

噪声对作业工人高频听力损失及血清转氨酶的影响

薛来俊, 张大军, 闫玲, 李理

摘要: [目的] 探讨油田作业工人噪声对高频听力损失患病率和血清谷草转氨酶、谷丙转氨酶以及谷氨酰转肽酶的影响。[方法] 采用横断面流行病学研究方法, 对 716 名噪声作业工人和 133 名非噪声作业人员进行健康检查和听力测试, 比较两组高频听力损失率, 并检测其血清转氨酶进行比较。[结果] 噪声组高频听力损失率 30.73% (标化 30.98%), 明显高于非噪声组的 23.31% (标化 22.61%), 差异有统计学意义 ($\chi^2=6.347$, $P=0.012$)。噪声组中随年龄的增长高频听力损失率有增高的趋势 (趋势 $\chi^2=4.917$, $P=0.027$)。接触噪声工龄越长, 高频听力损失率越高 (趋势 $\chi^2=66.241$, $P=0.000$)。噪声组谷草转氨酶、谷丙转氨酶与谷氨酰转肽酶均明显高于非噪声组 (分别为 $t=3.185$, $P=0.002$; $t=2.907$, $P=0.004$; $t=2.801$, $P=0.006$)。[结论] 长期噪声作业可引起听力损失, 且噪声能引起体内谷草转氨酶、谷丙转氨酶与谷氨酰转肽酶活性改变。

关键词: 噪声; 高频听力损失; 患病率; 血清转氨酶

Effects of Industrial Noise on High Frequency Hearing Loss and Transaminase in Workers XUE Lai-jun, ZHANG Da-jun, YAN Ling, LI Li (Department of occupational poisoning, Karamay Center Hospital, Karamay, Xinjiang 834000, China) · The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To explore the effect of occupational noise exposure on the prevalence of high frequency hearing loss (HFHL) as well as the activities of serum glutamic-oxaloacetic transaminase (SGOT), glutamate-pyruvate transaminase (GPT) and glutamyl transpeptidase (GTP) in workers. [Methods] A cross-sectional epidemiological study, including health examination and hearing test, was conducted among 716 workers exposed to industrial noise and 133 controls without noise exposure. Their prevalence of HFHL and serum transaminase were compared and analyzed. [Results] The prevalence of HFHL in the noise exposure group (30.73%) was significantly higher than that of the controls (23.31%) ($\chi^2=6.347$, $P=0.012$). The prevalence of HFHL in the noise exposure group was increased with age (linear-by-linear association $\chi^2=4.917$, $P=0.027$) and noise exposure years (linear-by-linear association $\chi^2=66.241$, $P=0.000$). Compared with the control group, the serum SGOT ($t=3.185$, $P=0.002$), GPT ($t=2.907$, $P=0.004$), and GTP ($t=2.801$, $P=0.006$) were all increased greatly in the noise exposure group. [Conclusion] Hearing loss can be caused by long-term noise exposure. In addition, noise can induce changes in activities of serum transaminase.

Key Words: noise; high frequency hearing loss; prevalence; serum transaminase

因噪声引起的听力损失严重影响人类身体健康, 在世界卫生组织 (WHO) 的世界疾病排列表中, 听力损失名列第 15 位^[1]。世界上每 10 人就有 1 人听力损失^[2], 是严重影响人类身心健康的全球性疾病, 目前在国内外都呈上升趋势, 对人类健康的威胁日趋严重, 不同的国家其原因不同。大量研究认为, 噪声暴露引起心血管系统疾病, 但很少有报道噪声对转氨酶影响的流行病学相关资料。为了探讨生产性噪声所致工人听力损失及对转氨酶的影响, 该调查拟对某油田公司 4 个车间噪声作业人员进行听力损失状况的观察与分析; 并将其血清转氨酶与非噪声作业人员的血清转氨酶作对比分析; 测试因接触机械性稳态噪声致使工人听觉器官和血清转氨酶所受到的影响。本文报

道该项调查结果。

1 资料与方法

1.1 调查对象

噪声组: 整群抽取克拉玛依市某噪声作业单位职工 812 人, 除接触噪声外不接触其他职业性有害因素, 排除头部外伤、爆震、耳部疾病及耳毒性药物使用等引起的听力损失, 共 716 人为噪声组, 该单位男女职工为每日 2h 噪声岗位轮流换班制。

非噪声组: 抽取非噪声作业公务人员 165 人, 排除头部外伤、爆震、耳部疾病及耳毒性药物使用等引起的听力损失, 共 133 人为非噪声组。

所有研究对象不包括既往有病毒性肝病、酒精性肝病等肝病患者, 各计数资料比较时以整体人群年龄分组进行标准化, 以消除各组因年龄构成不同造成的偏倚。

1.2 内容与方法

1.2.1 现场噪声测定 由克拉玛依市疾病预防控制中心专职人

[作者简介] 薛来俊 (1970—), 男, 硕士, 副主任医师; 研究方向: 职业病与中毒临床诊治; E-mail: xza06@163.com

[作者单位] 新疆克拉玛依市中心医院职业中毒科, 新疆 克拉玛依 834000

员测定,并提供原始数据。噪声评价采用等效 A 声级。

1.2.2 噪声作业 是指工作场所的作业人员 8 h 等效接触噪声限值 85 dB(A),每天接触噪声不足 8 h 可根据实际接触噪声时间,按每增加 3 dB 接触时间减半的原则,确定噪声接触限值。

1.2.3 高频听力损失 是指高频(3 000、4 000、6 000 Hz)任一频率听力下降 ≥ 30 dB。按卫生部关于《工业企业职工听力保护规范》^[3]之规定进行 0.5、1.0、2.0、3.0、4.0、6.0 kHz 纯音气导听力测定,在本底噪声强度 <30 dB(A)的隔音室内进行双耳听力检查,测听前工人需脱离噪声接触 16 h 以上。

1.2.4 听力损失及分级 根据 GBZ49—2002《职业性听力损伤诊断标准》^[4]进行判断听力检查结果,确定听力损伤程度,详细询问职业史、耳病史和耳科检查。所有语频、高频听力损失都相对于 18 岁的听阈级偏差进行校正后判断听力损失程度并分级。

1.2.5 测量仪器 测量仪器均经新疆维吾尔自治区计量局计量认证并校正,电测听仪(Madsen-MM622 听力计,2007 年产,丹麦),由专职人员测定。

1.2.6 转氨酶测定 由新疆克拉玛依市中心医院检验科以美国

Beckman 全自动生化仪检测,试剂由贝克曼库尔特实验系统(苏州)有限公司提供。

1.2.7 诊断标准 谷草转氨酶(GOT)、谷丙转氨酶(GPT)、谷氨酰转酞酶(GGT)的诊断标准依据美国 Beckman 全自动生化仪检测结果参考值: GOT(0~42 IU/L); GPT(0~40 IU/L); GGT(3~50 IU/L)。

1.3 统计分析

应用 SPSS 16.0 软件包进行资料的统计分析。计数资料采用 χ^2 检验,剂量反应关系分析采用趋势 χ^2 检验, t 检验用于比较正态分布的计量资料。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 噪声暴露调查

对噪声作业单位工人工作现场共检测 132 个点,最高值为 108.0 dB(A),最低值为 70.0 dB(A),平均(95.77 $\pm$ 10.78)dB(A);非噪声作业检测 72 个点,最高值为 68.0 dB(A),最低值为 53.0 dB(A),平均(58.27 $\pm$ 6.45)dB(A);噪声作业性质为机械性稳态噪声,非噪声作业为稳态噪声,见表 1。

表 1 现场噪声强度监测结果

噪声作业				非噪声作业			
测量处	测量点数	超标点数	噪声强度[dB(A)]	测量处	测量点数	超标点数	噪声强度[dB(A)]
汽轮机房	46	46	94.26 $\pm$ 3.24	会议室	13	0	55.26 $\pm$ 1.98
锅炉房	26	26	95.32 $\pm$ 3.62	办公室	23	0	53.59 $\pm$ 1.25
增压机房	38	38	97.22 $\pm$ 4.20	走廊	16	1	58.45 $\pm$ 3.78
冷凝泵房	22	20	86.84 $\pm$ 3.29	大厅	20	1	63.51 $\pm$ 5.68
合计	132	130	95.77 $\pm$ 10.78	合计	72	2	58.27 $\pm$ 6.45

2.2 噪声组与非噪声组高频听力损失比较

共调查 849 人,噪声作业 716 人,非噪声作业 133 人。噪声组与非噪声组的年龄、性别构成差异无统计学意义($P>0.05$)。在噪声组中,高频听力损失率为 30.73%(标化 30.98%),明显高于非噪声组高频听力的损失率[23.31%(标化 22.61%)],差异有统计学意义($\chi^2=6.347$, $P=0.012$)。

2.3 噪声组高频听力损失患病率年龄分布

噪声组人群年龄从 21 岁至 60 岁,每 10 岁一个分组梯度,检出其听力损失率分别为: 21~30 岁组 14.58%、31~40 岁组 21.02%、41~50 岁组 23.66%、51~60 岁组 32.20%。检出率有随年龄的增长而增高的趋势(趋势 $\chi^2=4.912$, $P=0.027$)。各年龄组间比较,51~60 岁组明显高于 21~30 岁组,差异有统计学意义($\chi^2=4.467$, $P=0.035$),其余各组间差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 2 高频听力损失年龄分布

年龄组(岁)	总人数(个)	检测人数(个)	听力损失率(%)
21~30	41	7	14.58
31~40	293	78	21.02
41~50	342	106	23.66
51~60	40	19	32.20*

[注]*: 与 21~30 岁组相比, $P<0.05$ 。

2.4 噪声作业高频听力损失在各噪声工龄段罹患率

噪声工龄分组中,3~9 年、10~19 年、20~29 年、 ≥ 30 年组高频听力损失罹患率分别为 13.64%、23.44%、42.22%、61.29%;与 3~9 年组相比,10~19 年、20~29 年、 ≥ 30 年组高频听力损失罹患率 OR 值依次为 1.94、4.63、10.00;随着暴露噪声年数的增加,高频听力损失罹患率亦上升,经检验,趋势 $\chi^2=66.241$, $P<0.001$,见表 3。

表 3 接噪工龄高频听力损失罹患率

噪声工龄(年)	总人数(个)	听力损失人数(个)	罹患率(%)
3~9	154	21	13.64
10~19	320	75	23.44*
20~29	180	76	42.22**
≥ 30	62	38	61.29**
合计	716	210	29.33

[注]*: 与 3~9 年组相比, $P<0.05$; **: $P<0.01$ 。

2.3 噪声组与非噪声组血清转氨酶比较

共检出 GOT 高于正常值者 101 人,占总人数的 11.89%(101/849),噪声组和非噪声组异常检出率分别为 13.13%(94/716)、5.26%(7/133),经卡方检验, $\chi^2=5.481$, $P=0.017$;两组检测值均数比较,噪声组明显高于非噪声组($t=3.185$, $P=0.002$)。检出 GPT 高于正常值者 163 人,占总人数的 19.19%

(163/849); 噪声组和非噪声组异常检出率分别为 20.67% (148/716)、11.28% (15/133), 经卡方检验, $\chi^2=4.575$, $P=0.032$; 两组均数比较, 噪声组明显高于非噪声组, 差异具有统计学意义 ($t=2.907$, $P=0.004$)。检出 GGT 异常者 188 人, 占总人数的 22.14% (188/849), 其中噪声组中 172 人, 占 24.02% (172/716), 非噪声组 16 人, 占 12.03% (16/133), 经卡方检验, $\chi^2=6.404$, $P=0.011$; 两组均数比较, 噪声组高于非噪声组 ($t=2.801$, $P=0.006$)。见表 4。

表 4 噪声组与非噪声组血清转氨酶水平 ($\bar{x} \pm s$)

指标	噪声组	非噪声组	<i>t</i>	<i>P</i>
GOT	31.2 ± 26.76	25.42 ± 9.49	3.185	0.002
GPT	40.15 ± 67.29	27.94 ± 18.96	2.907	0.004
GGT	53.03 ± 48.73	41.29 ± 31.46	2.801	0.006

3 讨论

噪声对人体的危害已被人们所公认, 该调查显示, 噪声组高频听力损失率显著高于非噪声组, 并且噪声听力损失随年龄和接触噪声工龄的增长而增加。噪声性听力损伤的机制可能为: (1) 机械损伤学认为, 过强的声刺激引起淋巴液的快速流动, 对听毛细胞产生机械性损伤。噪声不仅损伤外听毛细胞, 也可能累及内听毛细胞及耳蜗传入通路^[5]。(2) 血管损伤学认为, 噪声暴露后耳蜗微循环血管收缩, 使耳蜗缺血、缺氧^[6]。(3) 代谢损伤学认为, 噪声可引起耳蜗细胞凋亡, 是噪声耳蜗损伤的途径之一^[7]。(4) 其它机制研究认为, 长期噪声暴露可引起耳蜗、蜗核及颞叶脑组织 mtDNA⁴⁸³⁴ 缺失; mtDNA⁴⁸³⁴ 缺失与噪声性聋的发病有关^[8]。

该调查显示, 噪声组高频听力损失患病率随年龄的增长而增加, 2006 年白丽霞等^[9]的研究认为, 随着年龄的增长, 平均听阈呈上升趋势相一致。年龄增长听力损失是自然衰老的过程, 内耳的听毛细胞随年龄的增长会变弱、受损、变得迟钝。蒋腊梅等^[10]在年龄相关听力损失 BALB/c 小鼠耳蜗形态学观察的研究结果显示, 小鼠听力损失、耳蜗听毛细胞缺失和纤毛损害随年龄增长而逐渐加重。由此可以推测噪声对人体听觉系统的损伤机制。

随着暴露噪声年限的增加, 高频听力损失率亦上升, 噪声暴露增加 10 年, 患高频听力损失的危险性即增加 0.94 倍; 噪声暴露增加 20 年, 其患听力损失的危险性即增加 3.63 倍, 噪声暴露达到 30 年以上, 患听力损失的危险是噪声暴露 10 年以内的 10 倍; 随着工龄的增长, 年龄同步增加, 其听力损失的程度可能是年龄和噪声暴露工龄增加的协同作用表现。

该调查结果示, GOT、GPT 及 GGT 在噪声组中均显著高于非噪声组, 差异均具有统计学意义, 说明噪声能引起体内转氨酶的活性增高。PRABHAKARA 等^[11]在急性噪声刺激大白鼠后血生化改变的动物模型研究中发现, 大白鼠在急性噪声环境

中, 血清皮质酮、总胆固醇、GOT 及 GPT 显著增高, 表明噪声引起动物体内生化紊乱, 并推测噪声激活了内脏神经系统释放儿茶酚胺类物质及下丘脑垂体肾上腺素轴释放皮质激素而间接发挥作用。也与 2004 年 ZHU 等^[12]的动物模型研究结果相一致。GOT、GPT 及 GGT 主要存在于肝脏中, 并广泛存在于各组织中, 任何原因导致肝细胞损害及器官有实质性损害时, 血清中酶活性将明显升高。GPT 及 GGT 临床上常用于肝、胆疾病诊断, GPT 是反映肝细胞损害敏感指标, GGT 是反映胆汁淤积最灵敏的血清酶。除肝、胆疾病外, 胰腺、糖尿病、肥胖、过量酒精摄入均可使 GGT 升高。除去上述因素的影响, 控制噪声对肝脏疾病的预防, 保护工人健康有积极意义。

· 作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献:

- [1] 蒋涛, 邹凌. 老年性听力损失和干预策略现状及新进展[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2006, 14(6): 449-456.
- [2] 杨宇辉, 杨世丽. 听力损失的进展及氨基糖甙类耳毒性的发展趋势[J]. 四川医学, 2006, 27(10): 1013-1014.
- [3] 中华人民共和国卫生部. 卫法监发[1999]第 620 号工业企业职工听力保护规范[S]. 北京: 人民卫生出版社, 1999.
- [4] 中华人民共和国卫生部. GBZ 49—2002 职业性听力损伤诊断标准[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2002.
- [5] 李兴启, 孙建和, 李晖, 等. 缺氧豚鼠耳蜗总和电位和形态学实验观察[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 1994, 29(2): 74-77.
- [6] SCHEIBE F, HAUPT H, LUDWIG C. Intensity-related changes in cochlear blood flow in the guinea pig during and following acoustic exposure[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 1993, 250(5): 281-285.
- [7] HU B H, HENDERSON D, NICOTERA T M. Involvement of apoptosis in progression of cochlear lesion following exposure to intense noise[J]. Hear Res, 2002, 166(1/2): 62-71.
- [8] 韩维举, 韩东一, 杨伟炎, 等. 噪声暴露引起大鼠听觉器官线粒体 DNA 缺失[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 2003, 38(5): 324-327.
- [9] 白丽霞, 曲成毅, 苗茂华, 等. 中老年人听力损失相关因素研究[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2006, (5): 21-24.
- [10] 蒋腊梅, 伍伟景. 年龄相关听力损失 BALB/c 小鼠耳蜗形态学观察[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2008, 14(4): 263-267.
- [11] PRABHAKARAN K, SUTHANTHIRARAJAN N, NAMASIVAYAM A. Biochemical changes in acute noise stress in rats[J]. Indian J Physiol Pharmacol, 1988, 32(2): 100-104.
- [12] ZHU B W, PIAO M L, ZHANG Y, et al. Resistance imparted by vitamin C, vitamin E and vitamin B₁₂ to the acute hepatic glycogen change in rats caused by noise[J]. Acta Med Okayama, 2006, 60(2): 107-110.

(收稿日期: 2011-12-11)

(英文编审: 黄建权; 编辑: 郭薇薇; 校对: 葛宏妍)