

doi:10.3969/j.issn.1000-9760.2011.02.020

## 石雕作业农民工听力损害状况及影响因素研究

张体学<sup>1,2</sup> 王文军<sup>2</sup> 赵方<sup>3</sup> 林立<sup>2</sup> 张春之<sup>2</sup> 闫永建<sup>1△</sup>

(1 山东省医学科学院, 山东 济南 250062; 2 济宁医学院, 山东 济宁 272067; 3 济宁市疾病预防控制中心, 济宁 272000)

**摘要** **目的** 通过对石雕作业农民工听力损害的检测,并探讨主要的影响因素,为相关部门提出有效的防控措施提供理论依据。**方法** 采用随机原则抽取济宁市嘉祥县6家石雕加工企业男性农民工112名,作为石雕作业组;选择非石雕作业农民工56人作为对照组。现场测定噪声强度及作业工人听力状况。**结果** 石雕作业农民工语音频段听力损伤发生率为88.39%,其中轻度聋为33.93%,中度聋为31.25%,重度聋为23.21%,显著高于对照组人群( $\chi^2=88.659, P<0.001$ )。高频频率平均听阈在26dB以上者占96.43%,在41dB以上者占48.21%;随着作业人员工龄的逐渐增加,损伤所占比例均呈现增高。运用logistic多因素回归分析显示职业卫生培训(OR=0.973)、职业卫生防护措施(OR=0.827)是减少听力损伤的保护性因素,工龄(OR=1.687)、噪声强度(OR=5.382)、每天接触噪声时间(OR=1.601)是导致听力损伤的危险性因素。**结论** 石雕行业噪声对农民工听觉系统的危害较严重,相关部门应及时采取有效的综合防治措施。

**关键词** 石雕作业;噪声;听力损害

**中图分类号:** R135.8 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-9760(2011)04-126-03

### A study of stone carving on the hearing impairment in and its affecting factors in stone carving peasant workers

ZHANG Ti-xue, WANG Wen-jun, ZHAO Fang, et al

(Shandong Academy of Medical Sciences, Jinan 250062, China)

**Abstract; Objective** To study the hearing impairment for stone carving peasant workers and its meanings, and to provide theory basis for the relevant departments to put forward effective preventive and control measures. **Methods** 112 male peasant workers are taken randomly from 6 stone carving processing enterprises in Jiaxiang Country of Jining City as the stone carving group; and 56 non-stone-carving peasant workers as control group. The noise power and the hearing status of workers were measured onsite. **Results** The noise powers of main working procedure exceeded 86dB(A). The incidence rate of voice band hearing impairment for stone-carving peasant workers is 88.39%, of which the mild deaf take 33.93%, the moderate ones take 31.25%, and severe ones take 23.21%, which significantly higher than the control group( $\chi^2=88.659, P<0.001$ ). The ones whose average auditory threshold for high frequency above 26dB account for 96.43%, and above 41dB accounted for 48.21%; with the gradually increasing seniority of the workers, the percentage of impairment becomes higher. By logic multiple regression analysis, it shows that the occupational health training(OR=0.973) and occupational health protection measures(OR=0.827) are the protective factors for reducing hearing loss, while the seniority(OR=1.687), noise intensity(OR=5.382) and daily duration of noise contact(OR=1.601) are the risky factors for hearing loss. **Conclusion** The noise in stone carving industry does serious harm to the auditory system of peasant workers, and relevant departments should take effective actions for the prevention and treatment in time.

**Key words:** Stone carving industry; Noise; Impairment

石雕作业作为一种特殊的石材加工行业,近年

来在某些山区得到迅速发展。随着电动工具在该行业的推广,与石雕作业相关的劳动卫生问题,如粉尘、噪声、振动、室外高温等对作业工人的影响也

△[通信作者]闫永建, Email: YYJ182003@163.com

受到重视。但目前国内外尚未见有关石雕作业中噪声对作业工人听力影响的报道。为了解石雕行业对农民工听觉系统的损害情况,我们对石雕作业的噪声强度、作业工人听力状况及其影响因素进行了测定和分析,旨在为相关干预措施的制定提供一定依据。

1 对象与方法

1.1 对象

随机抽取济宁市嘉祥县 6 家石雕加工企业石雕加工作业男性农民工 112 名,作为石雕组,年龄 18~61 岁,平均 36.61±12.30 岁,工龄 1~31a,平均 10.49±8.64a。另选在同一工作环境中男性非石雕加工作业人员(运输工、维修工、后勤人员)56 人作为对照组,年龄 19~58 岁,平均 35.23±14.15 岁,工龄 1~29a,平均 8.12±6.23a。石雕组与对照组工人的年龄、工龄等均无显著性差异。

1.2 方法

1.2.1 噪声强度的测定 采用 ND2 型精密声级计进行现场噪声强度的测定。

1.2.2 听力测定 采用丹麦产 AC33 型电子听力计进行纯音气导检查,测定按照《GB/T16403-1996 纯音气导和骨导听阈基本测听法》和《工业企业职工听力保护规范》的规定进行。测定室本底噪声小于 30dB(A),所有调查对象都于脱离噪声环境 12h 以后进行听力测定,并按照《GB/T7582-2004 声学听阈与年龄关系的统计分布》对听阈进行年龄修正,依据《GBZ49-2007 职业性噪声聋诊断标准》对听力损伤进行诊断。

1.2.3 听力损伤的多因素分析 选择年龄、工龄、民族、文化程度等 20 个变量为自变量,进行听力损伤的多因素分析。

1.3 统计学处理

所有资料运用 Excel 录入,采用 SPSS11.5 软件包进行率的计算、卡方检验和 Logistic 回归分析。

2 结果

2.1 石雕作业时噪声强度

石雕作业中涉及噪声作业的工序包括抛光、切割、打磨、透雕等,各工序选择 6 个测定点进行噪声强度的测定,结果分别为 91.7~96.1dB(A)、90.3~94.7 dB(A)、86.2~92.5 dB(A)、76.1~79.7

dB(A)。

2.2 石雕作业工人噪声性耳聋的发生情况

语音频率(500Hz、1000Hz、2000Hz 3 个频率)的听力检测结果显示,石雕组听力损伤发生率为 88.39%,其中轻度聋为 33.93%,中度聋为 31.25%,重度聋为 23.21%,显著高于对照组( $\chi^2=88.659, P<0.001$ )。见表 1。

表 1 石雕组与对照组噪声性耳聋发生情况比较

| 听力损伤 | 石雕组 |        | 对照组 |        |
|------|-----|--------|-----|--------|
|      | n   | 发生率(%) | n   | 发生率(%) |
| 轻度聋  | 38  | 33.93  | 8   | 14.29  |
| 中度聋  | 35  | 31.25  | 0   | 0.00   |
| 重度聋  | 26  | 23.21  | 0   | 0.00   |
| 合计   | 99  | 88.39  | 8   | 14.29  |

2.3 石雕作业工人高频听力损伤状况

通过对高频频率(3000Hz、4000Hz、6000Hz 3 个频率)的听力检测结果显示,平均听阈在 26dB 以上的作业人员 108 人,占 96.43%,41dB 以上的作业人员 54 人,占 48.21%,56dB 以上的作业人员 26 人,占 23.21%。

2.4 不同工龄作业农民工噪声聋发生率

分析显示随着作业人员工龄的逐渐增加,石雕作业农民工听力损伤发生率均呈现增高。见表 2。

表 2 不同工龄作业人员听力损伤情况

| 工龄    | 轻度聋 |       | 中度聋 |       | 重度聋 |       | 合计 |        |
|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|----|--------|
|       | n   | 率(%)  | n   | 率(%)  | n   | 率(%)  | n  | 率(%)   |
| 1~    | 15  | 41.67 | 11  | 30.56 | 0   | 0.00  | 26 | 72.22  |
| 5~    | 13  | 50.00 | 9   | 34.62 | 2   | 7.69  | 24 | 92.31  |
| 10~   | 2   | 33.33 | 2   | 33.33 | 2   | 33.33 | 6  | 100.00 |
| 15~   | 6   | 25.00 | 8   | 33.33 | 9   | 37.50 | 23 | 95.83  |
| 20~   | 1   | 12.50 | 3   | 37.50 | 4   | 50.00 | 8  | 100.00 |
| 25~31 | 1   | 8.33  | 2   | 16.67 | 9   | 75.00 | 12 | 100.00 |
| 合计    | 38  | 33.93 | 35  | 31.25 | 26  | 23.21 | 99 | 88.39  |

2.5 影响听力损伤的多因素分析

以是否听力损伤为应变量(否为 0,是为 1),以年龄、工龄、民族、文化程度、经济收入、吸烟、饮酒、接触噪音强度、职业防护设施的佩戴、职业卫生培训、劳动合同的签订、对职业防护的态度等 20 个变量为自变量,进行单因素 logistic 分析,以检验水准为 0.05,将有意义的变量纳入多因素非条件 Logistic 回归模型,采用 forward 法进行逐步分析,进入模型和剔除模型的水准均定义为 0.15,结果显

示职业卫生培训、佩戴防护设施是降低听力损伤的主要因素;工龄和每天接触噪声时间是导致听力损伤的危险性因素。见表3。

表3 影响听力损伤的多因素非条件 logistic

逐步回归分析

| 变量       | B      | S.E.  | Wald $\chi^2$ | P     | OR    | 95% CI |        |
|----------|--------|-------|---------------|-------|-------|--------|--------|
|          |        |       |               |       |       | Lower  | Upper  |
| 职业卫生培训   | -0.027 | 0.006 | 23.366        | 0.000 | 0.973 | 0.963  | 0.984  |
| 工龄       | 0.523  | 0.214 | 8.616         | 0.003 | 1.687 | 1.323  | 2.136  |
| 噪声强度     | 1.683  | 0.683 | 6.078         | 0.014 | 5.382 | 1.412  | 20.515 |
| 防护措施     | -0.190 | 0.107 | 4.269         | 0.039 | 0.827 | 0.774  | 0.937  |
| 每天接触时间   | 0.471  | 0.295 | 4.134         | 0.042 | 1.601 | 1.028  | 2.852  |
| Constant | -1.369 | 0.907 | 2.280         | 0.131 | 0.254 | —      | —      |

### 3 讨论

目前在石雕作业的多个工序中,电动化操作已基本替代手工操作,其产生的噪声以机械性噪声为主。性质以高频连续稳态噪声为主,兼有脉冲性非稳态噪声,且噪声强度大,故对作业人员听力损害较强。本研究现场测定抛光、切割、打磨等主要工序的噪声强度均在86dB(A)以上(工人每天工作8h),显著高于“每天工作8h、噪声强度不超过85dB(A)”的国家卫生限量标准。在这种噪声强度下,本研究显示作业工人噪声性耳聋发生率为高达88.39%,显著高于一般人群(14.29%),且中度和重度噪声性耳聋患者已占有所有被调查人群的半数以上(54.46%),可见石雕作业对听力的损伤较为严重。高频段听力的下降是噪声造成永久性听阈位移的早期变化<sup>[1]</sup>,本研究显示已有96.43%的作业工人出现高频段听力下降,而且随工龄增加听力损失检出率呈现出升高趋势。石雕作业导致作业工人听力下降的原因主要在于高强度噪声的作用,但可能尚与下列因素有关:1)振动。研究表明,振动对噪声的听力损伤可产生协同作用<sup>[2-3]</sup>。其原因,振动可造成交感神经功能亢进而引起内耳组织血流下降或血供不足。2)高温。我们的调查显示,本组石雕工人均有经常性的夏季露天作业史,而本

地区夏季中午前后的室外温度常在35℃以上。高温可造成皮肤血管的扩张、使内耳血流量减少,同时高温还可引起体内水盐代谢的紊乱而听觉系统的功能,这可能是高温加剧噪声性耳聋的机制之一<sup>[4-5]</sup>。

多因素分析结果显示:1)职业卫生培训(OR=0.973)为保护性因素,说明职业卫生培训、健康教育在整个职业性损伤防控中的重要地位;2)工龄(OR=1.687)为危险性因素,说明随着接触工龄的增加,罹患听力损伤的危险度也逐渐增大;3)噪声强度(OR=5.382)为危险性因素,反映了听力损伤的剂量效应关系;4)防护措施(OR=0.827)为保护性因素,说明职业病危害因素的防控和个人防护设施的在防治职业性损伤的重要作用;5)每天接触时间(OR=1.601)为危险性因素,说明接触时间越长,罹患职业性损伤的危险度也越大。这也提示相关部门应该采取有效的措施,从职业健康监护、职业防护、职业有害因素的监控等方面综合入手,维护石雕作业农民身心健康。因此,在制定相关预防措施时,一方面要通过工艺技术革新降低噪声、控制协同作用因素(振动、高温等)、加强个人防护(如佩戴耳塞),另一方面应合理作息、加强健康监护,以及早发现听力损伤的工人。

### 参考文献:

- [1] Lenzi P, Frenzilli G, Gesi M, et al. DNA damage associated with ultra structural alterations in rat myocardium after loud noise exposure[J]. Environ Health Perspect, 2003, 111(4): 467-471.
- [2] 潘达顺. 手臂振动与噪声联合作用对听力影响的调查[J]. 职业医学, 1996, 23(2): 19-20.
- [3] 李爱钦, 陈茂勋, 罗昊. 噪声与振动联合作用对人听力的影响[J]. 河南科技大学学报(医学版), 2004, 22(3): 173-174.
- [4] 王玲, 吴晓江, 黄维, 等. 高温与噪声联合作用对听力的影响[J]. 中国工业医学杂志, 2009, 22(1): 44-46.
- [5] 赵捷, 乔宏斌, 张政民, 等. 高温与噪声的联合作用对凿岩工听力的影响[J]. 工业卫生与职业病, 2002, 28(2): 67-69.

(收稿日期 2011-03-15)