

腕痛与不良工作姿势：基于 10 个重点行业作业人员的调查

李官林¹, 孙新², 张美辨², 张华东³, 凌瑞杰⁴, 刘移民⁵, 李刚⁶, 陈能洲¹, 任早亮⁷, 尹艳⁸, 邵华⁹, 张恒东¹⁰, 李嘉杰¹, 邱兵¹¹, 王大宇¹², 曾强¹³, 梁展琿¹, 王如刚¹⁴, 陈建超¹⁵, 张丹英¹⁶, 梅良英¹⁷, 刘永泉¹⁸, 刘吉祥¹⁹, 张成云²⁰, 李天来²¹, 贾宁², 王军义¹, 王忠旭², 陈青松¹

1. 广东药科大学, 公共卫生学院/广东省公共卫生检测与评价工程技术中心, 广东 广州 510310; 2. 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京 100050; 3. 重庆市疾病预防控制中心, 重庆 400042; 4. 湖北省新华医院, 湖北 武汉 430024; 5. 广州市职业病防治院, 广东 广州 510620; 6. 辽宁省卫生健康服务中心, 辽宁 沈阳 110399; 7. 贵州省职业病防治院, 贵州 贵阳 610599; 8. 上海市疾病预防控制中心, 上海 200336; 9. 山东省职业卫生与职业病防治研究院, 山东 济南 255030; 10. 江苏省疾病预防控制中心, 江苏 南京 210009; 11. 中国民用航空局民用航空医学中心, 北京 100010; 12. 天津市职业病防治院, 天津 300011; 13. 天津市疾病预防控制中心, 天津 300011; 14. 北京市疾病预防控制中心, 北京 100013; 15. 福建省职业病与化学中毒预防控制中心, 福建 福州 350025; 16. 广东省职业病防治院, 广东 广州 510300; 17. 湖北省疾病预防控制中心, 湖北 武汉 430070; 18. 江西省职业病防治研究院, 江西 南昌 300006; 19. 宁夏疾病预防控制中心, 宁夏 银川 750003; 20. 四川省疾病预防控制中心, 四川 成都 610044; 21. 陕西省疾病预防控制中心, 陕西 西安 710054

摘要：

[背景] 在职业活动中长时间处于不良工作姿势, 会导致作业人员手腕肌肉骨骼负荷过重, 出现手腕疼痛、不适等症状。

[目的] 调查 10 个重点行业作业人员腕痛发生情况, 分析其与手腕工作姿势的相关性。

[方法] 采用分层整群抽样方法, 选取中国华北、华东、华中、华南、西南、西北及东北 7 个地区的制鞋业、船舶制造业、汽车制造业等 10 个重点行业的作业人员, 通过横断面调查收集作业人员人口学信息、工作手腕姿势及其疼痛和不适情况, 对各研究因素采用 Pearson χ^2 检验, 并进行趋势 χ^2 检验和两两比较, 使用非条件 logistic 回归模型评估手腕工作姿势与腕痛的相关性。

[结果] 本次调查共计 64052 人, 有效问卷 56286 份(有效率 87.8%)。调查人群腕痛发生率为 23.3%(13112/56286), 发生率较高的 3 个行业为制鞋业(27.1%, 1927/7106)、汽车制造业(24.9%, 5378/21560)、船舶及相关装置制造业(24.4%, 850/3488)。工作时需要用手紧握物品(OR=2.09, 95%CI: 1.95~2.24)、工作中手腕经常向上或向下弯曲(OR=2.03, 95%CI: 1.92~2.15)、手腕需要长期处于弯曲状态(OR=1.77, 95%CI: 1.69~1.85)、手腕经常放在硬且有棱角的物体边缘(OR=1.34, 95%CI: 1.28~1.40)、工作中的手部位置在肩部以上(OR=1.11, 95%CI: 1.05~1.17)的作业人员腕痛发生风险升高。

[结论] 10 个重点行业中, 不良工作姿势与职业人群腕痛发生有关, 相关因素包括手腕经常放在硬且有棱角的物体边缘、工作中手腕经常向上或向下弯曲、工作时需要用手紧握物品、手腕需要长期处于弯曲状态、工作中的手部位置在肩部以上。

关键词： 职业人群; 腕关节姿势; 腕痛

Association between wrist pain and awkward postures among workers in 10 key industries LI Guanlin¹, SUN Xin², ZHANG Meibian², ZHANG Huadong³, LING Ruijie⁴, LIU Yimin⁵, LI Gang⁶, CHEN Nengzhou¹, REN Zaoliang⁷, YIN Yan⁸, SHAO Hua⁹, ZHANG Hengdong¹⁰, LI Jiajie¹, QIU Bing¹¹, WANG Dayu¹², ZENG Qiang¹³, LIANG Zhanhui¹⁴, WANG Rugang¹⁴, CHEN Jianchao¹⁵, ZHANG Danying¹⁶, MEI Liangying¹⁷, LIU Yongquan¹⁸, LIU Jixiang¹⁹, ZHANG Chengyun²⁰, LI Tianlai²¹, JIA Ning², WANG Junyi¹, WANG Zhongxu², CHEN Qingsong¹ (1. School of Public Health/Guangdong Engineering Center for Testing and Evaluation of Public Health, Guangdong Pharmaceutical University, Guangdong, Guangzhou 510310, China; 2. National Institute of Occupational Health and Poisoning Control, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; 3. Chongqing Center



DOI 10.11836/JEOM22298

组稿专家

陈青松(广东药科大学公共卫生学院),
E-mail: qingsongchen@aliyun.com

基金项目

中国疾病预防控制中心职业卫生所职业健康风险评估与国家职业卫生标准制定项目(131031109000160004)

作者简介

李官林(1996—), 男, 硕士生;
E-mail: 1094099100@qq.com

通信作者

陈青松, E-mail: qingsongchen@aliyun.com
王忠旭, E-mail: wangzhongxu2003@163.com

作者中包含编委会成员 有

伦理审批 已获取
利益冲突 无申报
收稿日期 2022-07-17
录用日期 2022-12-13

文章编号 2095-9982(2023)01-0049-06

中图分类号 R135
文献标志码 A

引用

李官林, 孙新, 张美辨, 等. 腕痛与不良工作姿势: 基于 10 个重点行业作业人员的调查[J]. 环境与职业医学, 2023, 40(1): 49-54.

本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM22298

Funding

This study was funded.

Correspondence to

CHEN Qingsong, E-mail: qingsongchen@aliyun.com
WANG Zhongxu, E-mail: wangzhongxu2003@163.com

Editorial Board Members' authorship Yes

Ethics approval Obtained

Competing interests None declared

Received 2022-07-17

Accepted 2022-12-13

To cite

LI Guanlin, SUN Xin, ZHANG Meibian, et al. Association between wrist pain and awkward postures among workers in 10 key industries[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2023, 40(1): 49-54.

Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM22298

for Disease Control and Prevention, Chongqing 400042, China; 4. Xinhua Hospital of Hubei Province, Wuhan, Hubei 430024, China; 5. Guangzhou Occupational Disease Prevention and Treatment Center, Guangzhou, Guangdong 510620, China; 6. Health Service Center of Liaoning Province, Shenyang, Liaoning 110399, China; 7. Guizhou Occupational Disease Prevention and Treatment Center, Guiyang, Guizhou 610599, China; 8. Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China; 9. Shandong Institute of Occupational Health and Disease Prevention, Jinan, Shandong 255030, China; 10. Jiangsu Center for Disease Control and Prevention, Nanjing, Jiangsu 210009, China; 11. Civil Aviation Medical Center, Civil Aviation Administration of China, Beijing 100010, China; 12. Tianjin Occupational Diseases Precaution and Therapeutic Hospital, Tianjin 300011, China; 13. Tianjin Centers for Disease Control and Prevention, Tianjin 300011, China; 14. Beijing Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100013, China; 15. Fujian Occupational Disease and Chemical Poisoning Prevention and Control Center, Fuzhou, Fujian 350025, China; 16. Guangdong Occupational Disease Prevention and Treatment Center, Guangzhou, Guangdong 510300, China; 17. Hubei Center for Disease Control and Prevention, Wuhan, Hubei 430070, China; 18. Institute of Occupational Medicine of Jiangxi, Nanchang, Jiangxi 300006, China; 19. Ningxia Center for Disease Control and Prevention, Yinchuan, Ningxia 750003, China; 20. Sichuan Center for Disease Control and Prevention, Chengdu, Sichuan 610044, China; 21. Shaanxi Provincial Center for Disease Control and Prevention, Xi'an, Shaanxi 710054, China)

Abstract:

[Background] Prolonged awkward postures during occupational activities can lead to excessive musculoskeletal load on the wrist of workers and symptoms such as wrist pain or discomfort.

[Objective] To survey the prevalence of wrist pain among workers in 10 key industries and analyze its correlation with wrist working postures.

[Methods] By using stratified cluster sampling method, workers from 10 key industries, such as footwear manufacturing industry, shipbuilding manufacturing industry, and automobile manufacturing industry, were selected from seven regions in North China, East China, Central China, South China, Southwest China, Northwest China, and Northeast China. The demographic information, wrist working postures, pain in wrist of the workers were collected through a cross-sectional survey. Pearson χ^2 test was used to compare prevalence by selected factors, trend χ^2 test for between group comparison, and unconditional logistic regression models for the association of wrist working postures with wrist pain.

[Results] There were 64 052 workers enrolled in this survey, and 56 286 provided valid questionnaires (the effective rate was 87.8%). According to the survey, the prevalence of wrist pain was 23.3% (13 112/56 286), and the industries with higher prevalences were footwear manufacturing (27.1%, 1927/7 106), automobile manufacturing (24.9%, 5 378/21 560), and shipbuilding and related equipment manufacturing (24.4%, 850/3 488) industries. Finger pinching (OR=2.09, 95%CI: 1.95-2.24), frequent wrist bending (OR=2.03, 95%CI: 1.92-2.15), fixed wrist bending (OR=1.77, 95%CI: 1.69-1.85), wrist on hard edge (OR=1.34, 95%CI: 1.28-1.40), and arms over shoulders (OR=1.11, 95%CI: 1.05-1.17) increased the risk of reporting wrist pain.

[Conclusion] Awkward postures are related to wrist pain among workers in selected 10 key industries. The related factors are wrist on hard edge, frequent wrist bending, finger pinching, fixed wrist bending, and arms over shoulders.

Keywords: occupational population; wrist joint posture; wrist pain

工作相关肌肉骨骼疾患(work-related musculoskeletal disorders, WMSDs)是指在职业活动中因重复动作、不良姿势、搬举重物、重体力劳动和振动等不良工效学因素、不合理的劳动组织过程等,引起的以肌肉、骨骼、神经等系统损伤为主的一大类疾病。主要表现为四肢和躯干等部位疼痛、僵硬、痉挛和麻木等^[1]。据统计,全世界约有 1/3 的人患有肌肉骨骼疾患^[2]。WMSDs 危及职业人群身心健康,降低其工作能力和生活质量,在全球范围内造成了沉重的经济负担^[3]。在职业活动中手腕长时间处于不良姿势、重复作业或用力作业的情况下,可造成作业人员手腕肌肉骨骼负荷过重,出现手腕疼痛等症状^[4]。制造业等劳动密集型产业手腕不良姿势作业常见,发生 WMSDs 风险较高^[5],如制鞋业的手腕肌肉骨骼疾患症状发生率 13.0%^[6]、玩具制造业 32.6%等^[7]。本研究聚焦手腕疼痛

和不适,对我国 10 个重点行业进行大样本横断面调查,以全面了解不同行业作业人员腕痛的发生情况及其工效学风险因素,从而为制定腕部肌肉骨骼疾患的预防控制措施提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象

本研究的数据收集于 2018 年 6 月开始,至 2020 年 6 月截止,由华北、华东、华中、华南、西南、西北及东北 7 个地区参与研究的各省职业病防治机构依据本省的行业特点和 WMSDs 报告情况按行业确定相关企业名单,然后在汽车制造业、制鞋业、电子设备制造业、船舶及相关装置制造业、建筑业、家具制造业、煤炭开采和洗选、医疗卫生、汽车 4S 店、空中乘务等 10 个重点行业^[8],按大型企业 1~2 家、中型企业 2~

4家、小型5~7家的原则进行随机抽样选取调查企业,最后在选中的企业中采用整群抽样的方法对所有符合纳入标准的作业人员进行调查,当某种规模的企业数量不足时则全部抽取。研究对象的纳入标准:工龄在1年以上的作业人员;排除标准:先天性脊柱畸形者以及因外伤、感染性疾病、恶性肿瘤等导致肌肉骨骼损伤的作业人员。本研究经中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所医学伦理委员会审查批准(编号:NIOHP202112),研究对象均知情同意参加本研究。

1.2 方法

本次调查采用的调查问卷是中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所职业防护与工效学研究室设计的中文版肌肉骨骼疾患调查表电子问卷系统,该问卷以北欧肌肉骨骼疾患调查问卷和荷兰肌肉骨骼症状调查问卷的相关内容为基础,具有良好的信度和效度,可用于中国职业人群^[9]。该问卷包括一般情况(性别、出生年月、本工种工龄、身高、体重、文化程度、婚姻状况、月收入、吸烟情况、体育锻炼情况),常见的不良手腕工作姿势(手腕经常放在硬且有棱角的物体边缘、手腕经常向上或向下弯曲、工作时需要用手紧捏物品、手腕需要长期处于弯曲状态、工作中的手部位置在肩部以上)以及腕痛发生情况(手腕在过去12个月内是否出现疼痛和/或不适症状)等内容。采用1:N的调查方式,由1名经统一培训的调查人员对N名研究对象进行调查,由被调查者扫描调查问卷二维码获取电子版调查问卷,问卷提交后直接上传至网络数据库。

1.3 各指标定义

本研究中的腕痛是指过去一年内手腕出现疼、痛、僵硬、烧灼感、麻木或刺痛等症状。体育锻炼的否、偶尔、经常分别指不锻炼、每月锻炼次数 ≤ 3 次、每月锻炼次数 > 4 次。吸烟状况包括从不吸烟、偶尔吸烟、经常吸烟(平均每天至少1支)、已戒烟(已连续半年以上不吸烟)。

1.4 质量控制

正式调查前进行小样本预调查。调查前统一培训调查人员;调查时由调查人员统一讲解调查内容与填写要求后,由研究对象填写问卷,调查人员全程监视填写。电子问卷设置自动逻辑纠错功能,避免不合理信息,以确保问卷的真实性、完整性及较高的回收率。

1.5 统计学分析

使用SPSS 25.0软件进行统计分析。计量资料中

正态分布数据采用 $\bar{x} \pm s$ 描述;计数资料的比较采用Pearson χ^2 检验,文化程度、体育锻炼进行趋势 χ^2 检验,年龄、本工种工龄、吸烟情况和行业进行两两比较。logistic回归分析前对自变量进行多重共线性诊断的结果显示,各因素方差膨胀因子均小于5.00,容忍度均大于0.10,提示自变量间不存在多重共线性。腕痛的相关因素分析采用多因素logistic回归分析,检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧)。以研究对象是否出现腕痛作为应变量,将手腕的五种工作姿势作为自变量纳入模型,将性别、年龄、本工种工龄、吸烟状况、婚姻情况、文化程度、月收入、体育锻炼状况、行业等单因素分析有意义的自变量纳入调整。

2 结果

2.1 基本情况

本次调查共计64052人,收到有效问卷56286份,问卷有效率87.8%。调查对象身高(167.03 ± 11.57)cm,体重(64.1 ± 16.0)kg,年龄(32.8 ± 9.1)岁。调查对象的腕痛发生率为23.3%(13112/56286),女性发生率高于男性($P < 0.01$),不同年龄、本工种工龄、文化程度、吸烟状况、婚姻状况、月收入、体育锻炼状况作业人员的腕痛发生率差异均有统计学意义($P < 0.01$)。不同行业作业人员腕痛发生率的差异有统计学意义($P < 0.01$),制鞋业(27.1%)、汽车制造业(24.9%)、船舶及相关装置制造业(24.4%)是腕痛发生率较高的3个行业。两两比较结果显示:腕痛发生率较高的行业中,制鞋业作业人员发生率高于其他行业;汽车制造业和船舶及相关装置制造业作业人员之间、船舶及相关装置制造业和医疗卫生以及家具制造业作业人员发生率差异均无统计学意义,但这4个行业作业人员腕痛发生率均高于除制鞋业之外的其他行业。具体结果见表1。

2.2 不同姿势作业人员腕痛的发生情况

分析不同工作姿势作业人员腕痛发生情况,结果显示:手腕经常放在硬且有棱角的物体边缘、工作中手腕经常向上或向下弯曲、工作时需要用手紧捏物品、手腕需要长期处于弯曲状态、工作中的手部位置在肩部以上的作业人员腕痛发生比例更高($P < 0.01$)。其中,工作中的手部位置在肩部以上和工作时需要用手需紧捏物品两种工作姿势的作业人员数量较多(分别为46335、43227人),症状发生比例较高的姿势是手腕要长期处于弯曲状态(35.1%)和手腕经常放在硬且有棱角的物体边缘(33.1%)。见表2。

表 1 10 个重点行业不同特征作业人员腕痛发生情况

Table 1 Wrist pain by selected characteristics among workers in 10 key industries

| 特征(Feature) | n(%) | 发生情况(Prevalence) | | |
|---|-------------|-------------------------|--------------------|-------|
| | | n(%) | χ^2 | P |
| 性别(Gender) | | | 47.58 | <0.01 |
| 男(Female) | 36557(64.9) | 8186(22.4) | | |
| 女(Male) | 19729(35.1) | 4926(25.0) | | |
| 年龄/岁(Age/years) | | | 32.43 | <0.01 |
| <26 | 14480(25.7) | 3269(22.6) ^a | | |
| 26~ | 23439(41.6) | 5234(22.3) ^a | | |
| 35~ | 18367(32.6) | 4609(25.1) ^b | | |
| 习惯手(Strong hand) | | | 3.24 | 0.07 |
| 右手(Right hand) | 51972(92.3) | 12059(23.2) | | |
| 左手(Left hand) | 4314(7.7) | 1053(24.4) | | |
| 本工种工龄/年(Working age at current job/years) | | | 24.30 [*] | <0.01 |
| <6 | 34888(62.0) | 7885(22.6) ^a | | |
| 6~ | 9522(16.9) | 2300(24.2) ^b | | |
| 10~ | 11876(21.1) | 2927(24.6) ^b | | |
| 文化程度(Education) | | | 98.76 [*] | <0.01 |
| 初中及以下(Junior high school and below) | 14669(26.1) | 3629(24.7) | | |
| 高中及中专(High school and technical secondary school) | 21658(38.5) | 5350(24.7) | | |
| 大专(Junior college) | 11847(21.0) | 2502(21.1) | | |
| 本科和硕士及以上(Bachelor, master, or above) | 8112(14.4) | 1631(20.1) | | |
| 吸烟状况(Smoking) | | | 58.39 | <0.01 |
| 不吸烟(Never) | 35669(63.4) | 8417(23.6) ^a | | |
| 偶尔吸烟(Occasionally) | 9971(17.7) | 2049(20.5) ^b | | |
| 经常吸烟(Frequently) | 9710(17.3) | 2412(24.8) ^c | | |
| 已戒烟(Quitted) | 936(1.7) | 234(25.0) ^c | | |
| 婚姻状况(Marital status) | | | 29.24 | <0.01 |
| 未婚(Single) | 20811(37.0) | 4619(22.2) | | |
| 已婚(Married) | 34332(61.0) | 8175(23.8) | | |
| 已婚但目前独居(Married but living alone) | 1143(2.0) | 318(27.8) | | |
| 月收入/元(Monthly income/yuan) | | | 97.75 | <0.01 |
| <3001 | 10549(18.7) | 2973(28.2) | | |
| 3001~ | 27943(49.6) | 6614(23.7) | | |
| 5001~ | 17794(31.1) | 3525(19.8) | | |
| 体育锻炼状况(Physical exercise) | | | 71.85 [*] | <0.01 |
| 否(No) | 17350(30.8) | 4402(25.4) | | |
| 偶尔(Occasionally) | 29730(52.8) | 6776(22.8) | | |
| 频繁(Frequently) | 9206(16.4) | 1934(21.0) | | |

续表 1

| 特征(Feature) | n(%) | 发生情况(Prevalence) | | |
|---|--------------|--------------------------|----------|-------|
| | | n(%) | χ^2 | P |
| 行业(Industry) | | | 323.61 | <0.01 |
| 制鞋业(Footwear manufacturing industry) | 7106(12.6) | 1927(27.1) ^a | | |
| 汽车制造业(Automobile manufacturing industry) | 21560(38.3) | 5378(24.9) ^b | | |
| 船舶及相关装置制造业(Shipbuilding and related equipment manufacturing industry) | 3488(6.2) | 850(24.4) ^{bc} | | |
| 医疗卫生(Medicine) | 6766(12.0) | 1577(23.3) ^{de} | | |
| 家具制造业(Furniture manufacturing industry) | 4471(7.9) | 1019(22.8) ^{de} | | |
| 汽车4S店(4S automobile store) | 544(1.0) | 115(21.1) ^f | | |
| 煤炭开采和洗选业(Coal mining and cleaning industry) | 1500(2.7) | 313(20.9) ^e | | |
| 电子设备制造业(Electronic equipment manufacturing industry) | 8116(14.4) | 1550(19.1) ^h | | |
| 空中乘务员(Flight attendant) | 1356(2.4) | 227(16.7) ⁱ | | |
| 建筑业(Construction industry) | 1379(2.4) | 156(11.3) ^j | | |
| 合计(Total) | 56286(100.0) | 13112(23.3) | | |

[注]*为 χ^2 趋势检验结果; a、b、c、d、e、f、g、h、i、j 表示为两两比较结果, 不同字母表示两组之间的差异具有统计学意义。

[Note]* indicates results of χ^2 trend test; different superscripts (a, b, c, d, e, f, g, h, i, and j) indicate significant differences between the two groups.

表 2 10 个重点行业不同姿势作业人员腕痛发生情况

Table 2 Wrist pain among workers by postures in 10 key industries

| 分组(Group) | n | 发生情况(Prevalence) | | |
|--|-------------|------------------|----------|-------|
| | | n(%) | χ^2 | P |
| 手腕是否经常放在硬且有棱角的物体边缘(Wrist on hard edge) | | | 1614.2 | <0.01 |
| 否(No) | 36590(65.0) | 6602(18.0) | | |
| 是(Yes) | 19696(35.0) | 6510(33.1) | | |
| 工作中手腕是否经常向上或向下弯曲(Frequent wrist bending) | | | 2741.27 | <0.01 |
| 否(No) | 20088(35.7) | 2164(10.8) | | |
| 是(Yes) | 36198(64.3) | 10948(30.2) | | |
| 工作时是否需要用手紧握物品(Finger pinching) | | | 1955.74 | <0.01 |
| 否(No) | 13059(23.2) | 1170(8.9) | | |
| 是(Yes) | 43227(76.8) | 11942(27.6) | | |
| 手腕是否需要长期处于弯曲状态(Fixed wrist bending) | | | 2960.07 | <0.01 |
| 否(No) | 31564(56.1) | 4645(14.7) | | |
| 是(Yes) | 24722(43.9) | 8667(35.1) | | |
| 工作中的手部位置(Arm position) | | | 12.24 | <0.01 |
| 肩部或肩部以下(At shoulder level or below shoulder level) | 46335(82.3) | 10660(23.0) | | |
| 肩部以上(Above shoulder level) | 9951(17.7) | 2452(24.6) | | |

2.3 腕痛的相关因素

以研究对象是否出现腕痛作为应变量,将5种工作姿势作为自变量,分析腕痛的相关因素。多因素 logistic 回归分析结果显示,风险最高的两种姿势分别是工作时需要用手紧捏物品(OR=2.09, 95%CI: 1.95~2.24)、工作中手腕经常向上或向下弯曲(OR=2.03, 95%CI: 1.92~2.15),见表3。

表3 10个重点行业作业人员腕痛相关因素的多因素 logistic 回归分析

Table 3 Multiple logistic regression analysis of related factors of wrist pain among workers in 10 key industries

| 因素(Factor) | b | S _b | Waldχ ² | P | OR(95%CI) |
|--|-------|----------------|--------------------|-------|-----------------|
| 工作中的手部位置(Arm position) | 0.102 | 0.027 | 14.040 | <0.01 | 1.11(1.05~1.17) |
| 手腕是否经常放在硬且有棱角的物体边缘(Wrist on hard edge) | 0.291 | 0.023 | 161.545 | <0.01 | 1.34(1.28~1.40) |
| 手腕是否需要长期处于弯曲状态(Fixed wrist bending) | 0.570 | 0.024 | 558.355 | <0.01 | 1.77(1.69~1.85) |
| 工作中手腕是否经常向上或向下弯曲(Frequent wrist bending) | 0.710 | 0.029 | 594.969 | <0.01 | 2.03(1.92~2.15) |
| 工作时是否需要用手紧捏物品(Finger pinching) | 0.735 | 0.036 | 427.494 | <0.01 | 2.09(1.95~2.24) |

[注] 工作中的手部位置赋值为: 肩部及肩部以下=0, 肩部以上=1; 其他4种手腕姿势的赋值均为: 否=0, 是=1。调整了性别、年龄、文化程度、本工种工龄、吸烟状况、婚姻情况、月收入、体育锻炼状况、行业。

[Note] Value assignment: arm position (at shoulder level and below shoulder level=0, above shoulder level=1); the other four wrist postures (no=0, yes=1). Adjusted variables: gender, age, education, working age at current job, monthly income, marital status, smoking, physical exercise, and industry.

3 讨论

本次调查显示,10个重点行业作业人员腕痛发生率为23.3%,各行业发生率有较大的差异:制鞋业作业人员的腕痛发生率最高为27.1%,汽车制造业为24.9%,船舶及相关装置制造为24.4%。有报道印度某手工制鞋业作业人员手腕肌肉骨骼疾患的患病率高达88.5%^[10]。国内研究人员也开展了相关调查:沈波^[11]报道制鞋业作业人员手腕肌肉骨骼疾患的症状发生率为16.1%,刘小安等^[12]报道汽车制造业一线工人症状发生率为17.0%,徐宇萍等^[13]报道汽车制造业为15.7%,张丹英^[5]等报道造船厂作业人员症状发生率为19.8%。本次调查中相应行业的结果均高于国内这些研究,可能与本研究对于腕痛标准(过去12个月发生疼痛或不适等症状)相对较低有关,而其他研究的定义在此基础上还包括每月均有出现或持续时间超过一周等^[10-13]。本

次调查发现制鞋业作业人员腕痛发生率最高,且与船舶制造和汽车制造业作业人员有差异。研究表明制鞋业生产过程存在与汽车装配等行业不同的工效学负荷,如手保持在肩及以上水平、经常用手或臂取物等各种不良的姿势,以及反复操作和静态作业等^[11],而印度手工制鞋业作业人员手腕肌肉骨骼疾患症状发生率高^[10]可能是由于其机械化程度极低,所有工序均由工人纯手工制作有关。汽车制造业中普遍存在重负荷、高重复性、强迫体位作业,同时有些工种需要经常搬运汽车配件及辅助工具等重物,加重颈部、手腕部的负荷^[12]。有研究显示船舶制造业各工种中打磨工的腕痛发生率最高,由于打磨工通常双手持打磨工具,蹲姿作业,可能涉及振动、用力、重复作业和不良姿势,导致手腕、颈和下背部等多部位负荷较大,出现局部肌肉紧张和疲劳^[5]。

个人特征方面,本调查发现不同性别、年龄、本工种工龄、吸烟状况、婚姻情况、文化程度、月收入、体育锻炼状况、行业的作业人员腕痛发生率均有差异。女性腕痛发生率高于男性,有研究表明女性的压力-疼痛阈值明显低于男性^[14],因此女性比男性更易感受到疼痛,可能是导致这种状况的原因之一;另外,对于相同的绝对工作量而言,女性的工作强度通常比男性高,这也可能会引起更多的疲劳或疼痛^[15]。本次调查发现,作业人员腕痛发生率随本工种工龄和年龄的增长而升高,可能是由于身体各部位机能随着年龄的增长而减退,长期的工作经历和不良生活习惯也会导致损伤的慢性累积^[16]。本次调查对象文化程度为高中及中专者所占比例最高(38.5%),文化程度越高,腕痛发生率越低,可能是由于文化程度越高者获取知识能力更佳,可以更好地学习、掌握健康知识以预防疾病;也可能是由于文化程度越高,从事轻体力的工作的可能性更大,因此在工作中暴露风险降低^[17]。本调查还发现经常吸烟和已戒烟作业人员的腕痛发生率高于不吸烟的人群,但偶尔吸烟作业人员低于不吸烟者。前者可能是由于尼古丁等物质会导致人体发生血管收缩、缺氧、纤维蛋白溶解等情况,从而对肌肉骨骼组织造成一般性损害,导致疼痛的发生率升高^[18];后者可能与尼古丁的神经兴奋效应有关,它可能会影响大脑处理感官刺激的方式和降低中枢对疼痛的感知^[19],具体原因有待于进一步探索。

本研究多因素 logistic 回归分析结果显示,工作时需要用手紧捏物品、工作中手腕经常向上或向下弯曲、手腕需要长期处于弯曲状态、手腕经常放在硬且有棱

角的物体边缘、工作中的手部位置在肩部以上调查对象的腕痛发生风险更高,其中工作时需要用手紧捏物品的风险最高(OR=2.09)。有研究表明用力挤压或用力抓握的所占时间百分比越长,腕管综合征的发生率就越高^[20]。本次调查发现工作中手腕经常向上或向下弯曲的作业人员腕痛发生风险升高(OR=2.03)。本调查发现超过 1/3 的作业人员手腕需要保持弯曲状态,而长期保持弯曲状态会导致腕管压力增加,影响血液供应,引发腕部肌肉骨骼的疼痛甚至损伤^[21]。有研究发现手腕转动的频率越高,患腕管综合征的风险越高^[22],但有研究发现小幅度的手腕弯曲并不会增加患病风险^[23]。提示工作中可以控制手腕弯曲、伸展的频率和幅度,从而降低腕痛发生风险。

本研究存在局限性:①研究使用的问卷调查的是过去一年发生的情况,因此产生的报告偏倚和回忆偏倚可能会影响结果。②本研究采用横断面研究设计进行调查,无法预测因果联系。③对不同行业工作特征的分析不足,没有深入挖掘行业间差异的原因。

综上,本次调查显示在 10 个重点行业中,不良工作姿势与职业人群腕痛发生有关。建议应加强职业健康宣传教育,提高作业人员、企业、监管部门对于腕痛危害性的认识,改善作业环境,作业人员工作期间注意及时调整不良姿势,从而有效降低腕痛发生的风险。

参考文献

- [1] SOARES CO, PEREIRA BF, GOMES MV P, et al. Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: narrative review[J]. *Rev Bras Med Trab*, 2019, 17(3): 415-430.
- [2] BRIGGS AM, WOOLF AD, DREINHÖFER K, et al. Reducing the global burden of musculoskeletal conditions[J]. *Bull World Health Organ*, 2018, 96(5): 366-368.
- [3] GBD 2016 DALYs and HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 333 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016[J]. *Lancet*, 2017, 390(10100): 1260-1344.
- [4] BARR AE, BARBE MF, CLARK BD. Work-related musculoskeletal disorders of the hand and wrist: epidemiology, pathophysiology, and sensorimotor changes[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2004, 34(10): 610-627.
- [5] 张丹英, 王忠旭, 聂新强, 等. 某造船厂工人多部位工作相关肌肉骨骼疾患现况及其影响因素分析[J]. *中国工业医学杂志*, 2022, 35(4): 307-312. ZHANG DY, WANG ZX, NIE XQ, et al. Analysis on present status of multi-site work-related musculoskeletal disorders in workers of a shipyard and its influencing factors[J]. *Chin J Ind Med*, 2022, 35(4): 307-312.
- [6] 李晓莉, 陈建超, 刘珍兴, 等. 某鞋厂工人职业性肌肉骨骼疾患发病状况及危险因素分析[J]. *中国工业医学杂志*, 2020, 33(4): 334-336. LI XL, CHEN JC, LIU ZX, et al. Analysis on incidence and risk factor of work-related musculoskeletal disorders in a shoe factory[J]. *Chin J Ind Med*, 2020, 33(4): 334-336.
- [7] 杨燕, 张晋蔚, 陈培仙, 等. 玩具制造工人职业性肌肉骨骼疾患及其危险因素研究[J]. *中国工业医学杂志*, 2020, 33(2): 110-114,122. YANG Y, ZHANG JW, CHEN PX, et al. Research on incidence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders among workers in a toy factory[J]. *Chin J Ind Med*, 2020, 33(2): 110-114,122.
- [8] 徐相蓉, 王生, 余善法, 等. 工作相关肌肉骨骼疾患的行业流行趋势及进展[J]. *中国工业医学杂志*, 2016, 29(4): 278-282. XU XR, WANG S, YU SF, et al. The industry trends and research progress on work-related musculoskeletal disorders[J]. *Chin J Ind Med*, 2016, 29(4): 278-282.
- [9] 杜巍巍, 王生, 王建新, 等. 肌肉骨骼疾患问卷的信度与效度评价[J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2012, 30(5): 335-338. DU WW, WANG S, WANG JX, et al. The assessment of reliability and validity of musculoskeletal questionnaire[J]. *Chin J Ind Hyg Occup Dis*, 2012, 30(5): 335-338.
- [10] Jadhav Ganesh S, Arunachalam M, Salve Urmi R. Musculoskeletal problems of hand-sewn crafted footwear manufacturing artisans in Kolhapur, India. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. (2022) 95(2): 499-508.
- [11] 沈波, 许旭艳, 罗秀凤, 等. 制鞋业生产工人肌肉骨骼疾患的流行病学调查[J]. *中国工业医学杂志*, 2016, 29(05): 329-332. SHEN B, XU XY, LUO XF, et al. Epidemiological survey on musculoskeletal disorders in shoemakers[J]. *Chin J Ind Med*, 2016, 29(05): 329-332.
- [12] 刘小安, 李建昌, 徐宇萍, 等. 汽车制造企业一线作业工人颈部工作相关肌肉骨骼疾患影响因素分析[J]. *江西科学*, 2022, 40(02): 258-263. LIU X A, LI J C, XU Y P, et al. Analysis of Influencing Factors on Neck Work-related Musculoskeletal Disorders of Front Line Workers in Automobile Manufacturing Enterprises[J]. *JIANGXI SCIENCE*. 2022, 40(02): 258-263.
- [13] 徐宇萍, 刘小安, 时庆华, 等. 某汽车制造企业员工职业性肌肉骨骼疾患及相关危险因素研究[J]. *中国工业医学杂志*, 2020, 33(4): 295-299. XU YP, LIU XA, SHI QH, et al. Study on status of work-related musculoskeletal disorders among workers in an automobile manufacturing enterprise and its risk factor[J]. *Chin J Ind Med*, *Chin J Ind Med*, 2020, 33(4): 295-299.
- [14] CHESTERTON LS, BURLAS P, FOSTER NE, et al. Gender differences in pressure pain threshold in healthy humans[J]. *Pain*, 2003, 101(3): 259-266.
- [15] SLOPECKI M, MESSING K, CÔTÉ J N. Is sex a proxy for mechanical variables during an upper limb repetitive movement task? An investigation of the effects of sex and of anthropometric load on muscle fatigue[J]. *Biol Sex Differ*, 2020, 11(1): 60.
- [16] PARK J, KIM Y, HAN B. Work sectors with high risk for work-related musculoskeletal disorders in Korean Men and Women[J]. *Saf Health Work*, 2018, 9(1): 75-78.
- [17] TEGENU H, GEBREHIWOT M, AZANAW J, et al. Self-reported work-related musculoskeletal disorders and associated factors among restaurant workers in Gondar City, Northwest Ethiopia, 2020[J]. *J Environ Public Health*, 2021, 2021: 6082506.
- [18] BRAGE S, BJERKEDAL T. Musculoskeletal pain and smoking in Norway[J]. *J Epidemiol Community Health*, 1996, 50(2): 166-169.
- [19] PALMER KT, SYDDALL H, COOPER C, et al. Smoking and musculoskeletal disorders: findings from a British national survey[J]. *Ann Rheum Dis*, 2003, 62(1): 33-36.
- [20] HARRIS-ADAMSON C, EISEN EA, KAPELLUSCH J, et al. Biomechanical risk factors for carpal tunnel syndrome: a pooled study of 2474 workers[J]. *Occup Environ Med*, 2015, 72(1): 33-41.
- [21] REMPEL D, DAHLIN L, LUNDBORG G. Pathophysiology of nerve compression syndromes: response of peripheral nerves to loading[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1999, 81(11): 1600-1610.
- [22] NORDANDER C, OHLSSON K, ÅKESSON I, et al. Exposure-response relationships in work-related musculoskeletal disorders in elbows and hands - A synthesis of group-level data on exposure and response obtained using uniform methods of data collection[J]. *Appl Ergon*, 2013, 44(2): 241-253.
- [23] KEIR PJ, BACH JM, HUDES M, et al. Guidelines for wrist posture based on carpal tunnel pressure thresholds[J]. *Hum Factors*, 2007, 49(1): 88-99.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 王晓宇)