

某锅炉厂噪声作业工人听力损失状况分析

倪蕾, 姚勇, 李济超, 吴静, 严雁翎, 张婷, 吴秋芳

(武汉市职业病防治院, 湖北 武汉 430015)

摘要: 目的 拟通过对某锅炉厂作业环境生产性噪声暴露的测量以及作业人员的听力检查, 探讨锅炉生产行业噪声对作业人员听力的影响。方法 对某锅炉厂噪声环境进行监测。用纯音听力计检查观察组 105名工人和对照组 109名工人的听力并分析检查结果。结果 本次调查检出高频听力损失者 61人, 检出率为 58.10%; 观察组在语频及高频听力损失检出率均大于对照组 (P 值均小于 0.05); 观察组工人的双耳听力损伤基本一致, 听阈的平均值在 3000~4000 Hz 频率明显高于对照组 ($P < 0.05$); 经 χ^2 趋势检验, 随着噪声作业工龄的增加, 接触噪声作业工人高频听力损失检出率有增加的趋势 ($P = 0.0001$); 随着日噪声接触量 (8 h 等效 A 声级) 增加, 高频听力损失检出率有升高趋势 ($P = 0.0017$); 随着累积噪声暴露量 (CNE) 增加, 高频听力损失检出率也有增加的趋势 ($P = 0.0004$)。结论 该厂噪声对作业人员听力已经产生了明显影响, 应采取积极的综合预防措施来控制噪声对作业人员健康的影响。

关键词: 锅炉厂; 生产性噪声; 听力损伤

中图分类号: TB53 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2011)01-0016-04

Analysis on situation of hearing loss in noise-exposed workers in a boiler factory

NIL Lei YAO Yong LI Jichao WU Jing YAN Yanling ZHANG Ting WU Qiufang

(Wuhan Municipal Hospital for Prevention and Treatment of Occupational Diseases, Wuhan 430015, China)

Abstract: Objective To explore the effects of productive noise on hearing of workers in a boiler factory. Methods The noise levels in workplaces of the factory were detected systematically meanwhile the hearing of 105 noise-exposed workers and 109 workers without noise exposure were examined by pure tone audiometer. Results The results showed that 61 workers were determined as high frequency hearing loss, the incidence of hearing loss in these noise-exposed workers was 58.10%, the rates of hearing loss in both language frequency and high frequency were significantly higher than those of control group ($P < 0.05$); the average hearing threshold of 3000-4000 Hz in noise exposure group was all significantly higher than that of control group ($P < 0.05$); the hearing loss of bilateral ears basically was coincident. The χ^2 trend test suggested that the incidence of high frequency hearing loss showed some rising trend along with the noise-exposed length, the day noise exposure and the cumulative noise exposure (CNE), the P values were 0.0001, 0.0017 and 0.0004 respectively. Conclusion The hearing of workers have been already injured by the noise of the factory, it is necessary to take active preventive measures immediately for protecting workers' health.

Key words: boiler factory; productive noise; hearing impairment

生产性噪声是生产过程中的主要职业危害因素之一, 具有影响范围广且难以在生产工艺上采取有效预防控制措施的特点。锅炉生产行业的生产劳动环境中存在一定强度的噪声。为了解锅炉生产行业噪声对作业人员听力的影响, 本文对某锅炉厂作业环境噪声监测和噪声作业工人的听力状况进行调查, 探讨听力损失情况以及与噪声强度、工龄、累积噪声暴露量等的关系, 为制定听力保护措施提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象

以某锅炉厂噪声作业工人 105 人为观察对象, 男

性 96 人、女性 9 人, 年龄 21~60 岁、平均 (42.87 ± 8.46) 岁, 接噪工龄 2 个月~42 年、平均 (17.55 ± 11.90) 年。以同厂同车间噪声暴露强度相对较低的产品转运工 109 人为对照组, 男性 97 人、女性 12 人, 年龄 27~55 岁、平均 (41.80 ± 5.98) 岁, 工龄 3 个月~38 年、平均 (18.68 ± 10.31) 年。经检验, 噪声作业组与对照组间在性别、年龄、工龄构成上差异无统计学意义, 两者具有可比性。对所有调查对象均由专科医生进行耳科检查, 排除既往中耳疾患、耳外伤史、耳毒药物史、听觉系统家族性遗传病史及其他原因引起的听力异常。

1.2 调查内容及方法

1.2.1 问卷调查 采用统一的调查表, 内容包括一般情况、个人噪声暴露职业史、既往病史、个体防护情况、自觉症状、家族史等。

收稿日期: 2010-08-19 修回日期: 2010-11-17

基金项目: 武汉市卫生局公共卫生科研项目 (项目编号 WSH0D01)

作者简介: 倪蕾 (1973-) 女, 主治医师, 主要从事职业病防治工作。

1.2.2 听力测定 听力计使用丹麦产 MADSEN听力设备 VO522便携式电测听仪, 经计量部门检验合格符合 GB7341—1984的标准要求。在本底噪声强度小于 30 dB (A) 的隔音室内, 对脱离噪声作业环境 12 的作业人员 进行双耳 500~6 000 Hz 6个频段纯音气导听阈检查。

1.2.3 累积噪声暴露量 (CNE) 的计算^[1]

$$CNE=10\lg\left(\sum_{i=1}^n10^{\frac{SPL_i-10}{10}}T_i\right)$$
其中 SPL为噪声暴露的声压级, T为暴露时间 (h), n为不同条件噪声暴露阶段的数目。

1.2.4 听力损失分级标准^[2] 语频听力损失: 以 500、1 000、2 000 Hz 听力损失平均值计算, 双耳分别计算, 以较差耳判定, 听阈≤25 dB HL为正常, 26~45 dB HL为轻度, 46~55 dB HL为中度, ≥56 dB HL为重度。高频听力损失: 以 3 000、4 000、6 000 Hz 任一频率听力损失最大值计算, 以差耳判定, 听阈<30 dB HL为正常, 30~44 dB HL为轻度, 45~64 dB HL为中度, ≥65 dB HL为重度。受检者纯音测定结果按《声学耳科正常人的气导听阈与年龄和性别的关系》(GB7582—1987) 进行年龄、性别修正。

1.3 统计分析

运用 SAS软件 9.2 统计包进行统计分析, 方法有卡方检验及 t 检验。

2 结果

2.1 生产环境噪声强度测定结果

某锅炉厂涉及到噪声作业的车间主要有机加、蛇形管、汽包、集箱、膜式壁, 生产过程中产生噪声的岗位主要有气刨、抛丸、锻造、倒角、打磨、探伤、切管、喷砂、弯管、选管、空压站、煤气排送机等。检测各车间工作位点噪声强度在 77~123.8 dB (A) 之间, 见表 1。对照组为上述车间的产品转运工, 本底噪声强度在 78~82 dB (A) 之间。

表 1 观察组生产环境噪声强度监测结果			
车间	测定样品数	噪声强度 [dB(A)]	超标样品数
机加车间	8	79.8~90.9	4
膜式壁车间	6	85.8~100.2	6
蛇形管车间	8	85.2~95.6	8
集箱车间	7	77.0~103.2	4
汽包车间	6	82.0~123.8	4

2.2 听力检查结果

2.2.1 双耳听力损失检出情况 观察组与对照组比较, 观察组在语频及高频听力损失检出率均大于对照组, 经卡方检验两者差异有统计学意义。见表 2。

表 2 观察组与对照组语频及高频听损检出情况					
组别	受检人数	语频听损		高频听损	
		正常 (%)	异常 (%)	正常 (%)	异常 (%)
观察组	105	96 (91.43)	9 (8.57)	44 (41.90)	61 (58.10)
对照组	109	107 (98.17)	2 (1.83)	65 (59.63)	44 (40.37)
合计	214	203 (94.86)	11 (5.14)	109 (50.93)	105 (49.07)
χ ² 值		4.9776		6.7258	
P 值		0.00257		0.0095	

2.2.2 接触噪声工人 500~6 000 Hz 听阈平均值 听阈进行年龄、性别修正后, 接触噪声工人左耳与右耳之间 500~6 000 Hz 的听阈平均值水平差异无统计学意义。在 3 000~4 000 Hz 频率中, 观察组双耳听阈平均值明显高于对照组; 在 2 000 Hz 频率时, 观察组右耳听阈平均值也明显高于对照组。见表 3。

表 3 接触噪声工人 500~6 000 Hz 听阈平均值 (X±s)				
频率 (Hz)	左耳		右耳	
	观察组 (n=105)	对照组 (n=109)	观察组 (n=105)	对照组 (n=109)
500	20.29±5.18	20.62±3.94	19.52±5.47	19.94±3.72
1 000	18.53±4.90	19.17±4.61	19.49±5.92	19.44±4.82
2 000	19.19±9.16	17.35±5.03	19.29±9.52**	16.48±4.85
3 000	25.01±14.54**	18.71±9.74	22.39±13.81**	16.69±9.91
4 000	27.39±17.47*	21.87±14.05	26.30±17.43**	19.90±11.94
6 000	26.81±16.17	24.00±14.77	27.38±19.05	24.40±15.99

注: 与对照组比较, * P<0.05 ** P<0.01

2.2.3 接触噪声工龄与高频听力损失检出率 本次调查检出高频听力损失者 61 人, 检出率为 58.10%。噪声工龄在 20 年以上者, 高频听力损失检出率达 70%以上。经 χ² 趋势检验随着噪声作业工龄的增加, 接触噪声作业工人高频听力损失检出率有增加的趋势。见表 4。

表 4 高频听损检出率随接触噪声工龄变化趋势		
工龄 (年)	受检人数	高频听损 (%)
≤5	24	7 (29.17)
6~10	13	7 (53.85)
11~15	6	5 (83.33)
16~20	18	7 (38.89)
21~25	11	8 (72.73)
26~30	21	18 (85.71)
>30	12	9 (75.00)
合计	44 (41.90)	61 (58.10)

注: 经 χ² 趋势检验, 统计量 (Z)=-3.6937 P=0.0001

2.2.4 噪声接触量与高频听力损失检出率 随着日噪声接触量 (8 h等效 A声级) 增加, 高频听力损失检出率有升高趋势; 随着累积噪声暴露量 (CNE) 增加, 高频听力损失检出率也有增加的趋势。经 χ² 趋势检验, 统计量分别为 -2.9382 和 -3.3507, P

值分别为 0.0017和 0.0004。见表 5。

表 5 高频听损检出率随日噪声接触量及累积噪声暴露量变化趋势

噪声强度 dB (A)	受检 人数	高频听损	
		正常 (%)	异常 (%)
日噪声接触量			
≤ 80	2	2 (100.00)	0 (0.00)
81 ~ 85	23	14 (60.87)	9 (39.13)
86 ~ 90	56	22 (39.29)	34 (60.71)
> 90	24	6 (25.00)	18 (75.00)
累积噪声暴露量			
≤ 85	6	4 (66.67)	2 (33.33)
86 ~ 90	3	2 (66.67)	1 (33.33)
91 ~ 95	12	9 (75.00)	3 (25.00)
96 ~ 100	24	14 (58.33)	10 (41.67)
101 ~ 105	41	9 (21.95)	32 (78.05)
> 105	19	6 (31.58)	13 (68.42)

2.2.5 噪声聋检出情况 根据 GBZ49—2007《职业性噪声聋诊断标准》,在接噪人员中有 6人符合职业性噪声聋标准,平均年龄为 (47±4.90)岁,其中年龄最小者 40岁,年龄最大者 52岁;平均接噪工龄 (24.67±8.26)年,接触最短者 11年,最长者 34年;日噪声接触量 (97.45±9.28) dB (A),最低为 88.6 dB (A),最高为 114.8 dB (A),累积噪声暴露量为 (111.11±8.65) dB (A),其中最低者为 103.07 dB (A),最高者为 128.02 dB (A)。

2.2.6 对照组与观察组耳鸣症状检出情况 观察组中 27人有耳鸣症状,占 25.71%,而对照组中 13人有耳鸣症状,占 11.93%,经 χ^2 检验两者差异有统计学意义, $P<0.01$ 。

3 讨论

长期暴露在噪声环境中而未采取适当的防护措施时可发生听力损伤。在强度超过 80 dB (A) 的噪声中暴露时间越长,导致永久性阈移的危险性越大^[3]。本次调查的某锅炉厂噪声源繁多而复杂,噪声强度较大,生产环境中噪声危害比较严重。本次通过对 105名接噪工人的听力检查结果分析发现,语频听力损失者 9人,检出率为 8.57%;高频听力损失者 61人,检出率为 58.10%;与对照组相比差异有统计学意义 ($P<0.01$)。表明该锅炉厂生产环境噪声已对作业人员的听觉系统产生了损伤,应采取积极的综合性预防措施来控制噪声对作业人员健康的影响。

噪声对人体听力损伤多表现为双侧对称性,其早期表现为 3000~6000 Hz 听阈的提高^[4]。从表 3可以看出,接噪作业工人双耳听力损失基本一致,左耳与右耳之间 500~6000 Hz 的听阈水平经统计学分析差异均无统计学意义,与对照组相比从 2000~4000 Hz 范围开始双耳出现听阈的升高,以 3000~4000 Hz

最为明显,符合噪声引起的听力损失特点。噪声导致的这种特异性的 V 型听力改变可能与耳蜗底部基底膜窄,易产生高频谐振,且耳蜗底部毛细胞少,传导高频的毛细胞代偿能力差有关^[5]。

本次调查表明高频听力损失的检出率随工龄的增加而增加,噪声作业工龄在 10~15 年时听力损失异常率明显增加,且符合职业性噪声聋标准的 6 人接噪工龄也均在 10 年以上,这与 Nixon 的研究结果相似^[6],但不排除本次调查的样本量较小因素,在今后的研究中注意。本次调查还显示随着日噪声接触量、累积噪声暴露量的不断增加,观察组高频听力损失的异常率也明显增高,符合职业性噪声聋标准的 6 人累积噪声暴露量均在 100 dB (A) 以上。表明在噪声环境中,当机体反复接触噪声超过了机体的代偿极限时,累积噪声接触量越大,听力损失患病率越高。

在不同噪声强度作用下,噪声作业工人早期即可出现耳鸣,常出现在自觉耳聋之前。本调查观察组中 27 人有耳鸣症状,占 25.71%。有研究发现过多的噪声暴露是导致耳鸣症状的主要因素之一, Linnett S 研究 (NSH) 中发现耳鸣患病率在长时间噪声暴露的人群中为 20.7%,在没有或很少噪声暴露的人群中为 7.5%^[7]。对噪声所致耳鸣的机制学者们众说纷纭,有学者认为耳蜗性耳鸣的形成可能与外毛细胞的主动机械活动、被动的反馈机制失控、传出控制系统影响了振动调节机制、纤毛与盖膜的失耦合有关^[8]。

噪声对机体作用的影响受到噪声的强度和频谱特性、接触时间和接触方式、噪声的性质、其他有害因素的共同存在、机体健康状况和个人敏感性以及是否采取防护措施等诸多因素的制约。锅炉生产行业的劳动环境中噪声主要来源于机加、打磨、装配工序,因机械设备运行及撞击而产生高强度的噪声,使得噪声强度绝大部分在 90 dB 以上,故应对噪声暴露与听力损失的预防进行长期的规划^[9]。企业对达不到工业企业噪声卫生标准的设备应采用隔振、减振、消声、吸声、润滑等综合降噪措施降低噪声强度;其次,应通过轮班作业、定期换岗或巡岗作业等方式有效控制接噪时间,加强对接噪人群的职业健康教育,进行年度工人培训,使接噪人群提高对噪声危害的认识,加强对噪声预防的重视程度,掌握各种类型个人听力保护装置的使用及维护,养成良好的防护习惯。企业还应定期为接噪人群进行职业健康监护,尤其是应按规定进行年度听力测试并将记录存档,以便对噪声所致的听力损失早期发现、早期预防。

(志谢:北京市疾病预防控制中心王建新老师对本文的指正。)

参考文献:

- [1] 赵一鸣, 程明昆. 噪声累积暴露研究进展 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 1998, 16 (2): 123-124
- [2] 王建新, 高建华, 王荣莲. 职业性噪声聋发病工龄的调查分析 [J]. 听力学及言语疾病杂志, 2007, 15 (6): 458-460
- [3] 韩德明. 临床听力学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 487-499.
- [4] 赵金恒. 临床职业病学 [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2010: 135-141.
- [5] 王莹, 顾祖维, 张胜年, 等. 现代职业医学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996: 572-576.
- [6] Nixon JE, Gjoring A. A noise induced permanent threshold shift at 2000 cps and 4000 cps [J]. Acoust Soc Am, 1961, 56: 1585-1598
- [7] Linnett S. The epidemiology of tinnitus [J]. Audiological Medicine, 2004, 2: 8-17.
- [8] Plinkert PK, Gitter AH, Zenner HP. Tinnitus associated spontaneous otoacoustic emissions, active outer hair cell movements as common origin [J]. Acta Otolaryngol, 1990, 110: 342-347.
- [9] Danell WE, Swan SS, McDaniel MM, et al. Noise exposure and hearing loss prevention programmes after 20 year of regulations in the United States [J]. Occupational & Environmental Medicine, 2006, 63 (5): 343-351.

一起职业性慢性正己烷中毒的调查分析

刘月红, 潘宝忠, 相葵, 唐学平, 蔡文焰, 黄占有

(泉州市疾病预防控制中心, 福建 泉州 362000)

2009年 1月, 我中心职业病诊断组接受某鞋厂 4名工人的委托, 对其是否为职业病进行诊断, 4人最终诊断为职业性慢性轻度正己烷中毒, 现报告如下。

1 临床资料

2008年 6~12月, 4名工人以头痛、头晕、胸闷、四肢无力、手脚麻木等症状相继就诊于某省属医院, 查体发现部分患者手、足部触觉和振动觉减退, 膝反射、跟腱反射明显减弱或消失; 患者双上肢肌力 5级, 双下肢肌力 5级。实验室检查: 血常规、尿常规、空腹血糖及其他生化检测指标均未见异常, 心电图正常。神经肌电图示, 4例患者均为慢性神经原性损害, 其中 1例患者周围神经感觉及运动纤维均受累, 另外 3例以周围神经感觉纤维损害为主。肌电图共同特点: (1) 运动神经传导 (CMAP) 潜伏期延长, 波幅、传导速度正常; (2) 感觉神经传导 (SNAP) 潜伏期延长, 传导速度减慢, 波幅正常; (3) 左正中神经 F波正常, 左胫神经 H反射正常; (4) 左拇短展肌运动单位平均时限增宽, 波幅增高, 多相电位增多, 重收缩呈混合相; 双侧胫前肌多相电位增多。

2 劳动卫生学调查

2.1 一般情况

4例患者为某鞋厂刷胶工, 均为女性, 年龄 25~50岁, 平均工龄 29个月 (21~38个月)。工作时接触粉胶、黄胶, 每天工作 9~11 h, 工作时未佩戴个人防护用具。

2.2 现场卫生学情况

该鞋厂为外商独资企业, 成立于 2001年, 主要生产旅游鞋, 年产值 300~500万人民币。目前生产厂房总面积为 685m², 三层楼建筑, 东西走向。一楼为裁断车间, 二楼为成型车间, 三楼为混合车间 (包括针车车间和成型车间)。4例

。事故报道。

患者所在的刷胶工序位于厂房三楼, 无任何警示标识; 整个车间只安装几个排气扇, 仅在夏天时开启; 患者所在的刷胶工序未安装抽风排毒装置, 无有效的个人防护措施。现场采集患者工作时所使用的黄胶、粉胶, 经检测粉胶主要成分为正己烷。该鞋厂没有安排患者进行岗前和在岗期间职业健康检查。

3 诊断

4例患者既往体健, 有长时间 (21~38个月) 正己烷接触史, 临床表现为头痛、头晕、胸闷、四肢无力、手脚麻木, 神经肌电图显示慢性神经原性损害。经过职业病诊断组讨论, 根据 GBZ84—2002《职业性慢性正己烷中毒诊断标准》排除其他原因引起的疾病, 患者均诊断为职业性慢性轻度正己烷中毒。

4 讨论

正己烷属低毒类物质, 具有高挥发性、高脂溶性, 并有蓄积作用, 长期接触可致慢性中毒^[1]。正己烷可经呼吸道、皮肤、消化道进入人体, 职业中毒多以呼吸道和皮肤吸收为主, 慢性正己烷中毒主要损害周围神经, 其病理改变为远端神经粗纤维轴索内神经丝增生、积聚、内斥糖原颗粒, 轴索明显肿胀, 髓鞘变薄, 丛氏结萎缩并阶段性脱失; 由其支配的肌肉可有失神经萎缩和灶性退行性炎性改变^[2]。本次正己烷中毒的主要原因是, 该厂未按照相关规定进行职业病危害项目申报, 生产厂房未按照“三同时”原则配置卫生防护设施, 有毒车间和无毒车间未分开, 未按照规定安排作业工人进行岗前和在岗期间体检, 生产过程中没有为作业工人提供个体防护措施; 使用的胶水原料, 其包装未标识成分、浓度、有毒标志等, 降低了使用者的警惕性。

为了有效预防职业中毒, 防止此类事件再次发生, 在加大监督力度, 加强劳动卫生法制管理的同时, 应强化对企业的培训指导服务, 提高企业自身管理水平。

参考文献:

- [1] 何凤生. 中华职业医学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999: 437-439.
- [2] 邝守仁. 正己烷中毒临床概述 [J]. 中国工业医学杂志, 2000, 13 (4): 225-227.

收稿日期: 2010-08-20

作者简介: 刘月红 (1980—), 女, 医师, 主要从事职业卫生工作。