

急性有机磷中毒合并肝损伤患者AST、ChE、CRP动态变化及对病情的评估价值

孙跃辉, 刘辰, 崇殿真, 蔡正, 秦胤鹏 (高邮市人民医院 重症医学科, 江苏 高邮 225600)

摘要: 目的 动态监测急性有机磷中毒 (acute organophosphorus pesticide poisoning, AOPP) 合并肝损伤患者天门冬氨酸氨基转移酶 (aspartate aminotransferase, AST)、胆碱酯酶 (cholinesterase, ChE) 和C反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 变化并评估其对病情转归的预测效能。方法 选取2017年1月至2021年12月高邮市人民医院收治的60例AOPP合并肝损伤患者, 根据病情转归情况分为生存组 (31例) 和病死组 (29例), 比较两组基线资料以及入院时、第3天和第7天AST、ChE、CRP变化, 采用Cox回归分析AOPP预后的影响因素, 采用受试者工作特征 (receiver operator characteristic, ROC) 曲线分析第3天AST、ChE、CRP对预后的预测价值。结果 病死组有机磷暴露量多于生存组 [(97.26 ± 12.07) ml比 (58.97 ± 8.43) ml], APACHE II评分 [(31.23 ± 6.86) 分比 (25.18 ± 5.72) 分] 高于生存组; 病死组入院第3天和入院第7天AST [3 d: (167.99 ± 18.36) U/L比 (91.35 ± 16.58) U/L; 7 d: (55.62 ± 13.59) U/L比 (28.71 ± 6.44) U/L]、CRP高于生存组 [3 d: (76.39 ± 22.03) mg/L比 (54.55 ± 17.60) mg/L; 7 d: (73.66 ± 24.87) mg/L比 (32.90 ± 8.46) mg/L], ChE低于生存组 [3 d: (44.59 ± 7.08) % 比 (48.91 ± 6.33) %; 7 d: (43.12 ± 8.53) % 比 (57.49 ± 12.27) %], 差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05)。Cox回归分析表明有机磷暴露量 ($HR = 15.791$, 95%CI: 4.685~53.225, $P < 0.001$)、APACHE II评分 ($HR = 12.166$, 95%CI: 2.208~67.039, $P < 0.001$)、入院第3天AST ($HR = 6.670$, 95%CI: 1.162~38.283, $P < 0.001$)、CRP ($HR = 8.208$, 95%CI: 1.573~42.829, $P < 0.001$) 为AOPP患者预后不良的危险因素, 入院第3天ChE为保护性因素 ($HR = 0.362$, 95%CI: 0.159~0.825, $P < 0.001$)。入院第3天AST、ChE、CRP联合预测预后的ROC曲线下面积为0.900, 均显著高于AST (0.852; $Z = 2.754$, $P = 0.045$)、ChE (0.804; $Z = 3.184$, $P = 0.032$)、CRP (0.818; $Z = 3.075$, $P = 0.026$) 单独的ROC曲线下面积。结论 AOPP合并肝损伤不同预后患者入院后AST、ChE、CRP呈现不同变化特点, 动态监测三者变化有助于早期预测患者病情转归, 为临床管理提供参考。

关键词: 急性有机磷中毒; 天门冬氨酸氨基转移酶; 胆碱酯酶; C反应蛋白; 预后

Dynamic changes and evaluation value of AST, ChE, CRP on acute organophosphorus pesticide poisoning patients combined with liver injury

Sun Yuehui, Liu Chen, Chong Dianzhen, Cai Zheng, Qin Yinpeng (Department of Critical Care Medicine, Gaoyou People's Hospital, Gaoyou 225600, China)

Abstract Objective To dynamically monitor the changes of aspartate aminotransferase (AST), cholinesterase (ChE) and C-reactive protein (CRP) in patients with acute organophosphorus poisoning (AOPP) combined with liver injury and to investigate the predictive efficacy of prognosis. **Methods** Total of 60 AOPP patients with liver injury in Gaoyou City People's Hospital from January 2017 to December 2021 were selected and divided into survival group (31 cases) and death group (29 cases) according to their prognosis. The baseline data, changes in AST, ChE, and CRP at

admission, 3 days and 7 days of patients in two groups were compared. Cox regression analysis was used to analyze the influencing factors of AOPP prognosis. Receiver operator characteristic (ROC) curve was used to analyze the predictive value of AST, ChE and CRP at 3 days on the prognosis of AOPP. **Results** Organophosphorus exposure [(97.26 ± 12.07) ml vs. (58.97 ± 8.43) ml] and APACHE II score [(31.23 ± 6.86) points vs. (25.18 ± 5.72) points] of patients in death group were significantly higher than those of survival group (all $P < 0.05$). The levels of AST [3 d: (167.99 ± 18.36) U/L vs. (91.35 ± 16.58) U/L; 7 d: (55.62 ± 13.59) U/L vs. (28.71 ± 6.44) U/L] and CRP [3 d: (76.39 ± 22.03) mg/L vs. (54.55 ± 17.60) mg/L; 7 d: (73.66 ± 24.87) mg/L vs. (32.90 ± 8.46) mg/L] of patients in death group at 3 days and 7 days after admission were significantly higher than those of survival group, while the levels of ChE [3 d: (44.59 ± 7.08)% vs. (48.91 ± 6.33)%; 7 d: (43.12 ± 8.53)% vs. (57.49 ± 12.27)%] were significantly lower (all $P < 0.05$). Cox regression analysis showed that organophosphorus exposure ($HR = 15.791$, 95%CI: 4.685~53.225, $P < 0.001$), APACHE II score ($HR = 12.166$, 95%CI: 2.208~67.039, $P < 0.001$), AST ($HR = 6.670$, 95%CI: 1.162~38.283, $P < 0.001$) and CRP ($HR = 8.208$, 95%CI: 1.573~42.829, $P < 0.001$) levels at 3 days after admission were risk factors for a poor prognosis in patients with AOPP, and ChE level at 3 days after admission was a protective factor ($HR = 0.362$, 95%CI: 0.159~0.825, $P < 0.001$). The area under the ROC curve of combined AST, ChE and CRP at 3 days after admission was 0.900, which was significantly higher than AST (0.852; $Z = 2.754$, $P = 0.045$), ChE (0.804; $Z = 3.184$, $P = 0.032$) and CRP (0.818; $Z = 3.075$, $P = 0.026$) alone. **Conclusions** The dynamic monitoring of the changes of AST, ChE and CRP can help to predict disease regression at an early stage, thus providing important reference information for clinical management.

Key words: Acute organophosphorus poisoning; Aspartate aminotransferase; Cholinesterase; C-reactive protein; Prognosis

急性有机磷中毒 (acute organophosphorus pesticide poisoning, AOPP) 占我国每年中毒病例的20%~50%, 具有起病急、进展快等特点^[1,2]。虽然临床上有针对AOPP的规范化处理方法, 但AOPP病死率仍较高, 因此, 积极探讨AOPP意义重大。肝脏是有机磷农药的主要代谢器官, 肝损伤是AOPP常见的并发症^[3,4]。天门冬氨酸氨基转移酶 (aspartate aminotransferase, AST) 主要存在于肝细胞细胞器的胞浆, 胆碱酯酶 (cholinesterase, ChE) 是肝细胞合成的酶类之一, AST、ChE水平异常可反映肝脏受损情况, 其中肝损伤时AST可明显升高, ChE活力可显著降低^[5-7]。C反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 在AOPP患者中水平升高, 给予相关治疗后降低, 且患者病情好转^[8]。本研究动态监测AOPP合并肝损伤患者AST、ChE、CRP变化并评估其对病情转归的价值, 为提高临床对AOPP的救治水平提供参考, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2017年1月至2021年12月高邮市人民医院收治的60例AOPP合并肝损伤患者作为研究对象进行前瞻性研究。纳入标准: 符合AOPP合并肝损伤诊断标准^[9], 能配合研究; 排除标准: 合并脑炎、中暑、急性心脑血管意外患者, 阿片类中毒患者, 合并癌症等终末期疾病患者, 中毒前伴感染的患者, 中毒前伴肝肾功能不全的全患者, 血液

系统疾病患者。根据入院后1个月预后分为生存组 (31例) 和病死组 (29例)。本研究获高邮市人民医院伦理委员会审批 [院科伦审: (2016) 伦审第 (1124) 号], 患者自愿签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 基线资料收集 收集生存组、病死组年龄、性别、体重指数、中毒途径、中毒至就诊时间、有机磷暴露量、第二代急性生理和慢性健康状况评分 (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)、基础疾病、丙氨酸氨基转移酶 (alanine aminotransferase, ALT)、总胆红素 (total bilirubin, TBil)、国际标准化比值 (international normalized ratio, INR) 等资料。

1.2.2 治疗方法 参考《急性有机磷农药中毒诊治临床专家共识(2016)》^[9], 给予洗胃、催吐、吸附剂、导泻、复能剂、抗胆碱能药等处理。

1.2.3 AST、ChE、CRP检测 入院时、第3天和第7天分别采集外周静脉血5 ml, 采用国际临床化学联合会速率法检测血清AST, 采用硫代乙酰胆碱-联硫代双硝基苯甲酸比色法检测全血ChE活力, 采用免疫比浊法检测血清CRP水平, 试剂盒购于德国Roche Diagnostics GmbH公司。

1.3 统计学处理 采用SPSS 24.0进行统计学分析, 年龄、体重指数、有机磷暴露量等符合正态分布的

计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，两组间比较采用独立样本 t 检验，不同时间点、组别、组间·时间点AST、ChE、CRP采用重复测量方差分析。性别、中毒途径等计数资料以例数和百分数表示，两组间比较采用Pearson χ^2 检验或连续校正 χ^2 检验。采用Cox回归分析AOPP预后的影响因素，采用受试者工作特征（Receiver operating characteristic，ROC）曲线分析第3 d AST、ChE、CRP及联合预测预后的价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料 生存组全部患者肝功能经治疗均恢复正常，病死组疗程中25例肝功能无明显改善，4例肝功能有明显恢复，但病情突然反复出现“反跳”，肝功能迅速恶化，抢救无效死亡。病死组患者有机磷暴露量多于生存组，APACHE II评分高于生存组，差异有统计学意义（ P 均 < 0.05 ），年龄、性别、基础内科疾病、ALT、TBil、INR等差异无统计学意义（ P 均 > 0.05 ），见表1。

2.2 两组AST、ChE、CRP水平变化 重复测量方差分析结果显示，AST（ $F = 62.174$ ， $P < 0.001$ ）、ChE（ $F = 57.098$ ， $P < 0.001$ ）、CRP（ $F = 51.086$ ， $P < 0.001$ ）水平组别和时间均有交互作用，进一步针对组别差异和时间差异进行简单效应分析。

2.2.1 两组各时间点的差异 两组入院时AST、ChE、CRP水平差异无统计学意义（ P 均 > 0.05 ）。在入院

第3天和第7天，病死组AST和CRP高于生存组，ChE低于生存组（ P 均 < 0.05 ），见表2、表3、表4。

2.2.2 各组随时间的变化趋势 在病死组中，重复测量方差分析显示，随时间变化，AST（ $F = 291.287$ ， $P = 0.000$ ）、ChE（ $F = 5.170$ ， $P = 0.008$ ）、CRP（ $F = 48.860$ ， $P < 0.001$ ）差异有统计学意义。两两比较发现，入院第3天和第7天AST、ChE、CRP水平均优于入院时（ P 均 < 0.05 ）。在生存组中，重复测量方差分析显示，随时间变化，AST（ $F = 254.491$ ， $P = 0.000$ ）、ChE（ $F = 22.070$ ， $P < 0.001$ ）、CRP（ $F = 38.392$ ， $P < 0.001$ ）差异有统计学意义。两两比较发现，入院第3天和第7天AST、ChE、CRP水平均优于入院时（ P 均 < 0.05 ），见表2、表3、表4。

2.3 AOPP患者预后的影响因素 以预后为因变量，将有机磷暴露量，APACHE II评分，入院第3天AST、ChE、CRP水平纳入Cox回归分析，结果表明有机磷暴露量，APACHE II评分，入院第3天AST、CRP水平为AOPP患者预后不良的危险因素，入院第3天ChE为保护性因素，见表5。

2.4 AST、ChE、CRP预测预后价值 ROC曲线显示，入院第3天AST、ChE、CRP预测预后的ROC曲线下面积分别为0.852、0.804、0.818，入院第3天AST、ChE、CRP联合的ROC曲线下面积为0.909，均显著高于AST、ChE、CRP（ Z 值分别为2.754、3.184、3.075， P 值分别为0.045、0.032、0.026），见图1。

表1 生存组和病死组基线资料

| 项目 | 生存组（31例） | 病死组（29例） | 统计量值 | P 值 |
|--|-------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| 年龄（ $\bar{x} \pm s$ ，岁） | 42.39 \pm 16.44 | 40.86 \pm 15.73 | $t = 0.368$ | 0.714 |
| 性别 [例（%）] | | | | |
| 男 | 15（48.39） | 10（34.48） | $\chi^2 = 1.192$ | 0.275 |
| 女 | 16（51.61） | 19（65.52） | | |
| 体重指数（ $\bar{x} \pm s$ ，kg/m ² ） | 23.86 \pm 1.19 | 23.77 \pm 1.25 | $t = 0.286$ | 0.776 |
| 中毒途径 [例（%）] | | | | |
| 口服 | 19（61.29） | 21（72.41） | $\chi^2 = 0.834$ | 0.361 |
| 接触 | 12（38.71） | 8（27.59） | | |
| 中毒类型 | | | | |
| 乐果 | 11（35.48） | 10（34.48） | $\chi^2 = 1.256$ | 0.534 |
| 敌百虫 | 12（38.71） | 8（27.59） | | |
| 敌敌畏 | 8（25.81） | 11（37.93） | | |
| 中毒至就诊时间（ $\bar{x} \pm s$ ，h） | 2.84 \pm 0.56 | 2.99 \pm 0.64 | $t = 0.968$ | 0.337 |
| 有机磷暴露量（ $\bar{x} \pm s$ ，ml） | 58.97 \pm 8.43 | 97.26 \pm 12.07 | $t = 14.326$ | < 0.001 |
| APACHE II评分（ $\bar{x} \pm s$ ，分） | 25.18 \pm 5.72 | 31.23 \pm 6.86 | $t = 3.720$ | 0.001 |
| 基础内科疾病 [例（%）] | | | | |
| 高脂血症 | 6（19.35） | 2（6.90） | $\chi^2 = 1.079^*$ | 0.299 |
| 糖尿病 | 4（12.90） | 8（27.59） | $\chi^2 = 2.019$ | 0.155 |
| 心脏病 | 1（3.23） | 3（10.34） | $\chi^2 = 0.344^*$ | 0.557 |
| 高血压 | 2（6.45） | 5（17.24） | $\chi^2 = 0.808^*$ | 0.369 |
| ALT（ $\bar{x} \pm s$ ，U/L） | 93.55 \pm 30.78 | 109.49 \pm 35.61 | $t = 1.859$ | 0.068 |
| TBil（ $\bar{x} \pm s$ ， μ mol/L） | 36.28 \pm 11.05 | 42.00 \pm 13.24 | $t = 1.821$ | 0.074 |
| INR（ $\bar{x} \pm s$ ） | 1.84 \pm 0.26 | 1.91 \pm 0.30 | $t = 0.968$ | 0.337 |

注：* 为采用连续校正 χ^2 检验。

表2 病死组和生存组患者入院时、入院第3天、入院第7天AST变化 ($\bar{x} \pm s$, U/L)

| 组别 | 例数 | 入院时 | 入院第3天 | 入院第7天 | F值 | P值 | t_1 值 | P_1 值 | t_2 值 | P_2 值 | t_3 值 | P_3 值 |
|-----|----|----------------|----------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 病死组 | 29 | 112.04 ± 20.52 | 167.99 ± 18.36 | 55.62 ± 13.59 | 291.287 | < 0.001 | 12.018 | < 0.001 | 12.119 | < 0.001 | 24.137 | < 0.001 |
| 生存组 | 31 | 110.25 ± 18.69 | 91.35 ± 16.58 | 28.71 ± 6.44 | 254.491 | < 0.001 | 4.995 | < 0.001 | 21.551 | < 0.001 | 16.556 | < 0.001 |
| t值 | | 0.354 | 16.998 | 9.904 | | | | | | | | |
| P值 | | 0.725 | < 0.001 | < 0.001 | | | | | | | | |

注: t_1 、 P_1 为入院第3天与入院时相比, t_2 、 P_2 为入院第7天与入院时相比, t_3 、 P_3 为入院第3天与入院第7天相比。

表3 病死组和生存组患者入院时、入院第3天、入院第7天ChE变化 ($\bar{x} \pm s$, %)

| 组别 | 例数 | 入院时 | 入院第3天 | 入院第7天 | F值 | P值 | t_1 值 | P_1 值 | t_2 值 | P_2 值 | t_3 值 | P_3 值 |
|-----|----|--------------|--------------|---------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 病死组 | 29 | 40.06 ± 6.53 | 44.59 ± 4.08 | 43.12 ± 5.53 | 5.170 | 0.008 | 3.152 | 0.002 | 2.129 | 0.036 | 1.023 | 0.309 |
| 生存组 | 31 | 41.38 ± 9.12 | 48.91 ± 6.33 | 57.49 ± 12.27 | 22.070 | < 0.001 | 3.103 | 0.003 | 6.639 | < 0.001 | 3.536 | 0.001 |
| t值 | | 0.641 | 3.118 | 5.779 | | | | | | | | |
| P值 | | 0.524 | 0.003 | < 0.001 | | | | | | | | |

注: t_1 、 P_1 为入院第3天与入院时相比, t_2 、 P_2 为入院第7天与入院时相比, t_3 、 P_3 为入院第3天与入院第7天相比。

表4 病死组和生存组患者入院时、入院第3天、入院第7天CRP变化 ($\bar{x} \pm s$, mg/L)

| 组别 | 例数 | 入院时 | 入院第3天 | 入院第7天 | F值 | P值 | t_1 值 | P_1 值 | t_2 值 | P_2 值 | t_3 值 | P_3 值 |
|-----|----|--------------|---------------|---------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 病死组 | 29 | 30.28 ± 9.34 | 76.39 ± 22.03 | 73.66 ± 24.87 | 48.860 | < 0.001 | 8.288 | < 0.001 | 8.810 | < 0.001 | 0.522 | 0.603 |
| 生存组 | 31 | 28.97 ± 8.85 | 54.55 ± 17.60 | 32.90 ± 8.46 | 38.392 | < 0.001 | 8.136 | < 0.001 | 2.854 | 0.025 | 6.886 | < 0.001 |
| t值 | | 0.558 | 4.256 | 8.612 | | | | | | | | |
| P值 | | 0.759 | < 0.001 | < 0.001 | | | | | | | | |

注: t_1 、 P_1 为入院第3天与入院时相比, t_2 、 P_2 为入院第7天与入院时相比, t_3 、 P_3 为入院第3天与入院第7天相比。

表5 AOPP预后的Cox回归分析

| 影响因素 | β | SE | Wald χ^2 | HR | 95%CI | P值 |
|-------------|---------|-------|---------------|--------|--------------|---------|
| 有机磷暴露量 | 2.759 | 0.805 | 11.750 | 15.791 | 4.685~53.225 | < 0.001 |
| APACHE II评分 | 2.499 | 0.701 | 12.705 | 12.166 | 2.208~67.039 | < 0.001 |
| 入院第3天AST | 1.898 | 0.621 | 9.337 | 6.670 | 1.162~38.283 | < 0.001 |
| 入院第3天ChE | -1.016 | 0.230 | 19.498 | 0.362 | 0.159~0.825 | < 0.001 |
| 入院第3天CRP | 2.105 | 0.579 | 13.219 | 8.208 | 1.573~42.829 | < 0.001 |

3 讨论

准确评估AOPP合并肝损伤患者的病情预后对提高AOPP救治水平具有积极意义。由于AOPP合并肝损伤病情危急,临床关注重点多集中于挽救生命,导致相关标志物研究较少,所以对此进行研究是必要的。有机磷及其代谢产物可抑制肝微粒体酶,并能直接损伤肝细胞,引起肝细胞水肿、变性、坏死,并可能诱发急性暴发性肝功能衰竭^[10,11]。AST主要存在于线粒体中,是一种肝损伤标志物^[12-14]。本研究结果显示,与生存组比较,病死组入院第3天和入院第7天AST升高,是AOPP患者预后的独立影响因素。王安等^[15]报道,AOPP死亡患者AST高于生存患者,本研究观点与之相似,但其仅检测了入院时的水平,而本研究则进行了动态监测,结果发现,生存患者入院第3天AST升高,之后逐渐降低,而病死患者则无明显降低,处于持续高水平状态,可见多时间点监测更能反映患者在治疗过程的病情变化,更有临床指导价值。AOPP对肝细胞有直接毒性作用,引起AST升高,且经胃肠道吸收途径

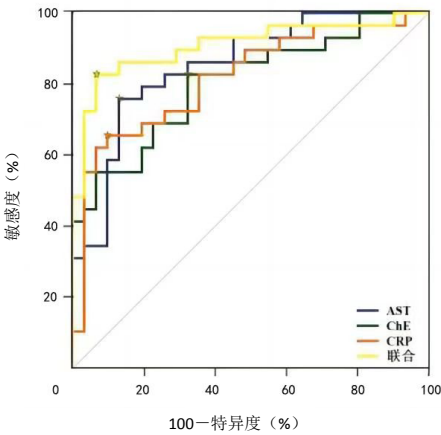


图1 AST、ChE、CRP预测AOPP预后的ROC曲线

暴露的患者,经门静脉循环后AST异常更明显,且AOPP能作用于肝脏胆碱能受体,使肝出现微循环障碍,造成肝细胞缺氧,细胞膜通透性增加,进一步导致AST升高^[16,17]。AST越高,肝细胞损伤越严重,对病情转归造成消极影响,导致不良预后^[18,19]。入

院第3天AST预测预后的ROC曲线下面积为0.852,具有一定预测价值,可作为预后的一个可靠标志物。

有机磷农药分子与ChE结合所引起中毒损害是AOPP的经典机制,因此全血ChE活力是诊断AOPP的一个特异性标志物,可反映有机磷农药对血液中ChE活力的破坏程度与中毒严重程度^[20,21]。本研究表明,病死组入院第3天和第7天ChE低于生存组,与AOPP患者预后显著相关。李睿杰等^[22]研究指出,AOPP死亡发生情况与ChE呈负相关,是预后保护因子,本研究结论与之一致。但无论是生存组还是病死组,入院第3天、入院第7天ChE均较入院时升高,这与入院后的治疗及有机磷农药中毒后有毒物质排出有关,并非意味着患者已渡过危险期,这亦是ChE在AOPP中存在争议的一个原因。AST、ChE异常越明显,肝细胞损伤越严重,急性暴发性肝衰竭风险越高,进而对病情转归造成消极影响,且肝脏是有机磷农药进行生物转化和代谢的重要场所之一,肝功能障碍可使有害物质代谢出现异常,并在体内蓄积,影响肝脏及其他脏器功能,从而导致不良预后。ChE预测预后的ROC曲线下面积为0.804,低于AST,因此不建议单独应用。一般认为应综合考虑患者临床表现和ChE,若两者不一致时,避免单独依赖ChE进行评估,应更加重视患者情况综合考量判断。

CRP是感染类疾病常用的辅助诊断指标^[23,24]。本研究表明,两组入院第3天和入院第7天CRP均高于入院时,且病死组入院第3天和入院第7天CRP高于生存组,与预后有关,提示动态监测CRP水平可评估患者病情变化。Guo等^[25]报道,AOPP死亡患者CRP高于生存患者,是AOPP预后的独立影响因素。且研究发现,AOPP患者经治疗后降低的ChE可快速升高,逐渐恢复,但升高的CRP等炎症指标在疗程中下降缓慢,与患者预后关联性更强^[26]。AOPP不仅会引起肝损伤,还会损伤血管内皮细胞,介导炎症反应,从而使外周血CRP升高^[27]。CRP持续大幅升高预示患者病情仍处于进展期,应高度警惕其不良预后的可能性,及时评估病情,调整干预方案,从而促进预后改善^[28,29]。CRP预测预后的ROC曲线下面积为0.818,具有作为标志物的潜质。入院第3天AST、ChE联合CRP的ROC曲线下面积为0.909,高于单独的AST、ChE、CRP,且特异度、敏感度均处于较高水平,可作为预测AOPP患者预后的一个有效方法。AST、ChE联合CRP囊括了肝损伤、炎症反应、中毒严重程度3个AOPP途径,且各途径均与AOPP病情息息相关,所以联合检测具有更高的预测价值。另AOPP合并肝损伤存在炎症反应,并与患者病情密切相关,当前临床炎症标志物较多,本研究受实际情况限制,仅观察了CRP,而未观察其他炎症指标的影响,这是本研究局限之处,下一

步仍需增加炎症指标检测项目进行深入探讨。

综上所述,AOPP合并肝损伤不同病情转归患者入院后AST、ChE、CRP呈现出不同变化特点,均与预后有关,动态监测三者变化有助于预测预后,从而为临床管理提供参考依据。

参考文献

- [1] MU Y, HU B, GAO N, et al. Prognostic value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio in acute organophosphorus pesticide poisoning[J]. *Open Life Sci*, 2021, 16(1): 703-710.
- [2] 陈静, 朱江, 刘晓婷, 等. sST2和NT-proBNP联合检测对急性有机磷农药中毒预后的临床意义[J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2021, 39(9): 671-674.
- [3] DHANARISI J, TZOTZOLAKI T M, VASILEVA A D, et al. Osmolal and anion gaps after acute self-poisoning with agricultural formulations of the organophosphorus insecticides profenofos and diazinon: a pilot study[J]. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*, 2022, 130(2): 320-327.
- [4] BIGNER J A, FIESTER S E, FULCHER J W, et al. Glyphosate and polyoxyethyleneamine ingestion leading to renal, hepatic, and pulmonary failure[J]. *Am J Forensic Med Pathol*, 2021, 42(3): 282-285.
- [5] 窦悦, 祝国莲, 孙晓旭. 连续性床旁血液滤过对急性有机磷农药中毒患者血清AST cTnI AMS及血清炎症因子水平的影响[J]. *河北医学*, 2020, 26(11): 1796-1801.
- [6] 陈科伍, 郑佳燕, 梁建, 等. 多种脂肪乳辅助治疗对重度急性有机磷农药中毒患者血清胆碱酯酶、肝功能的影响[J]. *实用医院临床杂志*, 2022, 19(2): 14-18.
- [7] LIU C, HUANG C, MA R, et al. Cu²⁺-regulated reversible coordination interaction of GQD@Tb/GMP ICP nanoparticles: towards directly monitoring cerebrospinal acetylcholinesterase as a biomarker for cholinergic brain dysfunction[J]. *Analyst*, 2021, 145(24): 7849-7857.
- [8] 许伟, 张龙. 20.0%脂肪乳对急性重度有机磷中毒肝损伤患者心肌酶学指标的影响[J]. *内科急危重症杂志*, 2020, 26(1): 52-54.
- [9] 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.
- [10] S KATA F. Short-time effects of malathion pesticide on functional and histological changes of liver and kidney in female mice[J]. *Pak J Biol Sci*, 2020, 23(9): 1103-1112.
- [11] 周睿, 吴振华, 刘春, 等. 不同血液净化方式治疗急性有机磷农药中毒患者ChE活性、肝肾功能及炎症反应的影响[J]. *检验医学与临床*, 2020, 17(16): 2340-2343.
- [12] LABENZ C, TOENGES G, WÖRNS M A, et al. Liver injury in patients with severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 infection: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2021, 33(9): 1194-1200.
- [13] 王浩宇, 全卉, 江宇泳, 等. 重症酒精性肝炎进展为慢加急性肝衰竭的危险因素[J/CD]. *中国肝脏病杂志(电子版)*, 2022, 14(1): 34-41.
- [14] AMERNIA B, MOOSAVY S H, BANOOKH F, et al. FIB-4, APRI, and AST/ALT ratio compared to FibroScan for the assessment of hepatic fibrosis in patients with non-alcoholic fatty liver disease in Bandar Abbas, Iran[J]. *BMC Gastroenterol*, 2021, 21(1): 453.
- [15] 王安, 王园园, 杨俊礼. 急性有机磷中毒患者血清ChE、肝酶、miR-214表达与APACHE II分值关系及其预后预测意义[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2021, 16(7): 769-773.
- [16] VUKIĆEVIĆ D, ROVČANIN B, GOPČEVIĆ K, et al. The role of MIF in hepatic function, oxidative stress, and inflammation in thioacetamide-induced liver injury in mice: protective effects of

- betaine[J]. *Curr Med Chem*,2021,28(16):3249-3268.
- [17] 兰蓉. 急性有机磷农药中毒患者血清AST、cTnI、ChE水平变化及其与病情严重程度相关性分析[J]. *标记免疫分析与临床*,2019,26(4):580-584.
- [18] DONG N, LIU J, WANG Z, et al. Development of a practical prediction scoring system for severe acute organophosphate poisoning[J]. *J Appl Toxicol*,2020,40(7):889-896.
- [19] EL-SARNAGAWY G N, ABDELNOOR A A, ABUELFADL A A, et al. Comparison between various scoring systems in predicting the need for intensive care unit admission of acute pesticide-poisoned patients[J]. *Environ Sci Pollut Res Int*,2022,29(23):33999-34009.
- [20] DONG N, WANG S, LI X, et al. Prognostic nomogram for the severity of acute organophosphate insecticide self-poisoning: a retrospective observational cohort study[J]. *BMJ Open*,2021,11(5):e042765.
- [21] 孟娜, 高恒波, 田英平. 血浆胆碱酯酶活性在急性有机磷农药中毒的临床意义评价——《急性有机磷农药中毒诊治临床专家共识(2016)》解读[J]. *河北医科大学学报*,2020,41(7):745-748,772.
- [22] 李睿杰, 杨一红, 王海梅, 等. 急性有机磷农药中毒患者血糖、白细胞、CRP和乙酰胆碱酯酶的变化及其临床意义[J]. *标记免疫分析与临床*,2020,27(4):614-617.
- [23] CHEN P, HUANG Z, CHEN L, et al. The relationships between LncRNA NNT-AS1, CRP, PCT and their interactions and the refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia in children[J]. *Sci Rep*,2021,11(1):2059.
- [24] XU H, XIE J W, LIU L, et al. Combination of CRP with NLR is a sensitive tool for screening fixation-related infection in patients undergoing conversion total hip arthroplasty after failed internal fixation for femoral neck fracture[J]. *Bone Joint J*,2021,103-B(9):1534-1540.
- [25] GUO C F, WANG Y, LIU J H, et al. Analysis on influencing factors of prognosis of patients with acute organophosphorus pesticide poisoning[J]. *Chin J Ind Hyg Occup Dis*,2016,34(5):372-374.
- [26] WU X, XIE W, CHENG Y, et al. Severity and prognosis of acute organophosphorus pesticide poisoning are indicated by C-reactive protein and copeptin levels and APACHE II score[J]. *Exp Ther Med*,2016,11(3):806-810.
- [27] 黄伟彬. 还原型谷胱甘肽应用在有机磷农药中毒急诊治疗中的效果及对ALT、AST、BUN、Scr、CRP水平的影响[J]. *中国处方药*,2021,19(4):94-95.
- [28] 李军尧, 刘利波, 李力军. 急性有机磷农药中毒患者外周血C反应蛋白IL-18水平与肝损伤的相关性[J]. *安徽医学*,2017,38(8):1008-1011.
- [29] 李岷. 急性有机磷农药中毒患者血糖、白细胞、CRP和乙酰胆碱酯酶的变化及其临床意义[J]. *系统医学*,2021,6(16):53-55.

收稿日期: 2022-08-25

孙跃辉, 刘辰, 崇殿真, 等. 急性有机磷中毒合并肝损伤患者AST、ChE、CRP动态变化及对病情的评估价值[J/CD]. *中国肝脏病杂志(电子版)*, 2024,16(1): 57-62.