

doi: 10.11763/j.issn.2095-2619.2020.03.003

• 专题报道: 工作相关肌肉骨骼疾患 •

电子设备制造厂员工多部位工作相关 肌肉骨骼疾患影响因素分析

张丹英¹, 陆利通², 胡浩³, 何智鹏¹, 林欣琪¹, 贾宁⁴, 王忠旭⁴

1. 广东省职业病防治院 广东省职业病防治重点实验室 广东 广州 510300; 2. 珠海市疾病预防控制中心 广东 珠海 519000;
3. 深圳市龙岗区坂田预防保健所 广东 深圳 440307; 4. 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 分析电子设备制造厂员工多部位工作相关肌肉骨骼疾患(WMSDs)的患病情况及其影响因素。方法 采用方便抽样方法,选择广东省3家电子设备制造厂815名员工为研究对象,采用《肌肉骨骼疾患调查问卷》调查其过去1年中多部位WMSDs患病情况,并分析其影响因素。结果 研究对象WMSDs总患病率为69.4%(566/815);其中,多部位WMSDs患病率为54.5%(444/815),单一部位WMSDs患病率为15.0%(122/815)。多因素Logistic回归分析结果显示,女性员工罹患多部位WMSDs的风险高于男性[比值比(OR)及其95%可信区间(CI)为1.59(1.12~2.26), $P < 0.05$];左手习惯手员工罹患多部位WMSDs的风险低于右手习惯手者[OR(95% CI)为0.42(0.19~0.91), $P < 0.05$];当前岗位工龄越长者、颈部姿势越前倾者罹患多部位WMSDs的风险均越高[OR(95% CI)分别为1.33(1.09~1.63)、1.62(1.23~2.15), $P < 0.01$];长时间坐位工作、工作姿势不舒服、自己决定何时工作、长时间保持低头或手腕经常向上/向下弯曲的员工罹患多部位WMSDs的风险增加[OR(95% CI)依次为1.41(1.16~1.73)、1.82(1.40~2.38)、1.79(1.16~2.75)、1.92(1.38~2.69)、1.60(1.14~2.24), $P < 0.01$];和同事轮流完成工作或休息时间充足者罹患多部位WMSDs的风险减少[OR(95% CI)依次为0.57(0.41~0.78)、0.67(0.48~0.92), $P < 0.05$];每天工作>10h的员工罹患多部位WMSDs的风险低于每天工作≤8h者[OR(95% CI)为0.57(0.37~0.87), $P < 0.05$]。结论 电子设备制造厂员工的多部位WMSDs较单一部位更为常见,且患病率较高;其影响因素包括个体因素、工作组织和不良工效学因素。

关键词: 电子设备制造; 企业员工; 工作相关肌肉骨骼疾患; 多部位; 工效学; 患病率; 影响因素

中图分类号: R135.99

文献标志码: B

文章编号: 2095-2619(2020)03-0253-07

Analysis of risk factors of multi-site work-related musculoskeletal disorders among workers in the industry of electronic equipment manufacturing

ZHANG Danying*, LU Litong, HU Hao, HE Zhipeng, LIN Xinqi, JIA Ning, WANG Zhongxu

* Guangdong Province Hospital for Occupational Disease Prevention and Treatment; Guangdong Provincial Key Laboratory of Occupational Disease Prevention and Treatment, Guangzhou, Guangdong 510300, China

Abstract: Objective To investigate the prevalence and risk factors of multi-site work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) among workers in the industry of electronic equipment manufacturing. **Methods** A total of 815 workers in three factories of electronic equipment manufacturing in Guangdong Province were selected as study subjects by convenience sampling. The prevalence of multi-site WMSDs in the past year was investigated using Musculoskeletal Disorders Investigating Questionnaire and the influencing factors were analyzed. **Results** The total prevalence of WMSDs was 69.4% (566/815). The prevalence of multi-site WMSDs was 54.5% (444/815), and the prevalence of one-site WMSDs was 15.0% (122/815). Multiple logistic regression showed that female workers had higher prevalence of multi-site WMSDs than males [odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI): 1.59 (1.12-2.26), $P < 0.05$]. The prevalence of multi-site WMSDs in left-handed workers was lower than that of right-handed workers [OR (95% CI): 0.42 (0.19-0.91), $P < 0.05$]. The longer service of current position and the more neck forward movement, the higher prevalence of multi-site WMSDs [OR (95% CI) were 1.33 (1.09-1.63) and 1.62 (1.23-2.15), $P < 0.01$]. The

基金项目: 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);
广东省职业病防治重点实验室(2017B030314152)

作者简介: 张丹英(1982—)女,医学博士,副主任医师,主要从事职业卫生工作

通信作者: 王忠旭主任医师,硕士研究生导师, E-mail: wangzhongxu2003@163.com

workers who had long-time sitting at work, adopted uncomfortable working posture, could decide when to work on their own, kept head down for a long time, or often bending wrists up/down had higher prevalence of multi-site WMSDs [OR (95% CI) were 1.41(1.16-1.73), 1.82(1.40-2.38), 1.79(1.16-2.75), 1.92(1.38-2.69) and 1.60(1.14-2.24), respectively, $P < 0.01$]. The workers who could take turns with colleagues to finish work or had enough rest time had lower prevalence of multi-site WMSDs [OR (95% CI): 0.57(0.41-0.78) and 0.67(0.48-0.92), $P < 0.05$]. The workers who worked > 10 h per day had lower prevalence of multi-site WMSDs than those who worked ≤ 8 h per day [OR (95% CI): 0.57(0.37-0.87), $P < 0.05$]. **Conclusion** Multi-site WMSDs were more common than one-site WMSDs among workers in the industry of electronic equipment manufacturing, and the prevalence of multi-site WMSDs was high. The risk factors include personal factors, work organization and adverse ergonomic factors.

Key words: Electronic equipment manufacturing; Employees; Work-related musculoskeletal disorders; Multi-site; Ergonomics; Prevalence; Risk factor

工作相关肌肉骨骼疾患(work-related musculoskeletal disorders, WMSDs)是由职业活动直接或间接引起的肌肉、神经、肌腱、关节或椎间盘等组织的损伤或疾患,其主要体征和症状是疼痛、感觉异常、疲劳和活动受限等^[1-2]。由于技术的进步和市场的竞争力,WMSDs发病数量在世界上急剧增加;在工业化国家,与健康有关的缺勤有三分之一是由于WMSDs造成的^[3-4]。2019年,在《健康中国行动(2019—2030年)》中,我国将WMSDs的预防控制列入国家健康行动目标^[5],强调了其在未来我国职业健康问题研究中的重要性。WMSDs可发生于人体单一或多个部位^[6]。与单一部位WMSDs比较,多部位WMSDs导致员工缺勤和提前退休的发生率增加,工作能力下降,严重影响员工健康和福祉^[7-9]。电子设备制造业是劳动密集型行业,其作业特点是流水线生产,员工以坐位作业为主,从事长时间重复、单调和快节奏作业,这些因素往往与WMSDs发生有关。本研究以电子设备制造厂员工为研究对象,研究其多部位WMSDs患病情况及影响因素,为多部位WMSDs的防治提供科学依据。

1 对象和方法

1.1 对象 采用方便抽样法,于2019年7~9月选择广东省3家电子设备制造厂的员工作为研究对象。纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②当前作业岗位工龄 ≥ 1 年。剔除标准:①罹患肿瘤、风湿病、外伤以及其他非职业性的肌肉骨骼系统疾病者;②怀孕者。本研究所选3家企业主要生产电容式触摸屏、马达和电子防盗产品等,车间工人从事流水线生产固定作业。本研究经广东省职业病防治院医学伦理委员会审查批准;研究对象均知情同意参加本研究。

1.2 方法

1.2.1 WMSDs调查 采用杨磊等^[10]编制的《肌肉骨骼疾患调查问卷》进行WMSDs调查。该问卷由

5个部分组成:①基本情况部分主要调查性别、年龄、身高、体质量、文化程度、婚姻状况、月收入、吸烟情况、体育锻炼情况、习惯手、当前岗位及当前工龄、既往职业史与总工龄和疾病史等;②肌肉骨骼症状部分采用人体部位图示法,询问研究对象在过去1年中身体9个部位肌肉骨骼疼痛或不适症状发生情况、疼痛持续时间和疼痛频率,有关部位包括颈部、肩部、上背部、下背/腰部、肘部、手/腕部、臀/腿部、膝部和踝/足部;③作业类型部分主要调查长时间坐位作业、长时间站立作业、蹲或跪姿作业、搬运重物(每次 > 5.0 或 20.0 kg)、使用振动工具、需上肢或手用力的工作、工作姿势不舒服的发生频率等,用“很少/从不”“有时”“经常”表示发生频率;④工作组织部分主要调查每周工作天数、每天工作时间、轮班、加班、工间休息、休息时间是否足够、工作和同事轮流完成等情况;⑤工作姿势部分主要调查颈部、背部、手/腕部和下肢不良姿势的发生情况。本研究中WMSDs的判断标准为:过去1年内任何1个部位出现疼痛或不适症状,症状持续时间超过24 h,经休息后症状未能缓解,且排除外伤、残疾、其他急症或后遗症等^[6]。参照本课题组前期研究,吸烟指连续或累计 ≥ 6 个月每天吸卷烟 ≥ 1 支;体质指数(body mass index, BMI) = 体质量(kg)/身高²(m²),以BMI < 18.5 kg/m²为低体质量,18.5~22.9 kg/m²为正常,23.0~24.9 kg/m²为超重, ≥ 25.0 kg/m²为肥胖^[11]。本研究中,多部位WMSDs指研究对象过去1年内发生WMSDs的部位 ≥ 2 个^[6,12]。单部位WMSDs患病率 = 仅单个部位出现WMSDs的人数/总人数 $\times 100.0\%$;多部位WMSDs患病率 = 多个部位出现WMSDs的人数/总人数 $\times 100.0\%$;WMSDs总患病率 = 仅单个部位和多个部位出现WMSDs的人数之和/总人数 $\times 100.0\%$ 。

1.2.2 调查方法 采用本课题组自行设计的《肌肉骨骼疾患调查问卷》应用程序,由经统一培训的调查员指导研究对象用微信扫码方式填写问卷,并在线提

交。所有调查完成后,从调查系统后台导出调查问卷数据库进行后续分析。

1.3 质量控制 在研究对象扫码调查前,由经过培训的调查员采用统一的术语讲解问卷内容及注意事项,保证研究对象理解问卷的内容。调查完成后,下载调查系统的数据库,数据分析前先进行可疑数据的筛选和确认,与研究对象进行复核。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 20.0 软件进行统计分析。计量资料经正态性检验符合正态分布者,采用 $\bar{x} \pm s$ 描述;计量资料不符合正态分布者,采用中位数和第 0~100 百分位数 [$M(P_0 \sim P_{100})$] 描述。计数资料率的比较采用 Pearson χ^2 检验或趋势性 χ^2 检验。多部位 WMSDs 影响因素分析采用多因素非条件 Logistic 回归分析(后退法,纳入标准为 0.05,剔除标准为 0.10)。检验水准 $\alpha = 0.05$ (双侧)。

2 结果

2.1 基本情况 共发放调查问卷 917 份,回收有效问卷 815 份,有效问卷回收率为 88.9%。815 名研究对

象年龄为 19~61(34±7)岁,当前岗位工龄 $M(P_0 \sim P_{100})$ 为 5(1~29)年,总工龄 $M(P_0 \sim P_{100})$ 为 7(1~38)年;身高为 147.0~184.0(161.4±7.5)cm,体重为 36.0~95.0(57.2±9.4)kg,BMI 为 15.4~38.8(21.9±2.8)kg/m²。研究对象不同个体特征分布情况见表 1。

2.2 WMSDs 患病情况 研究对象的 WMSDs 总患病率为 69.4%(566/815)。各部位 WMSDs 患病率由高到低依次为:颈部 51.7%(421/815)、肩部 42.9%(350/815)、下背/腰部 25.4%(207/815)、上背部 23.7%(193/815)、踝/足部 20.9%(170/815)、手/腕部 19.6%(160/815)、膝部 19.6%(160/815)、臀/腿部 18.0%(147/815)、肘部 12.3%(100/815),差异有统计学意义(趋势性 $\chi^2 = 433.51, P < 0.01$)。其中,多部位 WMSDs 患病率为 54.5%(444/815),单一部位 WMSDs 患病率为 15.0%(122/815);多部位 WMSDs 患病率为单一部位 WMSDs 的 3.6 倍。不同人口学特征、作业类型、工作组织、工作姿势组研究对象的多部位 WMSDs 患病情况比较结果见表 1~3。

表 1 不同人口学特征组研究对象多部位 WMSDs 患病情况比较

组别	人数	构成比 (%)	患病人数	患病率 (%)	χ^2 值	P 值	组别	人数	构成比 (%)	患病人数	患病率 (%)	χ^2 值	P 值
性别					11.01	<0.01	吸烟					0.65	0.42
女性	589	72.3	342	58.1			否	764	93.7	419	54.8		
男性	226	27.7	102	45.1			是	51	6.3	25	49.0		
年龄(岁)					3.46	0.33	体育锻炼					7.35	0.12
<25	89	10.9	47	52.8			否	153	18.8	72	47.1		
25~	411	50.4	214	52.1			<2次/月	469	57.5	257	54.8		
35~	268	32.9	153	57.1			2~3次/月	55	6.7	37	67.3		
45~	47	5.8	30	63.8			1~2次/周	88	10.8	49	55.7		
BMI					2.06	0.56	>2次/周	50	6.1	29	58.0		
正常	477	58.5	258	54.1			习惯手					5.70	0.02
低体质量	80	9.8	49	61.3			右手	776	95.2	430	55.4		
超重	150	18.4	82	54.7			左手	39	4.8	14	35.9		
肥胖	108	13.3	55	50.9			岗位分类					11.92	<0.01
文化程度					14.64	<0.01	管理	119	14.6	82	68.9		
初中及以下	239	29.3	120	50.2			生产	634	77.8	328	51.7		
高中及中等专科	387	47.5	199	51.4			物流	62	7.6	34	54.8		
大学专科	90	11.0	56	62.2			当前岗位工龄(年)					18.21	<0.01
大学本科及以上	99	12.1	69	69.7			<5	395	48.5	185	46.8		
婚姻状况					2.30	0.13	5~	206	25.3	125	60.7		
未婚或其他	176	21.6	87	49.4			10~	214	26.3	134	62.6		
已婚	639	78.4	357	55.9			总工龄(年)					16.82	<0.01
个人月收入(元)					0.65	0.72	<5	282	34.6	134	47.5		
≤3 000	119	14.6	65	54.6			5~	212	26.0	107	50.5		
3 001~	519	63.7	278	53.6			10~	321	39.4	203	63.2		
>5 000	177	21.7	101	57.1									

表2 不同作业类型和工作组织组研究对象多部位 WMSDs 患病情况比较

组别	人数	构成比 (%)	患病人数	患病率 (%)	χ^2 值	P 值	组别	人数	构成比 (%)	患病人数	患病率 (%)	χ^2 值	P 值
长时间站立工作					5.59	0.06	和同事轮流完成工作					13.38	<0.01
很少/从不	187	22.9	116	62.0			否	413	50.7	251	60.8		
有时	284	34.8	148	52.1			是	402	49.3	193	48.0		
经常	344	42.2	180	52.3			每周工作时间(d)					4.81	0.09
长时间坐位工作					23.48 ^a	<0.01	≤5	585	71.8	329	56.2		
很少/从不	212	26.0	94	44.3			6	205	25.2	106	51.7		
有时	262	32.1	130	49.6			7	25	3.1	9	36.0		
经常	341	41.8	220	64.5			每天工作时间(h)					17.96	<0.01
长时间蹲/跪姿工作					0.20	0.90	≤8	419	51.4	257	61.3		
很少/从不	580	71.2	318	54.8			8~	224	27.5	112	50.0		
有时	196	24.0	106	54.1			>10	172	21.1	75	43.6		
经常	39	4.8	20	51.3			经常加班					9.97	<0.01
搬运重物每次>5.0 kg					1.99	0.37	否	438	53.7	261	59.6		
很少/从不	321	39.4	168	52.3			是	377	46.3	183	48.5		
有时	338	41.5	194	57.4			休息时间充足					14.71	<0.01
经常	156	19.1	82	52.6			否	502	61.6	300	59.8		
搬运重物每次>20.0 kg					0.35	0.84	是	313	38.4	144	46.0		
很少/从不	549	67.4	303	55.2			休息后又开始工作					0.04	0.84
有时	217	26.6	115	53.0			否	32	3.9	18	56.3		
经常	49	6.0	26	53.1			是	783	96.1	426	54.4		
需上肢/手用力					4.98	0.08	自己决定何时工间休息					6.33	0.01
很少/从不	227	27.9	115	50.7			否	666	81.7	349	52.4		
有时	280	34.4	146	52.1			是	149	18.3	95	63.8		
经常	308	37.8	183	59.4			自己决定何时工作					8.22	<0.01
使用振动工具					3.04	0.22	否	671	82.3	350	52.2		
很少/从不	644	79.0	345	53.6			是	144	17.7	94	65.3		
有时	136	16.7	75	55.1			轮班情况					22.89	<0.01
经常	35	4.3	24	68.6			不轮班	349	42.8	200	57.3		
工作姿势不舒服					44.45 ^a	<0.01	两班倒	350	42.9	162	46.3		
很少/从不	440	54.0	191	43.4			三班倒	116	14.2	82	70.7		
有时	309	37.9	205	66.3			部门人员紧缺					1.91	0.17
经常	66	8.1	48	72.7			否	442	54.2	231	52.3		
每分钟重复性操作多次					4.40	0.04	是	373	45.8	213	57.1		
否	411	50.4	209	50.9			经常替同事上班					1.98	0.16
是	404	49.6	235	58.2			否	748	91.8	413	55.2		
每天重复同样工作					0.13	0.72	是	67	8.2	31	46.3		
否	119	14.6	63	52.9									
是	696	85.4	381	54.7									

注: ^a 为趋势性 χ^2 检验的结果。

2.3 多部位 WMSDs 影响因素分析 以研究对象是否罹患多部位 WMSDs 为因变量,以表 1~3 中差异有统计学意义($P < 0.05$) 的因素为自变量,进行多因素 Logistic 回归分析。由于年龄是 WMSDs 发生发展的潜在影响因素^[13-14],本研究将其纳入为自变量;共纳入人口学特征、作业类型与工作组织、工作姿势因素

27 个为自变量。结果显示,在排除混杂因素的影响后,性别、习惯手、当前岗位工龄、长时间坐位工作、工作姿势不舒服、和同事轮流完成工作、每天工作时间、休息时间充足、自己决定何时工作、颈部姿势、长时间保持低头、手腕经常向上/向下弯曲均是员工罹患多部位 WMSDs 的独立影响因素(P 值均 < 0.05)。见表 4。

表3 不同工作姿势组研究对象多部位 WMSDs 患病情况比较

组别	人数	构成比 (%)	患病人数	患病率 (%)	χ^2 值	P 值	组别	人数	构成比 (%)	患病人数	患病率 (%)	χ^2 值	P 值
背部姿势					23.37 ^a	<0.01	长时间保持低头					45.98	<0.01
直立	339	41.6	151	44.5			否	382	46.9	160	41.9		
稍弯曲	428	52.5	260	60.7			是	433	53.1	284	65.6		
大幅度弯曲	48	5.9	33	68.8			长时间保持转头					1.49	0.22
经常转身					0.69	0.41	否	664	81.5	355	53.5		
否	422	51.8	224	53.1			是	151	18.5	89	58.9		
是	393	48.2	220	56.0			手腕经常向上/向下弯曲					19.33	<0.01
经常在弯腰同时转身					2.26	0.13	否	343	42.1	156	45.5		
否	601	73.7	318	52.9			是	472	57.9	288	61.0		
是	214	26.3	126	58.9			手腕长期处于弯曲					10.46	<0.01
腰/背经常重复相同动作					4.62	0.03	否	525	64.4	264	50.3		
否	553	67.9	287	51.9			是	290	35.6	180	62.1		
是	262	32.1	157	59.9			手腕经常放在有棱角硬物边缘					3.06	0.08
背部长时间保持相同姿势					23.36	<0.01	否	568	69.7	298	52.5		
否	345	42.3	154	44.6			是	247	30.3	146	59.1		
是	470	57.7	290	61.7			需用手捏紧抓物品工具					0.63	0.43
长时间保持弯腰					1.19	0.28	否	250	30.7	131	52.4		
否	677	83.1	363	53.6			是	565	69.3	313	55.4		
是	138	16.9	81	58.7			工作中手的位置					0.00	1.00
长时间保持转身					0.68	0.41	肩或肩以下	703	86.3	383	54.5		
否	712	87.4	384	53.9			肩以上	112	13.7	61	54.5		
是	103	12.6	60	58.3			能伸展或改变腿部姿势					0.57	0.45
颈部姿势					42.24 ^a	<0.01	否	161	19.8	92	57.1		
直立	133	16.3	48	36.1			是	654	80.2	352	53.8		
稍前倾	508	62.3	272	53.5			需长时间保持屈膝					11.43	<0.01
大幅度前倾	174	21.3	127	73.0			否	604	74.1	308	51.0		
颈部长时间保持相同姿势					28.78	<0.01	是	211	25.9	136	64.5		
否	244	29.9	98	40.2			下肢/足踝重复相同动作					7.81	<0.01
是	571	70.1	346	60.6			否	629	77.2	326	51.8		
							是	186	22.8	118	63.4		

注: ^a 为趋势性 χ^2 检验的结果。

表4 研究对象罹患多部位 WMSDs 影响因素多因素 Logistic 回归分析结果

影响因素	偏回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P 值	优势比及 95% 可信区间
性别	0.462	0.180	6.562	0.01	1.59(1.12~2.26)
习惯手	-0.871	0.393	4.904	0.03	0.42(0.19~0.91)
当前岗位工龄(年)	0.286	0.104	7.543	<0.01	1.33(1.09~1.63)
长时间坐位工作	0.346	0.103	11.334	<0.01	1.41(1.16~1.73)
工作姿势不舒服	0.601	0.137	19.382	<0.01	1.82(1.40~2.38)
和同事轮流完成工作	-0.566	0.164	11.835	<0.01	0.57(0.41~0.78)
每天工作时间(h)					
≤8	—	—	—	—	1.00
8~	-0.226	0.199	1.284	0.26	0.80(0.54~1.18)
>10	-0.570	0.22	6.711	0.01	0.57(0.37~0.87)
休息时间充足	-0.408	0.167	5.944	0.02	0.67(0.48~0.92)
自己决定何时工作	0.580	0.220	6.935	<0.01	1.79(1.16~2.75)
颈部姿势	0.484	0.143	11.520	<0.01	1.62(1.23~2.15)
长时间保持低头	0.655	0.171	14.596	<0.01	1.92(1.38~2.69)
手腕经常向上/向下弯曲	0.468	0.172	7.416	<0.01	1.60(1.14~2.24)

注: 变量赋值: 多部位 WMSDs: 否=0, 是=1; 性别: 男性=0, 女性=1; 年龄: <25岁=1, 25~岁=2, 35~岁=3, 45~岁=4; 文化程度(哑变量): 初中及以下=1(参照), 高中及中等专科=2, 大学专科=3, 大学本科及以上=4; 习惯手: 右手=0, 左手=1; 岗位分类(哑变量): 管理=1(参照), 生产=2, 物流=3; 当前岗位工龄、总工龄: <5年=1, 5~年=2, 10~年=3; 长时间坐位工作、工作姿势不舒服: 很少/从不=1, 有时=2, 经常=3; 每天工作时间(哑变量): ≤8h=1(参照), 8~h=2, >10h=3; 轮班情况(哑变量): 不轮班=1(参照), 两班倒=2, 三班倒=3; 背部姿势: 直立=1, 稍弯曲=2, 大幅度弯曲=3; 颈部姿势: 直立=1, 稍前倾=2, 大幅度前倾=3; 每分钟重复性操作多次、和同事轮流完成工作、经常加班、休息时间充足、自己决定何时工作休息、自己决定何时工作、腰/背经常重复相同动作、背部长时间保持相同姿势、颈部长时间保持相同姿势、长时间保持低头、手腕经常向上/向下弯曲、手腕长期处于弯曲、需长时间保持屈膝、下肢/足踝重复相同动作: 否=0, 是=1; “—”表示无该项数据。

3 讨论

WMSDs 是目前国际职业健康研究领域重点关注的焦点之一;其影响员工健康、工作能力和生活质量,给社会、用人单位和家庭带来巨大的经济负担^[15-17]。我国在 WMSDs 方面的研究起步较晚,研究基础相对薄弱,特别是关于电子设备制造厂员工 WMSDs 的研究相对较少见。陈振龙等^[18]报道,某电子企业员工的 WMSDs 以颈部、肩部和下背/腰部为主,患病率分别为 41.8%、37.5% 和 35.7%。张喜标等^[19]报道,电子制造业员工的 WMSDs 以颈肩部、背部、腰部、手/腕关节为主,患病率分别为 71.8%、54.8%、53.4% 和 62.0%。DANESHMANDI 等^[20]报道,伊朗某电子元件制造厂装配线工人的下背/腰部、手/腕部和颈部的患病率较高,分别为 73.6%、71.7% 和 67.9%。本研究结果显示,电子设备制造厂员工单一部位 WMSDs 患病率居前 4 位依次是颈部、肩部、下背/腰部和上背部,分别为 51.7%、42.9%、25.4% 和 23.7%。与上述文献研究报道的结果不一致;可能是由于不同研究中目标人群的人口学特征和工作相关因素水平不同所致。王世娟等^[21]对某电子配件加工厂作业人员肌肉骨骼疾患发生模式分析结果显示,与单一部位 WMSDs 比较,多部位 WMSDs 较单一部位更常见。本研究结果显示,研究对象多部位 WMSDs 总患病率为 54.5%,是单一部位 WMSDs 患病率的 3.6 倍。本研究中的多部位 WMSDs 患病率高于某些其他类型行业的报道。例如,金宪宁等^[6]报道某轨道客车制造厂作业人员多部位 WMSDs 患病率为 38.0%;王忠旭等^[22]报道汽车制造厂男性工人多部位 WMSDs 患病率为 18.5%。提示电子设备制造厂多部位 WMSDs 危害较为严重。

个体因素常是罹患 WMSDs 的影响因素。研究结果显示,制造业、银行业员工和卫生健康工作者中,女性罹患 WMSDs 的风险高于男性^[3,12,23]。本研究结果显示,女性员工罹患多部位 WMSDs 的风险高于男性 ($P < 0.05$)。可能是由于人体测量学尺寸和生理功能特点的性别差异,以及男、女性对肩颈部损伤的敏感性差异所致^[24]。本研究结果显示,习惯手为左手的员工罹患多部位 WMSDs 风险低于习惯手为右手者 ($P < 0.05$);可能是由于习惯手为左手的员工在工作或生活中双手交替使用的机会多,相同手重复操作的时间减少所致。但本研究中习惯手为左手的员工的样本数较少,只有 39 人,习惯手与多部位 WMSDs 的关联仍有待在更大样本中进行验证。有关其他类型工厂的调查显示,员工罹患 WMSDs 的风险与工龄存

在关联^[3,22]。本研究结果显示,当前岗位工龄越高的员工罹患多部位 WMSDs 的风险越高 ($P < 0.01$)。提示电子设备制造厂员工当前岗位工龄与其罹患多部位 WMSDs 之间存在剂量-效应关系。

罹患 WMSDs 的影响因素除个体因素外,更多地与作业类型、工作组织和工作姿势等因素有关;不良工作姿势(长时间坐位、固定的位置)、日工作时间、重复性和强迫性动作、负重、没有工间休息时间、机械振动等,均是 WMSDs 的影响因素^[2,4,13,25-26]。本研究结果显示,长时间坐位工作、工作姿势不舒服可导致研究对象罹患多部位 WMSDs 的风险增加 ($P < 0.01$);而和同事轮流完成工作或休息时间充足者罹患多部位 WMSDs 的风险减少 ($P < 0.05$)。提示工作组织上设置员工间轮换作业,改变单调的长时间作业类型,减少长时间坐位作业,合理安排工间休息,对防治多部位 WMSDs 有重要作用。有研究结果显示,周工作时间越长的员工罹患 WMSDs 的风险越高 ($P < 0.01$)^[27]。本研究结果显示,每天工作 > 10 h 的员工罹患多部位 WMSDs 的风险低于每天工作 ≤ 8 h ($P < 0.05$);与上述文献报道不一致。这可能与健康工人效应有关。企业更愿选择身体素质较好的员工承担工作时间较长的流水线岗位工作;此外,电子设备制造厂常采用计件报酬制,身体素质较好的员工更有可能选择加班以获得更高的收入。本研究结果显示,自己决定何时工作的员工罹患多部位 WMSDs 的风险增加 ($P < 0.01$)。可能是因为有工作时间主导权的员工多为行政管理或车间管理人员,长时间坐位作业时间相对较多有关。

本研究关于工作姿势的研究结果显示,电子设备制造厂较大比例的员工颈部姿势不是直立的,而是前倾的,长时间保持低头,手腕经常向上/向下弯曲;多因素 Logistic 回归分析结果显示,上述不良工作姿势均可增加员工罹患多部位 WMSDs 风险 ($P < 0.01$)。有关其他行业的调查结果也显示,长时间保持低头、颈部前倾等不良工效学姿势可导致员工罹患多部位 WMSDs 风险增加^[6,28]。提示用人单位需要重视对员工不良姿势的评估,改善操作台、设备、工具、桌椅等与劳动者人体测量学尺寸和能力的匹配性。

综上所述,电子设备制造厂员工多部位 WMSDs 较单一部位多见,且患病率较高;其罹患多部位 WMSDs 的风险与个体特征(性别、工龄、习惯手)、作业类型(长时间坐位工作、工作姿势不舒服等)、工作姿势(颈前倾、长时间保持低头、手腕经常向上/向下弯曲)和工作组织(和同事轮流完成工作、休息时间充足)等多种因素有关。作为“即将到来的流行病”,

WMSDs是可预防的^[29]。为保证劳动者健康和工作能力持续性发展,建议电子设备制造厂针对罹患多部位WMSDs影响因素进行重点干预,有关措施包括改善作业类型、减少多部位WMSDs高风险的作业类型、增加工间休息时间和岗位轮换、增强员工不良工效学因素防护意识和改善作业姿势等,以降低员工罹患WMSDs的风险。

参考文献

- [1] 金宪宁,王生,张忠彬,等.工作相关肌肉骨骼疾患经济负担研究现状[J].中国职业医学,2019,46(1):117-120.
- [2] SOARES C O, PEREIRA B F, PEREIRA GOMES M V, et al. Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: narrative review[J]. Rev Bras Med Trab, 2020, 17(3):415-430.
- [3] DAGNE D, ABEBE S M, GETACHEW A. Work-related musculoskeletal disorders and associated factors among bank workers in Addis Ababa, Ethiopia: a cross-sectional study[J]. Environ Health Prev Med, 2020, 25(1):33.
- [4] PRADEEPKUMAR H, SAKTHIVEL G, SHANKAR S. Prevalence of work related musculoskeletal disorders among occupational bus drivers of Karnataka, South India[J]. Work, 2020, 66(1):73-84.
- [5] 健康中国行动推进委员会.健康中国行动(2019—2030年)[EB/OL].(2019-07-15)[2020-06-10].<http://www.nhc.gov.cn/guihuaxs/s3585u/201907/e9275fb95d5b4295be8308415d4cd1b2.shtml>.
- [6] 金宪宁,娜扎开提·买买提,王世娟,等.某轨道客车制造企业作业人员多部位工作相关肌肉骨骼疾患影响因素分析[J].中国职业医学,2019,46(2):144-151.
- [7] OAKMAN J, STEVENS M, KARSTAD K, et al. Do organisational and ward-level factors explain the variance in multi-site musculoskeletal pain in eldercare workers? A multi-level cross-sectional study[J]. Int Arch Occup Environ Health, 2020, doi: 10.1007/s00420-020-01540-7.
- [8] EZZATVAR Y, CALATAYUD J, ANDERSEN L L, et al. Dose-response association between multi-site musculoskeletal pain and work ability in physical therapists: a cross-sectional study[J]. Int Arch Occup Environ Health, 2020, doi: 10.1007/s00420-020-01533-6.
- [9] LARSEN L B, ANDERSSON E E, TRANBERG R, et al. Multi-site musculoskeletal pain in Swedish police: associations with discomfort from wearing mandatory equipment and prolonged sitting[J]. Int Arch Occup Environ Health, 2018, 91(4):425-433.
- [10] 杨磊, HILDEBRANDT V H, 余善法, 等. 肌肉骨骼疾患调查表介绍附调查表[J]. 工业卫生与职业病, 2009, 35(1):25-31.
- [11] 张丹英, 聂新强, 贾宁, 等. 某造船厂员工下背/腰部工作相关肌肉骨骼疾患影响因素分析[J]. 中国职业医学, 2020, 47(1):41-47.
- [12] NEUPANE S, NVGARD C H, OAKMAN J. Work-related determinants of multi-site musculoskeletal pain among employees in the health care sector[J]. Work, 2016, 54(3):689-697.
- [13] DAS D, KUMAR A, SHARMA M. A systematic review of work-related musculoskeletal disorders among handicraft workers[J]. Int J Occup Saf Ergon, 2020, 26(1):55-70.
- [14] OAKMAN J, de WIND A, van den HEUVEL S G, et al. Work characteristics predict the development of multi-site musculoskeletal pain[J]. Int Arch Occup Environ Health, 2017, 90(7):653-661.
- [15] EVANOFF B, GARDNER B T, STRICKLAND J R, et al. Long-term symptomatic, functional, and work outcomes of carpal tunnel syndrome among construction workers[J]. Am J Ind Med, 2016, 59(5):357-368.
- [16] BAE Y H, MIN K S. Associations between work-related musculoskeletal disorders, quality of life, and workplace stress in physical therapists[J]. Ind Health, 2016, 54(4):347-353.
- [17] MARCUM J, ADAMS D. Work-related musculoskeletal disorder surveillance using the Washington state workers' compensation system: recent declines and patterns by industry, 1999-2013[J]. Am J Ind Med, 2017, 60(5):457-471.
- [18] 陈振龙, 赵艳, 易桂林, 等. 某电子企业作业工人肌肉骨骼疾患调查分析[J]. 工业卫生与职业病, 2016, 42(6):433-436.
- [19] 张喜标, 黄美群, 周耀生, 等. 广州南沙区电子制造业工人接触工效学危险因素与职业性肌肉骨骼疾患相关性研究[J]. 疾病监测与控制, 2017, 11(7):560-561.
- [20] DANESHMANDI H, KEE D, KAMALINIA M, et al. An ergonomic intervention to relieve musculoskeletal symptoms of assembly line workers at an electronic parts manufacturer in Iran[J]. Work, 2018, 61(4):515-521.
- [21] 王世娟, 娜扎开提·买买提, 王富江, 等. 某电子配件加工厂作业人员肌肉骨骼疾患发生模式潜在类别分析[J]. 中国职业医学, 2019, 46(3):292-296.
- [22] 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.
- [23] 张亢亢, 丁丽花, 吴家兵, 等. 某汽车制造厂电焊工腰部工作相关肌肉骨骼疾患分析[J]. 中国职业医学, 2020, 47(2):178-181.
- [24] CÔTÉ J N. A critical review on physical factors and functional characteristics that may explain a sex/gender difference in work-related neck/shoulder disorders[J]. Ergonomics, 2012, 55(2):173-182.
- [25] BAO S, HOWARD N, LIN J H. Are work-related musculoskeletal disorders claims related to risk factors in workplaces of the manufacturing industry? [J]. Ann Work Expo Health, 2020, 64(2):152-164.
- [26] FALAHATI M, DEGHANI F, MALAKOUTIKHAH M, et al. Using fuzzy logic approach to predict work-related musculoskeletal disorders among automotive assembly workers[J]. Med J Islam Repub Iran, 2019, 33:136.
- [27] 刘晓曼, 王瑾, 王超, 等. 长工时对互联网企业员工工作相关肌肉骨骼疾患和职业倦怠的影响[J]. 中国职业医学, 2020, 47(2):135-140.
- [28] 李富业, 何鼎盛, 王艳, 等. 新疆煤矿工人职业性肌肉骨骼疾患的危险因素分析[J]. 新疆医科大学学报, 2017, 40(10):1349-1353.
- [29] GRANT K M K, VO T, TIONG L U. The painful truth: work-related musculoskeletal disorders in Australian surgeons[J]. Occup Med (Lond), 2020, 70(1):60-63.

收稿日期:2020-05-05 修回日期:2020-06-10 责任编辑:郑倩玲