- [12] 李战华, 黄志恒, 陈瑞, 等. 不同呼气末正压对手足口病并神经源性肺水肿机械通气患儿的效果及对中心静脉压的影响[J]. 中国实用医药, 2013, 8(15): 8-10.
- [13] 杨婉丽, 杨立明, 谭晶. 不同呼气末正压机械通气及不同体位对呼吸衰竭患者中心静脉压的影响[J]. 解放军护理杂志, 2015, 32(13): 48-49, 58.
- [14] 俞海萍, 彭幼清, 郭海燕, 等. 三种不同体位对心功能不全患者中心静脉压的影响[J]. 中华护理杂志, 2013, 48(5): 461-462.