

·调查与研究·

电子设备制造业微波接触人员眼部疾病调查

朱超,朱方艳,荣铁渝

江苏省安全生产科学研究院,南京 210042

摘要:目的 了解电子设备制造业微波接触人员眼部疾病,尤其是眼晶状体浑浊的情况。方法 对微波作业场所以及微波接触人员进行职业卫生学调查。结果 微波接触人员和其他毒物接触人员晶状体浑浊检出率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 84.18, P < 0.01$);微波接触人员年龄越大,晶状体浑浊检出率越高,但检出率在不同年龄组间比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 1.53, P > 0.05$)。结论 低强度微波可能会造成接触人员晶状体浑浊。

关键词:电子设备制造业;微波接触;晶状体浑浊

中图分类号: R135.99

文献标志码: B

文章编号: 1007-1326(2013)05-0242-03

Investigation on eye disease of workers exposed to microwave in electronics industry

ZHU Chao, ZHU Fang-yan, RONG Tie-yu

Jiangsu Institute of Safety Production Science, Nanjing 210009, China

Abstract: **Objective** To understand the reality of the eye diseases, especially the lens opacity among workers exposed to microwave in electronics industry. **Methods** Occupational health investigation, including monitoring on workplaces and physical examination of workers, was done. **Results** More cases of lens opacity were found among workers exposed to microwave compared with other workers occupationally exposed to chemicals ($\chi^2 = 1.53, P > 0.05$). It seemed that the older workers had higher morbidity of lens opacity, but there was no statistic difference among different age-groups ($\chi^2 = 1.53, P > 0.05$). **Conclusion** Microwave exposure at workplace could cause workers' lens opacity at current exposure level and more attention should be given to such workers.

Key words: Electronics industry; Exposed to microwave; Lens opacity

眼睛是人体对微波辐射比较敏感,也易受其伤害的器官^[1]。微波辐射可引起眼睑痉挛,流泪,眼球内陷,瞳孔缩小,结膜充血,角膜混浊,虹膜睫状体出血,晶状体、玻璃体浑浊,视盘发红,视盘周围视网膜发白并高起等多种病变^[2]。在轻微损害情况下,人会感到眼睛疲劳和干燥;中等损害情况下,眼睛流体浑浊,视力下降;严重损害情况下,会出现眼球晶体变化,导致白内障,视力完全消失^[3]。近几十年来,有关微波对眼部的损害,无论是职业接触人群流行病学调查还是动物试验方面,国内外均已有大量的报道^[4]。为了了解微波对作业人员的危害,我们对某电子设备制造业进行了

职业卫生学调查,收集该企业 2012 年作业场所微波强度检测结果,以及当年作业人员的职业健康监护资料,重点研究微波接触人员眼部疾病情况,现将调查结果分析报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象

1.1.1 微波作业场所 该场所设置有 1 台国产等离子去胶机,1 台进口等离子去胶机,1 台功率放大器,1 台脉冲功率放大器。

1.1.2 作业人员 该微波作业场所的微波接触人员 89 人,其中男 70 人,女 19 人。平均工龄 5.5(1 ~ 8) 年,平均年龄 32.4(23 ~ 66) 岁,不接触其他有毒化

作者简介:朱超(1966-),男,大学本科,工程师,从事安全评价、职业病危害检测与评价工作。

学物质。

其他有毒化学物质(氨、氯、磷酸、丙酮、丁酮、异丙醇、硝酸、硫酸、盐酸、氢氧化钠)接触人员 174 人,其中男 136 人,女 38 人。平均年龄 38.2(19 ~ 61)岁,平均工龄 16.2(1 ~ 36)年。两组人员年龄、工龄与性别比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 方法

1.2.1 微波强度检测 检测机构已取得江苏省卫生厅颁发的建设项目职业病危害评价乙 A 级资质,按照《工作场所物理因素测量 第 5 部分:微波辐射》(GBZ/T 189.5-2007),采用 ML-91 微波漏能检测仪对微波强度进行检测;采用《工作场所所有害因素职业接触限值第 2 部分:物理因素》(GBZ 2.2-2007)进行评价。

1.2.2 职业健康检查 体检机构已取得江苏省卫生厅颁发的职业健康检查资质,按照《职业健康监护技术规范》(GBZ 188-2007)对作业人员进行在岗职业健康检查,着重眼科检查,并做常规检查及角膜、晶状体和眼底检查。

1.2.3 统计学方法 运用 SAS 8.0 统计学软件对数据进行统计学处理。

2 结果

2.1 作业场所微波强度检测结果

根据 GBZ 2.2-2007 进行评价,脉冲功率放大器产生的脉冲波对头部的局部辐射强度超过标准要求。见表 1。

表 1 作业场所微波强度检测结果

检测点	振荡特性	测定部位	检测结果 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	8 h 平均功率密度接触限值 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	评价
国产等离子去胶机(开侧盖时)	连续微波	头	0.7	50	合格
进口等离子去胶机(去外罩时)	连续微波	头	0.6	50	合格
功率放大器	连续波	头	0.6	50	合格
脉冲功率放大器	脉冲波	头	25.6	25	不合格

2.2 眼部疾病检出情况

其他眼部疾病包括结膜炎、结膜充血、沙眼、眼睑结石、结膜炎、翼状胬肉。使用完全随机设计 χ^2 检验,发现眼部其他疾病检出率在接触其他毒物和接触微波人员之间比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 2.37, P > 0.05$);但是晶体浑浊检出率在两者间比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 84.18, P < 0.01$)。见表 2。

表 2 不同工种作业人员眼部疾病检出情况

受检人员	眼部其他疾病		晶体浑浊		接触总人数
	检出例数	检出率(%)	检出例数	检出率(%)	
接触其他毒物作业人员	30	17.2	0	0.0	174
接触微波作业人员	9	10.1	37	41.6	89

2.3 不同年龄微波接触人员晶体浑浊检出情况

据检出情况分析,晶体浑浊检出率与年龄有关,年龄越大,晶体浑浊检出率越高。但微波接触人员晶体浑浊检出率在不同年龄组间比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 1.53, P > 0.05$)。见表 3。

2.4 不同性别微波接触人员晶体浑浊检出情况

微波接触人员晶体浑浊检出率在不同性别组间比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 1.53, P > 0.05$)。见表 4。

表 3 不同年龄微波接触人员晶体浑浊检出情况

年龄(岁)	晶体浑浊		接触总人数
	检出例数	检出率(%)	
≤ 29	15	34.9	43
30 ~	19	47.5	40
≥ 50	3	50.0	6

表 4 不同性别微波接触人员晶体浑浊检出情况

性 别	晶体浑浊		接触总人数
	检出例数	检出率(%)	
男	29	41.4	70
女	8	42.1	19

3 讨论

微波是一种非电离辐射,随着近 20 年来在工业和生活上的广泛应用,其对人体健康的影响日益受到重视。研究表明,微波能对人体脑和神经细胞、心脑血管、免疫功能、眼等多系统造成健康影响^[6-7],还有尚不确定的“三致”(致突变、致畸、致癌)效应^[8]。实验表明,微波导致白内障的典型表现为后极部后囊下皮质呈蜂窝状或锅巴底样混浊。能引起白内障的微波频段为 1 ~ 10

GHz(家用微波炉多用 2.4 ~ 2.5 GHz),最危险的频段为 3 GHz(即 3 000 MHz)。大强度立即致浊,较低强度有潜伏期,潜伏期长短与年龄无关。在强度上,大强度能致微波白内障已被确认,小于 10 mW/cm² 一般不会引起损害。而 10 mW/cm² 以下的低强度微波能否引起晶状体混浊至今尚有争议。微波的非致热作用、积蓄作用以及一定的频段是引起晶体浑浊和加速晶体老化的重要原因^[9],而晶状体浑浊是发展为白内障的初期症状之一。

本调查结果显示,微波与眼晶状体浑浊有高度相关性,这与以往的相关报道一致^[10]。数项研究证实,白内障有一定的高危因素,包括女性、社会经济条件、糖尿病、吸烟、年龄、低体质指数等^[11]。本次检测结果中仅一个检测点的微波辐射强度超过国家标准,其余检测点均符合 GBZ 2.2-2007,但是作业工人仍出现了晶状体损伤,分布在不同岗位,包括超标和不超标的检测点。该结果与前人研究结果相似,提示低强度微波的频段、对机体的累积性损害效应等问题,都值得引起我们重视^[12-13],其确切的机理和评价,尚有待进一步更深入规范的研究。

本文研究数据显示,微波作业人员年龄越大,眼晶状体浑浊检出率越高,但晶状体浑浊与性别关系不明显,经分析,可能与样本量较小有关,提示我们晶状体浑浊与微波接触工龄、工时、强度等剂量间的效应关系,尚有待在扩大样本量的基础上,对不同辐射强度作业岗位、不同工龄和工种的接触人员做更进一步严格、系统的研究。

已有研究证实,微波致晶状体损伤后可修复,但必须低于白内障阈强度,并有充分的间隙时间,通常接触

3 min 所致的损伤,其恢复时间至少需要 4 d 以上^[9]。因此,微波性白内障可以预防,但一旦形成了白内障则不可逆。本项目组已计划在对微波接触人员进行职业病防护干预的情况下,再对其可逆恢复进行进一步探讨。

参考文献

- [1] 王锟德,彭军祥,李福庆. 电磁环境对人体的危害及防护[J]. 中国个体防护装备,2007(3):20-23.
- [2] 牟楠楠,张军. 微波辐射对眼的影响及其防护[J]. 医学信息,1998,11(6):46-48.
- [3] 刘伟. 浅谈微波辐射对人体的危害效应及防护[J]. 现代物理知识,2005,17(5):48-49.
- [4] 陶松奎,李木材,陶钧炳,等. 微波的危害及微波防护膜的研究[J]. 浙江科技学院学报,2003,15(1):27-32.
- [5] 李昌吉. 职业性微波白内障研究动向[J]. 眼外伤职业眼病杂志,2003,25(8):507-508.
- [6] 李秀珍. 微波对脑的影响[J]. 国外医学卫生学分册,2000,27(5):257-260.
- [7] 杨明杰. 微波对机体免疫机能的影响[J]. 国外医学卫生学分册,2000,27(5):261-265.
- [8] 张美辩. 微波的致突变、致癌、致畸作用[J]. 国外医学卫生学分册,2000,27(5):266-268.
- [9] 贾莉. 微波对机体影响的研究进展[J]. 职业与健康,2004,20(7):14-15.
- [10] 严翠先,吴子俊,何烈纯. 电子通讯设备微波作业人员眼晶状体的浑浊状况[J]. 职业与健康,2010,26(1):32-33.
- [11] 张士胜,张琼,王康孙. 亚洲年龄相关性眼病流行病学调查概览[J]. 国际眼科杂志,2006,6(4):879-881.
- [12] 吴必军. 高萍某电视台微波辐射影响的调查[J]. 实用预防医学,2010,17(12):2442-2443.
- [13] 王忠立,路建超,杨海峰,等. 低功率密度微波接触者眼部检查结果分析[J]. 职业与健康,2011,27(16):封二-封三.

收稿日期:2013-06-13 修回日期:2013-08-26

(上接第 238 页)

通过对 6 例患者的分析,我们发现 LDH 的变化与临床表现相一致,说明 LDH 在急性氰化物中毒诊断中可能有一定的参考意义。但 LDH 与乳酸浓度的关系,目前还未见报道。提示我们在临床工作中,当没有条件进行乳酸浓度、尿中硫氰酸盐、静脉血气分析检测时可检查 LDH 指标值,作为临床诊断的参考,并在工作中寻找 LDH 在氰化物中毒中的变化规律,用于指导诊断分级。

参考文献

- [1] 中华人民共和国卫生部. GBZ 209-2008 职业性急性氰化物中毒诊断标准[S]. 北京:中国标准出版社,2008.

- [2] 何凤生,王世俊,任引津. 中华职业医学[M]. 北京:人民卫生出版社,1999:679-705.
- [3] Gracia R,Shepherd G. Cyanide poisoning and its treatment [J]. Pharmacotherapy,2004,24(10):1358-1365.
- [4] Lapostolle F,Borron S,Baud F. Increased plasma lactate concentrations are associated with cyanide but not other types of acute poisoning[J]. Clin Toxicol(Phila),2006,44(5):777.
- [5] 朱晓莉,王涤,翟明芬,等. 急性氰化物中毒 36 例临床分析[J]. 中国职业医学,2011,2(1):41-43.
- [6] 董磊,张晓鹏,陈薇. 心肌损伤标志物研究进展[J]. 科技导报,2008,26(3):81-85.
- [7] 吴英. 脑损伤患者血清肌酸激酶及乳酸脱氢酶同工酶的分析与临床应用[J]. 西南师范大学学报:自然科学版,2008(6):114.

收稿日期:2013-07-17 修回日期:2013-07-30