

# 制鞋业生产工人肌肉骨骼疾患的流行病学调查

沈波<sup>1</sup>, 许旭艳<sup>1</sup>, 罗秀凤<sup>1</sup>, 黄婷屏<sup>1</sup>, 王忠旭<sup>2</sup>, 张蔚<sup>2</sup>

(1. 福州市疾病预防控制中心, 福建 福州 350004; 2. 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京 100050)

**摘要:** **目的** 通过调查制鞋业生产人员工作相关肌肉骨骼疾患 (WMSDs) 发病情况, 探讨可能的相关影响因素。**方法** 选择 285 名制鞋业生产人员进行肌肉骨骼疾患与相关因素的流行病学调查, 应用多因素 Logistic 回归分析方法探讨其主要影响因素。**结果** 制鞋业生产人员 WMSDs 患病率为 49.8%, 患病率居前三位的部位为颈部、肩部和下背 (腰部), 且该患病率有随工龄增加而上升的趋势 ( $P < 0.05$ )。Logistic 逐步回归分析结果显示, 颈部和下背 (腰部) WMSDs 的影响因素涉及工效学负荷、心理状态和劳动组织等方面。**结论** 制鞋业生产人员 WMSDs 发生可能与工效学负荷、心理状态、工作组织等有关。

**关键词:** 工作相关肌肉骨骼疾患 (WMSDs); 制鞋业; 工效学负荷; 心理因素

中图分类号: R68 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2016)05-0329-04 DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2016.05.002

## Epidemiological survey on musculoskeletal disorders in shoemakers

SHEN Bo\*, XV Xu-Yan, LUO Xiu-feng, HUANG Ting-ping, WANG Zhong-xu, ZHANG Wei

(\* . Fuzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention, Fuzhou 350004, China)

**Abstract: Objective** To study the prevalence of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) in shoemakers, thereby to explore their risk factors. **Methods** 285 shoemaking workers in a big shoe factory were selected as objects, the prevalence and risk factors of WMSDs were studied by epidemiological survey using multiple factor Logistic regression analysis. **Results** The prevalence rate of WMSDs among shoemakers was 49.8%, the leading three location were neck, shoulder and lower back, and showed an increasing trend with the length of service ( $P < 0.05$ ). The Logistic regression analysis found that the ergonomic load, psychosocial status and work organization were the main influencing factors of WMSDs in neck or lower back. **Conclusion** There is a correlation between WMSDs and ergonomic load, psychosocial status and work organization.

**Key words:** work-related musculoskeletal disorders (WMSDs); shoes-making industry; ergonomic load; psychosocial factors

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体力负荷、不良姿势、重复操作、狭小空间等不良作业而引起的肌肉或骨骼损伤, 临床表现为疼痛或活动受限。不同行业劳动者的 WMSDs 发病率和患病部位各有特点, 如汽车装配、煤矿作业工人和护士的 WMSDs 部位以腰部 (下背部) 最高, 珠宝加工厂作业工人以颈部患病率最高<sup>[1~5]</sup>。制鞋行业是典型的劳动密集型产业。中国每年生产各种鞋超过 100 亿双, 占全球制鞋总量的近 70%, 是世界最大的鞋类制造基地<sup>[6]</sup>。关于制鞋业工作人员 WMSDs 调查罕见报道。为了解制鞋作业工人 WMSDs 的发生情况及相关影响因素, 预防和控制 WMSDs 发生, 本文对国内某大型制鞋企业作业工人 WMSDs 开展了流行病学调查

与研究。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

选择某制鞋企业工龄 1 年以上的全体生产人员作为研究对象, 共计 289 名, 其中男 4 名、女 285 名, 因男性人数较少不列入统计分析, 年龄 20.7~51.0 岁、平均 (39.55±5.93) 岁。

### 1.2 方法

采用流行病学横断面与回顾性调查方法, 选用经修订的 Nordic 肌肉骨骼症状调查问卷, 对上述研究对象的一般情况、工作状况、WMSDs 发生情况和工作环境等进行调查。一般情况包括性别、年龄、工龄、身高等 11 个项目。工作情况包括工作时腰部姿势、颈部姿势、手部姿势及负重、下肢姿势等 20 个问题; 工作状况及环境包括工作时间、加班、工作量、对工作的满意度、对工作姿势舒服感等 27 个问题。调查问卷由专人负责分发、审核、回收, 调查前先由调查员讲解, 然后被调查者填写问卷。

WMSDs 的判定: (1) 过去 1 年内出现的不适;

收稿日期: 2016-06-19; 修回日期: 2016-09-06

基金项目: “十二五”国家科技支撑计划项目 (2014BAI12B03); 福州市科技计划项目 (2015-S-150)

作者简介: 沈波 (1974—), 男, 副主任医师, 研究方向: WMSDs 和工效学。

通讯作者: 王忠旭, 研究员, E-mail: wangzhongxu2003@163.com。

(2) 从事当前工作以后开始出现不适; (3) 不适的部位既往未发生事故或突发伤害; (4) 每月都出现不适或持续的时间超过1周。

### 1.3 统计分析

调查表数据采用 EpiDate3.1 录入, 统计分析使用 SPSS 20.0 软件包。采用卡方检验、趋势卡方检验、多因素 Logistic 回归分析等, 检验水准  $\alpha=0.05$ 。

对患病率居前的颈部和腰部(下背部)进行 Logistic 回归分析: 先按照一般情况、工作情况、工作状况及环境三个类别的影响因素进行逐步回归分析, 筛选出每个类别的影响因素; 再把筛选出的影响因素进行第二次 Logistic 逐步回归分析, 建立各部位 WMSDs 影响因素的回归方程。

## 2 结果

### 2.1 制鞋生产工艺和工效学情况

制鞋生产的主要工艺流程: 裁断→针车→底加工→成型。其中, 各工序按生产组成包含不同工种, 裁断有备料、领料、裁断取料、裁工、印刷、削皮、转印、高周波、电绣等; 针车有领料, 手工、针车、车整双鞋面、滚内里、车鞋面、断面、喷胶、套后、电脑辐射切割等; 底加工有领料、调漆、喷漆、洗药水、描漆、排列、整理、打胶、水洗、泡胶等; 成型有领料、刷胶、塞纸、贴底、划线、拉帮、打粗、手取、打扣、烫压、研磨、点舌头、压机、清洗、入楦、泡胶、手工、垫鞋垫、绑鞋带、配双、包装、进仓等。

制鞋生产人员的主要操作姿势包括坐姿双手操作、立姿双手操作和立姿伴弯腰的双手操作三种。不同部位的工作姿势岗位分布见表1。

表1 制鞋生产人员不同部位的工作姿势岗位分布

部位	姿势	岗位/工种
背部	背部直立	裁工、上吊蓝
	背部稍微弯曲	刷胶、高周波、针车、双针、滚内里、车鞋面、入楦、拔楦
	大幅度弯曲	装箱
颈部	长时间保持同一姿势	包中底、针车、刷胶、印刷
	轻度前倾	包中底、针车、刷胶、印刷
	大幅前倾	贴底、入楦
腰部	长时间保持同一姿势	针车、打扣、贴底、刷胶、打粗、画线、塞纸团
	长时间保持弯腰	装箱、磨底
	长时间保持转身姿势	打包、印刷、拉帮、入楦
手部	手腕长期处于弯曲状态	针车、刷胶、穿鞋带、贴纸、削皮、断面、清洗、折内盒
	位置一般保持在肩部以上水平	上吊蓝
	位置一般保持在肩部以下水平	针车、打扣、贴底、刷胶、打粗、画线
下肢	长时间保持屈膝姿势	针车、刷胶、画线、点鞋子记号点、印刷、高周波、磨底
	下肢及足踝经常反复做同一动作	针车、包中底、小型电脑针车、冲孔、打扣

### 2.2 制鞋生产人员 WMSDs 发生情况

在过去一年内 WMSDs 的患病率为 49.8%, 居前三位的部位依次为颈部、肩部和腰部(下背部), 患病率分别为 29.1%、27.0% 和 25.6%, 肘部的患病率最低(仅 7.0%)。

### 2.3 制鞋生产人员 WMSDs 患病率的年龄分布

不同年龄组的各部位患病率比较, 只有下背(腰部)和臀部患病率差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。详见表2。

表2 制鞋生产人员不同年龄组各部位的患病情况

年龄(岁)	人数	颈部	肩部	上背部	下背(腰部)	肘部	腕/手部	臀部	膝部	踝/足	WMSDs
≤30	20	2(10.0)	4(20.0)	1(5.0)	2(10.0)	1(5.0)	3(15.0)	0	0	2(10.0)	5(25.0)
30~34	40	13(32.5)	13(32.5)	8(20.0)	14(35.0)	4(10.0)	3(7.5)	6(15.0)	4(10.0)	3(7.5)	19(47.5)
35~39	70	24(34.3)	21(30.0)	6(8.6)	24(34.3)	3(4.3)	11(15.7)	1(1.4)	7(10.0)	2(2.9)	38(54.3)
40~45	108	29(26.9)	26(24.1)	13(12.0)	26(24.1)	3(2.8)	19(17.6)	10(9.3)	7(6.5)	11(10.2)	53(49.1)
>45	47	15(31.9)	13(27.7)	4(8.5)	7(14.9)	3(6.4)	10(21.3)	2(4.3)	2(4.3)	3(6.4)	27(57.4)
合计	285	83(29.1)	77(27.0)	32(11.2)	73(25.6)	14(4.9)	46(16.1)	19(6.7)	20(7.0)	21(7.4)	142(49.8)
$\chi^2$ 值		5.116	1.909	4.781	10.141	3.547	3.319	10.585	3.606	3.613	6.690

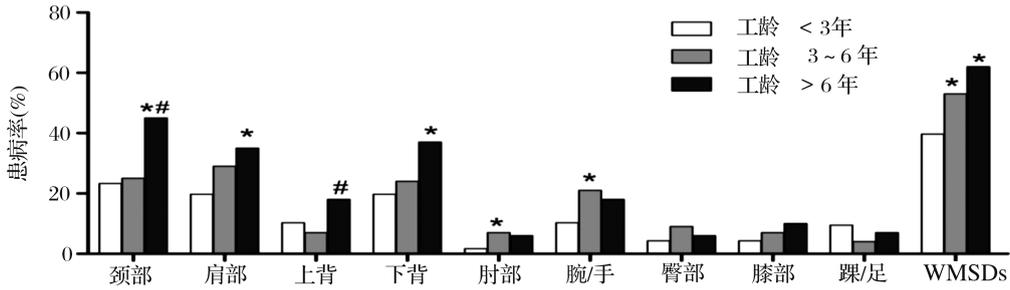
### 2.4 制鞋生产人员 WMSDs 患病率的工龄分布

不同工龄组的不同部位患病率比较, 颈部和下背(腰部)患病率差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。WMSDs 不同工龄组差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。趋势分析结果提示总 WMSDs、颈部、肩部和下背(腰部)的患病率有随着工龄的增加而上升的趋势 ( $P < 0.05$ )。见图1。

### 2.5 制鞋生产人员 WMSDs 患病率在不同工段的

### 分布

4个工段的制鞋生产人员不同部位的 WMSDs 患病率比较, 颈部、腕/手部、膝部三个部位患病率差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。裁断工段生产人员的颈部 WMSDs 患病率最高, 明显高于其它车间。腕/手部高发的人群出现在成型工段。膝部虽然整体患病率不高, 但集中在针车工段。详见表3。



注：\*，与工龄<3年比较， $P<0.05$ ；#，与工龄3~6年比较， $P<0.05$ 。

图1 制鞋生产人员不同部位患病情况

表3 制鞋生产人员不同工段各部位的患病情况

工段	人数	颈部	肩部	上背部	下背部	肘部	腕/手部	臀部	膝部	踝/足	WMSDs
裁断	72	26(36.11)	22(30.56)	11(15.28)	21(29.17)	0	11(15.28)	5(6.94)	1(1.39)	2(2.78)	38(52.80)
针车	117	39(33.33)	37(31.62)	16(13.68)	35(29.91)	10(8.55)	14(11.97)	11(9.40)	15(12.82)	12(10.26)	63(53.8)
成型	59	14(23.73)	12(20.34)	4(6.78)	14(23.73)	3(5.08)	17(28.81)	3(5.08)	1(1.69)	5(8.47)	29(49.2)
底加工	37	4(10.81)	6(16.22)	1(2.70)	3(8.11)	1(2.70)	4(10.81)	0	3(8.11)	2(5.41)	12(32.4)
$\chi^2$ 值		9.551	5.240	5.757	7.674	7.419	9.323	4.296	12.163	3.967	5.116

### 2.6 制鞋生产人员 WMSDs 患病率 Logistic 回归分析

对患病率居前的颈部和下背（腰部）进行影响因素 Logistic 回归分析。把筛选出的影响因素进行第

二次 Logistic 逐步回归分析，建立 WMSDs 影响因素的回归方程。颈部、下背（腰部）WMSDs 的影响因素最后被选入方程的各有 6 个项目。详见表 4、5。

表4 颈部 WMSDs 影响因素 Logistic 回归方程的变量

影响因素	$\beta$ 值	Wald 值	$P$ 值	Exp( $\beta$ )	Exp( $\beta$ ) 的 95%CI
自己身体健康状况	1.097	5.585	0.018	2.996	1.206~7.445
工作时颈部的姿势	0.947	5.536	0.019	2.577	1.171~5.669
长时间保持转头的姿势	1.248	3.813	0.051	3.482	0.995~12.180
工作中通常可以按照规定时间休息	1.493	6.096	0.014	4.450	1.360~14.554
认为工作姿势舒服	-1.768	14.145	0.000	0.171	0.068~0.429
觉得自己跟上工作节奏有困难	1.545	5.650	0.017	4.688	1.311~16.762

表5 下背（腰部）WMSDs 影响因素 Logistic 回归方程的变量

影响因素	$\beta$ 值	Wald 值	$P$ 值	Exp( $\beta$ )	EXP( $\beta$ ) 的 95%CI
自己身体健康状况	2.022	9.038	0.003	7.550	2.021~28.207
工作中经常转身	1.657	7.822	0.005	5.245	1.642~16.753
工作时长时间保持转身姿势	1.301	5.181	0.023	4.272	1.089~13.835
需要经常加班	1.327	7.478	0.006	3.771	1.457~9.766
工作中通常可以按照规定时间休息	2.731	9.733	0.002	15.348	2.760~85.341
下班后精神状况	1.441	7.768	0.005	4.225	1.534~11.638

### 3 讨论

WMSDs 不仅会影响工作能力，也会导致生活质量的下降，增加社会的医疗经济负担。尽管目前我国还没有将 WMSDs 纳入职业病范畴，但随着我国传统职业病危害逐步得到治理，WMSDs 对职业人群健康的影响将越来越突出，今后需要重视 WMSDs 的预防与控制。WMSDs 主要影响因素是多方面的，工效学负荷方面，与重体力劳动、静态的工作姿势、频繁的弯曲、扭转和推拉等动作的数量和速度直接相关；还有社会心理压力、生物力学与个体易感性等方面

因素<sup>[1-5]</sup>。

本次调查表明制鞋业生产过程存在与汽车装配、煤矿作业工人等行业不同的工效学负荷，颈部长时间前倾甚至大幅前倾、长时间坐位或站位作业、手保持在肩及以上水平、经常用手或臂取物、经常弯腰等各种不良的坐姿、反复操作和静态作业普遍存在，这些都会导致 WMSDs 的发生。本次调查发现制鞋企业裁断工段生产人员的颈部 WMSDs 患病率最高，明显高于其它工段；腕/手部高发的人群出现在成型工段；膝部虽然整体患病率不高，但集中在针车

工段;患病部位分布与汽车制造、石油开采、护士等行业不同<sup>[6-9]</sup>。颈部和下背部的肌肉骨骼疾患的 Logistic 回归分析影响因素中均有工效学负荷因素。WMSDs 的工效学影响因素有颈部的“长时间保持转头的姿势”和下背部的“工作时经常转身”、“长时间保持转身姿势”,且“认为工作姿势舒服”为保护因素。上述结果提示我们可以通过改善工效学负荷来降低 WMSDs。

WMSDs 影响因素还可能包括劳动者的社会心理压力<sup>[9-11]</sup>。本次调查发现制鞋业生产工作人员 WMSDs 的社会心理压力影响因素有颈部的“自己身体健康状况”和下背(腰部)的“下班后精神状况”、“自己身体健康状况”。心理因素影响 WMSDs 的机制问题可能是以下原因<sup>[9-11]</sup>:(1)不良的心理因素有可能加重肌肉和生物力学的紧张;(2)不良的社会心理因素导致劳动者的行为发生变化,如不良的工作姿势、与同事的交流与合作减少等均可降低劳动者对 WMSDs 的抵抗力;(3)社会心理因素与 WMSDs 之间存在反馈性循环,不良的社会心理因素可诱发 WMSDs,而 WMSDs 又会加重社会心理消极状态,两者互为因素,提示我们通过心理因素方面的干预可能有利于减少 WMSDs 的发生。

有不少的资料表明 WMSDs 的发生与工作组织因素高度相关<sup>[12-14]</sup>。本次调查结果也提示工作组织情况也可能影响制鞋业生产工作人员的 WMSDs,“觉得自己跟上工作节奏有困难”是颈部 WMSDs 的影响因素,“需要经常加班”、“工作中通常可以按照规定时间休息”是下背(腰部) WMSDs 的影响因素,提示我们合理的工作组织和休息制度有利于减少 WMSDs。

鉴于本次调查未对制鞋业生产过程进行工效学负荷的评估,调查的人数也有限,提示我们今后需进一步对制鞋业生产过程进行工效学调查,分析劳动者的工效学负荷水平,扩大调查对象,开展队列研究或工效学干预等方面的研究。

## 参考文献:

- [1] Van Eerd D, Munhall C, Irvin E, *et al.* Effectiveness of workplace interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal disorders and symptoms: an update of the evidence [J]. *Occup Environ Med*, 2016, 73 (1): 62-70.
- [2] 白璐, 王建新, 岳朋朋. 职业性肌肉骨骼疾患研究现状 [J]. *中国工业医学杂志*, 2009, 22 (5): 356-357.
- [3] 罗孝文, 徐雷, 于洋, 等. 3 家珠宝加工厂作业工人肌肉骨骼疾患调查及其危险因素分析 [J]. *工业卫生与职业病*, 2012, 38 (4): 212-214.
- [4] 李玉珍, 李珏, 李刚, 等. 汽车装配作业工人肌肉骨骼损伤与工效学负荷水平的相关性 [J]. *环境与职业医学*, 2015, 32 (5): 394-397.
- [5] 王忠旭, 秦汝莉, 李玉, 等. 汽车装配作业工人肌肉骨骼损伤的流行病学调查研究 [J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2011, 29 (8): 572-577.
- [6] 常虹. 我国出口企业应对国外反倾销的对策研究——以制鞋企业为例 [J]. *江苏科技信息*, 2015, 23 (8): 12-13.
- [7] 苏艳, 刘君, 李学军, 等. 某石油钻井作业企业肌肉骨骼疾患危险因素分析 [J]. *工业卫生与职业病*, 2014, 40 (1): 25-27.
- [8] 莫文娟, 张平. 湘南地区三级甲等医院护士职业性肌肉骨骼损伤的调查 [J]. *护理管理杂志*, 2011, 11 (1): 20-22.
- [9] 曹磊, 杜薇薇, 王生, 等. 心理因素及物理负荷对职业性肌肉骨骼疾患的影响分析 [J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2011, 29 (3): 176-179.
- [10] 徐光兴, 李丽萍, 刘凤英, 等. 煤矿工人肌肉骨骼损伤与社会心理因素关系的研究 [J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2012, 30 (6): 436-438.
- [11] Yue P, Xu G, Li L, *et al.* Prevalence of musculoskeletal symptoms in relation to psychosocial factors [J]. *Occup Med (Lond)*, 2014, 64 (3): 211-216.
- [12] Ekpenyong C E, Inyang U C. Associations between worker characteristics, workplace factors, and work-related musculoskeletal disorders: a cross-sectional study of male construction workers in Nigeria [J]. *Int J Occup Saf Ergon*, 2014, 20 (3): 447-462.
- [13] LIU L, CHEN S G, TANG S C, *et al.* How work organization affects the prevalence of WMSDs: A case-control study [J]. *Biomed Environ Sci*, 2015, 28 (9): 627-633.
- [14] 刘璐, 唐仕川, 王生, 等. 工作组织因素对肌肉骨骼损伤患病影响的病例对照研究 [J]. *工业卫生与职业病*, 2015, 41 (3): 170-172.

欢 迎 投 稿 、 订 阅 、 发 布 广 告