

# 急性百草枯中毒早期死亡相关因素分析

才权 刘志

**【摘要】** 目的 寻找判断急性百草枯(PQ)中毒患者早期(72 h 内)死亡的相关临床指标。方法 回顾性分析中国医科大学附属第一医院急诊重症监护病房(EICU)收治的 93 例急性 PQ 中毒死亡患者的临床资料,根据中毒后是否在 72 h 内死亡分为两组,记录两组患者的性别、年龄、服毒量、尿中 PQ 浓度、每次灌流后尿中 PQ 浓度的降低率;中毒后 24 h 内血白细胞计数(WBC)、淋巴细胞计数、动脉血气分析值,血 K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>,以及血清淀粉酶、脂肪酶、总胆红素、肌钙蛋白 I、肌酸激酶(CK)、尿素氮、血肌酐的最差值;采用 Spearman 相关分析尿中 PQ 浓度与服毒量的相关性;用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)分析各指标对中毒早期死亡的预测价值。**结果** 93 例急性 PQ 中毒患者 72 h 内死亡 19 例,早期病死率为 20.4%。与非早期死亡组比较,早期死亡组服毒量(mL: 133.4 ± 108.8 比 58.6 ± 40.0,  $t=3.145$ ,  $P=0.002$ )、尿中 PQ 浓度[mg/L: 16.34(11.87, 96.76)比 4.46(1.21, 12.78),  $Z=-3.422$ ,  $P=0.001$ ]、WBC( $\times 10^9/L$ : 22.63 ± 9.72 比 14.95 ± 8.39,  $t=3.446$ ,  $P=0.001$ )、动脉血乳酸[Lac(mmol/L): 6.7(2.2, 12.1)比 1.9(1.1, 3.4),  $Z=-3.294$ ,  $P=0.001$ ]均明显升高,第一次血液灌流后尿中 PQ 浓度降低率[(38.40 ± 15.63)%比(67.59 ± 27.87)%],  $t=2.945$ ,  $P=0.004$ ]、动脉血二氧化碳分压[PaCO<sub>2</sub>(mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa): 28.7 ± 9.3 比 34.8 ± 6.7,  $t=-3.245$ ,  $P=0.002$ ]明显降低,其余指标差异均无统计学意义。服毒量与尿中 PQ 浓度呈显著正相关( $r=0.450$ ,  $P<0.001$ )。ROC 曲线显示,尿中 PQ 浓度、WBC、Lac 预测 PQ 中毒早期死亡价值较大[尿中 PQ 浓度的曲线下面积(AUC)为 0.806, 95%可信区间(95%CI)为 0.699 ~ 0.913, 截断值为 11.64 mg/L 时,敏感度为 84.6%, 特异度为 71.4%; WBC 的 AUC 为 0.734, 95%CI 为 0.569 ~ 0.899, 截断值为  $15.94 \times 10^9/L$  时,敏感度为 69.2%, 特异度为 76.8%; Lac 的 AUC 为 0.729, 95%CI 为 0.568 ~ 0.891, 截断值为 1.95 mmol/L 时,敏感度为 84.6%, 特异度为 42.9%]。**结论** 尿中 PQ 浓度、WBC、Lac、服毒量、PaCO<sub>2</sub> 为 PQ 中毒患者早期死亡的危险因素;尿中 PQ 浓度、WBC、Lac 对患者早期死亡有较高的预测价值。

**【关键词】** 中毒,百草枯; 早期死亡; 预后; 动脉血乳酸; 血白细胞计数

**An analysis of relevant factors of early death in acute paraquat poisoning** Cai Quan, Liu Zhi. Department of Emergency, the First Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, Liaoning, China  
Corresponding author: Liu Zhi, Email: liuzhicmu@163.com

**【Abstract】** **Objective** To determine the clinical indicators of early death (within 72 hours) in patients with acute paraquat poisoning. **Methods** The data of 93 acute paraquat poisoning patients admitted to emergency intensive care unit (EICU) of the First Hospital of China Medical University were retrospectively analyzed. The patients were divided into two groups according to whether they died within 72 hours or not. The gender, age, poison dose, paraquat concentration in urine, reduction of paraquat amount in urine after each hemoperfusion, and the worst value of white blood cell (WBC) count, lymphocytes count, arterial blood gas analysis, blood K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, and serum amylase, serum lipase, serum total bilirubin, troponin I, creatine kinase (CK), blood urea nitrogen, serum creatinine within 24 hours after poisoning were compared. Spearman correlation analysis was used to analyze the correlation between paraquat concentration in urine and the dose of paraquat. The predictive value of each indicator at death in early stage of poisoning was analyzed with receiver operating characteristic curve (ROC curve). **Results** Nineteen patients in the group of those died in early stage of poisoning (within 72 hours) resulted in a mortality rate of 20.4%. Compared with non-early death group, in early death group, the value of poison dose (mL: 133.4 ± 108.8 vs. 58.6 ± 40.0,  $t=3.145$ ,  $P=0.002$ ), paraquat concentration in urine [mg/L: 16.34 (11.87, 96.76) vs. 4.46 (1.21, 12.78),  $Z=-3.422$ ,  $P=0.001$ ], WBC ( $\times 10^9/L$ : 22.63 ± 9.72 vs. 14.95 ± 8.39,  $t=3.446$ ,  $P=0.001$ ), blood lactate [Lac (mmol/L): 6.7 (2.2, 12.1) vs. 1.9 (1.1, 3.4),  $Z=-3.294$ ,  $P=0.001$ ] were significantly higher, and the reduction rate of paraquat concentration in urine after first perfusion [(38.40 ± 15.63)% vs. (67.59 ± 27.87)%],  $t=2.945$ ,  $P=0.004$ ] and arterial partial pressure of carbon dioxide [PaCO<sub>2</sub> (mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa): 28.7 ± 9.3 vs. 34.8 ± 6.7,  $t=-3.245$ ,  $P=0.002$ ] were significantly lowered. There was no significant difference between two groups in other indexes. Poison dose and paraquat concentration in urine showed significantly positive correlation ( $r=0.450$ ,  $P<0.001$ ). ROC curve showed that the predictive value of paraquat concentration in urine, WBC, and Lac in early death were significant [area under the ROC curve (AUC) of paraquat concentrations in urine was 0.806, 95% confidence interval (95%CI) 0.699–0.913, the cut-off value was 11.64 mg/L, with sensitivity 84.6%, specificity 71.4%; AUC of WBC was 0.734, 95%CI

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.06.003

基金项目:辽宁省科技计划项目(2013225303)

作者单位:110001 辽宁沈阳,中国医科大学附属第一医院急诊科 通信作者:刘志,Email:liuzhicmu@163.com

0.569–0.899, the cut-off value was  $15.94 \times 10^9/L$  with sensitivity 69.2%, specificity 76.8%; AUC of Lac was 0.729, 95% CI 0.568–0.891, the cut-off value was 1.95 mmol/L with sensitivity 84.6%, specificity 42.9%]. **Conclusions** Paraquat concentrations in urine, WBC, Lac, poison dose and PaCO<sub>2</sub> were the risk factors of the early death of the acute paraquat poisoning. The research suggests that paraquat concentration in urine, WBC and Lac are valuable in predicting early death of the patients.

**【Key words】** Paraquat poisoning; Early death; Prognosis; Lactate; White blood cell count

已知百草枯(PQ)中毒后肺损伤是最突出的表现,并可引起心、肝、肾和神经系统等多器官损害<sup>[1]</sup>;其病死率高达 60%~80%<sup>[2]</sup>,大多数患者死于急性中毒后期肺纤维化所致的呼吸衰竭(呼衰),但也有部分患者在急性中毒早期(72 h 内)死于非呼衰<sup>[3]</sup>,尤其在基层医院病死率更高<sup>[4]</sup>。现对本院救治的急性 PQ 中毒患者进行回顾性分析,着重探讨早期死亡患者的相关危险因素,报告如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料:**收集 2012 年 1 月至 2013 年 10 月中国医科大学附属第一医院急诊重症监护病房(EICU)收治的 93 例急性 PQ 中毒患者的临床资料,以 72 h 内 19 例死亡患者作为早期死亡组,以 74 例 72 h 后死亡患者作为非早期死亡组。纳入标准:有明确的 PQ 接触史者;虽无主诉,但在患者分泌物中检测出 PQ 者。排除标准:中毒 1 h 内未经洗胃、中毒 12 h 内未开始血液灌流治疗者;合并慢性肾病、冠心病、心功能不全者。

本研究符合医学伦理学标准,经医院医学伦理委员会审核,所有治疗得到患者或家属的知情同意。

**1.2 治疗方法:**所有纳入患者均进行催吐、中毒 1 h 内接受洗胃(洗胃液超过 3 000 mL,或持续时间超过 20 min)、补液与利尿、血液灌流、甲泼尼龙、抗氧化剂、保护器官药物以及对症抗炎等治疗。

**1.3 观察指标:**记录患者的性别、年龄、服毒量;中毒后 24 h 内的血白细胞计数(WBC)、淋巴细胞计数、动脉血气值,血 K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>,以及血清淀粉酶、脂肪酶、总胆红素(TBil)、肌钙蛋白 I、肌酸激酶(CK)、尿素氮(BUN)、血肌酐(SCr)的最差值<sup>[5]</sup>;中毒患者血液灌流前和每次灌流后尿中 PQ 浓度及降低率;尿中 PQ 浓度与服毒量的相关性。

**1.4 统计学方法:**采用 SPSS 17.0 统计软件分析数据,计数资料以例数表示;计量资料正态分布时以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用单因素方差分析;非正态分布时以中位数(四分位数)表示,采用 Mann-Whitney U 检验;预后评价用受试者工作特征曲线(ROC 曲线);相关性分析用 Spearman 相关分析;P<0.05 为差异有统计学意义。

### 2 结果

**2.1 一般资料(表 1):**93 例急性 PQ 中毒患者中毒后早期(72 h 内)死亡 19 例,早期病死率为 20.4%。早期死亡组患者服毒量明显高于非早期死亡组(P=0.002),而年龄、性别差异无统计学意义。

表 1 急性百草枯(PQ)中毒早期(72 h 内)死亡患者与非早期死亡患者基本资料及服毒量比较

| 组别     | 例数<br>(例) | 性别(例)          |    | 年龄<br>(岁, $\bar{x} \pm s$ ) | 服毒量<br>(mL, $\bar{x} \pm s$ ) |
|--------|-----------|----------------|----|-----------------------------|-------------------------------|
|        |           | 男性             | 女性 |                             |                               |
| 早期死亡组  | 19        | 13             | 6  | 37.8 ± 14.4                 | 133.4 ± 108.8                 |
| 非早期死亡组 | 74        | 35             | 39 | 34.9 ± 11.6                 | 58.6 ± 40.0                   |
| 检验值    |           | $\chi^2=2.700$ |    | $t=0.926$                   | $t=3.145$                     |
| P 值    |           | 0.126          |    | 0.357                       | 0.002                         |

**2.2 两组尿中 PQ 检测(表 2):**有 69 例患者留尿,早期死亡组患者尿中 PQ 浓度明显高于非早期死亡组,且第一次血液灌流后尿中 PQ 浓度降低率明显低于非早期死亡组(均 P<0.01),而两组第二次血液灌流后尿中 PQ 浓度较第一次灌流后的降低率相当(P=0.589)。当尿中 PQ 浓度与服毒量在置信度(双侧)为 0.01 时, Spearman 相关分析显示,患者尿中 PQ 浓度与服毒量呈显著正相关( $r=0.450, P<0.001$ )。

表 2 急性百草枯(PQ)中毒早期(72 h 内)死亡患者与非早期死亡患者尿中 PQ 浓度及降低率比较

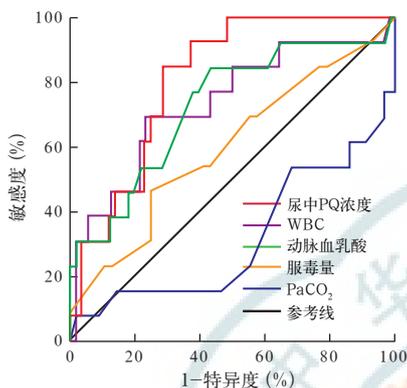
| 组别     | 例数<br>(例) | 浓度[mg/L,<br>M(Q <sub>L</sub> , Q <sub>U</sub> )] | 降低率 1                 | 降低率 2                 |
|--------|-----------|--|-----------------------|-----------------------|
|        |           |  | (%, $\bar{x} \pm s$ ) | (%, $\bar{x} \pm s$ ) |
| 早期死亡组  | 12        | 16.34(11.87, 96.76)                              | 38.40 ± 15.63         | 57.38 ± 17.32         |
| 非早期死亡组 | 57        | 4.46( 1.21, 12.78)                               | 67.59 ± 27.87         | 52.25 ± 21.62         |
| 检验值    |           | $Z=-3.422$                                       | $t=2.945$             | $t=0.430$             |
| P 值    |           | 0.001  | 0.004                 | 0.589                 |

注:降低率 1 为第一次血液灌流后尿中 PQ 浓度降低率,降低率 2 为第二次血液灌流后尿中 PQ 浓度较第一次血液灌流后的降低率

**2.3 两组血生化指标分析(表 3~4):**早期死亡组患者 WBC、动脉血乳酸(Lac)均明显高于非早期死亡组(均 P<0.01),动脉血二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>)明显低于非早期死亡组(P<0.01),而淋巴细胞计数、pH 值、动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>),血 K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>浓度,血清淀粉酶、脂肪酶、TBil、BUN、SCr、CK 比较差异均无统计学意义(均 P>0.05)。血肌钙蛋白 I 因方差

方程的 levene 检验呈方差不齐,无比较意义。

**2.4 ROC 曲线分析 (图 1; 表 5):** 尿中 PQ 浓度、WBC、Lac 的 ROC 曲线下面积(AUC)显著大于服毒量和 PaCO<sub>2</sub> 的 AUC,说明前三者的判断价值大于后二者,尿中 PQ 浓度、WBC、Lac 对于中毒后 72 h 内患者的死亡识别能力更强。



注:PQ 为百草枯,WBC 为白细胞计数,PaCO<sub>2</sub> 为动脉血二氧化碳分压,ROC 曲线为受试者工作特征曲线  
**图 1** 尿中 PQ 浓度、WBC、动脉血乳酸、服毒量、PaCO<sub>2</sub> 预测急性 PQ 中毒患者早期(72 h 内)死亡的 ROC 曲线

**3 讨论**

本组 93 例急性 PQ 中毒患者中,24 h 内死亡

4 例,符合纳入标准者仅 1 例;死于中毒后 24 ~ 48 h 内的患者中仅 2 例符合纳入标准;不符合纳入标准者为服毒距洗胃时间超过 4 h 或未行灌流者。若以 24 h 或者 48 h 死亡为截断点则样本量过小,故选取早期死亡截断点时间为中毒后 72 h。

目前尚无明确的急性 PQ 中毒严重程度相关评分标准,常按口服量及器官损害程度将其分为轻度、中重度和急性爆发型中毒 3 种。Mascie-Taylor 等<sup>[6]</sup>发现,急性爆发型 PQ 中毒(服毒量 > 40 mL)患者很快可发生多器官功能衰竭(MOF),于中毒数小时内死于循环衰竭,一般不超过 3 d,病死率高达 100%;中重度中毒(服毒量 20 ~ 40 mL)可以导致急性肾衰竭,重度中毒还可并发肺纤维化和中毒性肝炎<sup>[7]</sup>,患者多于 2 ~ 3 周后死于急性肺损伤所致呼衰<sup>[8]</sup>。本研究的早期死亡组患者服毒量约为 133 mL,数据分析虽表明服毒量与早期死亡有明显的相关性,但 AUC 为 0.595,并不能说明服毒量对 PQ 中毒患者 72 h 内死亡有较高的判断能力。考虑原因为:首先,准确估计口服量十分困难,患者及家属多以“一口”、“两口”来计量,临床多以 20 mL 确定为“一口”的体积<sup>[9]</sup>;其次,口服量少、症状轻的患者有时出于某种原因夸大服毒量,而一些重度、不能或者不愿表述的患者或家

**表 3** 急性百草枯(PQ)中毒早期(72 h 内)死亡患者与非早期死亡患者血常规、血气分析及血电解质比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别     | 例数<br>(例) | WBC<br>( $\times 10^9/L$ ) | 淋巴细胞计数<br>( $\times 10^9/L$ ) | pH 值        | PaCO <sub>2</sub><br>(mmHg) | PaO <sub>2</sub><br>(mmHg) | 血电解质(mmol/L)   |                 |                 |
|--------|-----------|----------------------------|-------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
|        |           |                            |                               |             |                             |                            | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | Cl <sup>-</sup> |
| 早期死亡组  | 19        | 22.63 ± 9.72               | 1.67 ± 1.14                   | 7.36 ± 0.07 | 28.7 ± 9.3                  | 103.7 ± 25.6               | 3.7 ± 1.2      | 140.1 ± 5.1     | 100.7 ± 6.0     |
| 非早期死亡组 | 74        | 14.95 ± 8.39               | 1.45 ± 1.02                   | 7.39 ± 0.08 | 34.8 ± 6.7                  | 96.1 ± 17.6                | 3.7 ± 0.5      | 138.8 ± 5.1     | 101.2 ± 4.4     |
| t 值    |           | 3.446                      | 0.359                         | -1.680      | -3.245                      | 1.509                      | -0.064         | 0.910           | -0.406          |
| P 值    |           | 0.001                      | 0.387                         | 0.960       | 0.002                       | 0.135                      | 0.949          | 0.356           | 0.617           |

注:WBC 为白细胞计数,PaCO<sub>2</sub> 为动脉血二氧化碳分压,PaO<sub>2</sub> 为动脉血氧分压;1 mmHg=0.133 kPa

**表 4** 急性百草枯(PQ)中毒早期(72 h 内)死亡患者与非早期死亡患者器官功能指标比较[M(Q<sub>L</sub>, Q<sub>U</sub>)]

| 组别     | 例数<br>(例) | 淀粉酶<br>(U/L)      | 脂肪酶<br>(U/L)      | TBil<br>( $\mu\text{mol/L}$ ) | Lac<br>(mmol/L) | BUN<br>(mmol/L) | SCr<br>( $\mu\text{mol/L}$ ) | 肌钙蛋白 I<br>( $\mu\text{g/L}$ ) | CK<br>(U/L)       |
|--------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| 早期死亡组  | 19        | 180.0(60.0,303.0) | 120.0(60.0,282.0) | 13.8(11.6,18.9)               | 6.7(2.2,12.1)   | 5.5(4.6,6.2)    | 76.0(65.0,120.0)             | 0.00(0.00,0.03)               | 115.0(60.0,268.0) |
| 非早期死亡组 | 74        | 97.0(55.8,201.0)  | 100.0(59.8,187.2) | 17.4( 9.9,17.4)               | 1.9(1.1, 3.4)   | 4.7(3.5,6.4)    | 63.5(53.2, 82.5)             | 0.00(0.00,0.00)               | 91.5(60.0,140.0)  |
| Z 值    |           | -1.534            | -0.810            | -8.200                        | -3.294          | -1.659          | -2.373                       | -2.503                        | -0.806            |
| P 值    |           | 0.125             | 0.418             | 0.412                         | 0.001           | 0.097           | 0.080                        | 0.120                         | 0.420             |

注:TBil 为总胆红素,Lac 为动脉血乳酸,BUN 为尿素氮,SCr 为肌酐,CK 为肌酸激酶

**表 5** 各指标对急性百草枯(PQ)中毒患者早期(72 h 内)死亡的预测价值

| 变量                | AUC   | 95%CI         | 截断点                   | 敏感度(%) | 特异度(%) | 阳性预测值 | 阴性预测值 | 约登指数  |
|-------------------|-------|---------------|-----------------------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 尿中 PQ 浓度          | 0.806 | 0.699 ~ 0.913 | 11.64 mg/L            | 84.6   | 71.4   | 0.407 | 0.952 | 0.560 |
| WBC               | 0.734 | 0.569 ~ 0.899 | 15.94 $\times 10^9/L$ | 69.2   | 76.8   | 0.434 | 0.939 | 0.460 |
| 动脉血乳酸             | 0.729 | 0.568 ~ 0.891 | 1.95 mmol/L           | 84.6   | 42.9   | 0.276 | 0.916 | 0.417 |
| 服毒量               | 0.595 | 0.407 ~ 0.755 | 55.00 mL              | 46.2   | 25.0   | 0.137 | 0.644 | 0.212 |
| PaCO <sub>2</sub> | 0.317 | 0.135 ~ 0.499 | 43.50 mmHg            | 7.7    | 98.2   | 0.019 | 0.983 | 0.059 |

注:WBC 为白细胞计数,PaCO<sub>2</sub> 为动脉血二氧化碳分压,AUC 为受试者工作特征曲线下面积,95%CI 为 95%可信区间;1 mmHg=0.133 kPa

属提供的服毒量又偏保守;第三,服毒时是否空腹、是否酒后、是否完全咽下也各不相同。这就造成了虽然服毒量在两组中有显著差异,但因果关系不够明显、AUC 不够理想的情况。

有研究显示,3 个月内死亡组急性 PQ 中毒患者入院即刻尿中 PQ 浓度明显高于存活组(mg/L:  $53.4 \pm 49$  比  $1.95 \pm 1.76$ )<sup>[10]</sup>。本研究严格控制取尿样本时间在中毒后 8~20 h,有效降低了随机误差和抽样误差,结果显示早期死亡组患者尿中 PQ 浓度远远高于非早期死亡组,且尿中 PQ 浓度与早期死亡显著相关,同时与服毒量也呈显著正相关,两者结合判断预后可以起到相互补充、相互对应的作用;其次,在无法得知患者服毒量的情况下,可以利用尿中 PQ 浓度值大致可以评估患者的服毒量。由于极少的 PQ 中毒患者出现少尿或者无尿症状,考虑到尿样本易获取、易检测、成本低、临床可信度较服毒量高,所以尿中 PQ 浓度的检测在急性 PQ 中毒的诊治、预后判断中有很高的地位和极大的推广应用价值。此外,尿中 PQ 浓度在研究血液灌流与体内 PQ 清除率方面也有着重要作用<sup>[11]</sup>。

有研究发现,PQ 中毒后,体内大量生成活性氧自由基,可引起肺、心、肾、脑等组织器官细胞膜脂质过氧化,造成器官功能损害、组织缺氧,其中 PQ 中毒可造成明显心肌损伤,病情严重者心肌酶谱值约在中毒后 72 h 达到高峰,存活组患者第 3 天 CK 为 ( $479 \pm 79$ ) U/L,死亡组为 ( $1\ 220 \pm 246$ ) U/L<sup>[12]</sup>。本研究中患者 CK 及肌钙蛋白 I 均为中毒后 24 h 内的数据,推测心肌的损伤虽与中毒剂量、中毒严重程度相关,但在心肌损伤后,肌钙蛋白 I 及 CK 等心肌酶谱值的表达出现时间较晚<sup>[13]</sup>,表达的高峰应在损伤 24 h 之后,所以 24 h 内测得的肌钙蛋白 I 及 CK 不能有效预测 PQ 中毒患者是否会早期死亡。

近年已有个别文献报道 Lac 对急性 PQ 中毒患者的预后评估有较高价值<sup>[14]</sup>。Lac 容易获得,对各器官的功能、损伤程度、机体状态都有提示作用,并可以指导临床治疗<sup>[15]</sup>。本研究进一步表明,Lac 还与急性 PQ 中毒患者的早期死亡相关。本研究还显示早期死亡组患者 PaCO<sub>2</sub> 明显低于非早期死亡组,表明患者早期如出现呼吸频率加快、过度通气、呼吸性碱中毒,预示死亡的可能性较大<sup>[16]</sup>。

白细胞是产生氧自由基的主要细胞之一,其分泌的细胞因子在炎症反应、多器官功能障碍综合征(MODS)、急性肺损伤中发挥重要作用,WBC 越高,PQ 中毒患者病死率越高<sup>[17]</sup>;中毒后 24 h 内值越高,

预示 72 h 内患者死亡概率越大。虽然有研究显示淋巴细胞升高与 PQ 中毒患者 30 d 预后有关<sup>[18]</sup>,本研究并未发现淋巴细胞能预测急性 PQ 中毒患者 72 h 内死亡,考虑原因为选取的血常规化验时间点和预后点不同,并非有新发现的细胞间免疫应答机制<sup>[19-20]</sup>。

综上,本研究表明:利用服毒量、尿中 PQ 浓度、血 WBC、Lac 等指标评价急性 PQ 中毒患者早期死亡有重要意义,研究急性 PQ 中毒患者早期死亡的相关因素有利于有效制定早期治疗方案。

## 参考文献

- [1] 曹丽秋,侯运辉,白爱燕,等.百草枯中毒救治研究进展[J]. 求医问药(学术版),2012,10(7): 273-274.
- [2] Gawaramana IB, Buckley NA. Medical management of paraquat ingestion[J]. Br J Clin Pharmacol, 2011, 72(5): 745-757.
- [3] 刘颖,刘志.百草枯中毒的预后因素分析[J]. 中国急救医学, 2005, 25(9): 679-681.
- [4] 马国英,林世敏.急性百草枯中毒的诊疗方案探讨[J]. 中国中西医结合急救杂志,2012,19(6): 339.
- [5] 刘培,段美丽.急性肾损伤生物标志物的研究进展[J]. 中国危重病急救医学,2010,22(12): 765-768.
- [6] Mascie-Taylor BH, Thompson J, Davison AM. Haemoperfusion ineffective for paraquat removal in life-threatening poisoning[J]. Lancet, 1983, 1(8338): 1376-1377.
- [7] 孟潇潇,刘刊,谈玫婷,等.百草枯中毒大鼠肺纤维化与内质网应激的关系[J]. 中华危重病急救医学,2013,25(6): 331-334.
- [8] Dinis-Oliveira RJ, Sousa C, Remião F, et al. Sodium salicylate prevents paraquat-induced apoptosis in the rat lung[J]. Free Radic Biol Med, 2007, 43(1): 48-61.
- [9] 陈雪峰,李小民,刘克喜,等.百草枯中毒 24 h 后肌酐值的预后价值分析[J]. 中国全科医学,2011,14(30): 3511-3512.
- [10] 王良慧,张泓,戴成才,等.急性百草枯中毒预后影响因素的临床分析[J]. 安徽医药,2013,17(2): 249-251.
- [11] 李国强,魏路清,刘阳,等.持续血浆灌流清除百草枯中毒患者血中百草枯的临床研究[J]. 中国危重病急救医学,2011,23(10): 588-592.
- [12] 朱焱,杜晓东,张强,等.百草枯急性中毒患者心肌酶谱的变化及临床意义[J]. 临床和实验医学杂志,2007,6(4): 152-153.
- [13] 狄敏,李莉,兰超,等.乌司他丁对兔急性百草枯中毒心肌的保护作用[J]. 中国危重病急救医学,2012,24(6): 342-345.
- [14] 蒋臻,许树云,曹钰,等.血清乳酸评估急性百草枯中毒患者预后的意义[J]. 中华危重病急救医学,2013,25(9): 519-522.
- [15] Mikkelsen ME, Miltiades AN, Gaieski DF, et al. Serum lactate is associated with mortality in severe sepsis independent of organ failure and shock[J]. Crit Care Med, 2009, 37(5): 1670-1677.
- [16] 王涛,夏永富,郝东,等.乳酸在脓毒性休克早期诊断及目标导向治疗中的意义[J]. 中华危重病急救医学,2014,26(1): 51-55.
- [17] 张华,菅向东,郭广冉,等.百草枯中毒患者脏器损害与血清细胞因子变化的研究[J]. 毒理学杂志,2007,21(4): 258-261.
- [18] Kang C, Kim SC, Lee SH, et al. Absolute lymphocyte count as a predictor of mortality in emergency department patients with paraquat poisoning[J]. PLoS One, 2013, 8(10): e78160.
- [19] Lee Y, Lee JH, Seong AJ, et al. Arterial lactate as a predictor of mortality in emergency department patients with paraquat intoxication[J]. Clin Toxicol (Phila), 2012, 50(1): 52-56.
- [20] Corsini E, Sokooti M, Galli CL, et al. Pesticide induced immunotoxicity in humans: a comprehensive review of the existing evidence[J]. Toxicology, 2013, 307: 123-135.

(收稿日期:2014-04-15)

(本文编辑:李银平)