

衢州市 2016—2019 年造纸行业噪声作业工人听力损失及其影响因素分析

郑夏雯^{1,2}, 聂臻¹, 丰峰¹, 刘斯峰¹, 郑钊¹

1. 衢州市疾病预防控制中心, 浙江 衢州 324000; 2. 浙江省现场流行病学培训项目, 浙江 杭州 310000

摘要: **目的** 了解衢州市造纸行业噪声作业工人听力损伤现状, 为制定有效的预防控制策略提供科学依据。 **方法** 从“中国疾病预防控制中心信息系统”子系统“职业病与职业卫生信息监测系统”中提取衢州市 2016—2019 年造纸行业噪声作业工人职业健康检查个案卡, 内容包括用人单位基本信息、工人基本信息及体检信息等。采用 χ^2 检验和 logistics 回归模型对监测数据进行分析。 **结果** 2016—2019 年衢州市造纸行业噪声作业工人共参与职业健康体检 7 613 人次, 听力损失 410 人次 (5.39%), 疑似噪声聋 1 人 (0.01%), 职业禁忌症 41 人次 (0.54%)。单因素分析发现, 听力损失率随年龄上升呈现上升趋势。 ≥ 50 岁年龄组听力损失率最高, 为 16.53%。工龄 ≥ 8 年组听力损失率最高, 为 7.06%。男性工人听力损失率 (6.34%) 远高于女性 (2.14%)。小型企业听力损失率最高, 为 7.27%, 大型企业听力损失率最低, 为 3.68%, 差异有统计学意义。多因素分析发现, 性别、年龄和工龄是听力损伤的影响因素 ($P < 0.05$)。 **结论** 衢州市造纸行业应加强对小型造纸企业的职业卫生防护指导, 男性、年龄大、工龄长的工人应作为重点人群加强健康监护和个体防护。

关键词: 造纸行业; 噪声; 职业卫生; 高频听力损伤

中图分类号: R135 文献标识码: A 文章编号: 1006-3110(2022)01-0059-04 DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2022.01.014

Hearing lose and its influencing factors among noise-exposed workers in paper industry in Quzhou City, 2016-2019

ZHENG Xia-wen¹, NIE Zheng¹, FENG Feng¹, LIU Si-feng¹, ZHENG Zhao¹

1. Quzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention, Quzhou, Zhejiang 324000, China;

2. Zhejiang Provincial Field Epidemiology Training Program, Hangzhou, Zhejiang 310000, China

Abstract: **Objective** To understand the current status of hearing impairment among noise-exposed workers in paper industry in Quzhou City, and to provide a scientific basis for formulating effective prevention and control strategies. **Methods** Occupational health inspection case cards of noise-exposed workers in paper industry in Quzhou City from 2016 to 2019 were extracted from the Occupational Diseases and Occupational Health Information Monitoring Subsystem under the China Disease Prevention and Control Information System. The data included general information of enterprises and workers and hearing test results. χ^2 test and logistics regression model were used to analyze the monitoring data. **Results** A total of 7,613 noise-exposed workers in paper industry in Quzhou during 2016-2019 received occupational health examinations. There were 410 (5.39%) workers with noise-induced hearing loss (NIHL), 1 (0.01%) worker with suspected occupational noise-induced deafness, and 41 (0.54%) workers with occupational contraindication. Univariate analysis displayed that the detection rates of NIHL showed an upward trend with the increase of age. The detection rate of NIHL was found to be the highest in the age group ≥ 50 years (16.53%) as well as in the group with ≥ 8 service years (7.06%). The detection rate of NIHL was significantly higher in males than in females (6.34% vs. 2.14%). The detection rate of NIHL was the highest in small enterprises (7.27%), but the lowest in large enterprises (3.68%), with a statistically significant difference. Multivariate analysis revealed that gender, age and seniority were the factors influencing hearing impairment ($P < 0.05$). **Conclusion** Paper industry in Quzhou City should strengthen the guidance of occupational health protection for small paper-making enterprises. Male, elder and long working age workers should be taken as key groups to enhance health monitoring and individual protection.

Keywords: paper industry; noise; occupational health; high frequency hearing loss

基金项目:衢州市科技计划指导性项目(2018117)

作者简介:郑夏雯(1988-),女,硕士,主管医师,研究方向:职业卫生。

工作场所噪声是分布最广泛的职业病危害因素^[1]。职业性噪声聋已成为我国第二大职业病^[2]。造纸行业由于其生产工艺特殊,较难降低工作现场噪

声强度,各个工作岗位上均存在较为严重的噪声危害^[3]。噪声对人体健康造成的危害是多种多样的,早期损害多属生理性改变,长期接触高强噪声可引起机体病理性改变。噪声所导致的听力损伤是最主要的职业危害^[4]。为掌握衢州市造纸行业工人听力损失状况,现对 2016—2019 年衢州市造纸行业工人的听力体检数据进行分析,旨在为减少或预防听力损失提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 从中国疾病预防控制中心职业卫生与职业卫生信息系统中导出 2016—2019 年衢州市造纸企业工人的《职业健康检查个案卡》。数据包含工人所在企业、性别、年龄、工龄等一般情况,以及双耳高频平均听阈等体检结果,本次共选择 7 613 人次。

1.2 判定标准 各职业健康体检机构均获得物理因素职业健康体检资质,体检项目根据《职业健康监护技术规范》GBZ188-2014 执行^[5]。企业规模分类参照国家统计局《关于印发〈统计上大中小微型企业划分办法〉的通知》^[6]。听力损失判断标准为双耳高频平均听阈≥40 dB。

1.3 统计学分析 使用 SPSS 21.0 软件进行统计学处理,计数资料以率表示,比较采用 χ^2 检验,多因素分析采用 logistic 回归模型, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本信息 2016—2019 年衢州市造纸行业噪声作业工人共参与职业健康体检 7 613 人次。工人性别以男性为主,占总人数次的 77.26%,年龄 16~62 岁,平均年龄为(37.14±9.69)岁,噪声作业工龄平均工龄为(4.70±3.87)年。每年平均工龄和平均年龄均呈现上升趋势,见表 1。

表 1 衢州市造纸行业 2016—2019 年噪声作业工人体检基本情况

年份	人数	性别(%)		平均年龄 (岁)	平均工龄 (年)
		男	女		
2016	1 773	1 336(75.35)	437(24.65)	32.35	3.63
2017	1 801	1 387(77.01)	414(22.99)	38.72	4.67
2018	1 943	1 554(79.98)	389(20.02)	37.46	5.20
2019	2 096	1 605(76.57)	491(23.43)	39.54	5.16
合计	7 613	5 882(77.26)	1 731(22.74)	37.14	4.70

2.2 听力损伤检出情况 2016—2019 年衢州市造纸行业噪声作业工人共参与职业健康体检 7 613 人次。其中,2016 年 1 773 人次,2017 年 1 801 人次,2018 年 1 943 人次,2019 年 2 096 人次。经过纯音听阈测试,

四年异常听力检出率分别为 5.41%、4.50%、7.05%、4.58%,各年间异常听力检出率差异有统计学意义($\chi^2=43.223, P<0.001$),其中 2018 年听力异常率最高,为 7.05%,见表 2。2016—2019 年听力损失共 410 人次,疑似噪声聋 1 人,职业禁忌症 41 人次,见表 3。

表 2 衢州市造纸行业 2016—2019 年噪声作业工人听力损伤检出结果

年份	人数	正常听力(%)	异常听力(%)
2016	1 773	1 677(94.59)	96(5.41)
2017	1 801	1 720(95.50)	81(4.50)
2018	1 943	1 806(92.95)	137(7.05)
2019	2 096	2 000(95.42)	96(4.58)
合计	7 613	7 203(94.61)	410(5.39)

表 3 衢州市造纸行业 2016—2019 年噪声作业工人患职业病情况

年份	人数	疑似职业病(%)	职业禁忌症(%)
2016	1 773	—	4(0.23)
2017	1 801	1(0.06)	13(0.72)
2018	1 943	—	14(0.72)
2019	2 096	—	10(0.48)
合计	7 613	1(0.01)	41(0.54)

2.3 不同年龄组工人听力损失情况 对造纸行业噪声作业工人进行年龄分层分析发现,听力损失率随着年龄上升呈现上升趋势。其中,≥50 岁年龄组听力损失率最高,有 16.53%,各年龄组间差异有统计学意义($\chi^2=250.772, P<0.001$),见表 4。

表 4 衢州市造纸行业 2016—2019 年不同年龄噪声作业工人的听力损失情况

年龄分组 (岁)	正常		听力损失		合计
	人数	占比(%)	人数	占比(%)	
<30	1 922	96.97	60	3.03	1 982
30~	2 362	96.84	77	3.16	2 439
40~	2 217	94.30	134	5.70	2 351
≥50	702	83.47	139	16.53	841
合计	7 203	94.61	410	5.39	7 613

2.4 不同性别工人听力损失情况 衢州市造纸行业噪声作业工人以男性为主,2016—2019 年体检 5 509 人次,其中,听力损失 373 人次,占 6.34%。女性体检 1 694 人次,其中听力损失 37 人,占 2.14%。男性工人听力损失率远高于女性,差异有统计学意义($\chi^2=42.386, P<0.001$),见表 5。

表 5 衢州市造纸行业 2016—2019 年不同性别噪声作业工人的听力损失情况

性别	正常		听力损失		合计
	人数	占比(%)	人数	占比(%)	
男	5 509	93.66	373	6.34	5 882
女	1 694	97.86	37	2.14	1 731
合计	7 203	94.61	410	5.39	7 613

2.5 不同工龄组工人听力损失情况 不同工龄分组

显示,≥8 年工龄组听力损失率最高,为 7.06%,各工龄分组间听力损失率差异有统计学意义($\chi^2=13.011$, $P=0.011$),见表 6。

表 6 衢州市造纸行业 2016—2019 年不同工龄噪声作业工人的听力损失情况

工龄分组 (年)	正常		听力损失		合计
	人数	占比(%)	人数	占比(%)	
<2	1 844	94.61	105	5.39	1 949
2~	1 735	95.54	81	4.46	1 816
4~	1 239	94.36	74	5.64	1 313
6~	1 055	95.56	49	4.44	1 104
≥8	1 330	92.94	101	7.06	1 431
合计	7 203	94.61	410	5.39	7 613

2.6 不同企业规模工人听力损失情况 企业规模分析显示,小型企业的听力损失率最高,有 7.27%。大型企业最低,为 3.68%。差异有统计学意义($\chi^2=42.936$, $P<0.001$),见表 7。

表 7 衢州市造纸行业 2016—2019 年不同企业规模噪声作业工人的听力损失情况

企业规模	正常		听力损失		合计
	人数	占比(%)	人数	占比(%)	
大型	3 557	96.32	136	3.68	3 693
中型	800	94.01	51	5.99	851
小型	2 846	92.73	223	7.27	3 069
合计	7 203	94.61	410	5.39	7 613

2.7 多因素 logistic 回归分析 以听力损失检出因变量,以上述有统计意义的年龄、性别、工龄、企业规模为自变量,采用 logistics 回归分析各危险因素,结果显示性别、年龄和工龄是听力损伤的影响因素($P<0.05$),见表 8。

表 8 多因素 logistic 回归分析

因素	β	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
性别	0.940	0.180	27.347	<0.001	2.559	1.799~3.640
年龄(岁)						
<30			145.125	<0.001		
30~	0.142	0.179	0.633	0.426	1.153	0.812~1.636
40~	0.828	0.172	23.204	0.000	2.288	1.634~3.205
≥50	1.794	0.179	100.415	0.000	6.014	4.234~8.542
工龄(年)						
<2			13.114	0.011		
2~	-0.428	0.156	7.506	0.006	0.652	0.480~0.885
4~	-0.264	0.163	2.636	0.104	0.768	0.558~1.056
6~	-0.601	0.185	10.509	0.001	0.548	0.381~0.788
≥8	-0.266	0.154	2.958	0.085	0.767	0.566~1.038
企业规模						
大型			0.920	0.631		
中型	0.099	0.018	0.312	0.577	1.105	0.779~1.566
小型	0.141	0.012	1.284	0.257	1.151	0.902~1.468

3 讨论

噪音对行业工人的身心健康具有多方面的不良影响,其中最为直接的损害就是影响正常听力功能。已有相关研究表明造纸企业产噪设备和产噪部位多,噪

声值较高且声源分布较散,此外设备车间的混响噪声和直达噪声严重,噪声控制难度大^[3]。

本文分析了 2016—2019 年衢州市造纸行业噪声作业工人听力损失情况,发现 2016—2019 年平均听力损失率为 5.39%,其中,2018 年听力损失率最高,为 7.05%,较 2018 年广州市 8.30%^[7],2015—2017 年安徽省 7.54%^[8]和 2016—2017 年绍兴市 7.52%^[9]均低,说明衢州市造纸行业听力损失率处于较低水平,但仍需要引起重视。

通过单因素分析发现,年龄分组显示,听力损失率随着年龄增加而呈现上升趋势,其中≥50 岁年龄组听力损失率最高,有 16.53%。这可能是由于随着年龄的增长,机体器官功能自然退化衰老,加重了听力损失的程 度。工龄分组分析显示,≥8 年工龄组听力损失率最高,为 7.06%。结果提示用人单位尤其要注意年龄较大及工龄较长噪声作业工人的职业健康,尽早发现职业禁忌症并妥善处置,防止职业性噪声聋发生。性别分析显示,男性工人听力损失率(6.34%)远高于女性(2.14%),差异有统计学意义($P<0.001$)。与其他学者的研究结果一致^[10-12],可能由于男性大多从事噪声强度较大、作业条件较差的工作有关。企业类型分析显示,小型企业的听力损失率最高,有 7.27%,大型企业最低,为 3.68%,差异有统计学意义($P<0.001$)。这可能是由于大型企业职业病危害防护意识强,注重员工职业健康教育等。

应用多因素 logistics 回归分析发现性别、年龄和工龄是听力损伤的影响因素($P<0.05$)。职业性噪声性听力损失的特点是噪声暴露与听力损失之间存在剂量-效应关系,即时间-剂量-效应关系,随着接噪工龄的增加,听力损失发生率升高^[13]。与本次检查结果相似,工龄越长,听力损伤的发生率增加。值得注意的是,工龄 2~<4 年组和 6~<8 年组听力损失率较低,不排除有部分劳动者对噪声危害的认知增加,自我防护的意识提高,与曹峰等^[13]的报道一致。

预防职业性噪声损害的措施包括控制噪声强度、减少接触时间和做好个人防护。造纸业由于其工艺的特殊性,噪声强度较难控制,企业应从个体防护和减少接触时间入手。中小型企业负责人应提高对噪声危害的认识,做好职业卫生培训和防护用品配置。通过培训以及企业规章制度加强工人的个人防护意识,提高防噪耳塞佩戴率。并定期组织工人参加职业健康体检,尽早发现职业禁忌症并妥善处置,防止职业性噪声聋发生。