

综上所述,新型硅橡胶耳塞经测试和现场使用证明,它在强噪声环境下能有效地预防听觉疲劳,保护听力,对预防噪声损害将发挥一定的积极作用。

参 考 文 献

[1] Boonstra, B. B, Cochrane, H. and Dannenberg,

E. M., *Rubber Chemistry and Technology*, 48, 558 (1975).

[2] Fox, M., *Indus. med.*, 39, 19 (1970).

[3] Holland, J. R. and Howard, H., *J. Acoust. Soc. AM.*, 41, 1545 (1967).

[4] Von Gierke, H. E., *Noise Control*, 2, 37 (1956).

6101 环氧树脂及其涂料浸泡水的致突变性鉴定

肖传方 朱培斌 康凤娥 李文娣

(北京医学院卫生系)

6101 环氧树脂(E-44)被广泛用作油漆涂料和粘合剂,国外有报道^[1],其单体——环氧氯丙烷和某些环氧树脂系致突变物。本实验对北京市油漆厂生产的 6101 环氧树脂及其涂料浸泡水的致突变性进行了鉴定。

一、显性致死突变试验^[2]

1. 材料

(1) 0.8% 6101 环氧树脂乳化液,分子量 400—500 (平均 450),软化点 12—20℃,环氧值 0.41—0.47 当量/100 克,有机氯 $\leq$ 0.02 当量/100 克,无机氯 $\leq$ 0.001 当量/100 克,挥发成份 $< 10\%$ 。由北京油漆厂提供。

(2) 涂料的浸泡水 将配制的底漆涂于玻璃片上,干后再涂一层面漆,制成涂料片。然后按比容面积 2000 平方厘米/升(此比容面积比实际在水管内的大 100 倍)在室温下用自来水浸泡 7 天后备用。自来水水质有关指标是有机胺 0.1 毫克/升,环氧氯丙烷未检出,耗氧量 9.3 毫克/升,亚硝酸盐 0.12 毫克/升。

(3) 实验用动物为北京医学院动物室自繁小白鼠。

2. 方法

选体重 35—42 克(鼠龄 12 周)健康雄性小白鼠 40 只,随机分成 4 组。第一组为阴性

对照,自由饮用自来水 7 天。第二组自由饮用浸泡水 7 天。第三组用 0.8% 6101 乳化液,每天按体重的 1% 灌胃一次,共灌 7 天。第四组为阳性对照组,用甲基磺酸甲酯 60 毫升/公斤灌胃 4 天。然后选择性成熟未交配过的雌性健康小鼠(鼠龄 8—12 周,体重 33—40 克),按雌雄 2:1 同笼 7 天。这样,用同一批雄鼠陆续同 5 批雌鼠交配,每批雌鼠于雌雄同笼后的第 18 天剖腹,检查活胎数、死胎数、早期吸收胎数和着床数,按下式计算出显性致死突变指数。

显性致死突变指数(%)

$$= \frac{\text{早期吸收胎数} + \text{死胎数}}{\text{总着床数}} \times 100$$

3. 结果

实验结果见表 1。

阳性对照组,雄性小白鼠经口给甲基磺酸甲酯 60 毫克/公斤 4 天后,第一交配周期受孕率为 0,为中毒反应。第二交配周期显性致死突变指数为 51.61,第三交配周期为 12.00,阴性对照组显性致死突变指数为 1.77—7.32,两者差异显著。甲基磺酸甲酯对小鼠的显性致死突变指数的高峰在第二周期。浸泡水的显性致死突变指数为 3.92—6.94,0.8% 6101 环氧树脂为 6.00—8.98,后

表 1 各批显性致死突变指数

组别	交配次数	受孕鼠数	未受孕鼠数	受孕率(%)	早期吸收胎数	死胎数	活胎数	总着床数	显性致死突变指数(%)
对 照	1	16	2	89	12	0	152	164	7.32
	2	16	2	89	3	0	167	170	1.77
	3	17	1	94	4	1	175	180	2.78
	4	16	2	89	13	0	182	195	6.67
	5	14	2	88	8	0	138	146	5.48
涂料浸泡水	1	16	4	80	8	0	151	159	5.03
	2	16	4	80	9	1	145	155	6.45
	3	17	3	85	10	2	161	173	6.94
	4	17	3	85	11	0	156	167	6.59
	5	15	3	83	6	0	147	153	3.92
0.8% 6101 乳化液	1	20	0	100	16	1	214	231	7.36
	2	15	4	75	7	2	141	150	6.00
	3	17	1	95	14	0	183	197	7.11
	4	16	4	80	15	0	152	167	8.98
	5	15	3	83	11	0	144	155	7.10
甲 基 磺 酸 甲 酯	1	0	20	0	—	—	—	—	—
	2	3	17	15	16	0	15	31	51.61
	3	18	2	90	21	0	154	175	12.00
	4	20	0	100	8	0	212	220	3.63
	5	16	2	89	8	1	176	185	4.86

两者与对照组比较,无显著性差异,表明它们对小白鼠显性致死突变试验为阴性。

二、Ames 试验^[3]

1. 材料

用鼠伤寒沙门氏菌 TA1535、TA1537、TA1538、TA100、TA98作为试验菌株,以亚硝基胍、正定霉素及苯并(a)芘为阳性对照组。

(1) 将 6101 环氧树脂用二甲基亚砩配成 50%、20%、2%、0.2% 四种溶液,分别取 0.1 毫升接种于平皿。上述溶液按 6101 环氧树脂平均分子量 450 计算,则剂量分别为 111 微克分子/平皿、44.4 微克分子/平皿、4.4 微克分子/平皿、0.4 微克分子/平皿。

(2) 浸泡水和空白对照水的制备方法 取自来水两份,一份按上法放入涂有涂料的玻璃片,另一份作空白对照,在同样条件下于室温存放 7 天后备用。水质有关指标基本同显性致死突变试验用水。用无菌蒸馏水将浸泡水配成 10%、1% 及浸泡水原液三种溶液,

每平皿分别接种 0.1 毫升。

(3) 漆膜粉 将漆膜刮下,研磨成粉,进行点试验。

2. 方法

按 Ames 提出的方法和步骤,对菌株进行鉴定后,用点试验和掺入试验、在加 S-9 和不加 S-9 的情况下进行鉴定。

3. 结果

所有样品均做平行样(接种三个平皿),菌落数按三个平皿平均值计。平均回变菌落数超过自发回变数两倍以上为阳性。

漆膜粉末点试验为阴性,其它结果见表 2、3。

浸泡水和空白对照水结果相同,无论加或不加 S9,对 TA1535、TA1537、TA1538、TA98、TA100 均为阴性,而各已知阳性致突变物结果为阳性。

6010 环氧树脂点试验对 TA1535 为可疑,对 TA100 为阳性。

表 2 6101 环氧树脂涂料浸泡水 Ames 试验掺入实验结果

	每平皿剂量	S-9	平均回变菌落数(个/皿)				
			TA1535	TA1537	TA1538	TA98	TA100
自发回变		+	18	15	32	61	207
BaP	20r	+					1196
正定霉素	20r	—			7250	6912	
9-氨基吡啶	20r	—		1936			
MNNG	20r	—	1121				
蒸馏水	0.1ml	+	16	22	23	58	215
空白对照水	0.1ml	+	20	18	44	45	248
浸泡水(1)	0.1ml	+	23	26	35	74	271
浸泡水(2)	0.01ml	+	26	27	37	71	265
浸泡水(3)	0.001ml	+	24	24	28	65	260

注: 浸泡水(1)即浸泡原液,(2)即 10% 原液溶液,(3)为 1% 原液溶液,每平皿剂量以原液计。

表 3 6101 环氧树脂 Ames 试验掺入实验结果

	每平皿剂量	S-9	平均回变菌落数	
			TA1535	TA100
自发回变		—	16	196
MNNG	20r	—	1121	6400
二甲亚砜	0.1ml	—	18	208
6101 (1)	111 微克分子	—	502	1696
6101 (2)	44.4 微克分子	—	192	4270
6101 (3)	4.4 微克分子	—	53	1863
6101 (4)	0.4 微克分子	—	26	535

掺入试验在不加 S-9 的情况下结果见表 3。如果以自发回变菌落数为 1, 则各剂量平均回变菌落数相当自发回变菌落数的倍数, 见表 4。

从表 4 可看出, 4.4 微克分子/平皿以上剂量, 平均回变菌落数相当自发回变菌落数 3 倍以上, 故为阳性反应。还可以看到, 随着 6101 环氧树脂剂量的加大, 平均回变菌落数有增多的趋势。而 0.4 微克分子/平皿剂量, 平均回变菌落数未超过自发回变菌落数的 2

表 4 6101 环氧树脂回变菌落相当

自发回变菌落倍数

剂量 (微克分子/平皿)	TA1535	TA100
111	31.4	8.7
44.4	12.0	21.8
4.4	3.3	9.5
0.4	1.6	2.7

倍, 为阴性。

三、小结

显性致死和 Ames 两种致突变试验结果表明, 所有已知致突变物(阳性对照)试验, 都获得了肯定的阳性结果, 受试物除 6101 环氧树脂 Ames 试验为阳性外, 其它均为阴性。

主要参考文献

- [1] Andresen M., *Nature*, **276**, 391 (1978).
- [2] 上海第一医学院等, 工业毒理学实验方法, 244 页, 上海科学技术出版社, 1979 年。
- [3] 北京医学院卫生系, 北京医学院学报, **11**(3), 195 (1979)。