

对所属地区为市区的小微型制造业企业生产环境中苯作业的监督管理,同时职业病防治机构应加强对该类企业的关注,定期对企业管理人员和苯作业工人进行宣传教育,增强其职业病防治意识,尤其加强女性作业工人的职业卫生防护措施,保护作业工人的身体健康,预防职业病的发生。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参 考 文 献

- [1] 叶云杰.代谢酶基因多态与苯致有害作用易感性的研究[D].上海:复旦大学,2012.
- [2] 关于印发《职业病分类和目录》的通知(国卫疾控发[2013]48号)[R/OL].(2013-12-23)[2020-05-12].http://www.nhfpc.gov.cn.
- [3] 张静.DNA 损伤修复基因多态与苯作业工人遗传损伤易感性关系的研究[D].乌鲁木齐:新疆医科大学,2012.
- [4] 曾强,王欣,唐慧晶,等.2006 至 2015 年天津市职业性化学中毒流行病学和职业特征[J].中华劳动卫生职业病杂志,2017,35(3):185-188.DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-9391.2017.03.006.
- [5] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分:化学有害因素:GBZ 2.1-2019[S].北京:中国标准出版社,2019.
- [6] 王欣,李梅莉,李培,等.天津市职业健康检查中发现疑似职业病情况分析[J].公共卫生与预防医学,2019,30(1):32-36.DOI: 10.

- 3969/j.issn.1006-2483.2019.01.008.
- [7] 中华人民共和国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:中国标准出版社,2014.
- [8] 中华人民共和国卫生部.职业性苯中毒的诊断:GBZ 68-2013[S].北京:中国标准出版社,2013.
- [9] Rothman KJ, Greenland S, Lash TL. Modern epidemiology [M]. 3rd ed. Lippincott:Williams & Wilkins,2008.
- [10] 金泰虞,孙贵范.职业卫生与职业医学[M].北京:人民卫生出版社,2008.
- [11] 徐宏伟,侯淑媛.苯及苯系物接触人员白细胞减少影响因素分析[J].职业卫生与应急救援,2007,25(3):129-131.DOI:10.3969/j.issn.1007-1326.2007.03.006.
- [12] Macmahon B, Pugh TF. Epidemiology:principles and methods[M]. Boston:Massachusetts Little Brown, 1996.
- [13] Rothman KJ, Greenland S. Modern epidemiology [M]. Lippincott:Williams & Wilkins,1998.
- [14] 许敏锐,强德仁,周义红,等.应用 R 软件进行 logistic 回归模型交互作用分析[J].中国卫生统计,2017,34(4):670-672,675.
- [15] Sato A, Nakajima T, Fujiwara Y, et al. Kinetic studies on sex difference in susceptibility to chronic benzene intoxication-with special reference to body fat content[J].Br J Ind Med,1975,32(4):321-328.DOI:10.1136/oem.32.4.321.

(收稿日期:2020-05-21)

(本文编辑:吴雪)

## • 调查研究 •

# 某橱柜厂工人工作有关肌肉骨骼疾患的影响因素分析

苏艺伟 杨燕 刘移民 王忠旭

510620 广州市第十二人民医院(苏艺伟、杨燕、刘移民);100050 北京,中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所(王忠旭)

通信作者:刘移民,E-mail:ymliu61@163.com;王忠旭,E-mail:wangzhongxu2003@163.com

**【摘要】** 目的 调查某橱柜厂工人工作有关肌肉骨骼疾患(WMSDs)的发生情况,探讨导致工人 WMSDs 的影响因素。方法 于 2019 年 10 至 12 月,采用横断面调查方法,使用《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》,对广东省某家具制造企业橱柜厂 821 名生产工人进行 WMSDs 的发生情况及风险因素调查,采用  $\chi^2$  检验和 logistic 回归分析导致工人 WMSDs 的危险因素。结果 橱柜厂工人 1 个及以上部位 WMSDs 发生率达 51.5%(423/821),其前 3 位依次为肩部(28.4%,233/821)、颈部(28.1%,231/821)、手腕部(25.9%,213/821)。颈部 WMSDs 发生率在不同工种间差异有统计学意义( $P<0.05$ )。每分钟多次重复性操作( $OR=1.70$ )、躯干经常保持同一个姿势( $OR=1.61$ )、长时间转头( $OR=1.58$ )和经常搬运重物( $OR=1.44$ )是肩部 WMSDs 发生的危险因素( $P<0.05$ );颈部经常保持同一姿势( $OR=1.91$ )、每分钟多次重复性操作( $OR=1.87$ )、部门人员短缺( $OR=1.65$ )和长时间转头( $OR=1.48$ )是颈部 WMSDs 发生的危险因素( $P<0.05$ );手腕长期弯曲( $OR=2.25$ )、用手紧抓物品( $OR=2.13$ )、上肢或手用力作业( $OR=1.91$ )、部门人员短缺( $OR=1.84$ )、每分钟多次重复性操作( $OR=1.68$ )和使用振动工具( $OR=1.51$ )是手腕部 WMSDs 发生的危险因素( $P<0.05$ )。结论 橱柜厂工人 WMSDs 发生率较高,以肩部、颈部和手腕部发生情况较为严重,合理劳动组织、降低工作场所不良工效学负荷,减少工人 WMSDs 的发生。

**【关键词】** 肌肉骨骼痛;橱柜制造;工作有关肌肉骨骼疾患;劳动组织;工效学负荷;危险因素

**基金项目:**广州市卫生健康科技项目(20201A011048);广州市高水平临床重点专科建设项目[穗卫函(2019)1555 号];中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所职业健康风险评估与国家职业卫生标准制定项目(131031109000150003)

DOI:10.3760/cma.j.cn121094-20200805-00453

## Analysis of influencing factors of work-related musculoskeletal disorders of workers in a cabinet factory

Su Yiwei, Yang Yan, Liu Yimin, Wang Zhongxu

Guangzhou Twelfth People's Hospital, Guangzhou 510620, China (Su Yiwei, Yang Yan, Liu Yimin); National Institute of Occupational Health and Poison Control of Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China (Wang Zhongxu)

Corresponding authors: Liu Yimin, E-mail: ymliu61@163.com; Wang Zhongxu, E-mail: wangzhongxu2003@163.com

**[Abstract] Objective** To investigate the occurrence of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) in the cabinet factory workers, and explore the influencing factors of workers' WMSDs. **Methods** A cross-sectional survey method was used to investigate the risk factors such as basic conditions, labor organization, ergonomics load and occurrence of WMSDs of 821 workers in a cabinet factory of a furniture manufacturing company in Guangdong Province using the electronic version of the Musculoskeletal Injury Questionnaire from October to December 2019.  $\chi^2$  test and logistic regression were used to analyze the risk factors leading to WMSDs. **Results** The incidence of WMSDs in cabinet production workers reached 51.5% (423/821), and the top three incidences were shoulder (28.4%, 233/821), neck (28.1%, 231/821), and wrist (25.9%, 213/821). The incidence of neck WMSDs was statistically significant among different types of work ( $P < 0.05$ ). Multiple repetitive operations per minute ( $OR = 1.70$ ), torso often maintaining the same posture ( $OR = 1.61$ ), turning heads for a long time ( $OR = 1.58$ ) and frequent heavy lifting ( $OR = 1.44$ ) were risk factors for the occurrence of shoulder WMSDs ( $P < 0.05$ ). Frequent maintenance of the same posture in the neck ( $OR = 1.91$ ), repeated operations per minute ( $OR = 1.87$ ), shortage of department staff ( $OR = 1.65$ ) and turning head for a long time ( $OR = 1.48$ ) were risk factors for the occurrence of neck WMSDs ( $P < 0.05$ ). Long-term bending of the wrist ( $OR = 2.25$ ), grasping objects tightly ( $OR = 2.13$ ), working hard on the upper limbs or hands ( $OR = 1.91$ ), shortage of department personnel ( $OR = 1.84$ ), repeated operations per minute ( $OR = 1.68$ ) and the use of vibration tools ( $OR = 1.51$ ) were risk factors for the occurrence of WMSDs in the wrist ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The incidence of WMSDs in cabinet factory is relatively high, the occurrence of WMSDs in the shoulders, necks and wrists is more serious. Reasonable labor organization and reducing the load of poor ergonomics in the workplace, can reduce the occurrence of WMSDs in production workers.

**[Key words]** Musculoskeletal pain; Cabinet manufacturing; Work-related musculoskeletal disorders; Labor organization; Ergonomic load; Risk factors

**Fund program:** Guangzhou Health Science and Technology Project (20201A011048); High-level Clinical Key Specialist Construction Project in Guangzhou [1555 (2019)]; Occupational Health Risk Assessment and National Occupational Health Standard Establishment Project of National Institute of Occupational Health and Poison Control of Chinese Center for Disease Control and Prevention (131031109000150003)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121094-20200805-00453

工作有关肌肉骨骼疾患(WMSDs)是指以职业因素所致的骨关节和肌肉系统疼痛麻痹、活动受限为主要表现的职业性多发病。随着科技的进步,职业人群的工作条件和作业方式逐渐发生改变,快节奏、高重复、强迫体位等成为主要作业特点,WMSDs呈现不断增加的趋势<sup>[1]</sup>。橱柜生产属于家具制造业,具有存在职业病危害种类多、劳动密集、频繁手工操作、长期站姿、重复扭转姿势等特点<sup>[2-3]</sup>。我们通过对某橱柜厂工人WMSDs情况进行调查,分析WMSDs的影响因素,为防控该行业WMSDs的发生提供科学依据。

### 一、对象与方法

1.对象:于2019年10至12月,采用整群随机抽样的方法对广东省某家具制造企业橱柜厂一线生产工人进行问卷调查,包括开料、台面操作、柜身操作、门体操作、封边、排钻和包装7个岗位。纳入标准:从事本岗位工作1年以上。排除标准:先天性脊柱畸形或因肌肉骨骼外伤、类风湿性关节炎、感

染性疾病、肿瘤等非职业因素导致肌肉骨骼疾患。本次研究共发放、回收问卷991份,有效问卷回收率为95.4%(945/991)。排除不符合研究条件的对象后,纳入生产工人821人。本次研究经广州市第十二人民医院医学伦理委员会审查批准(审批号:2021024),研究对象均知情同意。

2.研究方法:使用电子版《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》<sup>[1]</sup>对研究对象的基本情况、WMSDs发生情况及劳动组织、工效学负荷等风险因素进行调查。问卷信效度经验证,结果良好<sup>[4]</sup>。

3.相关概念的定义:WMSDs:近1年内若身体(颈、肩、上背、下背、肘、手腕、腿、膝、踝/足)9个部位出现酸、麻、疼和活动受限等4种症状中任一症状,而且持续时间超过24h,经下班休息后症状未能恢复,则判定为该部位WMSDs<sup>[5]</sup>。体育锻炼:每月参加体育锻炼>2次。吸烟:每月吸烟>2次。搬运重物:指搬运>5kg物品。

4.统计学分析:用SPSS 20.0进行统计学处理。

计量资料服从正态分布,以  $\bar{x} \pm s$  表示;分类资料采用频数或率(%)进行描述。各部位不同工种间 WMSDs 发生率的差异性分析和 WMSDs 相关风险因素的单因素分析采用  $\chi^2$  检验及二分类 logistic 分析, WMSDs 发生的影响因素分析采用多因素 logistic 回归分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 二、结果

1. 研究对象基本情况:其中男性 592 人、女性 229 人,年龄为  $(33.75 \pm 8.02)$  岁,从事本工种工龄  $(3.08 \pm 3.47)$  年。橱柜厂工人各部位 WMSDs 发生率为 16.7%~28.4%,发生率从高到低依次为肩部、颈部、手腕部、踝/足部、下背部、上背部、腿部、膝部、肘

部,见表 1。其中发生 1 个及以上部位 WMSDs 有 423 人 (51.5%), 发生 3 个及以上部位 WMSDs 有 240 人 (29.2%), 9 个部位均发生过 WMSDs 有 51 人 (6.2%)。

2. 不同工种 WMSDs 发生情况:颈部和肩部 WMSDs 发生率较高的工种为柜身操作工;上背部、下背部、手腕部、腿部和膝部 WMSDs 发生率较高的工种为台面操作工;肘部和踝/足部 WMSDs 发生率较高的工种为封边工。对各工种不同部位 WMSDs 发生率进行比较分析,颈部 WMSDs 的发生率在不同工种间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),其他部位差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 橱柜厂不同工种工人各部位 WMSDs 的发生情况 ( $n=821$ )

工种	人数	颈部	肩部	上背部	下背部	肘部	手腕部	腿部	膝部	踝/足部
开料工	81	22(27.2)	25(30.9)	21(25.9)	12(14.8)	11(13.6)	19(23.5)	15(18.5)	16(19.8)	19(23.5)
台面操作工	144	45(31.3)	45(31.3)	40(27.8)	41(28.5)	25(17.4)	45(31.3)	34(23.6)	31(21.5)	39(27.1)
柜身操作工	165	66(40.0)	56(33.9)	37(22.4)	44(26.7)	29(17.6)	44(26.7)	31(18.8)	34(20.6)	43(26.1)
门体操作工	56	16(28.6)	15(26.8)	12(21.4)	11(19.6)	10(17.9)	13(23.2)	9(16.1)	9(16.1)	14(25.0)
封边工	120	26(21.7)	29(24.2)	21(17.5)	25(20.8)	23(19.2)	34(28.3)	22(18.3)	19(15.8)	34(28.3)
排钻工	46	11(23.9)	10(21.7)	7(15.2)	9(19.6)	4(8.7)	8(17.4)	6(13.0)	5(10.9)	8(17.4)
包装工	209	45(21.5)	53(25.4)	35(16.7)	39(18.7)	35(16.7)	50(23.9)	31(14.8)	28(13.4)	40(19.1)
合计	821	231(28.1)	233(28.4)	173(21.1)	181(22.0)	137(16.7)	213(25.9)	148(18.0)	142(17.3)	197(24.0)
$\chi^2$ 值		19.62	6.39	9.45	9.82	3.40	5.19	5.49	7.20	6.22
P 值		0.00	0.38	0.15	0.13	0.76	0.52	0.48	0.30	0.40

注:WMSDs:工作有关肌肉骨骼疾患;括号内数据为构成比(%)

3. 颈部、肩部和手腕部 WMSDs 的单因素分析:以性别:女=0、男=1,年龄(岁):<5=0、5~=1、10~=2,身高(cm):<170=0、170~=1、175~=2,班间休息次数(次):1=0、2=1、>2=2,其他项目指标均以“是=1、否=0”进行赋值。结果显示,橱柜厂工人经常搬运重物 ( $OR=1.72$ )、上肢或手用力作业 ( $OR=2.24$ )、使用振动工具 ( $OR=1.84$ )、每分钟多次重复性操作 ( $OR=2.30$ )、部门人员短缺 ( $OR=2.28$ )、加班 ( $OR=4.27$ )、经常转身 ( $OR=1.87$ )、躯干经常保持同一个姿势 ( $OR=2.29$ )、颈部经常保持同一姿势 ( $OR=1.40$ )、长时间低头 ( $OR=1.56$ )、长时间转头 ( $OR=1.94$ ),其肩部发生 WMSDs 有统计学意义 ( $P < 0.05$ );工人经常搬运重物 ( $OR=1.76$ )、上肢或手用力作业 ( $OR=1.64$ )、使用振动工具 ( $OR=2.62$ )、每分钟多次重复性操作 ( $OR=2.27$ )、部门人员短缺 ( $OR=1.89$ )、班间休息次数为 2 次 ( $OR=0.67$ )、经常转身 ( $OR=1.73$ )、躯干经常保持同一个姿势 ( $OR=1.87$ )、颈部经常保持同一姿势 ( $OR=2.27$ )、长时间低头 ( $OR=2.10$ )、长时间转头 ( $OR=1.94$ ),其颈部发生 WMSDs 有统计学意

义 ( $P < 0.05$ );工人男性 ( $OR=1.51$ )、吸烟 ( $OR=1.44$ )、经常搬运重物 ( $OR=1.77$ )、上肢或手用力作业 ( $OR=3.15$ )、使用振动工具 ( $OR=2.51$ )、每分钟多次重复性操作 ( $OR=2.91$ )、部门人员短缺 ( $OR=1.92$ )、加班 ( $OR=3.76$ )、班间休息次数为 2 次 ( $OR=0.66$ )、手腕长期弯曲 ( $OR=3.13$ )、手腕经常放在硬且有菱角的边台 ( $OR=2.30$ )、用手紧抓物品 ( $OR=4.68$ ),其手腕部发生 WMSDs 有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

4. 肩部、颈部和手腕部发生 WMSDs 的多因素 logistic 回归分析:以单因素分析筛选出来的风险因素 ( $P < 0.05$ ) 为自变量,肩部、颈部和手腕部是否发生 WMSDs 为因变量,分别进行多因素 logistic 回归分析。结果显示,每分钟多次重复性操作 ( $OR=1.70$ )、长时间转头 ( $OR=1.58$ )、经常搬运重物 ( $OR=1.44$ ) 和躯干经常保持同一个姿势 ( $OR=1.61$ ) 是肩部 WMSDs 发生的危险因素 ( $P < 0.05$ );每分钟多次重复性操作 ( $OR=1.87$ )、部门人员短缺 ( $OR=1.65$ )、颈部经常保持同一姿势 ( $OR=1.91$ ) 和长时间转头 ( $OR=1.48$ ) 是颈部 WMSDs 发生的危险因素 ( $P < 0.05$ );每分钟多次重复

性操作( $OR=1.68$ )、部门人员短缺( $OR=1.84$ )、上肢或腕长期弯曲( $OR=2.25$ )和用手紧抓物品( $OR=2.13$ )是手用力作业( $OR=1.91$ )、使用振动工具( $OR=1.51$ )、手腕部 WMSDs 发生的危险因素( $P<0.05$ )。见表 3。

表 2 橱柜厂工人肩部和颈部及手腕部 WMSDs 的二分类 logistic 分析( $n=821$ )

项目 <sup>a</sup>	分类	人数	肩部		颈部		手腕部	
			人数	OR(95%CI)值	人数	OR(95%CI)值	人数	OR(95%CI)值
性别	女	229	58	1.00	60	1.00	47	1.00
	男	592	175	1.24(0.88~1.75)	171	1.14(0.81~1.61)	166	1.51(1.05~2.18) <sup>b</sup>
工龄(年)	<5	663	195	1.00	191	1.00	172	1.00
	5~	112	27	0.76(0.48~1.21)	26	0.75(0.47~1.20)	28	0.95(0.60~1.51)
	10~	46	11	0.75(0.38~1.52)	14	1.08(0.56~2.07)	5	1.13(0.58~2.19)
身高(cm)	<170	532	158	1.00	150	1.00	129	1.00
	170~	192	50	0.83(0.58~1.21)	50	0.75(0.47~1.20)	54	1.22(0.84~1.77)
	175~	97	25	0.82(0.50~1.34)	31	1.08(0.56~2.07)	30	1.40(0.87~2.25)
体育锻炼		53	10	0.57(0.28~1.15)	13	0.82(0.43~1.56)	8	0.49(0.23~1.05)
吸烟		197	66	1.38(0.98~1.95)	64	1.32(0.93~1.86)	62	1.44(1.01~2.05) <sup>b</sup>
长时间站立		744	217	1.57(0.89~2.78)	211	1.13(0.66~1.92)	199	1.64(0.90~3.00)
经常搬运重物		282	101	1.72(1.26~2.35) <sup>b</sup>	101	1.76(1.28~2.40) <sup>b</sup>	94	1.77(1.28~2.43) <sup>b</sup>
上肢或手用力作业		666	207	2.24(1.42~3.52) <sup>b</sup>	199	1.64(1.07~2.50) <sup>b</sup>	195	3.15(1.88~5.30) <sup>b</sup>
使用振动工具		137	54	1.84(1.25~2.69) <sup>b</sup>	63	2.62(1.79~3.82) <sup>b</sup>	58	2.51(1.71~3.68) <sup>b</sup>
每分钟多次重复性操作		601	195	2.30(1.56~3.39) <sup>b</sup>	193	2.27(1.54~3.34) <sup>b</sup>	184	2.91(1.90~4.46) <sup>b</sup>
部门人员短缺		186	73	2.28(1.61~3.24) <sup>b</sup>	72	1.89(1.34~2.67) <sup>b</sup>	73	1.92(1.36~2.71) <sup>b</sup>
加班		778	230	4.27(1.29~14.10) <sup>b</sup>	223	1.29(0.57~2.88)	210	3.76(1.14~12.43) <sup>b</sup>
班间休息次数(次)	1	307	90	1.00	101	1.00	92	1.00
	2	443	121	0.91(0.66~1.25)	110	0.67(0.49~0.93) <sup>b</sup>	98	0.66(0.48~0.93) <sup>b</sup>
	>2	71	22	1.08(0.62~1.90)	20	0.80(0.45~1.41)	23	1.12(0.64~1.95)
经常转身		708	212	1.87(1.14~3.09) <sup>b</sup>	209	1.73(1.06~2.84) <sup>b</sup>	-	-
躯干经常保持同一个姿势		592	193	2.29(1.56~3.35) <sup>b</sup>	186	1.87(1.30~2.71) <sup>b</sup>	-	-
颈部经常保持同一姿势		434	137	1.40(1.03~1.90) <sup>b</sup>	155	2.27(1.65~3.13) <sup>b</sup>	-	-
长时间低头		386	128	1.56(1.15~2.12) <sup>b</sup>	139	2.10(1.54~2.86) <sup>b</sup>	-	-
长时间转头		365	131	1.94(1.43~2.64) <sup>b</sup>	130	1.94(1.43~2.65) <sup>b</sup>	-	-
手腕长期弯曲		426	-	-	-	-	153	3.13(2.23~4.39) <sup>b</sup>
手腕经常放在硬且有菱角边的边台		446	-	-	-	-	147	2.30(1.65~3.21) <sup>b</sup>
手部位置处于肩以上		667	-	-	-	-	176	1.13(0.75~1.70)
用手紧抓物品		708	-	-	-	-	204	4.68(2.32~9.42) <sup>b</sup>

注:WMSDs:工作有关肌肉骨骼疾患;<sup>a</sup>除性别、工龄、身高、班间休息外,其他项目指标均以“是=1,否=0”进行赋值;“-”表示非该部位自变量;<sup>b</sup> $P<0.05$

表 3 橱柜厂工人肩部和颈部及手腕部 WMSDs 的多因素 logisitic 回归分析

项目	肩部		颈部		手腕部	
	b 值	OR(95%CI)值	b 值	OR(95%CI)值	b 值	OR(95%CI)值
每分钟多次重复性操作	0.53	1.70(1.12~2.57) <sup>a</sup>	0.63	1.87(1.25~2.79) <sup>a</sup>	0.52	1.68(1.05~2.70) <sup>a</sup>
部门人员短缺	-	-	0.50	1.65(1.15~2.37) <sup>a</sup>	0.61	1.84(1.27~2.66) <sup>a</sup>
颈部经常保持同一姿势	-	-	0.65	1.91(1.37~2.65) <sup>a</sup>	-	-
长时间转头	0.46	1.58(1.14~2.18) <sup>a</sup>	0.39	1.48(1.07~2.04) <sup>a</sup>	-	-
经常搬运重物	0.36	1.44(1.04~1.99) <sup>a</sup>	-	-	-	-
躯干经常保持同一个姿势	0.47	1.61(1.06~2.43) <sup>a</sup>	-	-	-	-
上肢或手用力作业	-	-	-	-	0.65	1.91(1.09~3.35) <sup>a</sup>
使用振动工具	-	-	-	-	0.41	1.51(1.01~2.28) <sup>a</sup>
手腕长期弯曲	-	-	-	-	0.81	2.25(1.57~3.22) <sup>a</sup>
用手紧抓物品	-	-	-	-	0.76	2.13(1.02~4.46) <sup>a</sup>

注:WMSDs:工作有关肌肉骨骼疾患;“-”表示未插入或非该部位的变量;<sup>a</sup> $P<0.05$

### 三、讨论

橱柜制造为劳动密集型产业,存在快节奏、高重复、手工操作多、长期固定姿势等不良工效学因素,是患 WMSDs 的高危行业之一。本次研究发现,橱柜厂工人 1 个及以上部位 WMSDs 发生率为 51.5%,各部位 WMSDs 发生率 16.7%~28.4%,其发病情况与汽车制造业工人(总发生率 54.1%,各部位发生率为 10.9%~29.6%)<sup>[6]</sup>类似,但低于机械制造业工人(总发生率 74.7%,颈部和腰部发生率高达 50.0%)<sup>[7]</sup>,高于杨秋月等<sup>[3]</sup>对家具制造工人的调查结果(总发生率 37.3%,各部位 1.1%~11.2%)。产生差异的原因,可能是各行业的工艺流程、劳动组织、工作负荷、工效学防护效果不同,不同调查群体的个人特征也不同,而且目前对 WMSDs 的判定无客观指标,主要采取问卷调查形式,主观性较强<sup>[8]</sup>。

不良作业姿势、局部肌肉静力负荷、重复作业是造成慢性肌肉骨骼损伤的基本因素<sup>[9]</sup>。本次研究结果显示,每分钟多次重复性操作是颈部、肩部和手腕部 WMSDs 的危险因素,长时间转头、躯干经常保持同一姿势是肩部发生 WMSDs 的危险因素,颈部长保持同一姿势、长时间转头是颈部发生 WMSDs 的危险因素,手腕长期弯曲、用手紧抓物品是手腕部发生 WMSDs 的危险因素。重复操作、局部长期保持同一姿势等不良作业姿势,容易引起受力部位肌细胞产生过多自由基,从而导致肌细胞膜受损,受力部位血液循环障碍,造成局部供血不足,肌肉骨骼无法及时获取营养和能量,同时血流不畅,细胞代谢产物蓄积,进一步损伤肌肉、韧带,导致肌肉骨骼疲劳,诱发 WMSDs<sup>[10]</sup>。

人员短缺在一定程度上增加生产工人的工作量或工作时间,产生持续性负荷,造成肌肉骨骼疲劳,引发 WMSDs;而适当工间休息可以缓解肌肉骨骼负荷,避免累积性疲劳所造成的损伤<sup>[11]</sup>。本次研究也证实了,部门人员短缺增加了颈部和手腕部 WMSDs 的发生风险;在单因素分析中显示,班间休息 2 次可降低颈部和手腕部发生 WMSDs 的危险性。经常搬运重物的生产工人肩部发生 WMSDs 是未经常搬运重物生产工人的 1.44 倍,是引起肩部 WMSDs 的危险因素。上肢或手用力作业和使用振动工具是导致手腕部发生 WMSDs 的危险因素,长

期用力握住工件或接触振动,造成接触部位肌肉受压迫,血流不畅,易导致肌肉骨骼疲劳受损,诱发 WMSDs 的发生<sup>[1]</sup>。

综上所述,橱柜厂工人 WMSDs 发生率较高,以颈部、肩部、手腕部受损较为严重,重复操作、部门人员短缺、经常搬运重物、上肢或手用力作业、使用振动工具、长期保持不良姿势是导致工人 WMSDs 的主要危险因素。因此,生产企业应当加强职业技能培训,改进工艺,减少搬运重物的频次;改善工效学设计,纠正不良作业姿势,在流水线配备可转动的升降椅;根据岗位需求合理分配工人,避免人员短缺而长时间加班,适当增加班间休息次数,缓解肌肉骨骼疲劳,降低 WMSDs 的发生,保障生产工人职业生命健康。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参考文献

- [1] 贾宁,陈西峰,郑成彬,等.某船舶制造厂工人工作相关肌肉骨骼疾患的发生情况及危险因素[J].环境与职业医学,2018,35(5):377-383.DOI:10.13213/j.cnki.jeom.2018.17672.
- [2] 刘焱,张鹏,李辉,等.小型家具制造企业风险评估中化学物质半定量风险评估法的应用[J].中华劳动卫生职业病杂志,2018,36(10):784-788.DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-9391.2018.10.020.
- [3] 杨秋月,王海椒,刘丽华,等.某家具制造企业工人职业性肌肉骨骼疾患调查分析[J].职业卫生与应急救援,2018,36(6):497-500.DOI:10.16369/j.oher.issn.1007-1326.2018.06.005.
- [4] 曹扬,王菁菁,张蔚,等.《肌肉骨骼损伤情况调查问卷》应用于搬运作业人群的信效度评价[J].中国工业医学杂志,2017,30(2):87-93.DOI:10.13631/j.cnki.zggyyx.2017.02.002.
- [5] 王忠旭,王伟,贾宁,等.汽车制造男性作业工人多部位肌肉骨骼损伤的横断面研究[J].环境与职业医学,2017,34(1):8-14.DOI:10.13213/j.cnki.jeom.2017.16496.
- [6] 曹磊,王忠旭,贾宁,等.汽车制造工人肌肉骨骼疾患及不良工效学因素的调查与分析[J].中国工业医学杂志,2020,33(3):206-210. DOI:10.13631/j.cnki.zggyyx.2020.03.003.
- [7] 郝培,李医博,武姗姗,等.机械制造业员工工作有关肌肉骨骼疾患影响因素分析[J].中华劳动卫生职业病杂志,2020,38(3):187-192.DOI:10.3760/cma.j.cn121094-20190909-00373.
- [8] 贾宁,陈西峰,郑成彬,等.汽车装配工人工效学负荷与工作相关肌肉骨骼损伤的相关性研究[J].环境与职业医学,2017,34(10):858-863.DOI:10.13213/j.cnki.jeom.2017.17345.
- [9] 刘锦华,黄国贤,李霞英,等.中山市三种行业工人职业性肌肉骨骼疾患患病率及危险因素研究[J].中华劳动卫生职业病杂志,2014,32(6):415-417.DOI:10.3760/cmaj.issn.1001-9391.2014.06.004.
- [10] 郭智屏,刘新霞,刘浩中,等.制造业生产工人职业性工作有关肌肉骨骼疾患影响因素[J].中国职业医学,2017,44(4):459-462. DOI:10.11763/j.issn.2095-2619.2017.04.012.
- [11] 刘璐,唐仕川,王生,等.工作组织因素对职业性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):170-173.DOI:10.13692/j.cnki.gywsyzyb.2015.03.003.

(收稿日期:2020-08-05)

(本文编辑:李津)