

DOI: 10.16369/j.ohcr.issn.1007-1326.2021.04.001

·论著·

# 某市金属制造业工人噪声危害知、信、行与听力水平关联性分析

周郁潮, 郑海英, 刘浩中, 潘文娜, 梁永锡, 冯简青

中山市疾病预防控制中心, 广东 中山 528400

**摘要:** 目的 调查某市金属制造业工人噪声危害知、信、行与纯音听力水平现状, 并分析其关联性。方法 选择金属制造业的噪声作业者作为研究对象, 问卷法调查其对噪声危害的知、信、行现状, 并检测其接触的噪声声级和纯音听力水平。结果 本次共纳入 188 名研究对象, 噪声性听力损失 (noise-induced hearing loss, NIHL) 检出率为 44.15%。年龄  $\geq 40$  岁、工龄  $\geq 5$  年、接触噪声声级 85.0 ~ 89.9 dB(A) 和  $\geq 90.0$  dB(A) 者 NIHL 比例分别高于年龄  $< 40$  岁、工龄  $< 5$  年、接触噪声声级 80.0 ~ 84.9 dB(A) 者。NIHL 者噪声危害认知、听力保护意识、听力保护行为得分低于双耳听力正常者 ( $P < 0.05$ )。有序 logistic 回归分析结果显示, 年龄、工龄和噪声声级增加是 NIHL 的危险因素 ( $OR = 1.68, 1.88, 2.39, P < 0.05$ ), 而具备噪声危害认知能力、听力保护意识、听力保护行为是 NIHL 的保护因素 ( $OR = 0.68, 0.65, 0.56, P < 0.05$ )。结论 积极采取健康教育措施, 提高金属制造业噪声作业工人听力保护的知、信、行水平, 有助于预防 NIHL 的发生。

**关键词:** 金属制造; 噪声; 听力损失; 知、信、行

中图分类号: R135.8 文献标志码: A 文章编号: 1007-1326(2021)04-0367-04

引用: 周郁潮, 郑海英, 刘浩中, 等. 某市金属制造业工人噪声危害知、信、行与听力水平关联性分析 [J]. 职业卫生与应急救援, 2021, 39(4): 367-370.

## Correlation of hearing level and KAP of workers in metal manufacturing industry

ZHOU Yuchao, ZHENG Haiying, LIU Haozhong, PAN Wenna, LIANG Yongxi, FENG Jianqing (Zhongshan Center for Disease Control and Prevention, Zhongshan 528400, China)

**Abstract: Objective** To study the current situation of hearing condition of workers in metal manufacturing industry and their knowledge, attitude and practice (KAP) against noise hazard and to analyze their correlation. **Methods** Noise exposed workers in metal manufacturing plants were studied. Noise level at workplaces and hearing level of these workers were investigated while questionnaire was used for collecting message of KAP. **Results** Among 188 workers, the proportion of noise induced hearing loss (NIHL) was 44.15%. The workers with age more than 40 years old, or work time more than  $\geq 5$  years, or exposure to noise level at 85.0 ~ 89.9 dB(A) and higher than 90.0 dB(A) had a higher NIHL proportion than the others correspondingly ( $P < 0.05$ ). The workers with NIHL had a lower scores of KAP than the workers without NIHL ( $P < 0.05$ ). It was found that workers' age, work time, noise level were risk factors for NIHL but better KAP against noise hazard were protective factors for NIHL ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** It was helpful to prevent NIHL to improve workers' knowledge, attitude and practice against noise hazards in metal manufacturing industry.

**Keywords:** metal manufacturing industry; noise; hearing loss; knowledge, attitude and practice (KAP)

金属制造业 (metal manufacturing) 是噪声危害较严重的制造业之一。据报道, 在较长工龄的金属制造业噪声作业人员中, 有超过 30% 的劳动者发生不同程度的噪声性听力损失 (noise-induced hearing

基金项目: 中山市社会公益与基础研究项目 (2020B1093)

作者简介: 周郁潮 (1982—), 男, 硕士, 副主任医师

loss, NIHL), 不仅危害劳动者身心健康, 更严重影响其生活质量<sup>[1]</sup>。“知、信、行”是一种改变人类健康相关行为的干预模式, 即将行为划分为得到知识、改变信念、采取行动 3 个连续的阶段, 由于具有阶段特征明显、方便干预的特点, “知、信、行”已被应用于高血压、糖尿病、肿瘤等慢性疾病的健康教育中<sup>[2-3]</sup>。

本研究选择某市188名金属制造业的噪声作业人员作为研究对象,通过自行编制的知-信-行问卷收集其对噪声危害的认知、听力保护态度、听力保护行为信息,并分析这些信息与NIHL的关联性,为预防金属制造业噪声作业人员NIHL提供科学依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

采用立意抽样法<sup>[4]</sup>,选择某市3家中型金属制造企业全体188名噪声作业劳动者作为研究对象。其中噪声作业定义为:过去1年内所在生产岗位接触的噪声声级( $L_{EX,周}$ )值 $\geq 80$  dB(A)。本次研究对象纳入标准为:(1)年满18岁的一线生产工人;(2)从事金属制造生产 $\geq 1$ 年;(3)从事噪声作业时间 $\geq 1$ 年;(4)愿意参与本次研究者。排除标准为:(1)罹患其他原因导致的听力下降,如先天性耳聋、服药、外伤、肿瘤等;(2)无法理解本次调查内容者;(3)不予配合者。所有研究对象在彻底理解本次研究目标和内容的基础上,自愿参与。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 基础信息调查

通过问卷收集研究对象的基础信息包括性别、年龄、工龄、文化程度和职业史(包括工龄、噪声及其他职业病危害因素接触情况等)。

#### 1.2.2 噪声声级检测

根据GBZ/T 189.8—2007《工作场所物理因素测量 第8部分:噪声》<sup>[5]</sup>制定噪声声级检测的计划和方案,在工人进行正常作业时,采用SV104个体噪声剂量计(波兰SVANT公司)对工人进行个体噪声的检测,并将个体噪声检测结果根据劳动者的工作时间换算为40 h/周等效声级的 $L_{EX,周}$ ,将接触噪声声级 $L_{EX,周} \geq 80.0$  dB(A)者定义为噪声作业者,并根据 $L_{EX,周}$ 将噪声声级划分为80.0~84.9 dB(A)、85.0~89.9 dB(A)、 $\geq 90.0$  dB(A)3个等级。

#### 1.2.3 噪声危害知信行的调查

参考相关文献<sup>[6]</sup>,编制《噪声危害知信行调查问卷》对研究对象进行调查。该问卷包括噪声危害知晓情况、听力保护信念、听力保护行为3个部分,每个部分均包含8个条目,每个条目均以Likert 5分法评分,条目得分越高表示对听力保护越有利,见表1。各部分得分为该部分所有条目得分总和,问卷的总得分为3个部分得分之和。该自编问卷用在预调查中信度评价指标Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.78,效度评价指标CFA值为0.76。

表1 自编噪声危害知信行问卷内容

问卷条目
听力保护知晓情况
1.长期接触噪声,可能会引起听力受损。 2.假如我在工作过程中打开防护设施,可以减少噪声的危害。 3.假如我在工作过程中有效佩戴耳塞或耳罩,可以减少噪声的危害。 4.接触噪声引起的危害,早期不一定引起交流障碍。 5.接触噪声引起的职业性噪声聋疾病,很难自行恢复。 6.定期进行纯音听力测试检查可以及时发现听力损害。 7.作业环境中的噪声声级越大,接触时间越长,发生听力损失的风险越高。 8.噪声引起的身体危害是多方面、多系统的。
听力保护信念
1.噪声的危害是可以避免、可以预防的。 2.为了保护听力健康,我能按要求坚持做到每次作业前都佩戴好耳塞。 3.为了保护听力健康,我能按要求坚持做到每次作业前都打开防护设施、设备。 4.为了保护听力健康,我能按要求坚持做到定期检查听力。 5.如果发现了疑似职业性噪声聋,我会按要求调离噪声作业岗位。 6.在进入新的噪声作业岗位工作时,我能按要求进行上岗前职业健康检查。 7.如果我严格遵守公司的噪声作业的管理规定,可以有效预防噪声的危害。 8.如果我对作业方式进行有效的改进,可以避免噪声的危害。
听力保护行为
1.每天上班我都按要求打开防护设施、设备。 2.每天上班我都按要求佩戴好耳塞。 3.每天上班我都按噪声作业的要求开展工作。 4.我会按要求定期对双耳进行听力检查。 5.在噪声作业时我不会听音乐。 6.我会主动了解、学习噪声的危害及其防护知识。 7.如果发现自己出现了听力损害的症状,我会及时咨询或就医。 8.下班后我不会参与声音较大的活动,尽量让双耳休息。

注:每个条目后有5个选项:非常不同意、不同意、说不清、同意、非常同意,供研究对象选择。

#### 1.2.4 纯音听力检查

根据GBZ 188—2014《职业健康监护技术规范》<sup>[7]</sup>的规定,为本次研究对象进行在岗期间接触噪声的职业健康检查,通过纯音听力测试检查其听力状况。初次听力检查后需要复查者,告知受检者在脱离噪声作业环境7 d后复查,确定最终检查结果。其中,双耳听力正常者定义为经年龄校正后,任一语频听阈、高频听阈均 $\leq 25$  dB;双耳高频听阈提高者定义为经年龄校正后,双耳高频听阈均 $> 25$  dB,且任一语频听阈 $\leq 25$  dB;双耳高频听阈提高伴语频提高者定义为双耳高频听阈均 $> 25$  dB,且任一语频听阈 $> 25$  dB。

#### 1.2.5 质量控制

问卷的调查采用问卷星软件,通知研究对象在规定时间内填写好,问卷信息经调查人员检查无误

辑错误后使用。由两名主检医师对纯音听力检查结果进行复核,确保检查结果的可靠性。

### 1.2.6 统计学分析

采用 SPSS 25.0 软件进行统计分析。符合正态分布或近似正态分布的计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )描述,多组间均数比较采用方差分析,两两比较用 LSD-t 检验。计数资料率的比较用 Pearson  $\chi^2$  检验,两两比较用  $\chi^2$  分割。探讨 NIHL 的影响因素分析采用有序 logistic 回归分析(LR 法,自变量引入标准为 0.05,剔除标准为 0.10)。检验水准  $\alpha = 0.05$ (双侧)。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

188 名研究对象中双耳听力正常者 105 名(占 55.85%),双耳高频听阈提高者 52 名(占 27.65%),双耳高频听阈提高伴语频提高者 31 名(占 16.49%),NIHL 检出率为 44.15%。188 名研究对象年龄为  $(36.89 \pm 5.73)$  岁,工龄为  $(5.43 \pm 1.19)$  年,接触噪声声级为  $(88.85 \pm 18.17)$  dB(A)。不同年龄、工龄、接触噪声声级的研究对象的听力结果差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。两两比较显示,年龄  $\geq 40$  岁、工龄  $\geq 5$  年、接触噪声声级 85.0 ~ 89.9 dB(A) 和  $\geq 90.0$  dB(A)者的双耳高频听阈提高和双耳高频听阈提高伴语频提高检出率,分别高于年龄  $< 40$  岁、工龄  $< 5$  年、接触噪声声级 80.0 ~ 84.9 dB(A)者,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 不同听力结果研究对象基本情况比较

[例数(占比/%)]

项目	人数	双耳听力正常	双耳高频听阈提高	双耳高频听阈提高伴语频提高	$\chi^2$ 值	P 值
年龄/岁					15.122	0.001
< 40	115	77(66.97)	25(21.74)	13(11.30)		
$\geq 40$	73	28(38.36)	27(36.99)	18(24.66)		
性别					1.248	0.536
男	111	60(54.05)	34(30.63)	17(15.32)		
女	77	45(58.44)	18(23.38)	14(18.18)		
工龄/年					22.237	< 0.001
< 5	104	74(71.15)	18(17.31)	12(11.54)		
$\geq 5$	84	31(36.90)	34(40.48)	19(22.62)		
噪声声级/dB(A)					15.376	0.004
80.0 ~ 84.9	51	39(76.47)	8(15.69)	4(7.84)		
85.0 ~ 89.9	94	50(53.19)	28(29.79)	16(17.02)		
$\geq 90.0$	43	16(37.21)	16(37.21)	11(25.58)		

### 2.2 知、信、行情况

方差分析结果显示,不同听力结果研究对象的噪声危害认知、听力保护意识、听力保护行为得分

差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。两两比较显示,双耳高频听阈提高者、双耳高频听阈提高伴语频提高者的噪声危害认知、听力保护意识、听力保护行为得分低于双耳听力正常者,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 不同听力结果研究对象知信行得分比较

组别	人数	噪声危害认知	听力保护意识	听力保护行为
双耳听力正常	105	$4.08 \pm 0.29$	$3.89 \pm 0.21$	$4.15 \pm 0.33$
双耳高频听阈提高	52	$3.67 \pm 0.22^{\text{①}}$	$3.44 \pm 0.19^{\text{①}}$	$3.61 \pm 0.19^{\text{①}}$
双耳高频听阈提高伴语频提高	31	$3.21 \pm 0.17^{\text{①}}$	$3.07 \pm 0.16^{\text{①}}$	$3.34 \pm 0.18^{\text{①}}$
F 值		152.208	241.261	134.346
P 值		< 0.001	< 0.001	< 0.001

注:①与双耳听力正常组相比, $P < 0.05$ 。

### 2.3 NIHL 的影响因素

根据表 1、表 2 的结果,以纯音听力测试结果为因变量,以年龄、工龄、噪声声级、噪声危害认知、听力保护意识、听力保护行为为自变量,运用有序 logistic 回归分析法探讨纯音听力测试结果的影响因素。平行性检验结果显示该模型各二元 logistic 回归自变量系数相等( $\chi^2 = 9.114, P > 0.05$ ),提示可使用有序 logistic 回归分析。模型拟合优度检验结果显示所有自变量的偏回归系数不全为 0( $\chi^2 = 661.732, P < 0.01$ ),所建有序 logistic 回归模型有效。回归分析结果显示:年龄、工龄、噪声声级越高,研究对象罹患 NIHL 的风险越高( $P < 0.05$ );而噪声危害认知、听力保护意识、听力保护行为的得分越高,研究对象罹患 NIHL 的风险越低( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 NIHL 的影响因素分析

自变量	$\beta$ 值	SE 值	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR 及 95%CI 值
年龄	0.52	0.13	4.181	0.041	1.68(1.24, 2.44)
工龄	0.63	0.09	8.929	0.003	1.88(1.38, 2.59)
噪声声级	0.87	0.19	5.667	0.017	2.39(1.98, 4.16)
听力保护认知	-0.39	0.07	5.124	0.024	0.68(0.23, 0.91)
听力保护意识	-0.43	0.06	6.881	0.009	0.65(0.28, 0.87)
听力保护行为	-0.58	0.08	7.063	0.008	0.56(0.17, 0.80)

注:因变量定义:双耳听力正常 = 1(对照),双耳高频听阈提高 = 2, 双耳高频听阈提高伴语频提高 = 3。自变量定义:年龄  $< 40$  岁 = 1(对照),年龄  $\geq 40$  岁 = 2; 工龄  $< 5$  年 = 1(对照),工龄  $\geq 5$  年 = 2; 噪声声级为 80.0 ~ 84.9 dB(A) = 1(对照),噪声声级为 85.0 ~ 89.9 dB(A) = 2, 噪声声级  $\geq 90.0$  dB(A) = 3; 噪声危害认知、听力保护意识、听力保护行为均为计量资料。

## 3 讨论

一般认为,耳蜗会在人体进入中老年后发生退

行性变,60岁以上的发生NIHL可高达80%<sup>[8]</sup>。本研究有序logistic回归分析结果显示,年龄≥40岁者发生双耳高频听阈提高和双耳高频听阈提高伴语频提高的风险增加,与刘浩中等<sup>[9]</sup>研究结果较接近,提示在金属制造业噪声可能使劳动者发生NIHL风险进一步增加。

一般认为,噪声声级水平越高,发生NIHL的风险就越高<sup>[9]</sup>,本研究结果也得出了这样的结论。此外,本次研究发现,在平均噪声声级为(88.85±18.17)dB(A)的环境下,作业工龄≥5年可使劳动者发生双耳高频听阈提高和双耳高频听阈提高伴语频提高的风险增加。鲍二宝等<sup>[10]</sup>发现,在平均噪声作业工龄为(4.28±2.99)年的劳动者中NIHL检出率为25.7%,低于本研究中的44.15%,这可能与本研究中研究对象接触的噪声声级较高,平均年龄较大有关,这也提示对于金属制造业中工龄≥5年的劳动者应加强NIHL筛查。

Williams等<sup>[11]</sup>认为,劳动者对噪声危害的认知可影响NIHL检出率,因此应积极提高劳动者对噪声危害的认知。段丹萍等<sup>[12]</sup>认为,通过健康教育提高工人对噪声防护用品知识的知晓率和知晓程度,可有效提高工人在工作中全程佩戴噪声防护用品行为的比例,有效地预防NIHL的发生。丘晓玲等<sup>[6]</sup>认为,劳动者对噪声危害的知、信、行可影响其听力水平,但国内外尚缺乏知、信、行的量表和问卷。本研究自编的《噪声危害知信行调查问卷》信度和效度系数均在0.75以上,具有良好的信度和效度和应用前景。本研究发现,听力正常者的噪声危害认知、听力保护意识、听力保护行为得分高于NIHL者,且噪声危害认知、听力保护意识、听力保护行为均为NIHL的保护因素,提示提高噪声危害认知、听力保护意识、听力保护行为有助于预防NIHL的发生。

根据积极心理学理论,较高的噪声危害认知和听力保护意识属于一种积极的心理暗示,劳动者在感知作业环境后作出稳定倾向的信念态度,从而更乐意采取听力保护行为,减少NIHL发生<sup>[13-15]</sup>。王舒宇等<sup>[16]</sup>也认为,良好的噪声危害认知和听力保护意识有助于促进劳动者的听力保护行为,对减少NIHL有重要意义。

综上所述,积极采取健康教育措施提高金属制造业噪声作业劳动者听力保护的知、信、行,有助于预防NIHL的发生。

**作者声明** 本文无实际或潜在的利益冲突

## 参考文献

- [1] NOMURA K, NAKAO M, YANO E. Hearing loss associated with smoking and occupational noise exposure in a Japanese metal working company [J]. Int Arch Occup Environ Health, 2005, 78(3): 178-184.
- [2] 赵瑞瑞. 基于城市社区高血压患者知-信-行及心理的健康管理研究[D]. 广州:南方医科大学, 2020.
- [3] 龙雄初. 知信行模式健康教育联合心理行为干预在社区慢性疾病管理中的应用研究[J]. 中国医药指南, 2019, 17(19): 78-80.
- [4] 郭智屏, 邓燕君, 潘文娜, 等. 金属制造业噪声作业工人上岗前NIHL影响因素分析[J]. 中国职业医学, 2016, 43(3): 316-319.
- [5] 中华人民共和国卫生部. 工作场所物理因素测量 第8部分: 噪声:GBZ/T 189.8—2007[S]. 北京:人民卫生出版社, 2007.
- [6] 丘晓玲, 梁灿坤, 符传东, 等. 噪声作业人员听力损失防治知信行问卷的编制[J]. 职业与健康, 2020, 36(12): 1590-1592.
- [7] 国家卫生和计划生育委员会. 职业健康监护技术规范:GBZ 188—2014[S]. 北京:人民卫生出版社, 2014.
- [8] 徐景贤, 郭朝先, 周建萍, 等. 2018年成都市60岁及以上群体NIHL现状及影响因素分析[J]. 预防医学情报杂志, 2020, 36(7): 884-889.
- [9] 刘浩中, 冯简青, 潘文娜, 等. 某市汽车零件制造企业噪声危害分级及NIHL现状调查[J]. 职业卫生与应急救援, 2020, 38(3): 228-232.
- [10] 鲍二宝, 苏艺伟, 薛昌红, 等. 某汽车制造企业噪声作业工人NIHL影响因素分析[J]. 职业卫生与应急救援, 2019, 37(2): 122-125.
- [11] WILLIAMS W, PURDY S, MURRAY N, et al. Hearing loss and perceptions of noise in the workplace among rural Australians[J]. Aust J Rural Health, 2004, 12(3): 115-119.
- [12] 段丹萍, 黄婷苑, 李燕茹, 等. 健康教育模式对汽车制造业噪声作业工人知信行干预效果研究[J]. 实用预防医学, 2021, 28(3): 303-308.
- [13] CORBU A, PELAEZ ZUBERBUHLER M J, SALANOVA M. Positive Psychology Micro-Coaching Intervention: Effects on Psychological Capital and Goal-Related Self-Efficacy [J]. Front Psychol, 2021, 12(56): 62-63.
- [14] 苟艳姝. 船舶制造企业噪声致NIHL的流行病学调查及影响因素研究[D]. 北京:中国疾病预防控制中心, 2020.
- [15] FRANSEN E, TOPSAKAL V, HENDRICKX J J, et al. Occupational noise, smoking, and a high body mass index are risk factors for age-related hearing impairment and moderate alcohol consumption is protective:a European population-based multicenter study[J]. J Assoc Res Otolaryngol, 2008, 9(3): 264-276.
- [16] 王舒宇. 噪声作业工人职业卫生知信行对听力的影响[J]. 中国城乡企业卫生, 2021, 36(2): 113-115.

收稿日期:2021-03-17