

## 全血胆碱酯酶的动力学检测方法

## Dynamic monitoring on cholinesterase activities in whole blood

孟月<sup>1</sup>, 申维卓<sup>1</sup>, 董思杞<sup>1</sup>, 刘军<sup>2</sup>MENG Yue<sup>1</sup>, SHEN Wei-zhao<sup>1</sup>, DONG Si-qi<sup>1</sup>, LIU Jun<sup>2</sup>

(1. 吉林省职业病防治院 吉林 长春 130061; 2. 吉林省卫生监督所, 吉林 长春 130061)

**摘要:** 用半自动生化分析仪动力学方法对115人进行了耳血及静脉全血胆碱酯酶的活性测定。结果显示, 健康对照组与接触组平均胆碱酯酶活力差异有显著性, 耳血与静脉血的胆碱酯酶活力差异无显著性, 血样4℃放置24h后胆碱酯酶活力无显著性变化, 说明该方法能客观地反映真性胆碱酯酶活性, 且经济、实用。

**关键词:** 胆碱酯酶; 全血; 动力学方法

**中图分类号:** R446.11 **文献标识码:** B

**文章编号:** 1002-221X(2006)02-0121-02

以往多采用盐酸羟胺三氯化铁比色法测定血液中胆碱酯酶活力。但该方法操作费时, 实验条件不易控制, 难以达到快速灵敏的检测效果, 不适合基层普查和急救。近年来采用血清动力学法测定, 虽快速灵敏, 但血清标本不包含红细胞膜的胆碱酯酶, 对诊断有机磷中毒不如测定全血胆碱酯酶准确可靠。为此我们采用半自动生化分析仪动力学方法对耳血及静脉全血胆碱酯酶的活性进行了测定和研究。结果显示, 此方法取血量少、重现性好、准确度高、简便易行, 值得推广。

## 1 材料与方

1.1 仪器 荷兰产DPV-411型半自动生化分析仪。

1.2 试剂 胆碱酯酶(ChE)速率法试剂盒, 长春市汇力生物工程技术开发中心研制。

1.3 原理 AChE催化基质乙酰硫代胆碱水解生成乙酸和硫代胆碱, 硫代胆碱与5, 5-二硫代-β-硝基苯甲酸反应, 生成黄色产物5-硫代-β-硝基苯甲酸。该物质在410 nm处有最大吸收峰。用速率法测定5-硫代-β-硝基苯甲酸生成量即可测定胆碱酯酶的活性。

1.4 对象 接触组为35名农药销售营业员, 其中男20名, 女15名, 年龄20~53岁, 平均30岁。均无肝肾疾病及贫血史。健康对照组为80名餐饮作业人员, 其中男36名, 女44名, 年龄19~45岁, 平均26岁。身体健康, 无农药接触史。

1.5 方法 所有受检对象均采静脉血2 ml置肝素抗凝瓶中摇匀, 然后抽取抗凝血20 μl。同时部分受检对象同步采耳血20 μl, 分别加1 ml蒸馏水充分混匀, 呈现透明溶血液。然后分别从上述两种溶液中各取20 μl, 加胆碱酯酶溶液1 ml。先用试剂空白调零, 然后测定样品。

检测前根据参数自编程序, 程序主要参数(速率法): 波长405 nm, 温度37℃, 延时期30 s, 测定时间60 s。

$$\begin{aligned} \text{计算公式: ChE 活力单位 (U/ml)} &= \Delta A / \text{min} \times \frac{V_r \times n}{13.5 \times V_s} \\ &= \Delta A / \text{min} \times \frac{1020 \times 50}{13.5 \times 20} \end{aligned}$$

式中:  $V_r$ ——反应液体积,  $V_s$ ——样品体积,  $n$ ——样品稀释倍数,  $\Delta A$ ——每分钟吸光度差值。

## 2 结果

2.1 工作曲线 本法样品与工作试剂体积比50:500为标准测定, 结果见表1。

表1 工作曲线

体积 ( $V_r$ )	25	50	75	100
吸光度差值 ( $\Delta A$ )	2.537	4.862	6.785	9.176

其线性回归方程中相关系数  $r=0.9992$ 。

2.2 精密度 取同一份血样, 平行测定10次, 平均值为5.60,  $s=0.28$ ,  $CV=5\%$ 。

2.3 平均胆碱酯酶活力健康对照组为  $(5.18 \pm 1.37)$  U/ml, 接触组为  $(3.18 \pm 0.62)$  U/ml, 两组比较差异有显著性 ( $t=4.64$ ,  $P<0.01$ )。

2.4 耳血与静脉抗凝血胆碱酯酶活力测定值比较见表2。两者经统计学处理, 差异无显著性, 检测时取耳血可代替静脉抗凝血。

表2 耳血与静脉抗凝血胆碱酯酶活力比较 U/ml

样品	$n$	$\bar{x}$	$s$	$t$ 值	$P$ 值
耳血	10	6.33	0.51	0.416	$>0.05$
静脉抗凝血	10	6.04	1.09		

2.5 血样放置在4℃冰箱中24h后, 胆碱酯酶活力比采样即刻测定结果仅下降0.13 U/ml, 两者差异无显著性。见表3。

表3 不同时间胆碱酯酶活力测定结果 U/ml

时间	$n$	$\bar{x}$	$s$	$t$ 值	$P$ 值
即刻	10	5.25	0.80	0.812	$>0.05$
24 h 后	10	5.12	0.96		

2.6 本法与三氯化铁比色法测定结果比较见表4。

表4 两种测定方法血胆碱酯酶活力比较 U/ml

动力学法	1.2	1.6	1.9	2.2	2.3	2.6	2.8	3.1	3.2	3.4
三氯化铁比色法	1.1	1.7	1.8	2.3	2.5	2.5	2.9	3.0	3.4	3.3

将测定结果进行计数资料统计, 相关系数  $r=0.994$ 。

## 3 讨论

结果显示, 动力学法测定血胆碱酯酶活力具有快速、简便、取血量少、灵敏度高、重现性好等优点。样品放置24h后胆碱酯酶活力无明显下降, 故可异地采样。(下转第124页)

收稿日期: 2004-09-03; 修回日期: 2004-11-21

作者简介: 孟月(1962-), 女, 副主任技师, 主要从事职业卫生监测检验工作。

· 事故报道 ·

# 一起由三氧化二砷引起饮水中毒事件的调查

杨福成, 张建余, 刘江风, 董道勇

(重庆市职业病防治院, 重庆 400060)

2001年9月23日, 本市某镇村民20余人出现不明原因的中毒。赶赴现场后, 进行流行病学调查、临床资料分析、实验室理化检验, 确认为是一起由三氧化二砷污染水源引起的饮水中毒事件, 报告如下。

## 1 流行病学调查

2001年9月下旬, 本市某镇村民20余人出现不明原因的中毒, 调查发现, 出现中毒症状的村民全部饮用村庄附近的一条河水。沿着村民取水点逆流而上调查, 在距村民取水点上游1 000 m处有一私营冶炼厂, 该厂以三氧化二砷作原料, 用工业废渣提炼金属。生产中含三氧化二砷的废液收集在一个池子里, 废液未作任何处理。现场有工人正在维修废液池。据工人介绍, 废液池于8月23日开始渗漏, 漏出的废液沿着一条长约200 m的小水沟直接流入河中, 发生渗漏后未向环保部门报告。由于较长时间未下雨, 小溪河中的水流量较小。对距废液池下方50 m、100 m处小水沟水样, 小水沟流入小溪河口处上游20 m、下游100 m及下游1 000 m(村民担水点)的水样, 村民家里水缸储水取样以及中毒村民的尿样进行检测。

## 2 临床表现

调查的22例中毒者中均出现轻重不同的胃肠道症状(见表1)。

表1 22例中毒者主要临床表现

症状	例数	%	症状	例数	%
腹痛	18	81.8	头痛	9	40.9
恶心	10	45.5	头晕	7	31.8
呕吐	9	40.9	胸闷	5	22.7
腹泻	8	36.4	乏力	2	9.1
腹胀	8	36.4			

## 3 实验室检测

### 3.1 水样检测

采集6份水样, 参照GB5750—85测定。结果显示, 被三氧化二砷污染的水中砷含量高达112.3 mg/L, 水缸储水砷含量大大高于担水点的水样含量, 可能水缸储水是在废液池渗漏严重时的取水, 详见表2。

### 3.2 尿样测定

采集22份中毒者尿样, 参照WS/T28—1996测定。尿砷结

果见表3。

表2 水样砷测定结果 mg/L

	距废液池 50 m 小水沟处	距废液池 100 m 小水沟处	小水沟入口			水缸 储水
			上游 20 m	下游 100 m	下游 1 000 m	
砷含量	112.3	64.1	0.01	0.19	0.13	6.38

表3 尿砷测定结果 μmol/L

	例数	含量范围	均值
男	14	1.25~29.87	13.48
女	8	6.16~34.43	14.55
合计	22	1.25~34.43	14.53

## 4 诊断与治疗

### 4.1 诊断

参照GBZ83—2002《职业性慢性砷中毒标准》和流行病学调查、临床表现及实验室检测结果, 8例症状较重者均符合慢性轻度砷中毒, 占36.4%。

### 4.2 治疗

8例症状较重者, 在当地卫生院住院治疗, 其余在家休养。经在我院指导下, 给予口服二巯丁二酸胶囊驱砷、保护胃黏膜、保肝、补充微量元素和能量合剂等对症支持疗法。二巯丁二酸胶囊驱砷治疗方法为口服0.25 g, 每日4次, 连服3 d, 停药4 d为1个疗程。4个疗程后检测尿砷, 结果0.04~0.135 μmol/L, 尿砷恢复正常, 中毒者全部治愈。发病时尿砷为正常参考值的1.1~31.3倍, 驱砷后尿砷峰值为正常参考值的3.5~85.6倍, 驱砷最高值为驱砷前的2.9倍。

## 5 讨论

5.1 根据流行病学资料, 中毒者均有相似的临床砷中毒症状; 实验室理化检测结果, 村民饮水中砷含量超过饮用水卫生标准126倍(水缸储水); 尿砷平均值为14.53 μmol/L, 超过重庆地区平均尿砷值(1.1 μmol/L)的13倍。结合流行病学调查及临床症状和对水源污染的追溯, 可判定系因生产废物三氧化二砷污染水源所致的亚急性砷中毒。

5.2 由于村镇小型企业地处偏僻山村, 给政府及相关部门管理带来一定难度, 为了保护我们的生存环境不被污染, 人身健康得到保障, 各级政府部门应加大对各种法律法规的宣传和监管力度, 避免此类事故再次发生。

收稿日期: 2005-07-05; 修回日期: 2005-10-24

作者简介: 杨福成(1965—), 男, 主管技师, 从事卫生理化检验工作。

(上接第121页) 放置于冰壶中带回实验室检测。该方法更能真实地反映真性胆碱酯酶活性。全血中的胆碱酯酶包括红细胞表面的乙酰胆碱酯酶和血清中的丁酰胆碱酯酶。在反映有机磷中毒程度时, 真性胆碱酯酶较假性胆碱酯酶活性测定更客观、准确。因为神经突触处主要为真性胆碱酯酶。全血

中胆碱酯酶80%来自红细胞表面的真性胆碱酯酶, 仅约20%来自血清中假性胆碱酯酶, 因此全血测定可反映神经突触处真性胆碱酯酶活性, 全血动力学法也优于血清微量动力学法测定。基于以上优点, 认为此方法可作为急救时ChE的动态监测, 亦适合职业病普查及现场监测, 值得推广。