

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

张丹英¹, 王忠旭², 聂新强³, 贾宁², 廖明亮³

(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. 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所; 3. 江门市新会区疾病预防控制中心)

摘要: **目的** 分析某造船厂工人多部位工作相关肌肉骨骼疾患(WMSDs)患病情况及其影响因素。**方法** 采用横断面调查设计,以整群抽样法选择某造船厂496名工人作为研究对象;采用电子版《北欧肌肉骨骼疾患调查问卷(修改版)》(NMQ)调查其WMSDs发生情况,采用多因素Logistic回归分析多部位WMSDs影响因素。**结果** 496名研究对象WMSDs总发生率为59.3%,其中多部位WMSDs发生率为37.3%,单一部位WMSDs发生率为22.0%。多因素Logistic回归分析结果显示,30~<50岁组罹患多部位WMSDs风险高于<30岁组($P<0.05$)。经常以不舒服姿势工作、每天重复同样工作、手腕经常向上/下弯曲、长时间保持屈膝姿势或下肢及足踝反复做同一动作的工人罹患多部位WMSDs风险较高($P<0.05$);休息时间充足者WMSDs风险降低($P<0.05$)。**结论** 造船厂工人多部位WMSDs较单一部位更为常见,且发病率较高,多部位WMSDs与不良工效学因素密切相关,应加强工效学干预,降低WMSDs患病风险。

关键词: 工作相关肌肉骨骼疾患(WMSDs);多部位;造船企业;工效学

中图分类号: R135; R68 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2022)04-0307-06 DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2022.04.004

Analysis on present status of multi-site work-related musculoskeletal disorders in workers of a shipyard and its influencing factors

ZHANG Dan-ying*, WANG Zhong-xu, NIE Xin-qiang, JIA Ning, LIAO Ming-liang

(* Guangdong Provincial Hospital for Occupational Disease Prevention and Treatment/Guangdong Provincial Key Laboratory of Occupational Disease Prevention and Treatment, Guangzhou 510300, China)

Abstract: Objective To analyze the prevalence of multi-site work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) and related influencing factors in shipyard workers. **Methods** Four hundred and ninety-six workers in a shipyard in Guangdong province were selected as research objects by cluster sampling in a cross-sectional survey used in the study; the electronic revised version of Nordic Musculoskeletal Disease questionnaire (NMQ) was adopted to investigate the prevalence of WMSDs, and the influencing factors of multi-sites WMSDs were analyzed by multiple Logistic regression. **Results** The results showed that the total incidence rate of WMSDs in 496 objects was 59.3%, of which the incidence rate of multi-site WMSDs was 37.3%, while the incidence rate of single-site WMSDs was 22.0%. Multiple Logistic regression analysis showed that the risk of multi-site WMSDs in the age of 30—<50 years group was higher than that of the group of <30 years ($P<0.05$). Workers who often worked in uncomfortable position repeat the same work every day, often bend their wrists up and down, maintain the knees bending for a long time, or repeatedly perform the same action on their lower limbs and ankles had a higher risk of multi-site WMSDs ($P<0.05$); the risk of multi-site WMSDs was reduced in workers with sufficient rest time ($P<0.05$). **Conclusion** The results suggested that the multi-site WMSDs was more common than single-site WMSDs in shipyard workers, and the incidence rate was higher, which was closely related to adverse ergonomic factors. Therefore, ergonomic intervention should be strengthened to reduce the risk of multi-site WMSDs.

Keywords: work-related musculoskeletal disorders (WMSDs); multi-site; shipbuilding enterprise; ergonomics

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(编号:131031109000150003);广东省职业病防治重点实验室(编号:2017B030314152);广东省医学科学技术研究基金(编号:A2020066, A2022097);广东省中医药局中医药科研项目(编号:20221061)

作者简介: 张丹英(1982—),女,博士,副主任医师,从事职业卫生工作。

通信作者: 王忠旭,研究员, E-mail: wangzx@niohp.chinacdc.cn

工作相关肌肉骨骼疾患 (work-related musculoskeletal disorders, WMSDs) 是职业因素导致或加重的肌肉骨骼系统损伤或疾患, 其症状常表现为疼痛、麻木、僵硬或其他不适等^[1]。WMSDs 是欧美国家中行业流行最广、发病率较高、后果较为严重的职业病或可赔偿性疾病^[2-5]。前期调查显示, 我国不同行业、不同岗位的 WMSDs 发病率较高^[6-8]。目前, WMSDs 尚未列入我国职业病目录。随着职业病防治政策的调整, WMSDs 将成为我国预防和控制的重点职业健康问题之一^[9]。多部位 WMSDs 是指 ≥ 2 个身体部位罹患 WMSDs^[10,11], 其所造成的后果较单一部位 WMSDs 更严重, 表现为缺勤率高、生活质量影响大、工作能力受损严重, 甚至转岗或提早退休等^[12-14]。造船厂工人存在体力负荷较大、重复性强、蹲姿或跪姿等不良姿势作业、工作节奏快和工作时间长等特点, 发生 WMSDs 风险较高^[15]。广东省是全国三大造船基地之一, 防控造船行业工人 WMSDs 对保障劳动者健康和稳定发展大局具有重大意义。本研究选择广东某造船厂工人进行多部位 WMSDs 调查和影响因素分析, 为制定该行业 WMSDs 防控措施提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象 采取整群抽样法, 选择广东某造船厂当前工龄 >1 年的在岗员工作为研究对象。纳入标准: (1) 年龄 >18 周岁; (2) 当前工龄 >1 年; (3) 知情同意。排除标准: (1) 先天性脊柱畸形者, 因外伤、感染性疾病、恶性肿瘤等非工作因素导致的肌肉骨骼疾患; (2) 妊娠者。该造船厂工龄 >1 年的员工 705 人, 513 人完成问卷调查, 应答率 72.8%, 回收有效问卷 496 份, 有效问卷回收率为 96.7%。496 人中, 女性 118 人、男性 378 人, 管理岗位 50 人、生产岗位 446 人 (管工 44 人、装配工 92 人、打磨工 74 人、电焊工 118 人、其他 118 人)。

1.2 方法 采用流行病学横断面调查方法, 选择由中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所提供、经过信效度检验适用于我国职业人群的电子版《北欧肌肉骨骼疾患调查问卷 (修改版)》(NMQ)^[16], 问卷内容包括一般情况、肌肉骨骼疾患症状发生情况、职业情况 (工作类型、作息时间和工作姿势等)。肌肉骨骼疾患症状发生情况主要询问调查对象过去 1 年颈、上背、下背、肩、肘/前臂、手/腕、臀/大腿、膝/小腿、足/踝 9 个部位疼痛或不适等, 包括发生频率和症状累积时间。WMSDs 的判定采用美国国家职业安全卫生研究所 (NIOSH) 对肌肉骨骼疾患的判

定标准^[17], 需同时符合以下条件: (1) 过去 1 年出现疼痛、僵硬、烧灼感、麻木或刺痛等不适症状; (2) 从事当前工作以后开始不适; (3) 既往无事故或突发伤害; (4) 每月都出现不适症状或持续 >7 d。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。

1.3 质量控制 本次调查由经过培训的调查员完成, 采用统一的术语解释问卷内容及注意事项。电子版调查问卷设有内容完整性检查功能, 未填写完整的问卷不能成功提交。为保障调查质量, 采用“一对一”方式开展面对面调查。数据分析前先进行可疑数据的筛选和确认。

1.4 统计分析 采用 SPSS 20.0 软件进行统计分析。计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 描述, 计数资料采用率 (%) 描述。多部位 WMSDs 影响因素的单因素分析采用 Pearson χ^2 检验, 多因素分析采用非条件 Logistic 回归分析 (纳入水准为 0.05, 剔除水准为 0.10), 检验水准 $\alpha = 0.05$ (双侧)。

2 结果

2.1 基本情况 496 名研究对象年龄 19~58 岁, 平均年龄 (39.9 \pm 8.7) 岁; 当前岗位工龄 1~37 年, 工龄中位数 6 年。

2.2 多部位 WMSDs 发生情况 WMSDs 总发生率为 59.3% (294/496), 其中多部位 WMSDs 发生率 37.3%, 单一部位 WMSDs 发生率 22.0%。管理、生产岗位多部位 WMSDs 发生率分别为 26.0%、38.6%, 多部位 WMSDs 发生率各工种/岗位之间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。管理岗位、管工、电焊工 WMSDs 发生位居前三位的是颈、肩和下背部, 多部位 WMSDs 管理岗位以颈部最常见, 管工以肩和下背部较常见, 电焊工以下背部最常见。装配工 WMSDs 位居前三的部位是下背、肩和膝/小腿, 多部位 WMSDs 以下背部最常见; 打磨工 WMSDs 位居前三的部位是手/腕、颈和下背部, 多部位 WMSDs 以手/腕部最常见。见表 1~3。

2.3 多部位 WMSDs 影响因素的单因素分析 χ^2 检验显示, 不同年龄组多部位 WMSDs 发生率差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 年龄 30~<50 岁组多部位 WMSDs 发生率高于 <30 岁组和 ≥ 50 岁组; 经常搬运 >20 kg 的重物、经常以不舒服姿势工作、每天工作时间、背部姿势、腰或背经常做相同动作等 20 个职业因素组别的多部位 WMSDs 发病率差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4、表 5。

表1 不同工种/岗位作业人员 WMSDs 发生情况比较

例数 (%)

工种/岗位	人数	多部位 WMSDs	1个部位	2个部位	3个部位	≥4个部位	χ ² 值	P值
管理	50	13 (26.0)	10 (20.0)	5 (10.0)	4 (8.0)	4 (8.0)	0.047	0.977
管工	44	14 (31.8)	10 (22.7)	5 (11.4)	5 (11.4)	4 (9.1)	0.160	0.923
装配工	92	34 (37.0)	21 (22.8)	13 (14.1)	7 (7.6)	14 (15.2)	2.885	0.236
打磨工	74	28 (37.8)	16 (21.6)	7 (9.5)	11 (14.9)	10 (13.5)	1.063	0.588
电焊工	118	48 (40.7)	29 (24.6)	16 (13.6)	11 (9.3)	21 (17.8)	3.615	0.614
其他生产 ^a	118	48 (40.7)	23 (19.5)	15 (12.7)	9 (7.6)	24 (20.3)	—	—
合计	496	185 (37.3)	109 (22.0)	61 (12.3)	47 (9.5)	77 (15.5)		
χ ² 值		4.461	1.063	1.312	3.662	6.332		
P值		0.085	0.957	0.934	0.599	0.275		

注: a, 包括车工、绝缘工、密性试验工、气刨工、数控工、电工、叉车司机、起重工、油漆工、火工、冷加工、理料配套工、钳工、风割工、冲砂工、清砂工、清洁工、片体拼装工和维修工等人数相对较少的岗位; “—”表示不适用。

表2 不同工种/岗位作业人员 WMSDs 发生部位分布

例数 (%)

工种/岗位	人数	颈部	肩部	上背部	下背部	肘/前臂部	手/腕部	臀/大腿部	膝/小腿部	足/踝部
管理	50	14 (28.0)	11 (22.0)	5 (10.0)	9 (18.0)	2 (4.0)	2 (4.0)	3 (6.0)	5 (10.0)	4 (8.0)
管工	44	8 (18.2)	12 (27.3)	4 (9.1)	13 (29.5)	1 (2.3)	6 (13.6)	1 (2.3)	5 (11.4)	7 (15.9)
装配工	92	11 (12.0)	23 (25.0)	8 (8.7)	33 (35.9)	8 (8.7)	14 (15.2)	12 (13.0)	20 (21.7)	14 (15.2)
打磨工	74	19 (25.7)	13 (17.6)	3 (4.1)	17 (23.0)	6 (8.1)	28 (37.8)	6 (8.1)	16 (21.6)	3 (4.1)
电焊工	118	30 (25.4)	32 (27.1)	12 (10.2)	55 (46.6)	11 (9.3)	25 (21.2)	11 (9.3)	28 (23.7)	6 (5.1)

表3 不同工种/岗位作业人员多部位 WMSDs 发生部位分布

例数 (%)

工种/岗位	WMSDs 人数	颈部	肩部	上背部	下背部	肘/前臂部	手/腕部	臀/大腿部	膝/小腿部	足/踝部
管理	13	11 (84.6)	10 (76.9)	3 (23.1)	7 (53.8)	2 (15.4)	2 (15.4)	3 (23.1)	3 (23.1)	4 (30.8)
管工	14	8 (57.1)	10 (71.4)	4 (28.6)	10 (71.4)	1 (7.1)	5 (35.7)	1 (7.1)	2 (14.3)	6 (42.9)
装配工	34	9 (26.5)	20 (58.8)	8 (23.5)	23 (67.6)	8 (23.5)	12 (35.3)	11 (32.4)	19 (55.9)	12 (35.3)
打磨工	28	17 (60.7)	11 (39.3)	3 (10.7)	15 (53.6)	6 (21.4)	20 (71.4)	5 (17.9)	15 (53.6)	3 (10.7)
电焊工	48	29 (60.4)	29 (60.4)	11 (22.9)	38 (79.2)	10 (20.8)	23 (47.9)	10 (20.8)	25 (52.1)	6 (12.5)

表4 作业人员不同个体因素多部位 WMSDs 发生率比较

因素	人数 (%)	WMSDs 人数	发生率 (%)	χ ² 值	P值	因素	人数 (%)	WMSDs 人数	发生率 (%)	χ ² 值	P值
性别				1.705	0.192	总工龄 (年)				4.790	0.188
女	118 (23.8)	50	42.4			<5	66 (13.3)	22	33.3		
男	378 (76.2)	135	35.7			5~<10	113 (22.8)	36	31.9		
年龄 (岁)				8.110	0.044	10~<15	155 (31.3)	68	43.9		
<30	67 (13.5)	18	26.9			≥15	162 (32.7)	59	36.4		
30~<40	167 (33.7)	69	41.3			文化程度				0.030	0.861
40~<50	202 (40.7)	82	40.6			初中及以下	357 (72.0)	134	37.5		
≥50	60 (12.1)	16	26.7			高中/中专及以上	139 (28.0)	51	36.7		
BMI (kg/m ²)				4.017	0.260	婚姻状况				<0.001	0.995
<18.5	22 (4.4)	4	18.2			未婚或其他	75 (15.1)	28	37.3		
18.5~<23.0	227 (45.8)	84	37.0			已婚	421 (84.9)	157	37.3		
23.0~<25.0	126 (25.4)	51	40.5			经常锻炼				3.496	0.062
≥25.0	121 (24.4)	46	38.0			否	451 (90.9)	174	38.6		
当前岗位工龄(年)				4.678	0.096	是	45 (9.1)	11	24.4		
<5	179 (36.1)	69	38.5			吸烟				0.374	0.541
5~<10	167 (33.7)	52	31.1			否	338 (68.1)	123	36.4		
≥10	150 (30.2)	64	42.7			是	158 (31.9)	62	39.2		

注: BMI<18.5 kg/m²为低体重, 18.5~<23.0 kg/m²为正常, 23.0~<25.0 kg/m²为超重, ≥25.0 kg/m²为肥胖。

表 5 不同职业因素的多部位 WMSDs 发生率比较

因素	人数 (%)	WMSDs 人数	发生率 (%)	χ^2 值	P 值	因素	人数 (%)	WMSDs 人数	发生率 (%)	χ^2 值	P 值
长时间站立工作				0.005	0.944	背部姿势				15.177	0.001
否	245 (49.4)	91	37.1			直立	128 (25.8)	33	25.8		
是	251 (50.6)	94	37.5			稍弯曲	270 (54.4)	102	37.8		
长时间坐位工作				0.855	0.355	大幅度弯曲	98 (19.8)	50	51.0		
否	430 (86.7)	157	36.5			经常转身				2.580	0.108
是	66 (13.3)	28	42.4			否	186 (37.5)	61	32.8		
长时间蹲或跪姿工作				3.035	0.081	是	310 (62.5)	124	40.0		
否	245 (49.4)	82	33.5			经常在弯腰的同时转身				1.083	0.298
是	251 (50.6)	103	41.0			否	267 (53.8)	94	35.2		
经常搬运>20 kg 重物				5.671	0.017	是	229 (46.2)	91	39.7		
否	395 (79.6)	137	34.7			腰或背经常做相同动作				15.407	<0.001
是	101 (20.4)	48	47.5			否	342 (69.0)	108	31.6		
需要上肢或手用力				3.222	0.073	是	154 (31.0)	77	50.0		
否	147 (29.6)	46	31.3			背部长时间保持同一姿势				16.370	<0.001
是	349 (70.4)	139	39.8			否	238 (48.0)	67	28.2		
经常使用振动工具				3.392	0.066	是	258 (52.0)	118	45.7		
否	364 (73.4)	127	34.9			长时间保持弯腰姿势				15.327	<0.001
是	132 (26.6)	58	43.9			否	289 (58.3)	87	30.1		
以不舒服姿势工作				30.310	<0.001	是	207 (41.7)	98	47.3		
否	409 (82.5)	130	31.8			长时间保持转身姿势				2.562	0.109
是	87 (17.5)	55	63.2			否	448 (90.3)	162	36.2		
每分钟做多次操作				4.488	0.034	是	48 (9.7)	23	47.9		
否	237 (47.8)	77	32.5			颈部姿势				15.474	0.001
是	259 (52.2)	108	41.7			直立	85 (17.1)	24	28.2		
每天重复同样工作				9.128	0.003	稍前倾	234 (47.2)	76	32.5		
否	47 (9.5)	8	17.0			大幅前倾	155 (31.3)	77	49.7		
是	449 (90.5)	177	39.4			头后仰	22 (4.4)	8	36.4		
与同事轮流完成工作				0.133	0.715	颈部长时间保持同一姿势				10.115	0.001
否	268 (54.0)	98	36.6			否	247 (49.8)	75	30.4		
是	228 (46.0)	87	38.2			是	249 (50.2)	110	44.2		
每周工作时间 (d)				2.161	0.340	长时间保持低头姿势				8.999	0.003
≤5	84 (16.9)	33	39.3			否	209 (42.1)	62	29.7		
6	184 (37.1)	61	33.2			是	287 (57.9)	123	42.9		
7	228 (46.0)	91	39.9			长时间保持转头姿势				0.615	0.433
每天工作时间 (h)				7.758	0.021	否	421 (84.9)	154	36.6		
≤8	313 (63.1)	121	38.7			是	75 (15.1)	31	41.3		
8~10	126 (25.4)	36	28.6			休息后又开始工作				0.028	0.866
>10	57 (11.5)	28	49.1			否	76 (15.3)	29	38.2		
经常加班				3.126	0.077	是	420 (84.7)	156	37.1		
否	240 (48.4)	80	33.3			可自行决定工间休息				4.282	0.039
是	256 (51.6)	105	41.0			否	196 (39.5)	84	42.9		
工间休息				0.056	0.812	是	300 (60.5)	101	33.7		
否	70 (14.1)	27	38.6			部门人员紧缺				0.551	0.458
是	426 (85.9)	158	37.1			否	308 (62.1)	111	36.0		
休息时间充足				13.304	<0.001	是	188 (37.9)	74	39.4		
否	185 (37.3)	88	47.6			经常替同事上班				0.098	0.755
是	311 (62.7)	97	31.2			否	445 (89.7)	167	37.5		
						是	51 (10.3)	18	35.3		

续表

因素	人数(%)	WMSDs人数	发生率(%)	χ^2 值	P值	因素	人数(%)	WMSDs人数	发生率(%)	χ^2 值	P值
手腕经常向上/下弯曲				15.436	<0.001	作业时手的位置				0.058	0.809
否	239 (48.2)	68	28.5			肩及以下	432 (87.1)	162	37.5		
是	257 (51.8)	117	45.5			肩部以上	64 (12.9)	23	35.9		
手腕需要长期处于弯曲状态				5.936	0.015	能伸展或改变腿部姿势				1.323	0.250
否	346 (69.8)	117	33.8			否	54 (10.9)	24	44.4		
是	150 (30.2)	68	45.3			是	442 (89.1)	161	36.4		
手腕经常放在硬且有棱角物体边缘				3.973	0.046	长时间保持屈膝姿势				14.957	<0.001
否	425 (85.7)	151	35.5			否	219 (44.2)	61	27.9		
是	71 (14.3)	34	47.9			是	277 (55.8)	124	44.8		
需要手捏/紧抓物品/工具				7.554	0.006	下肢及足踝反复做同一动作				20.788	<0.001
否	77 (15.5)	18	23.4			否	396 (79.8)	128	32.3		
是	419 (84.5)	167	39.9			是	100 (20.2)	57	57.0		

2.4 多部位 WMSDs 影响因素的 Logistic 回归分析
以表 4、表 5 中有统计学意义的因素作为自变量，以有无多部位 WMSDs 为因变量，进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示，年龄 30~<50 岁组罹患多部位 WMSDs 风险高于<30 岁组 ($P<0.05$)；经常以不舒服姿势工作、每天重复同样工作、手腕经常向上/下弯曲、长时间保持屈膝姿势或下肢及足踝反复做同一动作多部位 WMSDs 风险较高 ($P<0.05$)；休息时间充足者多部位 WMSDs 风险降低 ($P<0.05$)。见表 6。

表 6 多部位 WMSDs 影响因素的 Logistic 回归分析

因素	β 值	Wald	P值	OR值(95%CI)
年龄(岁)				
<30				1.00
30~<40	0.96	7.51	0.006	2.61 (1.31~5.18)
40~<50	0.95	7.60	0.006	2.58 (1.32~5.05)
≥ 50	0.33	0.57	0.451	1.39 (0.59~3.27)
经常以不舒服姿势工作	1.03	14.68	<0.001	2.79 (1.65~4.72)
每天重复同样工作	0.96	5.22	0.022	2.60 (1.15~5.90)
休息时间充足	-0.43	4.01	0.045	0.65 (0.43~0.99)
手腕经常向上/下弯曲	0.47	4.85	0.028	1.60 (1.05~2.43)
长时间保持屈膝姿势	0.38	3.05	0.081	1.46 (0.96~2.23)
下肢及足踝反复做同一动作	0.75	8.50	0.004	2.11 (1.28~3.50)

3 讨论

造船厂工人存在的不良工效学因素种类多且负荷水平较高，WMSDs 总发生率较高。多部位 WMSDs 造成的疾病负荷比单一部位 WMSDs 更为严重^[12-14]。不同研究采用的多部位 WMSDs 阳性病例判定可能存在差异，不同研究结果比较应注意判定标准的差异。本研究结果显示，某造船厂工人 WMSDs 总发生率为 59.3%，其中多部位 WMSDs 发生率为 37.3%，是单一部位 WMSDs 发生率的 1.7 倍，多部位 WMSDs 较

单一部位更为常见。与采取多部位 WMSDs 相同判定标准的同类研究比较显示，造船厂工人多部位 WMSDs 发生率与汽车制造厂工人接近^[16,18]。

本研究结果显示，电焊、打磨、管工和装配工种间多部位 WMSDs 发生率无差异，但常见部位不同，电焊工 WMSDs 位居前三位的是下背、肩和颈部，打磨工位居前三位的是手/腕、颈和下背部，管工位居前三位的是下背、肩部和颈，装配工位居前三位的是下背、肩和膝/小腿部。WMSDs 与不同工种的作业类型、作业动作和工作姿势不同有关^[15]。电焊工一手持焊枪，一手持焊接防护面罩，经常蹲姿作业，存在长时间不良姿势、重复作业和不良动作等因素，可能使颈、肩和下背部等多部位肌肉负荷较大。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。造船厂管工负责船舶管路系统的安装，装配工完成船舶分段以及设备基座的装配和制作，相对电焊工和打磨工来说，管工和装配工作业内容较为复杂，可能涉及焊接或搬运物件，管工可能作业空间狭窄，管工和装配工不同作业内容的体力负荷和不良工效学特点不同。不同工种/岗位重点作业活动的工效学因素负荷不同，导致 WMSDs 发生部位不同，应有针对性地进行预防和控制，降低多部位 WMSDs 发生率^[19]。

本研究结果显示，多部位 WMSDs 风险与年龄有关，年龄 30~<50 岁组多部位 WMSDs 风险高于<30 岁组。这可能是由于年龄 30~<50 岁组工人体能相对较好，更多从事电焊、打磨和装配等体力劳动强度较大的工作，大多需要弯腰、蹲姿操作岗位，对身体素质要求高； ≥ 50 岁组工人体能相对衰退，可能更多

选择体力劳动强度较小或生产管理各项工作任务。随着年龄增长, 身体组织对外部体力负荷的耐受力减弱, 疲劳恢复能力下降, 导致从事同样的工作年龄越大越容易引起多部位 WMSDs^[20]。

WMSDs 发生与不良工效学因素(如作业类型、工作组织和姿势)有关。本研究结果显示, 经常以不舒服姿势工作、每天重复同样工作的工人罹患多部位 WMSDs 风险增加。此外, 手腕经常向上/下弯曲、长时间保持屈膝姿势或下肢及足踝反复做同一动作等不良姿势也会增加多部位 WMSDs 发生风险。提示应尽量改善造船厂工人不良工作姿势, 适当的工间休息可以促进肌肉骨骼部位疲劳的尽快恢复, 可以有效防控 WMSDs 发生^[21,22]。

针对造船厂工人 WMSDs 防护意识薄弱、接触的不良工效学因素较多等问题, 建议企业通过合理安排工作组织、改善作业场所不良工效学因素、加强员工 WMSDs 防控培训等综合措施来降低多部位 WMSDs 发生风险。

由于本研究采用自填式问卷且调查过去 12 个月内发生的肌肉骨骼症状, 可能会导致回忆偏倚; 部分工人可能因 WMSDs 症状较重不能胜任岗位而离职, 存在结果低估的可能; 同时本横断面调查设计不能明确因果关系, 尚有待队列研究或干预研究进一步加以验证。

参考文献

[1] 秦东亮, 王生, 张忠彬, 等. 工作相关肌肉骨骼疾患判别标准研究进展 [J]. 中国职业医学, 2017, 44 (3): 362-364, 370.

[2] European Agency for Safety and Health at Work. Work-related musculoskeletal disorders: Prevalence, costs and demographics in the EU [EB/OL]. (2019-11-15) [2022-03-25]. <https://osha.europa.eu/en/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-prevalence-costs-and-demographics-eu/view>.

[3] U. S Bureau of Labor Statistics. Employer-reported workplace injury and illnesses, 2017 [EB/OL]. [2022-03-25]. <https://www.bls.gov/news.release/osh.nr0.htm>.

[4] Health and Safety Executive. Work-related musculoskeletal disorder statistics (WRMSDs) in Great Britain, 2020 [EB/OL]. (2020-11-04) [2022-03-25]. <https://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/msd.pdf>.

[5] 杨秋月, 王海椒. 欧洲职业性肌肉骨骼疾患流行现状和诊断标准概述 [J]. 环境与职业医学, 2017, 34 (9): 826-830.

[6] 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.

[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.

[8] 李晓, 李树强, 张雁林, 等. 2011—2020 年我国工作相关肌肉骨骼疾患研究文献分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2021, 34 (6): 492-496.

[9] 李涛, 李霜. 健康中国战略与职业健康保护 [J]. 中国职业医学, 2020, 47 (5): 505-511.

[10] 吴家兵, 凌瑞杰, 王正伦, 等. 某汽车公司工人多部位肌肉骨骼疾患及危险因素 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2013, 31 (5): 356-360.

[11] 张丹英, 陆利通, 胡浩, 等. 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 [J]. 中国职业医学, 2020, 47 (3): 253-259.

[12] Nguyen TH, Hoang DL, Hoang TG, *et al.* Quality of life among district hospital nurses with multisite musculoskeletal symptoms in Vietnam [J]. *J Occup Health*, 2020, 62 (1): e12161.

[13] Neupane S, Leino-Arjas P, Nygard CH, *et al.* Does the association between musculoskeletal pain and sickness absence due to musculoskeletal diagnoses depend on biomechanical working conditions? [J]. *Int Arch Occup Environ Health*, 2015, 88 (3): 273-279.

[14] Neupane S, Miranda H, Virtanen P, *et al.* Multi-site pain and work ability among an industrial population [J]. *Occup Med (Lond)*, 2011, 61 (8): 563-569.

[15] 曲颖, 陈西峰, 张蔚, 等. 造船作业工人工作相关肌肉骨骼疾患与工效学因素负荷关系 [J]. 中国职业医学, 2020, 47 (3): 260-267.

[16] 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.

[17] Stanton N, Hedge A, Brookhuis K, *et al.* Handbook of human factors and ergonomics methods [M]. New York: CRC Press LLC, 2005: 4-5.

[18] 康伏梅, 单永乐, 冯斌, 等. 某汽车总装车间工人多部位肌肉骨骼疾患调查及影响因素分析 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2021, 39 (1): 40-43.

[19] Occupational Safety and Health Administration. Ergonomics for the prevention of musculoskeletal disorders—Guidelines for shipyards [S].

[20] 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.

[21] 杨凤, 丁文彬, 郭薇薇, 等. 汽车制造工人职业性肌肉骨骼疾患与工作组织因素的相关性研究 [J]. 中国工业医学杂志, 2020, 33 (2): 104-109.

[22] 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.

(收稿日期: 2022-03-29; 修回日期: 2022-05-11)