

3.4 晶状体混浊检出率与放射工龄相关，随放射工龄增长而增高 ($P < 0.01$)。见表 2。

表 2 晶状体混浊与放射工龄关系

工龄 (年)	眼数	+		++		+++		++++		职业性白内障		合计	
		例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
<5	292	98	33.56	25	8.56	3	1.03					126	43.15
5~	250	95	38.00	36	14.40	6	2.40	1	0.40			138	55.20
10~	218	87	39.91	51	23.39	4	1.83	3	1.38			145	66.51
15~	182	50	27.47	46	25.27	13	7.14	2	1.10			111	60.99
20~	132	29	21.97	28	21.21	30	22.73	7	5.30	2	4.52	96	72.73
25~	94	9	9.57	19	20.21	31	32.98	9	9.57	9	9.57	77	81.91

4 讨论

4.1 放射线造成晶状体混浊的机制，目前认识较一致的是自由基损伤理论，放射线经过组织的电离作用产生自由基，损伤晶状体生发区上皮细胞，引起上皮细胞的死亡或分化异常，从而使晶状体纤维化，细胞的碎片、变性的细胞及不正常的晶状体纤维等向后极囊下皮质游动，堆积在视轴区呈点状混浊和空泡。上述理论通过动物实验已得到证实^[1]。

4.2 通过本次调查，584 名放射作业人员中诊断职业性白内障的共 11 人，检出率为 1.88%，均为从事医用 X 射线人员，放射工龄都在 20 年以上。除 11 例职业性白内障患者外，其他从事放射作业人员晶状体的混浊情况明显高于一般人群 ($P < 0.01$)，检出率随放射工龄的增长而增高，并逐步向职业性白内障进展。从事医用 X 射线和工业探伤人员晶状体混浊情况

差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

4.3 放射作业人员在形成职业性白内障前，晶状体损害的程度如何判定，缺乏一个统一的标准。随着接触 X 射线时间的增长，晶状体的变化与晶状体先天性异常或其他原因引起的改变有着明显的区别，而诊断放射性白内障尚不够条件。所以，我们把这种由于放射线导致的晶状体改变称为“放射性晶状体损伤”，与有的作者提出的在职业性白内障诊断标准中增加“观察对象”^[2]的观点相似。

参考文献:

[1] 申尊茂, 李子良, 谢立信. 眼科新编 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1991: 537.
 [2] 李刚森. 建议放射性白内障诊断标准中增加“观察对象”[J]. 眼外伤职业眼病杂志, 1997, 19(5): 235.

三硝基甲苯的眼部职业危害调查

Survey on occupational eye hazards by TNT

杨雯, 田琪, 王美华

YANG Wen, TIAN Qi, WANG Mei-hua

(沈阳市第九人民医院 辽宁 沈阳 110024)

摘要: 对从事 TNT 作业的 138 名工人进行眼科检查，并与对照组比较。结果发现 TNT 作业工人白内障、干眼症、结膜炎、虹膜色素脱失患病率分别高于对照组。应加强防护，减少危害。

关键词: 三硝基甲苯; 白内障; 虹膜色素脱失

中图分类号: R135.92 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2007)01-0049-02

三硝基甲苯 (TNT) [$C_6H_2(NO_2)_3CH_3$] 是常用的一种炸药，广泛应用于采矿、开凿隧道、水利工程等。三硝基甲苯可通过呼吸道、消化道、无伤的皮肤被人体吸收引起中毒^[1]。一般急性中毒少见，慢性中毒则以肝脏及造血器官的损害为主。眼部中毒症状为晶状体混浊，引起白内障^[2]。

1 对象与方法

1.1 对象

2004 年对某单位接触 TNT 作业工人 138 人进行眼科检查，其中男 132 人，女 6 人；年龄最大 58 岁，最小 21 岁，平均 38.6 岁；工龄最短 6 个月，最长 37 年，平均 16.4 年。对照组为本单位非接触 TNT 的机关后勤人员 109 人，其中男 87 人，女 22 人；年龄最大 59 岁，最小 20 岁，平均 40.1 岁。

1.2 方法

劳动卫生现场调查：包括各车间 TNT 粉尘浓度检测、工人每天工作时间及防护措施。眼部检查：双眼裸眼视力、矫正视力，散瞳后裂隙灯检查结膜、角膜、虹膜、晶状体、玻璃体，眼底镜检查眼底，Schimer 实验。

1.3 诊断标准

根据 GBZ45-2002《职业性三硝基甲苯白内障诊断标准》，Schimer 实验，5 min 滤纸条湿润长度少于 5 mm 为干眼症。

1.4 统计方法

收稿日期: 2006-03-27; 修回日期: 2006-09-07

作者简介: 杨雯 (1967-), 女, 副主任医师, 主要从事眼病的诊治工作。

卡方 (χ^2) 检验。

2 结果

2.1 TNT 粉尘浓度检测

该厂 1985 年以前各车间 TNT 粉尘浓度均超出国家卫生标准 (1 mg/m^3), 最高时超过标准 23 倍。各车间 TNT 粉尘浓度最高时, 球磨车间 24.0 mg/m^3 , 包装车间 11.1 mg/m^3 , 筛粉车间 7.9 mg/m^3 , 装药车间 6.4 mg/m^3 , 压药车间 4.5 mg/m^3 。1985 年以后通过更新设备, 改进生产工艺, 车间环境大大改善, TNT 粉尘浓度球磨车间 4.4 mg/m^3 , 包装车间 2.1 mg/m^3 , 筛粉车间 2.0 mg/m^3 , 装药车间 1.6 mg/m^3 , 压药车间 1.3 mg/m^3 。1998 年又进行一次改造, TNT 粉尘浓度球磨车间 1.3 mg/m^3 , 包装车间 1.2 mg/m^3 , 筛粉车间 1.0 mg/m^3 , 装药车间 1.1 mg/m^3 , 压药车间 1.0 mg/m^3 , 基本达到国家卫生标准。

2.2 眼部检查

2.2.1 接触组与对照组眼病患病率比较 接触组白内障、干眼症、结膜炎、虹膜色素脱失患病率均比对照组高, 见表 1。

表 1 接触组与对照组各眼病患病率对比

组别	白内障		干眼症		结膜炎		虹膜色素脱失	
	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
接触组	24*	17.4	64	46.4	117	84.8	12	8.7
对照组	3*	2.8	9	8.3	42	38.5	1	0.9

注: *接触组 24 例中, TNT 白内障 16 例, 老年性白内障 8 例; 对照组 3 例中, 2 例为老年性白内障, 1 例为先天性白内障。

2.2.2 工龄与 TNT 白内障关系 经统计分析, 随着工龄增长, TNT 白内障的患病率显著增高 ($P < 0.01$), 见表 2。

表 2 接触组工龄与 TNT 白内障关系

工龄 (年)	受检人数	I 期		II 期		III 期		合计	
		例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
0~	79	1	1.3	0	0.0	0	0.0	1	1.3
10~	16	2	12.5	0	0.0	0	0.0	2	12.5
15~	17	2	11.8	1	5.9	1	5.9	4	23.5
20~	26	2	7.7	5	19.2	2	7.7	9	34.6

2.2.3 TNT 浓度与 TNT 白内障关系 随着现代工业的发展, 作业环境有了很大改善, 眼部损伤程度和患病比率下降, 70 年代 TNT 白内障发病率为 20.6% ^[3]。由此可见, 搞好防护是预防 TNT 眼部损伤的关键。

3 讨论

3.1 中毒途径

TNT 主要以粉尘或蒸气形式经皮肤和呼吸道吸收中毒。由于 TNT 为亲脂性, 很容易由皮肤吸收, 特别是夏季, 气温高、湿度大, 工人暴露的皮肤面积增加, 经皮肤吸收更多^[4]。经研究结膜吸收也是 TNT 中毒的重要途径之一^[5]。

3.2 发病机制

有研究认为, TNT 自眼前部的血管渗透入晶状体内而形成白内障。还有文献记载, TNT 能自血管渗透入前房水内, 沉积在晶状体内形成白内障^[6]。本文发现接触 TNT 工人结膜炎、干眼症、虹膜色素脱失患病率比对照组明显升高, 这可能是 TNT 能在微粒体或线粒体内形成硝基自由基, 使体内还原物质如谷胱甘肽含量降低, 脂质过氧化及钙稳态失衡, 导致膜结构损伤, 细胞代谢紊乱甚至死亡。结膜上皮细胞、角膜上皮细胞损坏, 破坏眼表屏障, 易形成结膜炎、角膜炎。同时结膜或角膜上皮角化或新生血管形成会导致黏蛋白异常性干眼, 睑板腺细胞受损形成脂质异常性干眼。虹膜色素上皮被破坏, 可以形成虹膜炎及脱色素改变。

3.3 TNT 白内障与 TNT 粉尘浓度有关

TNT 白内障随着工龄的增长发病机会大大增加。在 TNT 粉尘浓度超标的环境中, 接触人员的发病工龄一般为 5 年左右。但由于近几年防护措施加强, 生产环境改善, 患病率下降, 发病工龄一般延至 8 年以后。因此, 加强防护非常重要, 在搞好防护同时可以用一些药物治疗, 白内障药水每天点眼可以延缓白内障的进展, 人工泪液及抗生素眼药水的应用可以减少结膜炎及干眼症。

参考文献:

- [1] 夏元洵. 化学物质毒性全书 [M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1991: 358.
- [2] 周安寿, 张金松, 史晓瑞, 等. TNT 及其代谢物致白内障发病机理的研究 [J]. 中国工业医学杂志, 1997, 10 (5): 273.
- [3] 满一晓. TNT 对工人健康影响 11 年动态观察 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 1993, 6 (1): 29.
- [4] 王世俊. 临床职业病学 [M]. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1994: 207.
- [5] 赵培青, 洪屹. 慢性三硝基甲苯中毒的国内研究概况 [J]. 中国工业医学杂志, 1998, 11 (1): 31.
- [6] 傅恩惠, 尚波. 273 名三硝基甲苯作业人员白内障患病情况调查 [J]. 中国工业医学杂志, 2005, 18 (2): 107.

《建设项目职业病危害评价案例分析》出版发行

《建设项目职业病危害评价案例分析》是关于建设项目职业病危害评价用书。全书选用了不同建设规模的钢铁、电力、石化、医疗等行业建设项目职业病危害预评价、控制效果评价和电离辐射装置的职业病危害评价案例。在每个案例的“案例分析”章节中, 对案例写作背景、特点及存在的不足等内容进行了点评, 并对案例所涉及的行业职业病危害特征和危害关键控制点进行了深入浅出的讨论, 力求起到“以点带面、举一反三”的作用, 以供读者从事不同评价资质、不同评价工作内容时借鉴与参考。

本书文字简洁易懂, 科学性、实用性和示范性强, 是从事建设项目职业病危害评价与安全评价工作者、职业卫生管理、职业卫生监测、急性职业中毒事故救援、厂矿职业卫生工作人员以及大专院校相关专业师生的实用参考书。

该书由湖南省劳动卫生职业病防治所组织编写, 杨乐华、罗普泉、何滔主编, 32 开本, 定价 28 元。全国各地新华书店和化学工业出版社网上书店有售。