

# 丁酰胆碱酯酶对急性有机磷农药中毒的诊断意义

徐纲 张锡刚 杨晓 何跃忠

**【摘要】** 目的 观察血浆丁酰胆碱酯酶(BuChE)活性在急性有机磷农药中毒(AOPP)诊断中的意义,分析乙酰胆碱酯酶(AChE)和 BuChE 的相关性,并对 BuChE 的临床价值进行评估。方法 以 26 例健康志愿者的 AChE 和 BuChE 活性作为正常参考值。选择 2009 年 4 月至 9 月 21 例不同种类 AOPP 患者,在病情发展过程中以改良的 Ellman 比色法分别测定全血 AChE 和血浆 BuChE 活性,计算两者的活性,并进行验证。回顾性分析 2008 年 1 月至 2009 年 4 月 113 例 AOPP 患者的 BuChE 活性与临床病情发展的关系。结果 AChE、BuChE 的正常参考值分别为(105±33) U/Hb、(15 807±3 495) U/L。有机磷农药对 AChE 和 BuChE 活性的抑制程度并不相同,当患者 AChE 活性小于 50%、30%或 20%时,对应 BuChE 活性分别为小于 20%、10%或 5%;AChE 和 BuChE 活性随时间变化的趋势相近,且与病情发展相符。动态监测显示 BuChE 活性下滑或持续抑制在 5%以下时,体内农药浓度较高;BuChE 的回升预示病情好转。结论 BuChE 可用于 AOPP 的诊断及病情判断,但不能套用现有 AChE 标准。使用 BuChE 作为判断指标时需结合农药种类综合考虑,中、重度中毒的分级标准可划定为正常 BuChE 活性的 20%、10%。

**【关键词】** 有机磷农药中毒; 乙酰胆碱酯酶; 丁酰胆碱酯酶; 诊断价值

The diagnostic value of butyrylcholinesterase in acute organophosphorus pesticide poisoning XU Chou\*, ZHANG Xi-gang, YANG Xiao, HE Yue-zhong. \* Emergency Department, Affiliated Hospital of Military Medical Institution, Beijing 100071, China

Corresponding author: HE Yue-zhong, Email: yzhe751@yahoo.com.cn

**【Abstract】 Objective** To assess the value of butyrylcholinesterase (BuChE) in the diagnosis of acute organophosphorus pesticide poisoning (AOPP), and to investigate the relationship between the activity of whole blood acetylcholinesterase (AChE) and plasma BuChE in patients of AOPP in order to re-evaluate the diagnostic value of BuChE. **Methods** An improved Ellman method was employed to determine the activity of AChE and BuChE in 21 AOPP inpatients due to different kinds of pesticides (from April to September in 2009) during the course of the illness, with 26 healthy volunteers as normal control. The relationship between BuChE activity and other clinical indicators of 113 inpatients (from January 2008 to April 2009) was also retrospectively analyzed. **Results** The normal value of AChE and BuChE were (105±33) U/Hb and (15 807±3 495) U/L. The inhibition levels of these two enzymes were different. When the AChE activity was lower than 50%, 30% or 20%, the activity of BuChE was lower than 20%, 10% or 5% correspondingly. The tendency of changes in the two enzymes was similar and coincided well with the clinical symptoms after poisoning. The results of sequential detection showed that a significant decrease or persistent inhibition of BuChE activity by less than 5% indicated a high level of organophosphorus pesticide in the body. However, an elevation of BuChE indicated a favorable outcome. **Conclusion** BuChE is one of the ideal diagnostic and classification criteria for AOPP. When the inhibition level of BuChE reaches 20%, AOPP is of moderate degree, when it reaches 10%, severe AOPP can be diagnosed, with different kinds of organophosphorus pesticides taken into consideration.

**【Key words】** Organophosphorus pesticide poisoning; Acetylcholinesterase; Butyrylcholinesterase; Diagnostic value

急性有机磷农药中毒(AOPP)是一个世界性的问题,全球每年有数百万的 AOPP 病例,并导致约 30 万人死亡<sup>[1]</sup>,大部分发生在发展中国家<sup>[2]</sup>。AOPP

的诊断包括接触史、典型的中毒症状和体征、相关生化指标检测以及毒物检测。基层医院常因设备原因,不将毒物检测列为常规检查,因此,胆碱酯酶(ChE)活性与 AOPP 的关系已成为临床关注的重点。ChE 可分为两类,其中乙酰胆碱酯酶(AChE)存在于神经肌肉接头、红细胞膜等位置,而丁酰胆碱酯酶(BuChE)则存在于血浆或血清中。AChE 作为有机磷毒物的靶酶,是目前经典的临床分级诊断标准<sup>[3]</sup>,但因失活快、标本处理繁琐,因此不利于临床实际应

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.04.001

基金项目:国家科技支撑计划(2006BAI06B01);卫生行业科研专项资助项目(200802020)

作者单位:100071 北京,军事医学科学院附属解放军第三〇七医院全军中毒救治中心、急诊科(徐纲、张锡刚、何跃忠);100071 北京,军事医学科学院生物工程研究所(杨晓)

通信作者:何跃忠,Email:yzhe751@yahoo.com.cn

用;BuChE 虽不是靶酶,但其性质较稳定,适用于全自动生化分析仪检测,常被作为诊断依据。然而,临床工作中发现,以 BuChE 套用经典 AChE 标准的方法并不合理,一些文献报道对 AChE 的诊断价值也尚存争议<sup>[4-6]</sup>。为此,本研究中就 AOPP 患者治疗过程中全血 AChE 和血浆 BuChE 的变化趋势及其与临床病程发展的关系进行对比研究,报告如下。

### 1 资料与方法

1.1 研究对象:①选择健康男性志愿者 26 例,年龄 18~25 岁,用于建立 AChE 和 BuChE 的正常参考值范围。②选择 2009 年 4 月至 9 月本院收治的 AOPP 患者 21 例为观察组,其中男 8 例,女 13 例;年龄(35.6±14.5)岁;中毒种类:敌敌畏 13 例,对硫磷 1 例,氧化乐果 2 例,甲拌磷 4 例,辛硫磷 1 例。③回顾性分析 2008 年 1 月至 2009 年 4 月入住本院 AOPP 患者 113 例,用于分析 BuChE 与临床病情的关系。本研究符合医学伦理学要求,经医院伦理委员会批准。

1.2 血样采集:采集静脉全血,一部分用 4℃生理盐水 1:100 稀释,立即-30℃保存,用于 AChE 检测;另一部分全血于 4℃下离心 5 min,分离出血浆并置于-30℃冰箱保存,用于 BuChE 检测。所有血样均用肝素抗凝管保存,测量前冰水浴融化。分别于患者初诊及中毒后 4、8、12、24、36、48 h 各采集血样 1 次,48 h 后每日清晨采血 1 次,同时检测 AChE 和 BuChE 活性,21 例患者共检测 145 次。

1.3 酶活性测定:AChE、BuChE 活性测定参照改良的 Ellman 比色法<sup>[7-8]</sup>。在 37℃、pH 值 7.4 条件下,AChE 以每分钟能够分解 1 μmol/L 硫代乙酰胆碱所需要的酶量作为一个活性单位,并用血红蛋白浓度予以校正,用 U/Hb 表示;BuChE 以每分钟能够分解 1 μmol/L 硫代丁酰胆碱所需要的酶量作为一个活性单位,用 U/L 表示;血红蛋白浓度测定采用氰化高铁法<sup>[9]</sup>。酶活性测定试剂盒、氰化高铁血红蛋白测试液均购自南京建成生物工程研究所。酶活性=(酶活性测定值/酶活性标准值)×100%。

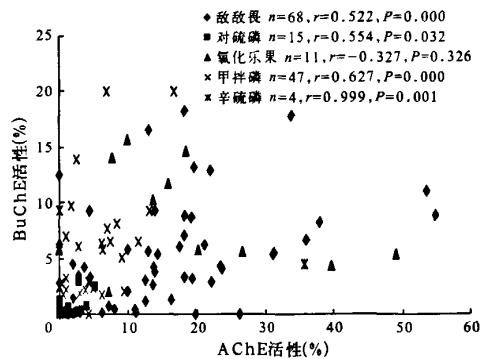
1.4 统计学处理:采用 SPSS 软件对数据进行分析,数据以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用直线回归分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

### 2 结果

2.1 AChE 和 BuChE 正常参考值范围:AChE 为(105±33) U/Hb,BuChE 为(15 807±3 495) U/L,两种酶活性均呈正态分布。

2.2 不同种类有机磷农药对 AChE 与 BuChE 活

性抑制程度的关系(图 1):以各自的正常参考值为 100%,计算 AChE 和 BuChE 的活性抑制程度。结果显示,虽然有机磷农药均可抑制 AChE 和 BuChE 的活性,但因农药抑制特性以及个体差异等原因,AChE 和 BuChE 并不能呈明显的直线回归关系。BuChE 活性<5%时,有 92.7%的样品 AChE 活性<20%;BuChE 活性<10%时,有 93.5%的样品 AChE 活性<30%;BuChE 活性<20%时,有 98.7%的样品 AChE 活性<50%。反之,当 AChE 活性<30%时,BuChE<10%的样品占 89.6%。



注:AChE:乙酰胆碱酯酶,BuChE:丁酰胆碱酯酶  
图 1 21 例不同种类有机磷农药中毒患者血中 AChE 与 BuChE 活性的关系(检测 145 次)

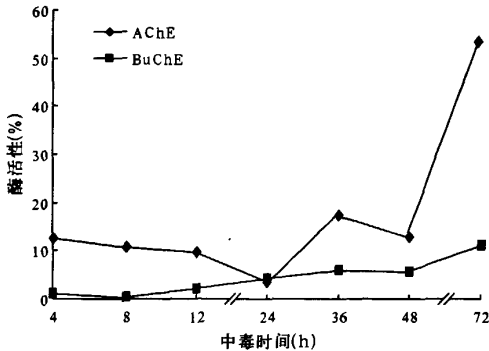
2.3 有机磷农药种类与 ChE 的关系(图 1):AChE 和 BuChE 对不同种类有机磷农药的敏感性不同。如部分中毒患者的检测结果显示,甲拌磷对 AChE 的抑制能力较敌敌畏更强。此现象与临床病例相符:相同的 BuChE 活性,甲拌磷中毒患者的临床表现往往更加严重。此时如采用 BuChE 作为判断病情的指标更需慎重。

2.4 AChE 和 BuChE 的活性变化及其与病情发展的关系:因不同种类有机磷农药的理化特性及体内药代动力学的不同,相应 ChE 的恢复速度差别很大。如敌敌畏中毒情况下,即使初诊时 ChE 活性极低,若早期(中毒 1 h 内)能够给予洗胃等积极治疗措施,ChE 活性可较快出现大幅回升(图 2),这与临床上患者病情的恢复同步,且预后较好。而甲拌磷、乐果等农药代谢较慢,患者体内 ChE 较易老化,可呈现长期活性低下状态(图 3),这类患者易出现呼吸衰竭及多种并发症,治疗困难,预后较差。

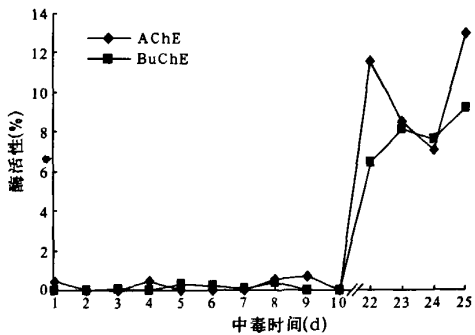
在 AOPP 病情发展过程中,AChE 和 BuChE 的活性变化曲线虽略有差异,但总体趋势是接近的,对病情的判断结论相同(图 2~3)。某些毒物(如敌敌

畏)中毒患者在治疗过程中, BuChE 活性依然很低, 但此时 AChE 已经出现较大增加, 如不能对此现象进行正确认识, 将会对病情严重程度判断失误。

在判断病情时, ChE 的发展趋势更为重要。图 2 显示, 在中毒后 2~3 d 内, 虽然 AChE 及 BuChE 的活性较低, 但较最低点均有数倍回升, 而临床表现亦显示该患者治疗效果明显, 阿托品用量减少, 中毒症状基本消失。



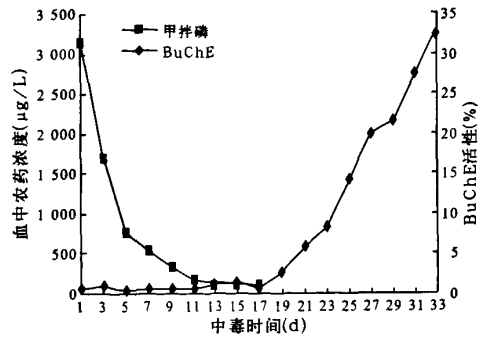
注: AChE: 乙酰胆碱酯酶, BuChE: 丁酰胆碱酯酶  
图 2 1例敌敌畏中毒患者 AChE 和 BuChE 活性的变化



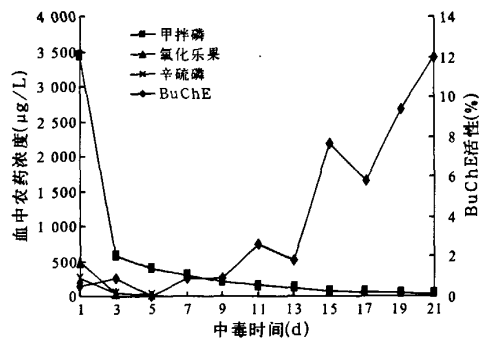
注: AChE: 乙酰胆碱酯酶, BuChE: 丁酰胆碱酯酶  
图 3 1例甲拌磷中毒患者 AChE 和 BuChE 活性的变化

2.5 BuChE 活性与血中有机磷农药浓度的关系: 有机磷农药对 BuChE 的抑制较为迅速, 患者入院时 BuChE 活性常处于低点。如果动态检测仍显示有下滑、或持续抑制在 5% 以下时, 表明体内农药浓度较高。回顾性分析显示, 甲拌磷和复合中毒患者在血中的有机磷农药浓度下降到 50 μg/L 左右时, BuChE 出现明显回升, 成为病情的重要转折点(图 4~5)。此结果与已有文献报道<sup>[10]</sup>相符。

对于 ChE 已经老化的重度中毒患者, 因 BuChE 的再生快于 AChE<sup>[11]</sup>, 前者回升拐点可能较后者出现略早, 因此在预后及治疗效果的判断方面也略早于后者。



注: BuChE: 丁酰胆碱酯酶  
图 4 1例甲拌磷中毒患者血中农药浓度与 BuChE 的关系



注: BuChE: 丁酰胆碱酯酶  
图 5 1例复合中毒患者血中农药浓度与 BuChE 的关系

2.6 BuChE 和临床症状的关系: 对既往 AOPP 患者的回顾性分析显示, BuChE 的抑制和有机磷农药接触史密切相关, 这与文献报道<sup>[12-13]</sup>相符。有研究显示, 在病情判断方面, BuChE 活性的动态变化趋势更有价值。部分患者虽然初诊时 BuChE 活性较低, 如果早期得到毒物清除等积极治疗, 酶活性能较快回升, 此时对应的临床症状改善明显, 预后往往较好<sup>[14]</sup>。虽然患者病情好转(如自主呼吸出现、呼吸机指标好转)的时机并无固定对应的 BuChE 数值, 但其通常出现在 BuChE 活性触底后大幅回升的初期, 此时维持阿托品化所需抗胆碱药的剂量亦逐渐下降。

### 3 讨论

虽然经典的 AOPP 诊断标准已得到医学界广泛认可, 但其与临床实际应用存在脱节, 往往造成对病情的判断失误。无论是有机磷农药本身还是其主要治疗药物(胆碱酯酶复活剂、抗胆碱药)的毒副作用均十分明显, 如治疗不当, 将产生严重后果<sup>[15]</sup>。

临床研究显示, BuChE 的抑制和有机磷农药接触史密切相关, 能反映中毒患者病情的严重程度。BuChE 作为诊断依据是可行的, 但不可机械套用现

有的 AChE 分级诊断标准。有机磷农药均可抑制 AChE 和 BuChE 活性,但对后者的抑制一般较前者明显。本研究表明:中、重度中毒分级诊断标准可分别划定为正常 BuChE 活性的 20%、10%,在甲拌磷等剧毒农药中毒时,该诊断标准则适当上调。对病情的判断方面,AChE 或 BuChE 的动态变化趋势比单次检测结果更有意义。因此,在初诊时可以依据 ChE 的活性进行病情分级,而在治疗过程中则需动态监测酶活性变化。BuChE 的变化趋势可以作为判断预后的依据,亦可作为调整治疗药物剂量的参考。在 BuChE 触底回升后,需严密观察病情并及时调整抗胆碱药剂量,否则易发生阿托品中毒。

此外,建议对 AOPP 的分级划分增加极重度级别,具体表现为:服药量大(多为剧毒类),血中农药浓度高,持续性 AChE 活性小于 20%或 BuChE 活性小于 5%,伴有呼吸衰竭。此类患者治疗困难、住院时间长、需要大量抗毒药物维持、并发症多、病死率高,因此在临床上需给予足够重视。

综上所述,BuChE 作为临床常用的检测指标,可用于有机磷农药中毒的诊断及病情判断,在多个方面尚优于 AChE。如果能对其特性进一步研究,必将更有助于 AOPP 患者的临床救治。

**参考文献**

[1] Gunnell D, Eddleston M, Phillips MR, et al. The global distribution of fatal pesticide self-poisoning: systematic review. *BMC Public Health*, 2007, 7: 357.  
 [2] Eddleston M. Patterns and problems of deliberate self-poisoning in the developing world. *QJM*, 2000, 93: 715-731.

[3] 秦桂玺. 中毒//陆再英. 内科学. 6 版. 北京:人民卫生出版社, 2006:961-966.  
 [4] Noura S, Abroug F, Elatrous S, et al. Prognostic value of serum cholinesterase in organophosphate poisoning. *Chest*, 1994, 106: 1811-1814.  
 [5] Eddleston M, Eyer P, Worek F, et al. Predicting outcome using butyrylcholinesterase activity in organophosphorus pesticide self-poisoning. *QJM*, 2008, 101: 467-474.  
 [6] 马海燕, 蔡青山, 孙绍连, 等. 急性有机磷农药中毒患者血清胆碱酯酶活性与临床症状关系的研究. *中国危重病急救医学*, 1999, 11: 304-305.  
 [7] Ellman GL, Courtney KD, Andres V Jr, et al. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochem Pharmacol*, 1961, 7: 88-95.  
 [8] Worek F, Mast U, Kiderlen D, et al. Improved determination of acetylcholinesterase activity in human whole blood. *Clin Chim Acta*, 1999, 288: 73-90.  
 [9] 侯振江. 新编临床检验医学. 北京:军事医学科学出版社, 2004: 9-10.  
 [10] Eddleston M, Buckley NA, Eyer P, et al. Management of acute organophosphorus pesticide poisoning. *Lancet*, 2008, 371: 597-607.  
 [11] 曾繁志. 现代急性有机磷毒物中毒救治的理论与实践. 北京:军事医学科学出版社, 2006: 31-33.  
 [12] 钱德才, 黄明康, 田云, 等. 急性有机磷农药中毒时血清胆碱酯酶的测定时机及其意义. *中国危重病急救医学*, 2007, 19: 738.  
 [13] 周明华, 周石连. 急性有机磷农药中毒患者血胆碱酯酶和肌酸磷酸激酶的变化与临床意义. *中国中西医结合急救杂志*, 2001, 8: 314-315.  
 [14] 程向阳. 血液灌流治疗重度急性有机磷农药中毒临床分析. *中国中西医结合急救杂志*, 2009, 16: 112.  
 [15] 叶传勇, 陈佳山, 蒋炜, 等. 597 例急性有机磷农药中毒并发症的临床分析和抢救体会. *中国危重病急救医学*, 2001, 13: 373-374.

(收稿日期: 2009-12-05)  
 (本文编辑: 李银平)

**• 科研新闻速递 •**

**低蛋白血症是严重脓毒症和脓毒性休克患者预后的危险因素**

西班牙的医学工作者最近对影响脓毒症和脓毒性休克患者预后的危险因素进行了探讨。研究人员选取了 112 例后天免疫性严重脓毒症和脓毒性休克患者,比较其中生存者和死亡者在临床、微生物和实验室的各项指标。结果发现,患者总体病死率为 41.9%,脓毒性休克和严重脓症患者分别为 44.5%和 34.4%。66.0%的患者出现 1 种以上并发症,主要的病原菌是大肠杆菌(25.0%)和金黄色葡萄球菌(21.4%)。生存者与死亡者在年龄、急性生理学及慢性健康状况评分系统 I (APACHE I) 评分、3 个以上器官功能障碍和白蛋白含量方面存在明显差异。Logistic 回归分析显示,APACHE I 评分和白蛋白含量是影响总体病死率的独立危险因素。研究人员认为,除疾病严重程度外,低蛋白血症是影响后天免疫性严重脓毒症和脓毒性休克患者病死率的最重要因素。

杨明星, 编译自《Crit Care Med》, 2010-02-09(电子版); 胡森, 审校

**失血性休克时肠系膜淋巴液蛋白质组的变化得到确认**

学者们普遍认为,失血性休克时肠系膜淋巴液中蛋白质的组分会发生变化,使肠组织合成许多生物活性因子,由肠系膜淋巴液转运至其他器官,从而加快远隔器官的衰竭。最近,新西兰科学家观察了这种变化,并第一次对此进行描述。研究人员将 16 只雄性大鼠随机分为对照组和失血性休克组,每组 8 只。收集肠系膜淋巴液,应用 iTRAQ 和液相层析质谱分析技术进行蛋白质组分析。在 245 种蛋白质中,失血性休克组有 60 种蛋白质相对丰度明显升高。这个实验第一次详细描述了失血性休克时肠系膜淋巴液中蛋白质的变化,并且用生物信息学技术确定了今后需要重点研究的几种蛋白。

杨明星, 编译自《Shock》, 2010-02-10(电子版); 胡森, 审校

# 丁酰胆碱酯酶对急性有机磷农药中毒的诊断意义

作者: [徐绸](#), [张锡刚](#), [杨晓](#), [何跃忠](#)  
 作者单位: [徐绸, 张锡刚, 何跃忠\(军事医学科学院附属解放军第三〇七医院全军中毒救治中心、急诊科, 北京, 100071\)](#), [杨晓\(军事医学科学院生物工程研究所, 北京, 100071\)](#)  
 刊名: [中国危重病急救医学](#) **ISTIC** **PKU**  
 英文刊名: [CHINESE CRITICAL CARE MEDICINE](#)  
 年, 卷(期): 2010, 22(4)  
 被引用次数: 0次

## 参考文献(15条)

1. [叶传勇;陈佳山;蒋炜](#) 597例急性有机磷农药中毒并发症的临床分析和抢救体会[期刊论文]-[中国危重病急救医学](#) 2001(6)
2. [程向阳](#) 血液灌流治疗重度急性有机磷农药中毒临床分析[期刊论文]-[中国中西医结合急救杂志](#) 2009(2)
3. [周明华;周石连](#) 急性有机磷农药中毒患者胆碱酯酶和肌酸磷酸激酶的变化与临床意义[期刊论文]-[中国中西医结合急救杂志](#) 2001(08)
4. [钱德才;黄明康;田云](#) 急性有机磷农药中毒时血清胆碱酯酶的测定时机及其意义[期刊论文]-[中国危重病急救医学](#) 2007(12)
5. [曾繁忠](#) 现代急性有机磷毒物中毒救治的理论与实践 2006
6. [Eddleston M](#) Patterns and problems of deliberate self-poisoning in the developing world 2000
7. [Gunnell D;Eddleston M;Phillips MR](#) The global distribution of fatal pesticide self-poisoning:systematic review 2007
8. [侯振江](#) 新编临床检验医学 2004
9. [Worek F;Mast U;Kiderlen D](#) Improved determination of acetylcholinesterase activity in human whole blood 1999
10. [Ellman GL;Courtney KD;Andres V Jr](#) A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity 1961
11. [马海燕;蔡青山;孙绍连](#) 急性有机磷农药中毒患者血清胆碱酯酶活性与临床症状关系的研究[期刊论文]-[中国危重病急救医学](#) 1999(5)
12. [Eddleston M;Eyer P;Worek F](#) Predicting outcome using butyrylcholinesterase activity in organophosphorus pesticide self-poisoning 2008
13. [Nouira S;Abroug F;Elatrous S](#) Prognostic value of serum cholinesterase in organophosphate poisoning 1994
14. [秦桂玺](#) 中毒 2006
15. [Eddleston M;Buckley NA;Eyer P](#) Management of acute organophosphorus pesticide poisoning 2008

## 相似文献(10条)

1. 期刊论文 [蔡爱珍. 王俊虹. 李万华. 孙海鹏. 何跃忠](#) 有机磷农药中毒后血乙酰胆碱酯酶与丁酰胆碱酯酶活性变化关系 -[华国防医学杂志](#)2007, 21(5)

目的 观测有机磷农药中毒后全血、红细胞的乙酰胆碱酯酶和血清丁酰胆碱酯酶活性变化情况,分析乙酰胆碱酯酶和丁酰胆碱酯酶之间的相关性.方法 ①体外实验:以新鲜人血制备红细胞和血清,等量酶原中分别加入不同浓度的敌敌畏进行染毒后,观测全血、红细胞乙酰胆碱酯酶和血清丁酰胆碱酯酶染毒前后活性变化情况.②动物实验:将雄性Wistar大鼠随机分为3组,每组10只,3组按中毒程度轻、中、重分别予敌敌畏 2mg/kg、5mg/kg、7mg/kg进行肌注染毒,观测大鼠染毒前后血中全血、红细胞乙酰胆碱酯酶和血清丁酰胆碱酯酶活性变化情况.结果 敌敌畏中毒后,全血、红细胞乙酰胆碱酯酶和丁酰胆碱酯酶活性均出现降低,并且活性抑制变化趋势基本是平行的,两酶之间呈正相关关系,但反映的中毒程度存在差异.结论 有机磷农药中毒时,不应以乙酰胆碱酯酶的分级诊断标准作为丁酰胆碱酯酶的分级诊断标准,可用乙酰胆碱酯酶和丁酰胆碱酯酶之间的差异系数加以修正.

## 2. 期刊论文 急性有机磷中毒乙酰胆碱酯酶与病情变化关系探讨 -实用全科医学2006, 4 (5)

本文通过对25例病情反复的AOPP患者血AChE的动态监测,来进一步探讨AOPP患者AChE变化与病情发展变化的关系。

## 3. 学位论文 蔡爱珍 有机磷农药中毒后全血、红细胞乙酰胆碱酯酶和血清丁酰胆碱酯酶活性变化关系分析 2007

急性有机磷农药中毒(AOPP)是一个威胁人类健康的全球性问题。不同国家和地区报道的AOPP死亡率从4-30%不等,我国的救治死亡率平均为10%,远远高于国外。

目前,临床上对AOPP患者大多观测其血清丁酰胆碱酯酶(BuChE)的活性变化情况,且诊断中毒程度分级标准采用的是乙酰胆碱酯酶(AChE)的中毒程度分级诊断标准,一直以来国家没有建立统一的BuChE对OP中毒程度的诊断标准。那么,临床上采用AChE中毒程度的分级诊断标准作为BuChE检测诊断中毒程度的分级诊断标准是否正确?这两种酶的关系如何?是否可以建立能以BuChE诊断中毒程度的分级诊断标准?为达研究目的,采用对体外健康人血及动物进行一系列的有机磷农药染毒实验,观测血中AChE和BuChE的活性变化情况并分析二者活性变化的相关性,为临床诊断、治疗提供实验依据。

实验结果:

1、体外健康人血DDVP染毒实验:随着浓度降低,DDVP对全血、红细胞AChE和血清BuChE活性抑制作用均相应出现减弱,BuChE活性较AChE活性低,两种酶的活性变化趋势基本是平行的,呈直线回归关系,两者差异是显著的( $P < 0.05$ )。采用t检验分析,人全血和红细胞加入不同浓度DDVP后AChE活性变化无显著性差异( $p > 0.05$ )。

2、动物染毒实验:大鼠DDVP染毒实验,分给予阿托品的轻度(DDVP2mg/kg)、中度(DDVP5mg/kg)、重度(DDVP7mg/kg)染毒组及给予阿托品的重度染毒组;大白兔DDVP(6mg/kg)染毒实验;大鼠乐果(4mg/kg)染毒实验。实验结果显示:全血、红细胞AChE和血清BuChE活性均出现降低,两种酶的活性变化趋势基本是平行的,降低程度与染毒剂量的大小基本呈线性关系。BuChE活性下降更明显( $P < 0.05$ ),在不同染毒剂量下各时间点的全血和红细胞中AChE活性变化无显著性差异( $p > 0.05$ )。

实验结果说明,OP中毒后,AChE和BuChE的活性变化趋势是平行的,但是,OP对BuChE的抑制程度更明显,血清BuChE活性变化不能反映OP中毒程度,如以血清BuChE活性作为临床诊断指标,需要加上一个修正系数。

## 4. 期刊论文 钟沛霖,盛慧球,王秀芹,马升弟,徐瑞龙,王苏华,金振良 库存血液红细胞真性胆碱酯酶活力变化及其在重症有机磷农药中毒抢救中的意义 -中国急救医学2003, 23 (5)

目的观察库存血液保存时间与红细胞乙酰胆碱酯酶活力变化的关系,探索重症有机磷农药中毒、中间综合征抢救中换血疗法、输血的实验依据。方法选取志愿供血者10名,各抽取全血200 mL,完全按库血条件保存;逐日每份抽取全血1 mL,快速测定红细胞乙酰胆碱酯酶(E-AChE),重复21 d。测定采用便携式胆碱酯酶测定仪(Biocheck)及其配套使用的试剂板。结果库血随保存时间延长E-AChE水平虽可以有所波动,但无显著下降,各组间方差分析均无显著性差异( $P > 0.05$ ),与对照组定基波动于92~98之间。库存血液保存时间与E-AChE直线回归方程无显著意义( $P > 0.05$ )。结论本研究表明库血中的确含有一定量E-AChE,其活力随保存天数延长,21 d内无明显下降。本研究结果为输血、换血治疗提供一定的实验依据,可供临床医师参考。

## 5. 期刊论文 史晓峰,张玥,刘宁,SHI Xiao-feng,ZHANG Yue,LIU Ning 血液灌流治疗有机磷农药中毒中间综合征的临床观察 -中华劳动卫生职业病杂志2009, 27 (5)

目的 探讨血液灌流治疗有机磷农药中毒中间综合征的疗效。方法 回顾性分析83例重度有机磷农药中毒并中间综合征病例的临床资料,其中常规治疗46例设为对照组,在此基础上加用血液灌流治疗患者37例设为治疗组。结果 治疗组住院时间及呼吸机使用时间分别为(5.3±1.2)d和(1.9±1.0)d,均明显低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。与同时点的对照组比较,治疗后24h血液乐果浓度及48 h血液敌敌畏、乐果浓度均明显降低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );与治疗前比较,治疗后24、48 h血液敌敌畏、乐果浓度均明显降低,差异有统计学意义( $P < 0.05, P < 0.01$ );治疗后24、48h血液中胆碱酯酶活力分别为(2908±369)、(5905±209) U/L,与同期对照组及治疗前比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 血液灌流对于有机磷农药中毒中间综合征患者有明显治疗效果。

## 6. 学位论文 张雨 有机磷农药中毒机理 1996

该论文以人脑、人红细胞和小鼠脑乙酰胆碱酯酶为材料,对有机磷农药作用于AChE的特点,如抑制作用强度、磷酸化AChE的老化速度和抑制AChE的作用部位,及氯磷定、双复磷、双磷定和HI-6四种典型胍类重活化剂的重活化作用进行了研究。最后还测定了有机磷农药中毒小鼠脑内的残余农药。

## 7. 期刊论文 陈芳 有机磷农药中毒致呼吸麻痹患者的护理 -福建中医药2005, 36 (6)

有机磷农药经消化道、呼吸道进入机体体内与乙酰胆碱酯酶结合使之转变为磷酸化乙酰胆碱酯酶,失去了水解乙酰胆碱的能力,造成乙酰胆碱大量堆积,胆碱能神经高度兴奋,从而引起了一系列症状,可导致肌震颤,甚至挛缩,肌力减弱,呼吸肌麻痹。一旦出现往往加重病情,引起呼吸衰竭,抢救带来困难,临床上应予以重视。自1999年8月至2004年6月,我院共收治有机磷农药中毒致呼吸肌麻痹病人10例,现介绍护理情况如下。

## 8. 期刊论文 方志华 胆碱酯酶两种方法测定比较 -实用医技杂志2006, 13 (9)

目的:研究胆碱酯酶测定两种方法对检测有机磷农药中毒的影响。方法:分别用丁酰胆碱(以下称丁法)和乙酰胆碱(以下称乙法)作底物,检测丁酰胆碱酯酶和乙酰胆碱酯酶。并对300例结果进行了分析,结果:异常率(少于参考值)丁法为2.3%;乙法为1.6%,经 $\chi^2$ 检验,两者无明显差异。结论:两种方法均可作为有机磷农药中毒指标。

## 9. 学位论文 李劲彤 有机磷农药中毒机理探讨 1998

## 10. 期刊论文 蔡平平,徐克,缪心军,陈玉熹,王小青,徐献宗 急性有机磷农药中毒患者乙酰胆碱酯酶与丁酰胆碱酯酶变化同步观察分析 -河北医药2004, 26 (10)

目的通过对急性有机磷农药中毒(AOPP)患者乙酰胆碱酯酶(AChE)与丁酰胆碱酯酶(BChE)水平的同步监测,探讨BChE对AOPP患者的临床意义。方法 41例AOPP患者在抢救治疗过程中分别于入院即刻、2、3、5、7 d测定血清BChE,并就其中21例患者同步测定全血AChE,另设正常健康对照组41例。测定结果用SPSS 10.0做统计分析,结果 41例入院即刻血清BChE、全血AChE与对照组比较 $P < 0.01$ ,差异非常显著。经治疗后AChE缓慢回升,第7天与同组入院即刻相比 $P < 0.01$ ,差异非常显著。BChE与同组相比第3天 $P < 0.01$ ,差异非常显著。从BChE的时间回归图看,BChE入院即刻较敏感,下降至1 009 U/L,经治疗后上升幅度大;从AChE时间回归图看,入院即刻下降至50.3%,上升幅度较小;BChE与AChE直线回归相关比较,两者呈正相关, $r = 0.987$ 。结论在AOPP时BChE与AChE有同样的敏感性,可作为有机磷中毒的实验室指标。同步观察,AChE测定在AOPP时下降幅度小,回升幅度不大,精确性不高;血清BChE测定敏感性高,回升幅度明显,精确性高,检验快捷,对临床诊断、用药剂量、停药与否有直接指导作用,值得推广应用。同时治疗过程中BChE达2 000 U/L时可停复能剂观察。

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zgwbjyxx201004001.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgwbjyxx201004001.aspx)

下载时间: 2011年5月9日