

# 建筑业男性工人肌肉骨骼疾患及其影响因素

康伏梅<sup>1,2</sup>,冯斌<sup>2</sup>,单永乐<sup>2</sup>,王忠旭<sup>3</sup>

1. 济南大学,山东省医学科学院医学与生命科学学院,山东 济南 250062; 2. 山东省职业卫生与职业病防治研究院,山东第一医科大学(山东省医学科学院),山东 济南 250062; 3. 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,北京 100050

**摘要:**目的 调查男性建筑工人职业性肌肉骨骼疾患情况,探讨可能的影响因素。方法 2019年4—6月,采用流行病学横断面调查方法,选择《北欧肌肉骨骼问卷(修改版)》,对山东省菏泽市3个建筑工地100名建筑工人的一般情况、肌肉骨骼症状和工作情况等内容进行调查。结果 建筑工人近7天工作有关的肌肉骨骼疾患(WMSDs)的发生率为24.7%,发生率位居前4位的部位分别是颈部(9.4%)、肩部(8.1%)、上背/后背部(6.9%)和腕/手部(6.9%);近1年WMSDs的发生率为41.9%,以颈部(25.8%)最为严重,其次为上背/后背部(16.1%)、肩部(15.0%)和膝部(12.9%)。多因素logistic回归分析结果显示,需上肢或手用力可能是建筑工人WMSDs的危险因素,文化程度和休息时间充足是保护因素。结论 建筑工人WMSDs发生率较高,应加强工效学干预,预防WMSDs的发生。

**关键词:**建筑工人;肌肉骨骼疾患;发生率;危险因素

中国图书资料分类号:R181.3+1

文献标识码:A

文章编号:1004-1257(2021)08-1016-04

DOI:10.13329/j.cnki.zyyjk.2021.0257

## Musculoskeletal disorders and its influencing factors in male construction workers

KANG Fu-mei<sup>1,2</sup>, FENG Bin<sup>2</sup>, SHAN Yong-le<sup>2</sup>, WANG Zhong-xu<sup>3</sup>

1. School of Medicine and Life Sciences, Shandong Academy of Medical Sciences, Jinan University, Jinan Shandong, 250062, China; 2. Shandong Institute of Occupational Health and Occupational Diseases, Shandong First Medical University (Shandong Academy of Medical Sciences), Jinan Shandong, 250062, China; 3. Laboratory of Occupational Protection and Ergonomics, Institute of Occupational Health and Poison Control, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing, 100050, China

**Abstract: Objective** To investigate the occupational musculoskeletal conditions of male construction workers, explore the possible influencing factors. **Methods** Using the epidemiological cross-sectional survey method and selecting the "Nordic Musculoskeletal Questionnaire (Revised Edition)", the general conditions, musculoskeletal symptoms and working conditions of 100 construction workers at three construction sites in Heze City of Shandong Province were analyzed from April to June 2019. **Results** The incidence of work related musculoskeletal disorders (WMSDs) in the past seven days was 24.7%. The top four sites of the highest incidence rate were the neck (9.4%), shoulder (8.1%), upper back/back (6.9%), and wrist/hand (6.9%). The incidence of WMSDs in the past year was 41.9%, with the neck (25.8%) being the most severe, followed by the upper/back (16.1%), shoulder (15.0%), and knee (12.9%). The results of multi-factor logistic regression analysis showed that upper limb or hand force may be a risk factor for construction workers' WMSDs, and education and adequate rest time were protective factors. **Conclusion** The incidence of WMSDs in construction workers is high, and ergonomic intervention should be strengthened to prevent the occurrence of WMSDs.

**Keywords:** Construction workers; Musculoskeletal disorders; Incidence; Risk factors

建筑业是发生与工作有关的肌肉骨骼疾患(WMSDs)的高风险行业。建筑工人(例如钢筋工、瓦工和木工)工作环境较为艰苦且劳动强度高,需要比一般劳动

者付出更多的体力劳动,存在着诸多导致WMSDs的危害因素,例如重复运动(抬高/放低)、笨拙的姿势和搬举重物等,由此所致的WMSDs已成为建筑工人最主要的职业健康问题之一<sup>[1]</sup>。目前,关于WMSDs国内外已有许多相关的报道,其形成是由于各种生理因素、心理因素以及不良工效学因素所引起。据统计,美国因WMSDs导致缺勤的案例占32%<sup>[2]</sup>,在英国每年有高达200亿英镑的经济损失是由于工人患有WMSDs导致缺勤所带来的,因此,WMSDs不仅影响工人身体健康,如出现下

**基金项目:**国家自然科学基金项目(81172643);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)

**作者简介:**康伏梅,女,在读硕士研究生,研究方向为职业卫生。

**通信作者:**王忠旭,研究员,E-mail:wangzhongxu2003@163.com;冯斌,副研究员,E-mail:fbhz2000@sina.com

背部疼痛、颈/肩部疼痛、肌腱炎和腕管综合症等<sup>[3]</sup>,还会导致生产率下降和国民经济损失。且随着中国人口老龄化的加速,建筑业劳动力老龄化现象尤为突出。现今建筑业的从业人员以40、50岁的中老年男性为主。我们基于对某建筑企业的调查数据,研究该行业男性工人的WMSDs现状及其影响因素,为制定更科学的预防控制措施、保护建筑工人健康提供科学依据。

### 1 对象与方法

1.1 对象 2019年4—6月选择山东省菏泽市某建筑企业3个建筑工地年龄在18岁以上,无其他外伤史,从事1年及以上建筑作业的在岗作业人员作为研究对象。本研究共发放问卷100份,收回问卷100份,根据纳入和排除标准,合格问卷93份,有效率为93%。研究对象平均年龄为(39.2±10.3)岁,平均身高(171.3±4.9)cm,平均体质量(70.2±9.3)kg,平均工龄(8.8±7.7)年。学历以初中及以下为主,占50.5%。本文经山东省职业卫生与职业病防治研究院医学伦理委员会审核批准。

1.2 方法 本研究采用流行病学横断面调查方法,选择杨磊等<sup>[4]</sup>翻译和验证并经专家审阅的电子版《北欧问卷(修改版)》(该电子版问卷由中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所提供),对上述调查对象进行问卷调查。问卷的信度和效度已在造船行业和机场搬运作业中得到验证<sup>[5-9]</sup>。问卷内容包括一般情况(包括姓名、性别、工龄、文化、婚姻、收入、业余锻炼、吸烟、饮酒及疲劳等)、肌肉骨骼症状(包括症状发生情况、发生部位及发生频率等)和工作情况(包括工作类型、作息时间和工作姿势等)。

调查前首先由经过统一培训的调查人员组织下载电子版调查问卷,并统一讲解问卷使用方法和注意事项,采用1:N的调查方法,对被调查对象进行面对面的填表调查。调查期间,监督被调查者不得交头接耳,确保调查信息来自本人填写。该电子表格已标化相关内容,缺项不能提交,并对每个调查对象填表进度进行电脑监控,确保填写内容和完成人数完整可控。

WMSDs的判定:本项目统一采用美国NIOSH对肌肉骨骼损伤的判定标准,即:出现疼、痛、僵硬、烧灼感、麻木或刺痛等不适症状,同时满足:(1)过去1年内不适;(2)从事当前工作以后开始不适;(3)既往无事故或突发伤害(影响不适的局部区域);(4)每月都有出现不适发生或持续时间超过1周,则判定为该部位的肌肉骨骼疾患。

1.3 统计学分析 选用EpiData 3.0和SPSS 23.0软件对数据进行录入、整理和分析。采用 $\chi^2$ 检验进行

WMSDs与各种因素之间的关联分析。将 $\chi^2$ 检验差异有统计学意义的因素作为自变量,以是否发生WMSDs为因变量进行多因素logistic回归分析。

### 2 结果

2.1 WMSDs的患病情况 93名研究对象近7天WMSDs的发生率为24.7%,近1年WMSDs的发生率为41.9%。职业性肌肉骨骼疾患属于慢性累积性职业伤害,过去1年内各部位WMSDs患病率均高于近7d内,其中颈部差异最为明显。见图1。

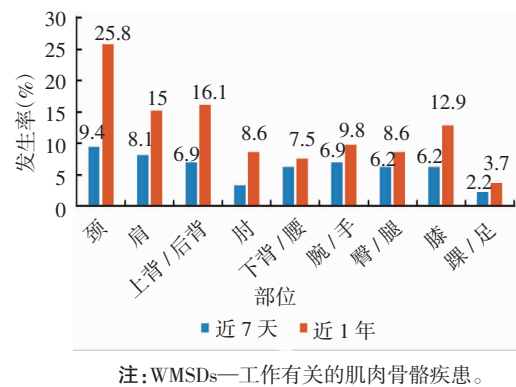


图1 2019年4—6月菏泽市3个建筑工地建筑工人近7天与近1年的WMSDs发生率

2.2 WMSDs的危险与影响因素 将与WMSDs相关的影响因素进行 $\chi^2$ 检验发现,文化程度、搬运重物>5kg、每分钟进行多次重复性操作、工作涉及寒冷等气温变化、加班、休息时间充足、自主决定何时开始和结束工作、自主决定何时工间休息、人员短缺、长时间低头、手经常向上/向下弯曲组间差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。见表1。

2.3 WMSDs的多因素分析 以是否发生WMSDs为因变量,以单因素分析的15个因素为自变量进行多因素logistic回归分析,发现需上肢或手用力、文化程度以及休息时间充足这3个因素为建筑工人WMSDs的影响因素(均 $P<0.05$ )。见表2。

### 3 讨论

在全球范围内,MSDs是与工作有关的疾病最大单一病因,占普通人群中所有新报告的职业病的33%以上,在建筑工人中占77%<sup>[7]</sup>。由于现代化和工业化,建筑业一直在高速增长,因此越来越多的人投入到这个行业。与以往相比,如今建筑行业的工人遭受严重伤害的风险更高。在印度,工人MSDs的患病率达到59.4%<sup>[8]</sup>。以往的研究表明,建筑工人WMSDs的发生率高于上班族<sup>[9]</sup>,与普通人群的患病率相比,建筑工人获得MSDs的概率为2倍多<sup>[10]</sup>。由于建筑工人肌肉骨骼疾患的发生率较高,

表1 2019年4—6月菏泽市3个建筑工地不同特征建筑工人WMSDs发生情况

因素	调查人数	发生人数	发生率 (%)	$\chi^2$ 值	P
文化程度				7.83	<0.05
初中及以下	47	15	31.9		
高中及中专	23	8	34.8		
大专	16	11	68.7		
本科及以上	7	4	57.1		
搬运重物>5 kg				11.23	<0.01
很少	18	8	44.4		
有时	57	18	31.6		
经常	12	10	83.3		
频繁	6	2	33.3		
需上肢或手用力				6.95	>0.05
很少	11	6	54.5		
有时	51	20	39.2		
经常	21	5	23.8		
频繁	10	7	70.0		
每分钟进行多次重复性操作				14.593	<0.01
很少	13	10	76.90		
有时	46	15	32.60		
经常	22	5	22.70		
频繁	12	8	66.70		
工作每天都在变化				3.43	>0.05
是	45	14	31.1		
否	48	24	50.0		
工作涉及寒冷等气温变化				4.36	<0.05
是	62	30	48.4		
否	31	8	25.8		
加班				8.25	<0.01
是	33	20	60.6		
否	60	18	30.0		
休息时间充足				29.08	<0.01
是	53	9	17.0		
否	40	29	72.5		
自主决定何时开始和结束工作				7.73	<0.01
是	43	11	25.6		
否	50	27	54.0		
自主决定何时工间休息				6.38	<0.01
是	44	12	27.3		
否	49	26	53.1		
人员短缺				5.91	<0.05
是	33	19	57.6		
否	60	19	31.7		
经常弯腰				2.98	>0.05
是	46	26	56.5		
否	47	12	25.5		
长时间低头				3.96	<0.05
是	33	18	54.5		
否	60	20	33.3		
手经常向上或向下弯曲				4.39	<0.05
是	65	22	33.8		
否	28	16	57.1		
屈膝				2.83	>0.05
是	39	12	30.8		
否	54	26	48.1		

注:WMSDs—与工作有关的肌肉骨骼疾患。

表2 菏泽市3个建筑工地建筑工人WMSDs影响因素的多因素logistic回归分析

因素	B	SE	Wald $\chi^2$ 值	P	OR 值	95%CI
需上肢或手用力	1.13	0.51	4.82	<0.05	3.09	1.13~8.48
文化程度	-0.78	0.29	7.10	<0.01	0.46	0.26~0.81
休息时间充足	-2.86	0.56	24.43	<0.01	0.06	0.02~0.18

注:WMSDs—与工作有关的肌肉骨骼疾患。

因此需要卫生和劳动部门加强关注。

本次调查结果显示,建筑工人近7天各部位WMSDs发生率位居前4位的分别是颈部、肩部、上背/后背部和腕/手部。近1年WMSDs发生率以颈部(25.8%)最为严重,其次为上背/后背部(16.1%)、肩部(15.0%)和膝部(12.9%),这与文献[11]的研究结果相似。但巴基斯坦和美国对建筑工人所做的调查显示,下背/腰部为工人WMSDs的主要发生部位<sup>[12-13]</sup>,其差异可能与当时施工任务的不同以及调查的工种不一有关。在对电信公司职员以及护士的职业性肌肉骨骼疾患调查中发现,颈部、肩部和上背部也是其WMSDs的好发部位<sup>[14-15]</sup>。

在调查中我们了解到建筑工人工作环境恶劣,一年四季都需要露天工作,施工工作经常涉及过度或长时间的强力运动。本研究显示,搬运重物>5 kg、需上肢或手用力、每分钟多次重复动作、工作涉及到寒冷等气温变化、长时间低头、手经常向上或向下弯曲和工人WMSDs的发生有关。由于建筑行业无法像制造业一样机械化,因而需要大量的手工劳动,尤其是像钢筋工、架子工或木工等工种,更是涉及到大量上肢运动。木工需要每分钟多次重复进行钉模板这项任务,手经常向上/向下弯曲进行钢钉的嵌入,腕/手部承受的负荷增大,腕管内压力反复出现变化,容易导致腕前部疼痛以及手部麻木无力,最终导致腕管综合征等慢性肌肉骨骼疾患的发生。钢筋工在配置、绑扎钢筋以及架子工在搭建平台或支撑架时,需要经常搬运钢筋、钢管,搬运重物会增加工人身体局部,如手臂、腰背部等的负重。升降机工需长时间坐着控制室外电梯,会增加静态负荷带来的累计损伤。多因素分析显示,需上肢或手用力是建筑工人WMSDs的危险因素。在护理行业中,也经常涉及到需要上肢用力的操作,例如给患者翻身、更换床单等,其对应的WMSDs的发生率高<sup>[15]</sup>。

有研究报道,劳动组织对工人WMSDs的发生具有重要影响<sup>[16]</sup>。本次调查显示,每周工作>5 d、每天工作时间>8 h的工人分别占82.8%和49.5%。加班、休息时间充足、能自主决定何时工作和何时工间休息以及人员短缺与WMSDs的发生有关。建筑工人本身是无组织的,长时间超负荷工作的现象非常普遍,工人的身体和心理的消耗得不到有效的恢复,持续的慢性累积过程

成为 WMSDs 发生的重要原因。本次调查显示,休息时间充足是建筑工人 WMSDs 的保护因素。国外研究显示,加班和休息时间不足对石油钻井工人腰部有一定的影响<sup>[17]</sup>,电子行业工人工作时间超过规定时间是职业性背痛的危险因素<sup>[18]</sup>。

现建筑工人基本上是来自农村的农民,极少数为大学生。本研究显示,文化程度是工人 WMSDs 的保护因素,原因可能是文化程度高的工人,对 WMSDs 危害的知晓率较高,更熟悉人机工程学原理,在施工过程中可能采取适当的任务执行方式。JU 等<sup>[19]</sup>研究显示,台湾运动训练员受教育程度是保护因素( $OR=0.346$ )。DAS 等<sup>[20]</sup>和 VEISI 等<sup>[21]</sup>分别对伊朗手工制造业工人开展横断面研究显示,具有较高学历员工发生 WMSDs 的可能性降低,这一结果表明,需要对工人进行宣传教育,因为他们对工作中采用笨拙姿势工作的危害了解不多。

WMSDs 的特点是慢性和反复性发作,由于不会危及到生命,因此经常会被人们忽视。建筑工人人口流动性大、人群文化水平低且职业危险程度高,工地应落实宣传教育工作,让工人意识到 WMSDs 的危害,采取积极的工效学措施,减轻工作定额,改善劳动组织和条件,提高工人待遇。在我国大多数建筑项目中,受雇工人本质上是无组织的,并不会像其他企业一样组织健康检查,这需要国家提供必要的措施来保障劳动者的健康。

本研究的不足之处是样本量较少,结果的推论可能受到一定的限制,在今后的研究中,应加大样本量,增加对照,减少误差。

**作者声明** 本文无实际或潜在的利益冲突

## 参考文献

- [1] SQUIRES H, RICK J, CARROLL C, et al. Cost-effectiveness of interventions to return employees to work following long-term sickness absence due to musculoskeletal disorders [J]. *J Public Health*, 2012, 34(1): 115-124.
- [2] STATTIN M, JÄRVHOLM B. Occupation, work environment, and disability pension: a prospective study of construction workers [J]. *Scand J Public Health*, 2005, 33(2): 84-90.
- [3] BERNARD BP, PUTZ-ANDERSON V. Musculoskeletal disorders and workplace factors; a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back [M]. US: Centers for Disease Control and Prevention, 1997: 24.
- [4] 杨磊, 余善法, 凌瑞杰, 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.
- [5] 贾宁, 王忠旭, 曲颖, 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.
- [6] 曹扬, 唐丽华, 张蔚, 等. 机场搬运作业人员下背痛工效学因素分析 [J]. *中国工业医学杂志*, 2016, 29(4): 262.
- [7] HOLMSTRÖM E, ENGHOLM G. Musculoskeletal disorders in relation to age and occupation in Swedish construction workers [J]. *Am J Ind Med*, 2003, 44(4): 377-384.
- [8] JOSHI TK, MENON KK, KISHORE J. Musculoskeletal disorders in industrial workers of Delhi [J]. *Int J Occup Environ Health*, 2001, 7(3): 217-221.
- [9] BODHARE T, VALSANGKAR S, BELE S. An epidemiological study of work-related musculoskeletal disorders among construction workers in Karimnagar, Andhra Pradesh [J]. *Indian J Community Med*, 2011, 36(4): 304.
- [10] BOSCHMAN JS, VAN DER MOLEN HF, SLUITER JK, et al. Musculoskeletal disorders among construction workers: a one-year follow-up study [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2012, 13(1): 196.
- [11] VALSANGKAR S, SAI KS. Impact of musculoskeletal disorders and social determinants on health in construction workers [J]. *Int J Biol Med Res*, 2012, 3(2): 1727-1730.
- [12] ULLAH A, KHAN SC, ULLAH S, et al. Prevalence of work related musculoskeletal disorders among construction workers in Hayatabad Peshawar KP, Pakistan [J]. *Rehman J Health Sci*, 2019, 1(1): 17-21.
- [13] CHOI SD, YUAN L, BORCHARDT JG. Musculoskeletal disorders in construction: practical solutions from the literature [J]. *Prof Saf*, 2016, 61(1): 26-32.
- [14] ODEBIYI DO, AKANLE OT, AKINBO RA, et al. Prevalence and Impact of Work-Related Musculoskeletal Disorders on Job Performance of Call Center Operators in Nigeria [J]. *Int J Occup Environ Med*, 2016, 7(2): 98-106.
- [15] 颜萍, 王亚南, 张莉, 等. 工作相关因素对护理人员职业性肌肉骨骼疾患影响的研究 [J]. *新疆医科大学学报*, 2019, 42(8): 1073-1080+1084.
- [16] 彭邦来, 吴家兵, 祁成, 等. 某汽车厂工人下背痛患病率及其影响因素 [J]. *中国公共卫生*, 2017, 33(4): 663-667.
- [17] 何丽华, 苏艳, 曹磊, 等. 石油钻井行业工人肌肉骨骼疾患及影响因素分析 [J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2011, 29(3): 163-166.
- [18] SUGGARAVETSIRI P, CHAIKLIENG S. 1457 Prevalence and risk factors correlated with occupational back pain among workers in electronic industry [J]. *Occup Environ Med*, 2018, 75(2): A253.
- [19] JU YY, CHENG HY, HSIEH YJ, et al. Work-related musculoskeletal disorders in athletic trainer [J]. *J Occup Rehabil*, 2011, 21(2): 190-198.
- [20] 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.
- [21] VEISI H, CHOUBINEH AR, GHAEEM H. Musculoskeletal Problems in Iranian Hand-Woven Shoe-Sole Making Operation and Developing Guidelines for Workstation Design [J]. *Int J Occup Environ Med*, 2016, 7(2): 87-97.

收稿日期: 2020-07-08 修回日期: 2020-11-25 责任编辑: 张军