

# 早期不同呼吸支持模式对有机磷中毒合并呼吸衰竭病人心肺功能和炎症因子水平的影响

张 雷

(阜阳市第二人民医院 急诊内科,安徽 阜阳 236000)

**摘要:**目的:探讨早期不同呼吸支持模式对有机磷中毒合并呼吸衰竭(ARF)病人心肺功能和炎症因子水平的影响。方法:连续收集2016-01~2019-12在本院接受治疗的42例有机磷中毒合并ARF病人的临床资料,按照随机编号法分为A组和B组,每组21例,A组给予适应性支持通气呼吸支持模式(ASV),B组给予压力支持通气(PSV)+同步间歇指令性通气(SIMV)呼吸支持模式,比较两组病人治疗前后的心、肺功能指标、炎症因子水平、动脉血气指标。结果:两组病人治疗前的肺功能指标无明显差异( $P>0.05$ ),治疗后均明显改善,且A组病人的肺功能指标改善情况明显优于B组( $P<0.05$ );治疗前两组病人心功能指标无明显差异( $P>0.05$ ),治疗后A组的PASP、RVd水平显著低于B组,EFRV水平高于B组,两组差异比较具有统计学意义( $P<0.05$ );两组病人治疗前炎症因子水平无明显差异( $P>0.05$ ),治疗后PCT、hs-CRP、IL-6水平均降低,A组变化较B组显著( $P<0.05$ );两组病人治疗前血气指标无明显差异( $P>0.05$ ),治疗后A组的PaO<sub>2</sub>水平显著高于B组,PaCO<sub>2</sub>水平显著低于B组,两组比较差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。结论:ASV通气模式有利于有机磷中毒合并ARF病人心、肺功能的恢复,降低病人的炎症因子水平,有助于病人自主呼吸能力的尽快恢复。

**关键词:**呼吸支持模式;有机磷中毒;呼吸衰竭;心肺功能;炎症因子水平

中图分类号:R563.8

文献标识码:B

文章编号:2095-512X(2020)06-0614-04

有机磷中毒是指有机磷毒物进入人体后与体内的胆碱酯酶结合,进而引发严重神经功能紊乱的急性中毒事件,占农药中毒比例最高<sup>[1]</sup>。有机磷中毒对于人的身体危害是非常大的,急性呼吸衰竭(acute respiratory failure, ARF)是常见的并发症,也是导致患者死亡的主要原因<sup>[2]</sup>。对病人尽早进行科学合理的救治,可显著提高病人的存活率。机械通气(mechanical ventilation, MV)是治疗有机磷中毒合并ARF的重要方式<sup>[3]</sup>。MV过程中容易引发机体炎症,增加肺部感染的风险,因此如何寻求安全有效的呼吸模式非常重要<sup>[4]</sup>。早期不同呼吸支持模式各有优缺点,根据不同的病人呼吸需求可选用不同的呼吸模式<sup>[5]</sup>。适应性支持通气(adapt support ventilation, ASV)在自主呼吸和指令性通气时均可使用,以最低的气道压力和最低的呼吸频率来满足病人的通气需求<sup>[6]</sup>。压力支持通气(pressure support ventilation, PSV)与同步间歇指令性通气(synchronous intermittent mandatory ventilation, SIMV)呼吸支持模式常结合使用,可保证病人的有效通气量和氧合<sup>[7]</sup>。本研究通过探讨早期不同呼吸支持模式对有机磷

中毒合并ARF病人心肺功能和炎症因子水平的影响,分析不同呼吸支持模式的特点,为临床治疗提供参考,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2016-01~2019-12在本院接受治疗的有机磷中毒合并ARF病人42例作为研究对象,按照随机编号法分为对照组和观察组,每组21例。致毒农药包括敌敌畏、甲拌磷、氧化乐果、对硫磷等剧毒农药。其中A组男9例,女12例;年龄18~74(43.74±4.52)岁;中毒时间20 min~3 h(43.56±7.83)min;服用农药含量30~250 mL,平均(147.92±15.97)mL。B组男10例,女11例;平均年龄18~75(43.67±4.49)岁;中毒时间15 min~3 h(42.97±7.86)min;服用农药含量25~300 mL,平均(148.36±16.21)mL。两组一般资料无明显差异( $P>0.05$ )。

纳入标准:(1)符合有机磷<sup>[8]</sup>和呼吸衰竭<sup>[9]</sup>的诊断标准;(2)既往无心肺疾病;(3)病人及家属知情,

收稿日期:2020-06-23;修回日期:2020-10-09

作者简介:张雷(1981-),男,阜阳市第二人民医院急诊内科主治医师。

且自愿参与研究。排除标准:(1)合并恶性肿瘤病人;(2)ICU住院时间<48 h;(3)中途自动出院者。

### 1.2 治疗方法

基础治疗:病人入院后立即用1.0%的氯化钠溶液进行洗胃,同时注射抗炎、利尿、导泻等药物进行治疗,帮助病人排出体内毒物。根据病人的病情静脉注射解毒药物胆碱酯酶复能剂和抗胆碱药物,排出残余毒物,病人入院后进行血气分析,若出现呼吸衰竭症状,立即进行气管插管,呼吸机辅助呼吸。

A组给予ASV呼吸支持模式,病人刚上机时给予辅助控制(A/C)模式通气,通气时间4~12 h,待病人情况稳定后调整为ASV模式,输入病人体重,设置通气百分比为100%,吸氧浓度为50%,呼气末正压为2~5 cm H<sub>2</sub>O,30 min后再进行血气分析,修正通气百分比。

B组给予PSV+SIMV呼吸支持模式,病人刚上机时给予辅助控制(A/C)模式通气,通气时间4~12 h,待病人情况稳定后调整为PSV+SIMV模式,设置呼吸频率为12~15次/min,呼吸比1:2,吸氧浓度50%,潮气量(VT)设为7~9 mL/kg,PSV呼气末正压为10~12 cm H<sub>2</sub>O。

### 1.3 观察指标

(1)肺功能指标 采用Care Fusion型肺功能仪(德国耶格公司)检测病人入院时、治疗7天后肺功能指标,包括用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、1s用力呼气容积(forced expiratory volume in 1 second, FEV1)、每分钟最大通气量(maximum ven-

tilation per minute, MVV);(2)心功能指标 采用Vivid i彩色多普勒超声诊断仪(美国GR公司)检测病人入院时、治疗7天后的心功能指标 包括肺动脉压力(pulmonary artery pressure, PASP)、右心室射血分数(right ventricular ejection fraction, EFRV,)、右室舒张末期内径(right ventricular end-diastolic diameter, RVd);(3)炎症因子水平 检测病人入院时、治疗7天后的外周血炎症因子水平,包括降钙素原(procalcitonin, PCT)、C反应蛋白(C-reactive protein, hs-CRP)、白细胞介素-6(IL-6, interleukin-6),PCT采用免疫荧光层析法检测,hs-CRP采用免疫比浊法检测,IL-6采用双抗体夹心一步法检测,试剂盒均购自武汉默沙克生物科技有限公司,所有操作严格按照说明书进行;(4)动脉血气指标 采用MEDICA EasyStat血气分析仪(美国麦迪卡公司)检测病人的氧分压(PaO<sub>2</sub>)、二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>)。

### 1.4 统计学分析

采用统计学软件SPSS 22.0分析数据,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,行t检验,  $P < 0.05$ 为有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 比较两组病人的肺功能指标

两组病人治疗前的肺功能指标无明显差异( $P > 0.05$ ),治疗后均明显改善,且A组病人的肺功能指标改善情况明显优于B组( $P < 0.05$ )(见表1)。

表1 两组患者的肺功能指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别 | n  | FVC(L)      |              | FEV1(L)     |              | MVV(%)       |               |
|----|----|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
|    |    | 治疗前         | 治疗后          | 治疗前         | 治疗后          | 治疗前          | 治疗后           |
| A组 | 21 | 2.17 ± 0.51 | 2.78 ± 0.64* | 1.31 ± 0.28 | 1.94 ± 0.41* | 34.78 ± 5.27 | 65.73 ± 6.21* |
| B组 | 21 | 2.21 ± 0.53 | 2.51 ± 0.58* | 1.34 ± 0.30 | 1.80 ± 0.37* | 35.03 ± 5.34 | 53.29 ± 5.76* |
| t  |    | 0.249       | 1.433        | 0.335       | 1.162        | 0.153        | 6.730         |
| P  |    | 0.805       | 0.160        | 0.739       | 0.252        | 0.879        | 0.000         |

注:与对照组比较\* $P < 0.05$

### 2.2 比较两组病人的心功能指标

治疗前两组病人的心功能指标无明显差异( $P > 0.05$ ),治疗后A组的PASP、RVd水平显著低于B组,EFRV水平高于B组,两组差异比较具有统计学意义( $P < 0.05$ )(见表2)。

### 2.3 比较两组病人治疗前后的炎症因子水平

两组病人治疗前炎症因子水平无明显差异( $P >$

0.05),治疗后PCT、hs-CRP、IL-6水平均降低,A组变化较B组显著( $P < 0.05$ )(见表3)。

### 2.4 比较两组病人治疗前后的血气指标

两组病人治疗前血气指标无明显差异( $P > 0.05$ ),治疗后A组的PaO<sub>2</sub>水平显著高于B组,PaCO<sub>2</sub>水平显著低于B组,两组比较差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )(见表4)。

表2 两组患者的心功能指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别 | n  | PASP(mmHg)   |               | EFRV(%)      |               | RVd(mm)      |               |
|----|----|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
|    |    | 治疗前          | 治疗后           | 治疗前          | 治疗后           | 治疗前          | 治疗后           |
| A组 | 21 | 49.13 ± 6.74 | 41.27 ± 4.92* | 33.31 ± 4.21 | 43.25 ± 4.51* | 34.78 ± 3.27 | 26.83 ± 3.84* |
| B组 | 21 | 49.37 ± 6.67 | 46.39 ± 5.83* | 33.67 ± 4.38 | 39.84 ± 4.76* | 35.03 ± 3.34 | 30.29 ± 3.78* |
| t  |    | 0.116        | 3.076         | 0.272        | 2.383         | 0.245        | 2.943         |
| P  |    | 0.908        | 0.004         | 0.787        | 0.022         | 0.808        | 0.006         |

注:与对照组比较\* $P < 0.05$

表3 两组患者治疗前后的炎症因子水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别 | n  | PCT(ng/mL)  |              | hs-CRP(mg/L) |               | IL-6(pg/mL)  |               |
|----|----|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
|    |    | 治疗前         | 治疗后          | 治疗前          | 治疗后           | 治疗前          | 治疗后           |
| A组 | 21 | 9.21 ± 1.65 | 1.58 ± 0.74* | 21.33 ± 2.91 | 6.74 ± 1.78*  | 92.75 ± 8.45 | 38.97 ± 6.79* |
| B组 | 21 | 9.23 ± 1.73 | 3.46 ± 0.87* | 21.42 ± 2.94 | 11.89 ± 0.98* | 92.59 ± 8.51 | 51.78 ± 7.76* |
| t  |    | 0.038       | 7.543        | 0.100        | 11.615        | 0.061        | 5.693         |
| P  |    | 0.970       | 0.000        | 0.921        | 0.000         | 0.952        | 0.000         |

注:与对照组比较\* $P < 0.05$

表4 两组患者治疗前后的血气指标比较(mmHg,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别 | n  | PaO <sub>2</sub> |               | PaCO <sub>2</sub> |               |
|----|----|------------------|---------------|-------------------|---------------|
|    |    | 治疗前              | 治疗后           | 治疗前               | 治疗后           |
| A组 | 21 | 46.19 ± 6.33     | 71.29 ± 7.28* | 68.29 ± 8.82      | 45.83 ± 6.25* |
| B组 | 21 | 46.21 ± 6.27     | 63.18 ± 8.14* | 68.34 ± 8.29      | 50.29 ± 6.89* |
| t  |    | 0.010            | 3.403         | 0.021             | 2.197         |
| P  |    | 0.992            | 0.002         | 0.984             | 0.034         |

注:与对照组比较\* $P < 0.05$

### 3 讨论

有机磷农药可因食入、吸入或皮肤吸入等方式进入人体,造成以神经功能损伤为主的中毒事件<sup>[10]</sup>。有机磷中毒合并 ARF 的病情进展快、病死率较高,需要早期采取 MV 辅助病人进行呼吸,缓解病人的通气障碍,控制病情的进一步恶化<sup>[11]</sup>。对呼吸模式的研究,有助于更好的、合理的应用呼吸机,有助于提高通气效果。

本研究发现两组病人治疗前的心、肺功能指标无明显差异,治疗后均明显改善,且 A 组病人的心、肺功能指标改善情况明显优于对照组。SIMV 模式有时无法满足病人的实际吸氧需求,引发人机对抗,引发呼吸机疲劳,PSV 模式呼吸频率比由病人决定,在比较稳定的呼吸中枢条件下可为病人提供需要的通气量, SIMV 模式+PSV 模式结合可以发挥各自优点。ASV 模式从通气工作开始的瞬间就持续监测每一次呼吸的顺应性、气道阻力、呼吸时间常数等各项指标,根据最低做功原理自动调整潮气

量和呼吸频率,延长了呼吸周期,防止气体陷闭情况,在保证有效通气的同时,减少呼吸肌做功,使呼吸机得到休息,降低病人的不适,减少心、肺功能损伤的发生,保护心、肺功能<sup>[12]</sup>。研究发现两组病人治疗前炎症因子水平无明显差异,治疗后 PCT、hs-CRP、IL-6 水平均降低, A 组变化较 B 组显著。PCT 是由甲状腺合成的一种蛋白质,当机体感染炎症或多脏器官衰竭时会明显增高,可反映全身炎症反应的活跃程度。hs-CRP 是微生物入侵或组织损伤等炎症刺激时肝细胞合成的急性相蛋白,可作为重要的急性炎症标志物<sup>[13]</sup>。IL-6 是一种功能广泛的多效性细胞因子,在应激反应、感染等其他急性炎症反应过程中会快速生成,能有效的评估系统性炎症反应综合症(SIRS)的严重程度。病人在进行气管插管通气过程中易引发炎症反应和机体不适,同时有机磷中毒合并 ARF 病人的肺功能显著下降,对病原微生物和空气中的颗粒防疫能力降低,加重肺部或全身炎症反应。ASV 模式具有自动反馈功能,可根据病人的实际吸气需求,调整气道(下转第 620 页)

- [6]尹晋. 聚乙二醇滴眼液治疗准分子激光原位角膜磨镶术后干眼症的疗效及安全性探讨[J]. 中国临床医学杂志, 2016; 44(8):80-82
- [7]谭华夏, 武正清. 不同程度近视患者LASIK术后干眼症对比研究[J]. 临床眼科杂志, 2013; 21(1): 77-80
- [8]裴文轩, 罗为. 准分子激光原位角膜磨镶术后干眼症的研究[J]. 检验医学与临床, 2014; 11(13): 1803-1806
- [9]蒋贻平, 刘琳琳. 准分子激光原位角膜磨镶术后干眼症的相关因素[J]. 广东医学, 2013; 34(11): 1700-1702
- [10]马学仁. 高原地区飞秒激光与Moria M2行准分子激光原位角膜磨镶术后的干眼症对比研究[J]. 实用医院临床杂志, 2015; 12(1): 131-132

(上接第 598 页)

- [13]Yamada M, Saito Y, Sakamoto T, et al.Endoscopic predictors of deep submucosal invasion in colorectal laterally spreading tumors[J].Endoscopy, 2016; 48(5): 456-464
- [14]Yamashita K, Oka S, Tanaka S, et al.Long-term prognosis after treatment for T1 carcinoma of laterally spreading tumors: a multicenter retrospective study. International Journal of Colorectal Disease[J].International Journal of Colorectal Disease, 2019; 34(3):481-490
- [15]Bogie R, Veldman M, Snijders, et al.Endoscopic subtypes of colorectal laterally spreading tumors (LSTs) and the risk of submucosal invasion:a meta-analysis[J].Endoscopy, 2018; 50(3):263-282

(上接第 616 页)

压力及呼吸频率,避免因压力伤、容量伤和呼吸急促等原因导致炎症因子水平的升高<sup>[14]</sup>。研究结果显示两组病人治疗前血气指标无明显差异,治疗后A组的PaO<sub>2</sub>水平显著高于B组,PaCO<sub>2</sub>水平显著低于B组,两组比较差异具有统计学意义。PaO<sub>2</sub>可反映机体的氧合状态,是缺氧的敏感指标,PaCO<sub>2</sub>是衡量肺泡通气情况,反映酸碱平衡中呼吸因素的重要指标。ASV模式相较于PSV+SIMV模式,可最大限度的调整压力输出水平及指令呼吸频率,尽可能的保留和支持自主呼吸,帮助病人尽快恢复自主呼吸能力<sup>[15]</sup>。

综上所述,相较于PSV+SIMV早期呼吸支持模式,ASV早期呼吸支持模式应用于有机磷中毒合并呼吸衰竭病人可优化病人的心、肺功能,减轻全身炎症反应,有利于气血平衡状态恢复,改善病人呼吸衰竭症状。

## 参考文献

- [1]李忠平, 范青香, 李晋霞, 等. 血液灌流救治急危重症有机磷中毒患者的疗效观察[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2019; 26(1):117-119
- [2]李海宁, 马亚男, 李庆婷. 肠内外序贯营养干预及护理对急性重度有机磷中毒伴呼吸衰竭的疗效[J]. 工业卫生与职业病, 2019; 45(2):155-157
- [3]姚丽, 杨琳, 杨雨平, 等. 机械通气患者吸气肌训练效果的Meta分析[J]. 中华护理杂志, 2020; 55(1):141-147
- [4]陈宇清, 袁越阳, 张海, 等. 无创双水平正压通气状态下呼吸力学特性的测算分析研究[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2019; 18(6):537-542
- [5]陈琳, 杨磊, 杨阳, 等. COPD患者使用NAVA或ASV通气模式的对比研究[J]. 中国地方病防治杂志, 2017; 32(5):557-558
- [6]代涛, 张秀春, 孙颖, 等. 适应性支持通气对急诊老年呼吸衰竭患者呼吸力学指标的影响[J]. 中国老年学杂志, 2018; 38(2):386-388
- [7]肖新宇. 同步间歇指令性通气并压力支持通气在肺灌洗拔管中的临床应用[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2017; 35(4):304-306
- [8]中国医师协会急诊医师分会. 急性有机磷农药中毒诊治临床专家共识(2016)[J]. 中国急救医学, 2016; 36(12):1057-1065
- [9]陆再英, 钟南山. 内科学[M]. 第7版. 北京: 人民卫生出版社, 2008; 928
- [10]曹倩, 晁艳艳. 急性有机磷中毒患者凝血功能的变化及预后评估[J]. 广东医学, 2019; 40(4):539-543
- [11]李振翻, 王贵霞, 甄国栋, 等. 影响急性有机磷中毒合并中间综合征预后的相关因素分析[J]. 中华急诊医学杂志, 2016; 25(11):1406-1409
- [12]何菲, 高崇瀚, 邹凡文, 等. 两种无创通气模式治疗急性左心衰的临床疗效研究[J]. 中国急救医学, 2018; 38(3): 237-239
- [13]刘岩, 杜乃东, 任思思, 等. HP联合CVVH对急性有机磷中毒患者疗效及外周血炎症因子、氧化应激水平的影响[J]. 山东医药, 2020; 60(2):72-74
- [14]秦辉, 刘文明, 许峻嵘. 适应性支持通气(ASV)在COPD和ARDS/ALI患者中通气方式的差异性研究[J]. 中国急救医学, 2017; 37(z1):244-245
- [15]胡媛, 李雪, 史源. 适应性支持通气的临床应用进展[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2018; 33(14):1114-1117