

· 论著 ·

有创机械通气治疗的急性呼吸衰竭患者
氧合指数与预后关系探讨

刘杜姣 薛庆亮 王鹿杰 陈卫强 陈伟 于梅

【摘要】 目的 通过对有创机械通气治疗急性呼吸衰竭(呼衰)患者监测指标的分析,探讨氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)对预后的影响。方法 回顾性分析 2006 年 11 月至 2011 年 8 月兰州军区兰州总医院呼吸内科重症监护病房(ICU)91 例急性呼衰行有创机械通气治疗患者的病例资料,根据患者预后分为存活组(55 例)和死亡组(36 例),比较两组患者通气前病情严重程度评分以及通气过程中血气分析指标的变化,并分析其与患者预后的关系。结果 存活组与死亡组患者在通气前急性生理学及慢性健康状况评分系统Ⅲ(APACHEⅢ)评分、多器官功能障碍综合征(MODS)评分、急性肺损伤(ALI)评分比较差异均无统计学意义(分: 62.77 ± 22.92 比 74.62 ± 25.77 , 6.46 ± 2.45 比 6.62 ± 3.03 , 1.90 ± 0.57 比 2.10 ± 0.73 , 均 $P > 0.05$)。存活组与死亡组患者机械通气 1 d 时 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (mm Hg, $1 \text{ mm Hg} = 0.133 \text{ kPa}$) 差异无统计学意义 (132.18 ± 67.29 比 139.24 ± 78.36 , $P > 0.05$); 存活组机械通气 3 d 和 7 d 时 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 均较死亡组显著升高 (3 d: 205.47 ± 74.71 比 149.76 ± 70.38 , 7 d: 225.37 ± 67.20 比 120.94 ± 85.58 , $P < 0.05$ 和 $P < 0.01$)。结论 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 与急性呼衰行有创机械通气患者的预后相关,连续监测其变化可能作为判断危重病患者预后的参考指标之一。

【关键词】 有创机械通气; 呼吸衰竭,急性; 氧合指数; 预后

The relationships between oxygenation index and prognosis in acute respiratory failure patients treated by invasive mechanical ventilation LIU Du-jiao, XUE Qing-liang, WANG Lu-jie, CHEN Wei-qiang, CHEN Wei, YU Mei. Department of Respiratory Diseases, the General Hospital of PLA of Lanzhou, Lanzhou 730050, Gansu, China

Corresponding author: LIU Du-jiao, Email: dujiaoliu@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of oxygenation index ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) on patients' prognosis through comparative analyzing the monitoring indicators of acute respiratory failure patients treated by invasive mechanical ventilation. **Methods** Data from 91 acute respiratory failure patients treated by invasive mechanical ventilation in respiration intensive care unit (ICU) of the General Hospital of PLA of Lanzhou from November 2006 to August 2011 were retrospectively analyzed. Patients were divided into survival group ($n=55$) and death group ($n=36$) by the outcome, the critical severity scores of the diseases and changes in blood gas analysis during ventilation were compared, and their correlation with prognosis were analyzed. **Results** There were no significant differences in acute physiology and chronic health evaluation Ⅲ (APACHE Ⅲ) score, multiple organ dysfunction syndrome (MODS) score, acute lung injury (ALI) score between survival and death group before ventilation (62.77 ± 22.92 vs. 74.62 ± 25.77 , 6.46 ± 2.45 vs. 6.62 ± 3.03 , 1.90 ± 0.57 vs. 2.10 ± 0.73 , all $P > 0.05$). There was no significant difference in $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (mm Hg, $1 \text{ mm Hg} = 0.133 \text{ kPa}$) between survival and death group on the first day of mechanical ventilation (132.18 ± 67.29 vs. 139.24 ± 78.36 , $P > 0.05$). $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ in survival group were significantly higher than that in death group on the 3 days and 7 days of mechanical ventilation (3 days: 205.47 ± 74.71 vs. 149.76 ± 70.38 , 7 days: 225.37 ± 67.20 vs. 120.94 ± 85.58 , $P < 0.05$ and $P < 0.01$). **Conclusions** The present study demonstrated that the level of $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ is related with the prognosis of acute respiratory failure patients treated by invasive mechanical ventilation. Continuously monitoring the changes in $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ can be used as an important reference index to evaluate the prognosis of critical patients.

【Key words】 Invasive mechanical ventilation; Acute respiratory failure; Oxygenation index; Prognosis

有创机械通气辅助通气是治疗急性呼吸衰竭(呼衰)的有效手段,但不同发病因素、不同生理及病理状况的患者转归有较大差别。为寻找有创机械

通气治疗中影响患者预后的因素,本研究中回顾性分析本科 91 例急性呼衰患者有创机械通气救治的资料,主要探讨在有创机械通气治疗中氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)对患者预后的影响,寻找更加有效的预防和治疗方案。

1 对象与方法

1.1 对象: 采用回顾性分析研究方法,选择本院

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2012.10.005

基金项目:全军医药卫生科研基金课题(06G029)

作者单位:730050 甘肃,兰州军区兰州总医院呼吸内科

通信作者:刘杜姣,Email:dujiaoliu@163.com

2006 年 11 月至 2011 年 8 月呼吸内科重症监护病房(ICU)急性呼衰〔符合《内科学》(第 7 版)的诊断标准〕行有创机械通气治疗的患者 91 例,其中男性 58 例,女性 33 例;平均(49.88 ± 20.45)岁。

1.2 方法:分别记录患者的年龄、性别、诱发因素、原发基础疾病,24 h 生命体征监测指标,血常规、尿常规、血液生化、血气分析等常规检查指标,住院、机械通气治疗天数。按照患者转归分为死亡组和存活组。根据急性肺损伤(ALI)评分、急性生理学与慢性健康状况评分系统Ⅲ(APACHEⅢ)评分、多器官功能障碍综合征(MODS)评分等要求评分,并且分别记录有创通气 1、3、7 d 的 PaO₂/FiO₂ 以及血气分析指标[pH 值、动脉血氧分压(PaO₂)、动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)等]。ALI 评分采用 Murray 计分法,包括肺损伤的定量评分,鉴别急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的基础疾病,评价肺外器官功能不全的程度。MODS 诊断标准参照 1995 年全国危重病急救医学学术会议讨论通过的 MODS 病情分期诊断及严重程度评分标准^[1]; ALI、ARDS 诊断参照中华医学会呼吸病学分会 2000 年诊断标准^[2]; APACHEⅢ 评分采用 1991 年 Knaus 等^[3]介绍的 APACHEⅢ 评分系统。入院 72 h 内死亡患者被排除。观察终点为患者出院或死亡。

本研究符合医学伦理学标准,并经医院伦理委员会批准,所有治疗获得患者或家属知情同意。

1.3 机械通气:根据患者病情采用压力支持通气(PSV)、辅助/控制模式(A/C)、同步间歇指令通气(SIMV)+PSV+呼吸末正压(PEEP),给予潮气量(V_T)为 5~8 L/kg,呼吸频率 15~28 次/min,峰流速(peak flow)为 35~65 L/min,压力支持(PS)水平 8~20 cm H₂O(1 cm H₂O=0.098 kPa),PEEP 为 4~18 cm H₂O,根据动脉血气分析结果调整呼吸机参数。脱机前给予 SIMV+PSV 模式,逐步减少 SIMV 频率和 PS(分别在 8 次/min 和 8~10 cm H₂O),24 h 监测心率、血压、呼吸频率、血气分析等变化,对符合脱机条件的患者 24 h 后拔除气管内插管,改为面罩或鼻导管吸氧。撤机成功的标准为停用有创机械通气 48 h 以上未再进行有创机械通气。

1.4 内科治疗:积极建立通畅的气道,呼吸机给氧,提高 PaCO₂ 达 60 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)以上、动脉血氧饱和度(SaO₂)达 0.90 以上,按照血气分析监测增加通气量、减少 CO₂ 潴留;常规给予平喘、祛痰、肠内外营养支持,纠正酸碱平衡紊乱;合理的抗菌药物治疗,根据患者入院时间、入院前所

在场所、有无基础疾病、是否给予治疗等因素经验性选择抗菌药物,再根据机械通气辅助呼吸后下呼吸道痰培养和药敏检测调整抗菌药物治疗;对有基础疾病者给予对症处理。

1.5 统计学处理:数据以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 16.0 统计软件进行分析,组间比较用 *t* 检验,*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般情况:91 例患者发病诱因分别为呼吸系统疾病 46 例,外伤 14 例,心脏疾病 9 例,肾脏疾病 6 例,消化系统疾病 4 例,其他疾病 12 例。所有患者给予有创机械通气治疗,其中死亡 36 例,存活 55 例。存活组总机械通气(8.06 ± 4.11) d,死亡组(24.01 ± 24.81) d。

2.2 两组患者有创机械通气治疗前 APACHEⅢ 评分、MODS 评分、ALI 评分比较(表 1):存活组与死亡组患者有创机械通气治疗前 APACHEⅢ、MODS、ALI 评分比较差异均无统计学意义(均 *P*>0.05)。

表 1 急性呼吸衰竭患者有创机械通气治疗前各项评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	APACHEⅢ评分(分)	MODS评分(分)	ALI评分(分)
存活组	55	62.77 ± 22.92	6.46 ± 2.45	1.90 ± 0.57
死亡组	36	74.62 ± 25.77	6.62 ± 3.03	2.10 ± 0.73
<i>t</i> 值		1.648	0.210	1.071
<i>P</i> 值		0.106	0.834	0.290

注:APACHEⅢ:急性生理学与慢性健康状况评分系统Ⅲ,MODS:多器官功能障碍综合征,ALI:急性肺损伤

2.3 两组患者有创机械通气过程中血气分析指标变化比较(表 2):两组患者有创机械通气后 1、3、7 d pH 值、PaCO₂ 无明显改变,且两组间比较差异均无统计学意义。两组机械通气后 PaO₂/FiO₂ 均升高,但通气 1 d 时 PaO₂/FiO₂ 比较差异无统计学意义(*P*>0.05),3 d 和 7 d 时存活组 PaO₂/FiO₂ 明显高于死亡组(*P*<0.05 和 *P*<0.01)。

3 讨论

有创机械通气是治疗急性呼衰的主要手段,但是在有创机械通气中,患者的预后不仅与机械通气时间、参数设定有关,而且不同的诱发因素、基础疾病、呼吸机相关性肺炎(呼吸机相关性肺损伤、ARDS)、营养不良、输血输液以及消化道出血等也可影响患者的预后^[4-6]。

本组患者在有创机械通气治疗前有比较复杂的诱发因素,为量化治疗前患者疾病的严重程度,采用 APACHEⅢ 评分、MODS 评分、ALI 评分对患者

表 2 急性呼吸衰竭患者有创机械通气过程中血气分析指标变化比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	pH 值			PaCO ₂ (mm Hg)			PaO ₂ /FiO ₂ (mm Hg)		
		1 d	3 d	7 d	1 d	3 d	7 d	1 d	3 d	7 d
存活组	55	7.35 ± 0.14	7.45 ± 0.60	7.45 ± 0.10	54.19 ± 5.42	38.95 ± 13.33	37.71 ± 13.37	132.18 ± 67.29	205.47 ± 74.71	225.37 ± 67.20
死亡组	36	7.37 ± 0.16	7.46 ± 0.62	7.48 ± 0.05	40.48 ± 4.05	34.89 ± 9.70	35.98 ± 8.61	139.24 ± 78.36	149.76 ± 70.38	120.94 ± 85.58
t 值		0.501	0.434	1.059	-1.550	-1.087	-0.457	0.320	-2.488	-4.625
P 值		0.619	0.667	0.295	0.128	0.282	0.650	0.750	0.016	0.000

注:PaCO₂:动脉血二氧化碳分压,PaO₂/FiO₂:氧合指数;1 mm Hg=0.133 kPa

入住 ICU 行有创机械通气治疗前的情况进行评估,评估内容包括基础疾病、营养状况、各重要器官的功能状况等,探讨患者疾病严重程度与预后的关系。有研究显示,APACHE III 评分对老年呼衰预后评分的特异性为 91.89%^[7];但也有研究认为 APACHE III 评分不能作为临床预后的依据^[8],理由是不能仅凭患者气管插管前的 APACHE III 分值来判断预后,还需结合其动态的变化程度来评价患者的病情以及预测患者的预后^[9]。动态 APACHE III 评分联合 MODS 评分对 ICU 患者预测预后有很大意义,其分值越高,病情越重,预后越差^[10]。本研究显示,死亡组和存活组患者 APACHE III 评分、MODS 评分、ALI 评分在有创机械通气治疗前差异无统计学意义,提示机械通气前两组患者在基础疾病、疾病危重程度等方面无差别。

有研究报道机械通气辅助治疗可有效治疗因慢性阻塞性肺疾病急性加重期引起的呼衰^[11];有创机械通气在治疗急性呼衰中能够迅速而有效地纠正患者出现的低氧性呼衰;也有报道指出有创-无创序贯机械通气治疗呼衰要优于单纯有创机械通气^[12],任何通气模式的变化和脱机前处理都需要血氧的监测^[13-14]。

血气分析的监测对是否需要长期进行有创机械通气治疗的患者是有效的预测指标^[15]。通过血气分析对 PaO₂/FiO₂ 的动态监测能较好地反映机体吸氧条件下的缺氧状况,且与肺内血流分布有良好的相关性,反映肺血管床和肺泡的功能状态。本研究结果显示,死亡组与存活组患者在机械通气 1 d 时 PaO₂/FiO₂ 比较差异无统计学意义,3 d 和 7 d 时两组差异显著,提示两组患者在基础疾病、疾病危重程度一致的情况下,PaO₂/FiO₂ 与患者的存活有较好的相关性,随着患者血氧的改善,死亡风险有所下降,因此,血氧水平的连续监测可以较好地反映急性呼衰患者的病情及预后。

综上所述,本组研究显示,PaO₂/FiO₂ 与患者的预后相关,提高 PaO₂/FiO₂ 不单纯是提高 PEEP,还需要通过治疗原发病、预防呼吸机相关性肺炎(呼吸

机相关性肺损伤、ARDS)、纠正营养不良、防治消化道出血等改善患者全身状况来解决。急性呼衰有创机械通气 1 周内治疗以及 PaO₂/FiO₂ 的监测比较关键,连续动态监测其变化可能作为判断危重病患者预后的参考指标之一。但是影响患者预后的因素很多,由于本组病例较少,影响因素单一,尚需大样本及多中心多因素的观察以进一步研究。

参考文献

- [1] 王今达,王宝恩.多脏器功能失常综合征(MODS)病情分期诊断及严重程度评分标准.中国危重病急救医学,1995,7:346-347.
- [2] 中华医学会呼吸病学分会.急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征诊断标准(草案).中华结核和呼吸杂志,2000,23:203.
- [3] Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, et al. The APACHE III prognostic system, risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. Chest, 1991, 100: 1619-1636.
- [4] Black wood B, Alderdice F, Burns K, et al. Use of weaning protocols for reducing duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients: cochrane systematic review and meta-analysis. BMJ, 2011, 342: c7237.
- [5] Fischer KM, Govert J, Landucci DL, et al. Health-related quality of life and perceived quality of life in survivors of prolonged mechanical ventilation. Am J Respir Crit Care Med, 2011, 183: A4113.
- [6] Doley J, Mallampalli A, Sandberg A. Nutrition management for the patient requiring prolonged mechanical ventilation. Nutr Clin Pract, 2011, 26: 232-241.
- [7] 郭超,解立新,冯丹.不同预后评分在老年呼吸衰竭患者中的应用.中国危重病急救医学,2011,23:196-199.
- [8] 梁建业.第3代危重患者病情评价系统——APACHE III、SAPS II 和 MPM II.中国危重病急救医学,2000,12:249-253.
- [9] 龙维,谢苗荣.急性生理学及慢性健康状况评分 III 评估老年慢性阻塞性肺疾病并机械通气患者预后的研究.中国危重病急救医学,2006,18:373-375.
- [10] 田金飞,汤彦,何小卫,等.动态 APACHE III 联合 MODS 评分在 ICU 临床研究中的应用.职业与健康,2011,27:370-372.
- [11] 张楚明,林彬.中西医结合治疗慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭机械通气患者 73 例临床观察.中国中西医结合急救杂志,2011,18:49-50.
- [12] 余荣环,陈弘群,黄运平,等.有创-无创序贯性机械通气抢救重症呼吸衰竭的临床研究.中国危重病急救医学,2009,21:436-437.
- [13] Sud S, Sud M, Friedrich JO, et al. Effect of mechanical ventilation

in the prone position on clinical outcomes in patients with acute hypoxic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. CMAJ, 2008, 178: 1153-1161.

[14] Shah NG, Lee B, Colice Gene. Analysis of rapid shallow breathing index as a predictor for successful extubation from mechanical

ventilation. Chest, 2004, 126: 756S-757S.

[15] Karpman C, Afessa B. Prediction of prolonged mechanical ventilation. Chest, 2010, 138: 763A.

(收稿日期: 2012-02-14)

(本文编辑: 李银平)

· 病例报告 ·

二甲基二硫醚急性中毒合并急性呼吸窘迫综合征抢救成功 1 例

张强 张堃慧

【关键词】 二甲基二硫醚； 中毒； 急性呼吸窘迫综合征

本院成功抢救 1 例 0.5% 二甲基二硫醚急性中毒合并急性呼吸窘迫综合征 (ARDS) 患者, 报告如下。

1 临床资料及诊治经过

患者女性, 38 岁, 有抑郁症病史半个月, 因自行口服“蚜螨虫净”200 ml 5 h 于 2012 年 4 月 16 日急症入院。患者 5 h 前自服“蚜螨虫净”(主要成分为 0.5% 二甲基二硫醚) 后意识不清, 呼之不应, 尿失禁, 家属为其催吐后急诊入本院。给予洗胃、静脉注射阿托品 (总量 3 mg), 查血清胆碱酯酶活性 45 U/L (正常值 30~80 U/L), 血钾 3.37 mmol/L, 血钠 142 mmol/L; 血常规: 红细胞计数 (RBC) $6.16 \times 10^{12}/L$, 白细胞计数 (WBC) $15.55 \times 10^9/L$, 中性粒细胞比例 (N) 0.898, 血小板计数 (PLT) $199 \times 10^9/L$, 血红蛋白 (Hb) 176 g/L, 血细胞比容 (Hct) 0.537。入院查体: 体温正常, 脉搏 88 次/min, 呼吸频率 30 次/min, 血压 85/65 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa), 脉搏血氧饱和度 (SpO₂) 0.93, 浅昏迷状态, 双肺呼吸音粗, 可闻及湿啰音。入院诊断: 二甲基二硫醚急性中毒; 电解质紊乱 (低钾血症)。入院后患者 SpO₂ 降至 0.91, 双肺可闻及大量干湿啰音, 鼻导管吸氧流量提高至 6 L/min, 但无明显改善; 血气分析示: 动脉血二氧化碳分压 (PaCO₂) 37 mm Hg, 动脉血氧分压 (PaO₂) 74 mm Hg; 经口气管插管, 但 SpO₂ 一度降至 0.88, 给予呼吸

机辅助通气, 压力支持通气 + 呼气末正压 (PSV+PEEP) 模式, 压力支持 (PS) 水平 14 cm H₂O (1 cm H₂O = 0.098 kPa), PEEP 6 cm H₂O, 吸入氧浓度 (FiO₂) 0.60, 患者的 SpO₂ 升至 0.99, 血气分析示: PaCO₂ 29 mm Hg, PaO₂ 105 mm Hg, 行床边 X 线胸片示双肺多发斑片影, 心电图正常。考虑 ARDS。在有效的呼吸、循环支持下再次给予反复洗胃及导泻, 静脉给予还原型谷胱甘肽、大剂量维生素 C、水溶性维生素营养神经、丙泊酚镇静、利尿等对症支持治疗, 治疗 14 d 患者痊愈出院。

2 讨论

0.5% 二甲基二硫醚是较新的杀虫剂, 其中毒临床表现与杀虫剂类农药中毒类似^[1]。尹建宏和王毅^[1]曾报道 1 例敌敌畏合并二甲基二硫醚急性中毒呼吸停止抢救成功的病例。故在治疗本例患者时参照其治疗方案, 采用还原剂治疗取得了良好的效果, 并获得以下治疗经验: 首先, 应正确估计农药中毒的种类及程度。由于对二甲基二硫醚中毒认识不足, 因此该患者入院初期按一般农药中毒给予了阿托品治疗而未给予还原剂治疗。转入重症监护病房 (ICU) 后详细询问病史, 并积极寻找中毒证据, 确定为二甲基二硫醚中毒, 复查患者血清胆碱酯酶亦无降低, 立即停用阿托品。其次, 各种严重中毒患者受累器官较多, 易导致多器官功能障碍综合征 (MODS) 并首先出现 ARDS, 一旦发生 ARDS 则预后不佳, 随着受累器官数量的增加, 病死率也会增高^[2]。该患者入院后出现呼吸急促、低氧血症, 给予常规氧疗无法纠正, 动脉血气分析提示氧合指数 < 200 mm Hg, 结合 X

线胸片, 存在 ARDS。立即给予经口气管插管, 保持气道通畅, 呼吸机辅助通气, 予保护性肺通气策略及控制性肺复张, 注意加强气道管理, 防止呼吸机相关性肺炎及呼吸机相关性肺损伤的发生, 患者缺氧症状迅速纠正, 并很快脱机拔管。导致 ARDS 的原因可能为二甲基二硫醚对肺组织的直接毒性作用, 亦可能为洗胃液反流及呕吐物误吸造成急性肺损伤。洗胃液渗透压多为低渗, 可导致肺顺应性下降、肺水肿或肺损伤^[2]。有创机械通气是治疗各种原因所致呼吸衰竭的手段, 能有效维持呼吸功能, 改善氧合, 阻止和对抗毛细血管内液体渗出, 增加肺泡充气量, 有利于支气管分泌物的清除^[3], 为治疗原发病争取时间, 因此, 呼吸、循环支持是救治的基础。第三, 及时有效地清除毒物, 采用催吐、洗胃、导泻、利尿等方法彻底清除胃肠道的毒物, 阻断毒物的肠肝循环。最后, 使用还原剂治疗, 给予大剂量维生素 C 减少苯胺活性基团对血红蛋白中铁离子的氧化作用^[1], 还原型谷胱甘肽可保护肝脏, 并给予营养神经、镇静等脑保护措施。

参考文献

- [1] 尹建宏, 王毅. 敌敌畏合并二甲基二硫醚急性中毒呼吸停止抢救成功 1 例报告. 新医学, 2008, 39: 253.
- [2] 贾彩霞, 文亚玲. 急性中毒并发急性呼吸窘迫综合征救治体会. 中国中西医结合急救杂志, 2012, 19: 52-53.
- [3] 孙立东, 席炜滨, 陈圆圆, 等. 有机磷农药中毒 615 例救治分析. 中国危重病急救医学, 2007, 19: 748.

(收稿日期: 2012-06-07)

(本文编辑: 李银平)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2012.10.006

作者单位: 250101 山东, 济南市第三人民医院 ICU

通信作者: 张强, Email: gary5064@163.com