

丙纶阻燃母粒的热熔分解气体 对大鼠的吸入毒性

何钧珑* 任雅明✓ 徐晓也
(苏州市药品检验所)

R994·3

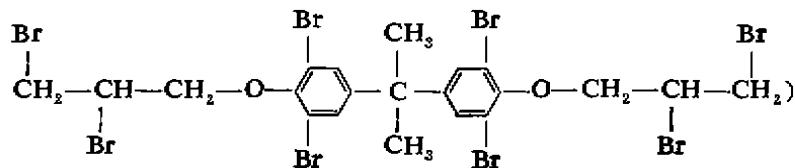
摘要

A

丙纶阻燃母粒加热至熔化状态时放出含溴气体，大鼠连续 30 d 每日吸入相当于每立方米空气中 2720 mg 丙纶阻燃母粒加热熔化 1 h 所释放的气体时，出现了体重减轻、白血球减少、肺脏增大等毒性反应。停止染毒 15 d 能恢复。

关键词 丙纶阻燃母粒 熔化 含溴气体 吸入染毒 大鼠 毒理学

丙纶阻燃母粒系四溴双酚 A(2, 3—二溴丙基)醚(分子式:



和三氧化二锑 Sb_2O_3 按一定比例加入至聚丙烯中的混合物，有阻燃功效。为确保操作人员健康、安全，制定相应劳动保护措施提供依据，作者进行了丙纶阻燃母粒热熔分解的含溴气体对大鼠的吸入染毒试验，结果报告如下。

材料与方法

1. 丙纶阻燃母粒 由南京化工研究所提供。

2. 动物 普通级 Wistar 大鼠(苏州医学院实验动物中心提供)，体重 150~180 g，随机分为 4 组：1 个对照组，3 个受试组。每组 20 只， $\text{♀}\text{♂}$ 各半，分别饲养在间隔成 $1.3 \text{ m} \times 2.7 \text{ m} \times 2.1 \text{ m}$ 的小室中。

3. 染毒 模拟生产劳动过程，采用静式染毒^[1]。动物长期饲养在染毒小室中，染毒时按不同浓度(分别相当于每立方米空气中 680 mg、1360 mg、2720 mg 丙纶阻燃母粒加热熔化 1 h 所释放气体的浓度)分别将阻燃母粒放置在蒸发皿中，于各室加热。加热至受试物熔化开始计算时间。受试物逐渐放出含溴气体，利用风扇使室内含溴气体混匀，加热 1 h 后移去受试物，打开通风口。连续染毒 30 d。

4. 检测 实验过程中观察大鼠体重变化。染毒 30 d 后随机取半数动物($\text{♀}\text{♂}$ 各半)，进行血常规、肝肾功能、脏器系数、血液生化测定^[2]以及病理组织学检查，计量数据均以 $\bar{x} \pm s$

*通讯地址：苏州市药品检验所，江苏省苏州市十梓街 169 号 215006

s 表示。

结 果

除高浓度组引起体重减轻(表 1)、白血球减少(表 2)、肺脏器系数增大(表 3)外，染毒组的

肝肾功能、血液生化指标与对照组比较，P 值均>0.05，病理组织学检查亦未见形态学异常改变。高浓度组恢复试验 15 d，其白血球、肺脏器系数与对照组比较均无显著差异(表 4)。

表 1 丙纶阻燃母粒热熔气体吸入染毒 30 d 对大鼠体重的影响

组 别	鼠数	实验前体重/g	实验期体重/g		
			第 2 周	第 3 周	第 4 周
对照组	20	172.1±18.1	216.6±24.9	242.4±35.6	258.6±31.6
低浓度组	20	171.2±17.4	209.7±23.2	217.6±27.0	231.7±25.8
中浓度组	20	171.7±18.3	205.5±25.1	210.6±27.9	235.0±28.5
高浓度组	20	170.9±18.2	206.0±34.5	211.6±30.0	228.1±23.5*

* 和对照组比较，P<0.05

注：低、中、高浓度分别相当于每立方米空气中 680、1360 和 2720 mg 丙纶阻燃母粒加热熔化 1 h 所释放气体的浓度(下表同)。

表 2 丙纶阻燃母粒热熔气体吸入染毒 30 d 对大鼠血像的影响

组 别	鼠数	白血球数/ $10^9 \cdot L^{-1}$	红血球数/ $10^{12} \cdot L^{-1}$	血小板数/ $10^{10} \cdot L^{-1}$
对照组	10	12.48±4.11	7.33±1.32	30.5±14.9
低浓度组	10	12.54±2.64	7.57±1.22	29.0±12.7
中浓度组	10	11.37±4.83	7.39±1.30	32.5±15.1
高浓度组	10	9.53±1.60*	7.53±1.25	29.4±10.4

* 和对照组比较，P<0.05

表 3 丙纶阻燃母粒热熔气体吸入染毒 30 d 对大鼠脏器系数的影响

组 别	鼠数	肝	肾	肺
对照组	10	3.80±0.35	0.811±0.099	0.530±0.070
低浓度组	10	4.04±0.33	0.879±0.056	0.559±0.042
中浓度组	10	4.07±0.62	0.849±0.113	0.595±0.020
高浓度组	10	3.96±0.35	0.876±0.075	0.615±0.097*

* 和对照组比较，P<0.05

表 4 丙纶阻燃母粒热熔气体吸入染毒后的恢复试验结果

组 别	大鼠数	体重/g	肺脏器系数	白血球/ $10^9 \cdot L^{-1}$
对照组	10	265.1±44.5	0.540±0.096	13.82±3.59
高浓度组	10	289.8±39.8	0.510±0.107	11.48±2.15

注：和对照组比较，P 值均>0.05

讨 论

1. 丙纶阻燃母粒加热至熔化状态放出含溴气体，大鼠连续 30 d 每日吸入相当于每立方米空气 2720 mg 丙纶阻燃母粒加热熔化 1 h 所释放的气体，出现体重减轻、白血球减少、肺

脏增大等毒性反应。停止吸入，15 d 后自愈。

2. 丙纶阻燃母粒有阻燃功效，其制成的系列织物如窗帘、地毯等已广泛应用于各种车辆、飞机、剧场……，有效地减少了易燃

(下转第 116 页)

监控检测工作是保证实验动物质量最为有效的手段。目前山东省实验动物检测工作由山东省实验动物中心承担。随着实验动物科技事业的发展，检测工作逐步规范化和标准化，检测任务会越来越重，该中心难以负担，今后应按《标准化法》建立法定检测中心。

生产供应体系的建设是生产和应用合格实验动物的有力保证。目前，各单位的实验动物生产普遍存在着小而全的现象，花费了大量人力、物力和财力，仍难以保证实验动物的质量和正常供应。经过考察，作者认为，建立区域性实验动物中心，形成供应市场，是山东省实验动物科技事业发展的必然趋势，其优点主要表现在：①便于实验动物科技工作的依法管理和监控检测；②这是实验动物上等级的简捷有效、投资较少的途径。主管部门可将有限的资金集中投入重点单位，各应用单位可发挥各自优势，互通有无；③区域性实验动物中心可以将本地区实验动物专业技术人员集中起来，发挥技术人员的作用，各自形成技术优势；④区域性实验动物中心供应本地区所用实验动物、实验动物饲料与垫料。这样，应用单位不必舍近求远，可减少支出，另一方面，区域性动物中心有一定的收入，可减少维持费投入。

(2) 抓好宣传工作，提高人们对实验动物科技工作的认识 由于对实验动物工作存有偏见，现在还有人对实验动物科技工作的重要性认识不足。作为实验动物科技工作管理部

(上接第 113 页)

的化纤类织物因火灾燃烧放出有毒气体而使人窒息死亡的后果，但在其生产过程中通过加热、熔化、拉丝等工艺时均放出此种含溴的气体。根据本文结果推测，人体长期接触吸入染毒后，也可能会出现白血球减少、影响呼吸功能并导致肺气肿等疾病，故必须对生产人员采

取相应保护措施，定期进行健康检查，确保人的安全和健康。

(3) 充分发挥专业技术人员的作用，加强技术指导 从考察情况看，80%以上的单位在新建或改造实验动物设施时，急需实验动物科技专家的指导与帮助。我们应充分发挥 1993 年成立的山东省实验动物专家咨询组(由 11 人组成)的作用，扩大咨询服务范围，更好地为全省实验动物科技工作提供咨询服务。

(4) 严格人员资格考核合格、认可发证制度，加快实验动物专业技术人员的培训步伐 实验动物科技工作的质量如何取决于人。只有培养大批热爱实验动物科技工作的人才，使他们尽心尽力工作，我省的实验动物科技工作才能搞上去。

(5) 建立统一的操作规范，使全省实验动物科技工作尽可能地规范化、科学化、标准化 只有制定并严格执行科学的操作规范，才能避免盲目操作的危害，才能保证实验动物的质量和动物实验研究的结果可靠，促进我省实验动物科技事业的发展。

(收稿日期 1994-10-04)

取相应保护措施，定期进行健康检查，确保人的安全和健康。

参 考 文 献

- 1 湖南医学院主编.卫生毒理学实验方法.北京:人民卫生出版社, 1979.45
- 2 中华人民共和国卫生部医政司编.全国临床检验操作规程.南京:东南大学出版社, 1991.

(收稿日期: 1994-06-06)