

三硝基甲苯所致白内障患病情况调查

汤岩, 黄桂花

摘要: [目的] 对三硝基甲苯(trinitrotoluene, TNT)致白内障的患病情况进行调查, 探讨TNT白内障临床特点及发病与工种和工龄的关系, 并对晶状体摄影留档。[方法] 对某厂452例TNT作业工人, 常规外眼检查后复方托品酰胺滴眼3次至双眼瞳孔散大7~8 mm, 用裂隙灯显微镜观察晶状体, 同时用裂隙灯显微镜对患者进行晶状体摄影。诊断及分级使用GBZ 45—2010《职业性三硝基甲苯白内障诊断标准》。[结果] 452名作业人员中, 符合TNT白内障观察对象标准者185例; 确诊TNT白内障者132例, 根据TNT不同分期, 壹期97例、贰期27例、叁期8例, TNT白内障总患病率为29.20%, 晶状体混浊检出率为70.13%(317/452)。随着工龄的增长, TNT白内障患病率逐渐升高, 工龄分布以工作25年以上者为最高, 且各工龄段的白内障检出率差异有统计学意义($\chi^2=80.60$, $P<0.01$)。TNT白内障的岗位分布以混药工最高, 其患病率的性别差异无统计学意义。[结论] TNT白内障患病率与工种关系密切, 且随工龄的增加和接触TNT时间延长而升高。晶状体摄影能够作为确诊重要证据, 可更好的帮助职业病诊断工作者准确地完成职业性三硝基甲苯白内障诊断。

关键词: 三硝基甲苯; 中毒性白内障; 患病调查; 晶状体摄影

Prevalence of Cataract Induced by Trinitrotoluene TANG Yan, HUANG Gui-hua (*Ophthalmology Department, Xinjiang Uygur Autonomous Region Occupational Disease Hospital, Xinjiang 830091, China*).
• The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To survey the prevalence of cataract induced by trinitrotoluene (TNT), describe the clinical characteristics of TNT cataract, assess the relationship of its occurrence with job title and length service, and also record lens photography at the same time. [Methods] TNT-exposed workers ($n=452$) in a factory were invited to a regular external eye examination. Followed by applying the compound tropicamide drops three times till pupils dilating to 7-8 mm, lens were observed and photographed with a slit lamp microscope. Diagnosis and classification of cataract were followed the *Diagnostic criteria of occupational trinitrotoluene cataract* (GBZ 45—2010). [Results] Among the 452 workers investigated, 185 cases required clinic observation and 132 cases were diagnosed with TNT cataract, including 97 cases at stage I, 27 cases at stage II, and 8 cases at stage III, with a total prevalence rate of 29.20%. The positive rate of lens opacity was 70.13% (317/452). With the length of service grew, the prevalence rate of TNT cataract also increased. Specifically, the highest prevalence rate was found in the group with greater than 25 years of length of service and in the mixing task group. There were differences by length of service ($\chi^2=80.60$, $P<0.01$). No statistical difference was found by gender. [Conclusion] The prevalence of TNT cataract is closely related to job titles and rises with the increasing of length of service and the duration of TNT exposure in the selected factory. Lens photographs provide important evidence to accurately diagnose TNT cataract.

Key Words: trinitrotoluene; toxic cataract; survey on prevalence; lens photography

三硝基甲苯(trinitrotoluene, TNT), 是应用广泛的常见氧化应激性毒物, 居5种常见职业中毒毒物之首^[1]。TNT白内障是TNT对晶体的特异性损害, 可作为TNT中毒的筛选指标^[2]。GBZ 45—2010《职业性慢性TNT白内障诊断标准》^[3]首次将晶状体摄影作为检查和诊断的主要依据。晶状体摄影能客观真实地反映出晶状体混浊的形态, 对进行性病变做定期拍照有利于动态观察。为调查TNT作业工人晶状体损害情况以及职业性白内障的发病情况, 新疆维吾尔自治区职业病医院对某厂452名TNT作业人员进行职业性健康检查, 并对晶状体摄影留档。本文报

道该项调查结果。

1 对象与方法

1.1 对象

新疆维吾尔自治区职业病医院于2009—2010年对某厂452名TNT作业人员进行职业健康检查。这些工人在工作过程中都会接触TNT, 其中男319名, 女133名。入选标准: (1) 工种为直接接触TNT; (2) 在职职工年龄(38.81 ± 10.81)岁(21~58岁)。作业工龄(14.12 ± 10.42)年(0.5~39年); (3) 愿意接受眼部检查及散瞳。剔除标准: (1) 青光眼患者, 或者眼压大于21 mmHg者; (2) 眼部患有病毒或者真菌感染者; (3) 有明显影响观察的角膜病变者。

1.2 方法

分别于2009年7月、2010年7月对该厂进行劳动卫生学现

DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2014.0197

[作者简介] 汤岩(1974—), 女, 学士, 主治医师; 研究方向: 职业眼病;

E-mail: 13319949987@189.cn

[作者单位] 新疆维吾尔自治区职业病医院眼科, 新疆 830091

场调查和员工体检。①劳动卫生现场调查：参照文献[4]对相关车间进行TNT浓度测定。②职业体检：对所有受检者详细询问职业史、自觉症状、既往史、烟酒史。分别进行视力、外眼、晶状体和眼底常规检查，晶状体检查为重点，常规检查后复方托品酰胺滴眼3次至双眼瞳孔散大7~8mm，裂隙灯显微镜弥散光照明检查法和直接焦点照明检查法检查晶状体并记录病变特征，首次用裂隙灯显微镜对患者进行晶状体摄影照相留档。使用GBZ 45—2010《职业性慢性TNT白内障诊断标准》进行集体诊断及分级。眼科检查及照相固定由1名眼科专业主治医师进行。

1.3 TNT 白内障诊断依据

使用GBZ 45—2010《职业性慢性TNT白内障诊断标准》，符合TNT白内障观察对象的标准为：裂隙灯显微镜直接焦点照明检查可见晶状体周边部皮质内有灰黄色均匀一致的细点状混浊，弥散光照明检查或晶状体摄影照相检查时细点状混浊形成半环形或近环形暗影，但尚未形成完整的环形暗影。TNT白内障诊断分级为壹期白内障：裂隙灯显微镜检查和（或）晶状体摄影照相可见晶状体周边部皮质内灰黄色细点状混浊，组合为完整的环形暗影，其环形混浊最大环宽小于晶状体半径的1/3，视功能不受影响或正常。贰期白内障：晶状体周边部灰黄色细点状混浊向前后皮质及成人核延伸，形成楔状，楔底向周边，楔尖指向中心，周边部环形混浊的范围等于或大于晶状体半径的1/3。或在晶状体周边部混浊基础上，瞳孔区晶状体前皮质内或前成人核出现相当于瞳孔直径大小的完全或不完全的环形混浊。视功能可不受影响或正常或轻度障碍。叁期白内障：晶状体周边部环形混浊的范围等于或大于晶状体半径的2/3，或瞳孔区晶状体前皮质内或前成人核有致密的点状混浊，构成花瓣状或盘状，或晶状体完全混浊。视功能受到明显影响。

1.4 统计学分析

用SPSS 19.0进行数据统计分析，做出 χ^2 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 眼部主要症状及体征

视物模糊296人，占受检人数65.49%；眼部干涩者317人，占70.13%。904只眼（452例）中视力低于4.9的有477只，占52.77%；5.0及以上的有427只，占47.23%。眼底检查显示生理杯扩大40只眼，陈旧性黄斑病变4只眼，玻璃体混浊4只眼。

2.2 职业卫生学调查

该厂在1992年前检测各车间TNT粉尘浓度均超过国家卫生标准（1mg/m³），最高时超过国家标准22倍。2004年和2007年两次整改并综合治理后，TNT粉尘浓度基本达到国家卫生标准。本次3处检测点TNT浓度在0.36~0.99mg/m³，其中包装车间0.90mg/m³，混药车间0.99mg/m³，质检及化验室0.36mg/m³，均低于国家标准。

2.3 晶状体检查结果

对452名受检者904只眼进行了晶状体检查及摄影照相，有晶状体混浊者317例，其中观察对象185例，壹期白内障97例，贰期白内障27例，叁期白内障8例。TNT白内障总患病率29.20%，晶状体损害检出率70.13%，见表1。

表1 452例TNT作业工人眼晶状体检查结果

晶状体混浊情况	检出例数	检出率(%)	构成比(%)
检查对象	185	40.93	58.36
白内障			
壹期	97	21.46	30.60
贰期	27	5.97	8.52
叁期	8	1.77	2.52
合计	317	70.13	100.00

2.4 不同性别 TNT 白内障患病率

452例（904只眼）中查出各期TNT白内障共132例（264只眼），患病率为29.20%，经统计学检验，TNT白内障患病率差异在性别上无统计学意义（ $\chi^2=1.19$, $P>0.05$ ），见表2。

表2 452例TNT作业工人中不同性别的白内障患病率

性别	眼数 (例数)	检出情况		白内障分期							
		例数	检出率 (%)	壹期		贰期		叁期		患病总数	
				例数	患病率(%)	例数	患病率(%)	例数	患病率(%)	例数	患病率(%)
男	638(319例)	145	45.45	70	21.94	26	8.15	7	2.19	103	32.29
女	266(133例)	40	30.08	27	20.30	1	0.75	1	0.75	29	21.80
合计	904(452例)	185	40.93	97	21.46	27	5.97	8	1.77	132	29.20

2.5 不同作业工龄晶状体损害情况

从本次调查中发现，从事TNT作业工龄1年后晶状体出现损害，2年后有患病情况出现。工龄超过25年的人群患病率最

高，小于5年的患病率最低。经卡方检验，各工龄段之间差异有统计学意义（ $\chi^2=80.60$, $P<0.01$ ），见表3。

表3 不同TNT作业工龄白内障患病率

工龄 (年)	眼数	检出情况		白内障分期							
		例数	检出率 (%)	壹期		贰期		叁期		患病总数	
				例数	患病率(%)	例数	患病率(%)	例数	患病率(%)	例数	患病率(%)
0.6~5	250	14	11.20	6	4.80	0	0.00	0	0.00	6	4.80
6~	172	22	25.58	15	17.44	3	3.49	0	0.00	18	20.93
11~	104	36	69.23	17	32.69	3	5.77	0	0.00	20	38.46
16~	110	44	80.00	14	25.45	5	9.09	2	3.63	21	38.18
21~	138	34	50.72	23	33.33	7	10.14	3	4.34	33	47.83
26~	130	35	53.85	24	36.92	9	13.85	3	4.62	36	55.38
合计	904	185	40.93	97	21.46	27	5.97	8	1.77	132	29.20

2.6 不同工种晶状体损害情况

从表 4 中可以看出, 接触较高浓度 TNT 的混药、包装、化验及质检工种之患病率分别是 21.05%、16.67%、14.58%、14.29%, 其中最高的就是混药。非直接接触者中保安患病率为 4.05%, 考虑与一线工人调岗相关。经卡方检验, 在 TNT 白内障患病率中, 混药、包装、化验、质检及保安工种间差异有统计学意义($\chi^2=11.96$, $P<0.05$)。

表 4 不同工种 TNT 白内障患病率

接触 TNT 程度	工种	受检眼数	检出例数	检出率 (%)	患病人数				患病率 (%)
					壹期	贰期	叁期	合计	
接触程度高的	混药	228	62	54.39	35	10	3	48	21.05
	包装	420	85	40.48	51	14	5	70	16.67
接触程度一般的	化验	48	11	45.83	6	1	0	7	14.58
	质检	28	5	35.71	3	1	0	4	14.29
非直接接触	维修	44	4	18.18	0	0	0	0	0.00
	管理	62	8	25.80	0	0	0	0	0.00
	保安	74	10	27.02	2	1	0	3	4.05
合计		904	185	40.93	97	27	8	132	14.60

3 讨论

TNT 对人体的损害机制迄今尚不完全清楚, TNT 损害的靶器官之一是眼晶状体。晶状体是 TNT 毒性作用最早、最敏感的器官^[5]。眼结膜和角膜上皮对脂溶性 TNT 较易吸收, 经静脉、房水入眼, 而角膜及晶状体自身无血管, 营养代谢缓慢, 因此 TNT 吸收后可以长期蓄积在体内, 毒性作用持久。本次调查的 452 名 TNT 作业人员检出对象 185 例、TNT 白内障壹期 97 例, 贰期 27 例, 叁期 8 例, 总计 132 例, TNT 白内障总患病率为 29.20%, 晶状体混浊检出率为 70.13%。各工龄段患病率随工龄增长而逐渐上升, 尤其是 25 年以上者患病率明显增加, 即工龄越长白内障患病率越高。本次调查显示, 混药车间 TNT 粉尘浓度最高, 晶状体损害检出率及 TNT 白内障患病率以混药工最高。韦小琼等^[6]调查中 TNT 粉尘浓度越高, TNT 白内障患病率越高。虽然我们调查的车间空气中 TNT 浓度未超标, 但已接近国家卫生标准上限。另有调查^[7]表明, TNT 白内障患病率还与工作条件、个人防护等因素有关。说明 TNT 接触不仅通过呼吸道侵入, 皮肤吸收可能是 TNT 接触的另一重要途径。TNT 的皮肤吸收溶解受湿度的影响, 湿度越大越易吸收, 所以吸附在潮湿多汗皮肤上的 TNT 特别不容易被洗脱, 更容易被机体吸收而中毒^[8]。我们观察到车间的粉碎、混合、装药、包装等各工序均为手工操作, 个人防护品有纱布口罩、工作帽、纯棉单层

工作服, 无手套和护目镜等其他防护措施。目前 TNT 白内障治疗尚无特效措施, 防重于治。所以今后在改善工作环境, 降低车间 TNT 浓度的基础上, 还应重视宣传和教育, 加强个人防护, 夏季防护是预防的关键。禁止在工作环境喝水、进食, TNT 作业工人应禁烟酒^[9]。TNT 对人体的毒性作用是一个持续性、不可逆的慢性过程, 我们建议: 不仅对 TNT 白内障患者进行终生职业健康监护, 对于脱离接触 TNT 的作业工人也应进行动态健康检查和监护。

晶状体摄影的优点在于能客观真实地反映出晶状体混浊的形态, 可为科研、临床和教学提供宝贵的资料并做永久性的保存, 对进行性病变做定期拍照有利于动态观察, 能为职业性眼病的诊断及劳动能力鉴定提供有利的证据^[10]。在本次调查中首次将晶状体摄影照相作为 TNT 白内障职业健康检查项目, 为诊断和鉴定提供了有力的证据, 可在实际工作中避免争议和怀疑。同时为临床教学积累 TNT 白内障的典型病例资料。

· 作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国卫生部. GBZ 45—2010 职业性三硝基甲苯白内障诊断标准[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2010.
- [2] 苏友煊. 三硝基甲苯对晶状体影响的调查研究[J]. 中国厂矿医学, 2005, 18(2): 189-191.
- [3] 王任群. TNT 接触和 TNT 白内障与脂质过氧化相关性研究[J]. 工业卫生与职业病, 1999, 25(1): 8.
- [4] 中华人民共和国卫生部. GBZ/T 160.74—2004 工作场所有毒物质测定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
- [5] 陈淑英. 终止接触三硝基甲苯后白内障的临床研究[J]. 眼外伤职业眼病杂志, 2001, 23(3): 279-280.
- [6] 张光学. 三硝基甲苯致白内障发病情况调查[J]. 昆明医学院学报, 2007(6): 149-150.
- [7] 韦小琼, 何友雄. 三硝基甲苯作业工人眼晶体损害调查[J]. 广西学, 2007, 29(7): 1054-1056.
- [8] 王丽华, 宋世震. 职业苯暴露生物标志物研究进展[J]. 公共卫生与预防医学, 2009, 20(1): 63-66.
- [9] 任大礼. 吸烟饮酒与三硝基甲苯中毒发病关系的定群研究[J]. 职业医学, 1990, 17: 248-249.
- [10] 金庆新. 三硝基甲苯白内障晶状体摄影[J]. 眼外伤职业眼病杂志, 2004, 26(7): 454-455.

(收稿日期: 2014-02-12)

(英文编辑: 汪源; 编辑: 张晶; 校对: 徐新春)

更正

《环境与职业医学》2014 年 9 期第 669 页和 686 页, “(Pisatway)” 和 “……第五届编委会海外委编” 系 “(Piscataway)” 和 “……第五届编委会海外编委” 之误, 特此更正并致歉意。

本刊编辑部