

• 论著 •

体位及呼气末正压对危重病患者中心静脉压的影响

王波 康焰 金小东 钱志成 董亮

【摘要】 目的 观察不同体位及呼气末正压(PEEP)水平对机械通气(MV)危重患者中心静脉压(CVP)的影响。方法 选择 2005 年 12 月—2006 年 3 月重症加强治疗病房(ICU)进行 MV 并监测 CVP 的患者 23 例,观察患者在 30°卧位及平卧位时 PEEP 0、3、6、9、12 和 15 cm H₂O(1 cm H₂O=0.098 kPa)条件下 CVP、心率(HR)、平均动脉压(MAP)、脉搏血氧饱和度(SpO₂)及 Riker 镇静-躁动评分(SAS)的变化。结果 相同 PEEP 条件下,患者两种体位的 CVP、HR 及 MAP 均无明显变化(P 均 >0.05);30°卧位 SpO₂ 显著高于平卧位($P<0.01$)。患者体位由 30°卧位调至平卧位及固定体位脱机时,CVP 随 PEEP 水平升高而递增,至 PEEP 15 cm H₂O 时明显高于其他 PEEP 水平(P 均 <0.05);脱机时 SpO₂ 明显低于不同 PEEP 水平时(P 均 <0.05);SAS 随 PEEP 水平升高而递减,至 PEEP 15 cm H₂O 时,SAS 有所升高(P 均 <0.05);HR 和 MAP 无明显变化。结论 体位改变对 MV 患者的 CVP 无明显影响,随 PEEP 水平增加,CVP 逐渐增加;改变体位与脱机均会使患者缺氧加重、躁动增加;维持患者原体位及 PEEP 水平而测量 CVP,可增加患者的安全性与舒适性,减少医护人员工作量。

【关键词】 中心静脉压; 体位; 机械通气; 呼气末正压

Effect of posture and positive end expiratory pressure on central venous pressure in patients with mechanical ventilation WANG Bo, KANG Yan, JIN Xiao-dong, QIAN Zhi-cheng, DONG Liang. *Intensive Care Unit, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan, China*
Corresponding author: KANG Yan (Email: kangyan@medmail.com)

【Abstract】 **Objective** To investigate the effect of posture and different positive end expiratory pressure (PEEP) on central venous pressure (CVP) in critically ill patients with mechanical ventilation (MV). **Methods** Twenty - three critically ill patients were enrolled in this study with MV and CVP measurement in intensive care unit (ICU) from December 2005 to March 2006. CVP, heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), oxygen saturation of pulse (SpO₂), and Riker's sedation - agitation score (SAS) were obtained simultaneously with a backrest elevation of 30° or with a supine flat position under different PEEP conditions of 0, 3, 6, 9, 12 and 15 cm H₂O (1 cm H₂O = 0.098 kPa). **Results** There were no differences in CVP, HR and MAP between the two positions at the same PEEP condition (all $P>0.05$). CVP increased gradually by the increment of PEEP with patients in both positions (all $P<0.05$), and significantly higher than other PEEP conditions when PEEP was 15 cm H₂O. SpO₂ decreased and SAS increased when the position was adjusted from 30° to supination (both $P<0.01$), and when the mechanical ventilation was weaned, SpO₂ was the lowest than those at different PEEP conditions with patients in either position (all $P<0.05$). SAS decreased gradually by the increment of PEEP except at 15 cm H₂O (all $P<0.05$). There were no differences in HR and MAP between different positions and in different PEEP conditions. **Conclusion** CVP was not influenced by the posture. CVP increased gradually with the increase in PEEP. Changing posture and weaning of mechanical ventilation led to deterioration of oxygenation and increased agitation. Maintaining of posture and PEEP when measuring CVP could improve safety and comfort of patients, and reduce the work of nursing.

【Key words】 central venous pressure; posture; mechanical ventilation; positive end expiratory pressure

中心静脉压(CVP)广泛用于评估血容量及心脏前负荷^[1],很早以前人们就发现体位对健康人 CVP 没有明显的影响^[2],但在危重病患者中尚无一致结果^[3-5];机械通气(MV)可使 CVP 增加,其中以呼气末正压(PEEP)的作用最为明显^[6];但同时改变体位

与 MV 水平对 CVP 的影响尚了解不多。目前重症加强治疗病房(ICU)中 CVP 的监测需要调节患者至平卧位并脱开呼吸机,测量过程繁琐并给患者带来一定的风险与不适。本研究旨在评估不同体位及 PEEP 条件对 CVP 的影响,探寻“真实”条件下与常规条件下测得 CVP 间的联系,为简化 CVP 测量程序、增加患者的安全性与舒适性提供理论依据。

1 对象与方法

1.1 病例选择:2005 年 12 月—2006 年 3 月因各种

作者单位:610041 成都,四川大学华西医院 ICU

通讯作者:康焰(Email:kangyan@medmail.com)

作者简介:王波(1980-),男(汉族),四川省人,医师(Email:bo_wang801004@126.com)。

疾病需 MV 及测量 CVP 者 23 例,其中男 17 例,女 6 例;年龄 30~87 岁,平均(57.8±14.9)岁。

1.2 研究方法:采用前瞻性自身对照研究方法,患者体位为 30°卧位与平卧位,使用 Puritan - Bennett 840 型呼吸机(美国 Tyco 集团),应用同步间歇指令通气+压力支持通气(SIMV+PSV)模式,设指令频率 8 次/min,潮气量(V_T)8 ml/kg,压力支持(PS)水平根据呼吸机监测的呼出 V_T 进行调整,使呼出 V_T 约为 8 ml/kg,触发方式为流量触发,触发灵敏度设为 2 L/min,吸入氧浓度(FiO_2)根据患者病情调整,控制在 0.35~0.80,PEEP 设 0、3、6、9、12 和 15 cm H₂O(1 cm H₂O=0.098 kPa)6 个水平,测定时由低到高逐渐递增。经右锁骨下静脉置入中心静脉导管(深圳益心达公司)后,拍摄床旁正位 X 线胸片,确认导管尖端位于上腔静脉与右心房交汇处。

1.3 监测指标:使用 Intellivue MP60 型心电监护仪(荷兰 Phillips 公司)测定患者 CVP、平均动脉压(MAP)、心率(HR)、脉搏血氧饱和度(SpO_2),CVP 参考点固定在右侧腋中线与第四肋间交点处,使用水平尺调整压力传感器保证参考点与传感器位于同一水平;同时评估患者的 Riker 镇静-躁动评分(SAS)^[7,8]。首先测量脱机时 30°卧位和平卧位时的各参数,此后每隔 1 h 测量不同 PEEP 水平 MV 时两种体位下的各参数。

1.4 统计学方法:数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表

示,总体比较采用方差分析,脱机时两种体位比较采用配对 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 体位对各指标的影响(表 1):30°卧位与平卧位比较,CVP、HR 及 MAP 均无明显变化。30°卧位 SpO_2 明显高于平卧位($P = 0.000$),SAS 较平卧位低($P = 0.000$);剔除神经系统疾病致昏迷患者后,两种体位校正的 SAS(SASa)评分比较结果相似。

2.2 不同 PEEP 水平对各指标的影响(表 2):不同 PEEP 水平和脱机时 HR、CVP、 SpO_2 、SAS 和 SASa 差异均有显著性(P 均 < 0.01)。脱机时 CVP 明显低于 PEEP ≥ 6 cm H₂O 时的所有 CVP 值(P 均 < 0.05);CVP 随 PEEP 水平逐渐升高而递增,PEEP 15 cm H₂O 时 CVP 水平明显高于各 PEEP 水平时(P 均 < 0.05)。PEEP 0 时 SpO_2 显著低于其他 PEEP 水平(P 均 < 0.05),脱机时 SpO_2 明显低于 MV 时。而 SAS 和 SASa 随 PEEP 水平逐渐升高而递减,但到 PEEP 15 cm H₂O 时又上升,且均低于脱机时水平(P 均 < 0.05)。剔除神经系统疾病所致昏迷患者后,各组间 SAS 比较结果相似,且变化更加明显($P < 0.05$),说明患者脱机时氧合更差,躁动加重。PEEP 6 cm H₂O 和 9 cm H₂O 时 HR 明显低于 PEEP 3 cm H₂O 时,而且差异均有显著性(P 均 < 0.05);而不同 PEEP 水平和脱机条件对 MAP 则均无明显影响。

表 1 23 例患者两种体位下 HR、MAP、CVP、 SpO_2 、SAS 和 SASa 总体间的比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of HR, MAP, CVP, SpO_2 , SAS and SASa in 23 patients between two postures($\bar{x} \pm s$)

体位	HR(次/min)	MAP(mm Hg)	CVP(mm Hg)	SpO_2	SAS(分)	SASa(分)
30°卧位	100.0±22.2	84.7±13.4	12.0±3.6	0.96±0.04	3.27±1.47	3.74±1.15
平卧位	100.9±19.8	84.0±13.4	11.7±3.9	0.95±0.04	4.13±1.96	4.79±1.47
F 值	1.539	0.627	1.582	10.022	110.242	133.632
P 值	0.216	0.429	0.209	0.000	0.000	0.000

注:1 mm Hg=0.133 kPa

表 2 23 例患者不同 PEEP 水平间 HR、MAP、CVP、 SpO_2 、SAS 和 SASa 的比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of HR, MAP, CVP, SpO_2 , SAS and SASa in 23 patients in different PEEP conditions($\bar{x} \pm s$)

MV 条件	HR(次/min)	MAP(mm Hg)	CVP(mm Hg)	SpO_2	SAS(分)	SASa(分)
脱机时	100.9±19.8	82.2±12.8	10.3±3.8	0.93±0.05	4.87±1.95	5.68±0.84
PEEP 0	100.5±21.2	82.9±11.8	11.2±3.4	0.95±0.04*	3.65±1.78*	4.21±1.42*
PEEP 3 cm H ₂ O	103.8±24.3	82.9±14.9	11.2±4.4	0.96±0.04*#	3.54±1.73*	4.08±1.40*
PEEP 6 cm H ₂ O	98.1±22.7□	83.3±13.7	11.8±4.0*	0.96±0.04*#	3.48±1.66*	4.00±1.32*
PEEP 9 cm H ₂ O	97.3±24.6□	85.5±15.5	12.2±3.6*	0.96±0.03*#	3.43±1.67*	3.95±1.35*
PEEP 12 cm H ₂ O	102.1±24.7	85.8±14.0	12.6±3.3*#□	0.96±0.05*#	3.41±1.59*	3.92±1.24*
PEEP 15 cm H ₂ O	101.5±20.2	85.9±12.9	13.6±3.0*#□△●§	0.96±0.04*#	3.50±1.75*	4.03±1.44*
F 值	3.103	1.903	13.899	24.136	23.051	28.632
P 值	0.006	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000

注:与脱机时比较;* $P < 0.05$;与 PEEP 0 比较;# $P < 0.05$;与 PEEP 3 cm H₂O 比较;□ $P < 0.05$;与 PEEP 6 cm H₂O 比较;△ $P < 0.05$;与 PEEP 9 cm H₂O 比较;● $P < 0.05$;与 PEEP 12 cm H₂O 比较;§ $P < 0.05$

2.3 两种体位不同 PEEP 水平 CVP 值及其差值趋势(图 1):根据 CVP 变化趋势,我们可大致估计各 PEEP 水平下的实际 CVP:PEEP 在 0~6 cm H₂O 时测量值减去 1 cm H₂O 即为“真实”CVP;PEEP 在 9~12 cm H₂O 时,测量值减去 2 cm H₂O 即为“真实”CVP;PEEP 在 15 cm H₂O 时,测量值减去 3 cm H₂O 即为“真实”CVP。

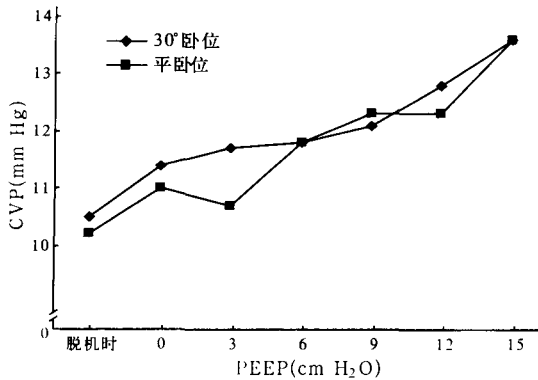


图 1 两种体位不同 PEEP 水平 CVP 值及其差值趋势图

Figure 1 Trend graph of CVP in different PEEP conditions with two postures

3 讨论

ICU 中的危重患者常因各种原因难以平卧,这类患者很难按照常用方法测量 CVP。并且大多数行 MV 的患者同时使用 PEEP,如果我们监测指标时脱开呼吸机,PEEP 对气体交换的有益作用将迅速丧失^[9],重新使用 PEEP 时所需的恢复时间较长,去除 PEEP 又使患者有发生低氧血症的危险,增加患者的不适与躁动,影响 CVP 测量的准确性;而且去除 PEEP 将使静脉回心血流增加,患者的心血管状态也不再与使用 PEEP 时相同。因此常用的测量方法所测量的 CVP 并不是“真实”的 CVP,体位改变对 MV 患者 CVP 及其他血流动力学参数影响的报道结果并不完全一致^[3-5]。Haywood 等^[4]进行的一项观察研究指出,体位改变后 CVP 的变化主要是由于胸骨切迹参考点的空间位置改变引起的,如果将参考点固定在第四肋间与腋中线交点处,则 CVP 随体位变化很小;McGee^[2]也通过胸部磁共振成像(MRI)说明了第四肋间与腋中线交点作为参考点要优于第四肋间与胸骨平面或胸骨角交点作为参考点。MV 使患者 CVP 明显升高,其中 PEEP 效果尤为显著^[6]。本研究中发现 CVP 随着 PEEP 水平的升高而递增,证实体位改变对 CVP 无明显影响。

MV 作为救治危重患者的一个重要手段,其主要功能是辅助通气,改善氧合状况,而 PEEP 对纠正低氧血症尤为重要^[10]。本研究中,患者在各 PEEP

水平时由 30°卧位变为平卧位均出现了 SpO₂ 显著下降,比较不同 PEEP 水平的 SpO₂ 时亦发现,脱机时 SpO₂ 的降低比各 PEEP 水平时均要明显,说明患者半卧位时较平卧位氧合更佳,躁动程度更轻,而平卧位和脱机均可能降低 SpO₂,对患者无益。

本研究中还选择了用 SAS 对患者测量 CVP 时的躁动情况进行评估,结果发现,无论是体位改变还是脱机,都会引起患者的不适与躁动,SAS 明显增加;剔除神经系统疾病所致昏迷患者后,这种变化更加明显。考虑患者躁动变化的主要原因与测量 CVP 时患者已适应的体位及 PEEP 水平突然改变有关,以及部分患者因病情本身难以耐受平卧位所致,另外,SpO₂ 下降与躁动增加也可能互为因果关系。

综上所述,行 MV 的危重患者体位改变对 CVP 无明显影响;随 PEEP 水平增加,CVP 有逐渐增加的趋势;改变体位或脱机均会使患者缺氧加重、躁动增加;维持患者原体位及 PEEP 水平而测量 CVP,可增加患者的安全性与舒适性,并能减少医护人员工作量。

参考文献:

- 1 文亮,刘明华,尹昌林. 感染性休克患者血流动力学和氧合功能的变化[J]. 中国危重病急救医学,1999, 11(12):739-741.
- 2 McGee S R. Physical examination of venous pressure: a critical review[J]. Am Heart J,1998,136(1):10-18.
- 3 Amoroso P,Greenwood R N. Posture and central venous pressure measurement in circulatory volume depletion [J]. Lancet, 1989,2(8657):258-260.
- 4 Haywood G A, Joy M D, Camm A J. Influence of posture and reference point on central venous pressure measurement [J]. BMJ,1991,303(6803):626-627.
- 5 Giuliano K K, Scott S S, Brown V, et al. Backrest angle and cardiac output measurement in critically ill patients [J]. Nurs Res,2003,52(4):242-248.
- 6 Wildsmith J A, Marshall R L. Positive end-expiratory pressure, immediate haemodynamic effects during artificial ventilation [J]. Anaesthesia,1978,33(1):20-24.
- 7 Riker R R, Picard J T, Fraser G L. Prospective evaluation of the sedation-agitation scale for adult critically ill patients [J]. Crit Care Med,1999,27(7):1325-1329.
- 8 马朋林,赵金柱,苏瑾文,等. 脑电双频指数与镇静-躁动评分评价机械通气患者镇静程度可靠性的比较研究 [J]. 中国危重病急救医学,2006,18(6):323-326.
- 9 Pinsky M, Vincent J L, De Smet J M. Estimating left ventricular filling pressure during positive end-expiratory pressure in humans [J]. Am Rev Respir Dis,1991,143(1):25-31.
- 10 邱海波,许红阳,杨毅,等. 呼气末正压对急性呼吸窘迫综合征肺复张容积及氧合影响的临床研究 [J]. 中国危重病急救医学,2004,16(7):399-402.

(收稿日期:2006-10-03 修回日期:2007-02-01)

(本文编辑:李银平)