

• 论著摘要 •

# 双效灵致畸与诱变性研究

哈尔滨医科大学公共卫生学院 (150001) 王子元 王秀玲 王兴邦

黑龙江省林业总局医院 胡尚杰

双效灵是一种在国内外发展较快的新型农药。其特点为杀菌范围广、有内吸性、易分解、无残留,对农作物多种病害有良好的防治效果和增产作用。为对其生产和安全使用提供毒理学方面的科学依据,我们进行了本实验研究。

## 1 材料与方法

双效灵化学名称为混合氨基酸铜络合物,系蓝色水溶液,含铜量为 19.2mg/ml。受试物由哈尔滨科技大学提供。实验用 Wistar 大鼠和昆明种小鼠分别由哈医大实验动物中心和黑龙江省药检所提供。

### 1.1 致畸试验

将体重 180~260g 大鼠随机分成 3 组,高剂量组 17 只,低剂量组 18 只,阴性对照组 15 只。染毒剂量分别为 62.1mg/kg 和 6.2mg/kg,自妊娠第 6 天开始染毒,连续 10 天,于第 20 个妊娠日处死动物,按常规方法检查。

### 1.2 Ames 试验

TA98、TA100 菌株由美国加利福尼亚大学提供,用 PCB 对雄性大鼠进行酶诱导,制备 S<sub>9</sub>。用灭菌去离子水将双效灵原液稀释,以 62.5μg/皿敌克松和 50μg/皿 2-AF 作阳性对照,作掺入试验。

### 1.3 微核试验

选体重 20~25g 小鼠 30 只,随机分成 5 组,每组 6 只,雌雄各半。设 400、200、100mg/kg 三个剂量组,灌胃染毒。阴性对照组投予蒸馏水,阳性对照组腹腔注射 40mg/kg 环磷酰胺。染毒两次,间隔 24 小时,于第 2 次染毒后 6 小时处死动物,取股骨骨髓,按常规方法制片,计数 1000 个嗜多染红细胞的微核率。

### 1.4 精子畸变试验

选体重 20~28g 雄性小鼠 25 只,随机分成 5 组,每组 5 只,经口染毒。剂量分别为 250、125、62.5mg/kg,阴性对照组投予蒸馏水,阳性对照组腹腔注射 40mg/kg 环磷酰胺,每天染毒 1 次,连续 5 天,于染毒后第 35 天处死动物,取双侧睾丸作涂片镜检,每只鼠检查 1000 个完整精子,计算畸变率。

## 2 结果

### 2.1 致畸试验

孕鼠体重增长均值 3 组间无显著性差异 ( $P > 0.05$ ),实验组与对照组均无死胎,吸收胎出现率各组间比较差异不显著 ( $P > 0.05$ ),胎鼠体重、身长、尾长均值组间比较皆无显著性差异 ( $P > 0.05$ ),各组胎鼠均未见有内脏和外观畸形。

### 2.2 Ames 试验

结果见表 1。

表 1 双效灵 Ames 试验测定结果

剂 量 (μl/皿)	TA98		TA100	
	-S <sub>9</sub>	+S <sub>9</sub>	-S <sub>9</sub>	+S <sub>9</sub>
0	17.8	16.5	111.2	126.8
0.1	17.7	13.7	118.3	118.3
1	23.0	12.7	132.5	132.2
10	15.3	—	151.3	82.8
敌克松	333.3	—	606.8	—
2-AF	—	589.2	—	401.7

注:回复突变菌落数为 6 皿均数,敌克松和 2-AF 剂量分别为 62.5 和 50μg/皿

10μl/皿有一定抑菌作用,1μl/皿和 0.1μl/皿加与不加 S<sub>9</sub> 均未诱发 TA98、TA100 回变菌落数增加,Ames 试验结果为阴性。

### 2.3 微核试验

结果见表 2。经  $\chi^2$  检验实验组与阴性对照组间无显著性差异 ( $P > 0.05$ )。

表 2 双效灵小鼠微核试验测定结果

组 别	动物数	嗜多染红细胞数	含微核红细胞数	微核率 ( $\times 10^{-3}$ )
100mg/kg	6	6 000	18	3.0*
200mg/kg	6	6 000	20	3.3*
400mg/kg	6	6 000	13	2.2*
阴性对照	6	6 000	19	3.2
阳性对照	6	6 000	201	33.5**

与阴性对照组比较 \* $P > 0.05$ , \*\* $P < 0.01$

## 2.4 精子畸变试验

结果见表3。精子畸变率实验组与阴性对照组比较无显著性差异 ( $P>0.05$ )。

表3 双效灵小鼠精子畸变试验结果

组别	动物数	检查精子数	畸变精子数	畸变率 ( $\times 10^{-3}$ )
62.5mg/kg	5	5 000	162	32.4*
125mg/kg	5	5 000	178	35.6*
250mg/kg	5	5 000	175	35*
阴性对照	5	5 000	173	34.6
阳性对照	5	5 000	380	76.0**

与阴性对照组比较 \* $P>0.05$  \*\* $P<0.01$

## 3 讨论

本实验研究结果未见双效灵有胚胎毒性与致畸作用, Ames 试验检测为阴性, 小鼠骨髓嗜多染红细胞微核率和精子畸变率, 各剂量组与阴性对照组比较无显著性差异。我们曾测定了双效灵的急性毒性和蓄积性, 其大鼠经口  $LD_{50}$  为 533 (465~611) mg/kg, 蓄积系数大于 5, 表明其为低毒弱蓄积物质。据报道, 双效灵对小鼠经口  $LD_{50}$  为 1200mg/kg, 无致畸与致癌性, 与本实验结果一致。我们对双效灵进行的毒理学研究结果表明, 其毒性低, 蓄积性弱, 未见其有致畸作用和诱变性。结合文献资料, 我们认为双效灵是一种理想的有发展前途的安全性农药。

(收稿: 1995-09-10)

# 三硝基甲苯作业工人的心电图分析

任爱国<sup>1</sup> 李福玉<sup>2</sup> 杨彩萍<sup>2</sup> 王健美<sup>2</sup> 韩向午<sup>1</sup>

三硝基甲苯 (TNT) 作为火药的主要成分, 在我国应用非常广泛。TNT 可以造成多系统或器官的损害, 如肝脏、晶状体等。但 TNT 对心血管系统的影响还未肯定。我们在对某火药厂职工体检时, 对 TNT 现职作业工人进行了心电图 (ECG) 检查, 并利用无 TNT 接触史的同厂工人作为对照, 结果报告如下。

## 1 对象和方法

### 1.1 调查对象

接触组为某火药厂有 TNT 接触史的在职工人; 对照组为同厂没有 TNT 接触史的其他人员。

### 1.2 调查方法

1.2.1 调查表 采用统一的调查表, 调查内容包括一般情况、职业史、吸烟史、饮酒史、参加工作前的心脏病史等。

1.2.2 ECG 的描记 用 Cardiofax ECG-6511 心电图机对所有研究对象作 12 导联 ECG。ECG 报告由专业人员作出。

1.2.3 ECG 诊断标准 以《诊断学》一书为标准。

1.2.4 资料处理 用 DBASE III 建库, SAS 软件 (6.03 版) 做统计学处理。

## 2 结果

### 2.1 基本资料

本厂是生产铵梯炸药 (含 TNT 约 10%) 的老厂, 共有现职 TNT 作业工人 412 人, 实际受检人数 244 人, 受检率 59.2%。因调查资料不完整等因素排除 6

名, 列入分析人数共 238 名; 对照组 91 名。

### 2.2 两组某些因素的均衡性检验

对有可能影响 ECG 的各因素, 如年龄、性别、吸烟指数 (每日吸烟量  $\times$  吸烟年数)、饮酒指数 (每日饮酒量  $\times$  饮酒年数) 等进行均衡性检验, 结果显示, 以上可能影响 ECG 的因素在两组之间均无显著性差异。

### 2.3 两组 ECG 总异常率比较

ECG 异常包括真正异常 ECG 和正常变异 ECG。各种异常例数按人次计算。接触组与对照组总的 ECG 异常率分别为 53.4% 和 46.2%。经统计学检验, 两组间无显著性差异 ( $P=0.242$ )。两组男性 ECG 异常率分别为 60.1% 和 50.0% ( $P=0.193$ ); 女性分别为 51.6% 和 45.7% ( $P=0.553$ )。

### 2.4 两组 ECG 各种异常项次比较

接触组 ST-T 异常率较高, 为 18.9%, 对照组为 12.1%, 但经统计学检验无显著性差异。窦性过缓和窦性不齐对照组 (分别为 16.5% 和 18.7%) 高于接触组 (分别为 13.8% 和 14.3%), 差异无显著性。接触组有 4 例室性早搏 (1.7%), 对照组则未发现该种异常。

### 2.5 剂量-反应关系分析

对接触组, 分别统计工人在各工种的工作年限, 然后乘以该工种工人血中 TNT-Hb 加合物平均含量,

1. 华北煤炭医学院预防医学系 (063000)

2. 辽宁省阜新矿务局职业病防治所