

建筑业工人工作相关肌肉骨骼疾患影响因素分析

杨燕¹, 曾建诚², 李刚³, 邵华⁴, 王如刚⁵, 王忠旭⁶, 刘移民¹, 王致^{1,7}, 贾宁⁶

(1. 广州市职业病防治院, 广东 广州 510620; 2. 暨南大学基础医学与公共卫生学院公共卫生与预防医学系; 3. 辽宁省卫生健康监督中心; 4. 山东省职业卫生与职业病防治研究院; 5. 北京市疾病预防控制中心; 6. 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; 7. 广州市第十二人民医院职业环境与健康重点实验室)

摘要: 目的 分析建筑业工人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, 抽取我国辽宁、广东、山东、北京等省市 8 家建筑企业共计 453 名建筑工人作为研究对象, 采用电子版《肌肉骨骼疾患调查问卷》进行 WMSDs 患病情况调查, 多因素 Logistic 回归方法分析其影响因素。结果 建筑工人 WMSDs 总发生率为 43.7%; 身体各部位 WMSDs 发生率由高到低依次为腰背部 (24.1%)、肩部 (18.3%)、颈部 (14.6%)、上背部 (12.4%)、手腕部 (12.1%)、足踝部 (6.0%)、腿部 (5.5%)、膝部 (5.1%) 及肘部 (5.1%); 单一部位 WMSDs 发生率为 14.8%, 多部位 (同时发生 ≥2 个部位) WMSDs 发生率为 28.9%。多因素 Logistic 回归分析显示, 搬运重物 ≥10 kg/次、以不舒服姿势工作、颈部长时间保持同一姿势、经常替同事上班的员工罹患多部位 WMSDs 的风险升高, *OR* (95% *CI*) 分别为 1.884 (1.120~3.169)、5.223 (2.856~9.551)、2.587 (1.580~4.238)、2.198 (1.209~3.997)。与辅助工种相比, 木工罹患多部位 WMSDs 的风险更高 [*OR* (95% *CI*) 为 2.813 (1.409~5.617)]。结论 建筑业工人 WMSDs 患病风险较高, 且多部位发病较单一部位更为常见, 其影响因素包括个体、不良工效学及工作组织因素, 相关部门需制定并落实有效的防控策略, 以降低建筑业工人 WMSDs 的发病风险。

关键词: 工作相关肌肉骨骼疾患 (WMSDs); 多部位; 建筑工人; 影响因素

中图分类号: R135; R68 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2021)06-0486-06 DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2021.06.002

Analysis of influencing factors of work-related musculoskeletal disorders in construction workers

YANG Yan*, ZENG Jian-cheng, LI Gang, SHAO Hua, WANG Ru-gang, WANG Zhong-xu, LIU Yi-min, WANG Zhi, JIA Ning

(* Guangzhou Municipal Prevention and Treatment Hospital for Occupational Diseases, Guangzhou 510620, China)

Abstract: **Objective** To analyze the incidence and its influencing factors of multi-site work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) in construction workers. **Methods** A total of 453 construction workers from 8 construction companies distributed in Liaoning, Guangdong, Shandong, etc. provinces, and Beijing city were selected as the research objects by convenience sampling, and the electronic version of "Musculoskeletal Disorders Questionnaire" was used to investigate the incidence of multi-site WMSDs, meanwhile, the influencing factors were analyzed by multivariate Logistic regression as well. **Results** The results showed that the total incidence rate of WMSDs in construction workers was 43.7%, the incidence rates of WMSDs in various body parts were as follows: lower back 24.1%, shoulder 18.3%, neck 14.6%, upper back 12.4%, wrist 12.1%, and 6.0% for ankles, 5.5% for legs, 5.1% for the knees and 5.1% for the elbows, furthermore, the average incidence of WMSDs of single site was 14.8%, and that of multiple sites (two or more sites at the same time) was 28.9%. The multivariate Logistic regression analysis showed that always carrying heavy objects (more than 10 kg), working in an uncomfortable posture, keeping neck in same position for a long time, and often taking over another's shifts were the risks of increasing the multi-site WMSDs, and the *OR* (95% *CI*) were 1.884 (1.120~3.169), 5.223 (2.856~9.551), 2.587 (1.580~4.238), and 2.198 (1.209~3.997), respectively. Compared with auxiliary worker, woodworkers showed the leading risk of multi-site WMSDs [*OR* (95% *CI*) 2.813 (1.409~5.617)]. **Conclusion** The results suggested that the construction workers had a higher risk of WMSDs, and multi-site WMSDs seemed more common than single site WMSDs. The related risks include individual factors, adverse ergonomics condition and work organization, etc. Therefore, the effective prevention and control strategies must be formulated and implemented to reduce the risk of WMSDs among construction workers.

Keywords: work-related musculoskeletal disorders (WMSDs); multi-site; construction workers; influencing factors

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 (项目号: 131031109000150003); 广东省医学科学技术研究基金项目 (A2021318); 广州市卫生健康科技重大项目 (编号: 2021A031003); 广州市高水平临床重点专科建设项目 (穗卫函 [2019] 1555 号)

作者简介: 杨燕 (1988—), 女, 硕士, 主管医师, 主要从事职业卫生工作。

通信作者: 王致, 博士, 主任医师, 硕士生导师, E-mail: zhi_wang@outlook.com; 贾宁, 副研究员, E-mail: jianing@niohp.chinacdc.cn

我国建筑业具有机械化、信息化水平低,生产方式粗放等特点^[1],属于劳动密集型行业。建筑业工人普遍存在劳动强度大、用力负荷重^[2]、手工作业、重复性操作、长时间不良姿势作业等不良工效学因素,多部位工作相关肌肉骨骼疾患(work-related musculoskeletal disorders, WMSDs)高发,影响建筑工人的职业健康和生活质量,导致缺勤、残疾和提前退休等^[3-5]。为此我们特对建筑工人多部位 WMSDs 发生情况及影响因素开展了流行病学横断面研究。

1 对象与方法

1.1 对象 采用方便抽样方法,抽取辽宁省、广东省、山东省、北京市 8 家建筑企业 471 名建筑工人作为调查对象。纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)从事建筑行业工龄 ≥ 1 年。排除标准:(1)曾因外伤或疾病导致局部肌肉骨骼损伤者;(2)妊娠或一年内曾怀孕者。发放调查问卷 471 份,回收有效问卷 453 份,问卷有效率为 96.2%。其中,男性 425 人、女性 28 人,平均年龄(42.6 \pm 10.0)岁,体质指数(BMI)(23.2 \pm 2.7) kg/m²,现岗位平均工龄(9.8 \pm 8.7)年。本研究经中国疾病预防控制中心伦理委员会审查批准,研究对象均知情同意并自愿参与。

1.2 内容与方法 本研究采用流行病学横断面调查方法,选用经过信效度检验适用于我国人群的电子版《肌肉骨骼疾患调查问卷》(中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所提供)。该问卷由一般情况(性别、年龄、岗位工龄、身高、体重、BMI、文化程度、婚姻状况、月收入、体育锻炼情况、工种、吸烟和疾病史等)、肌肉骨骼损伤症状发生情况(9 个部位过去 12 个月内出现疼痛和/或不适症状的持续时间、发生频率及疼痛/不适程度分值)和工作情况(工作类型、工作时间及休息安排和工作姿势)三部分内容组成。

采用美国国家职业安全卫生研究所(NIOSH)对 WMSDs 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,并同时满足(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,(4)每月都出现不适或持续时间超过 1 周,则判定为该部位的肌肉骨骼疾患(MSDs)。

1.3 质量控制 调查前对调查人员进行统一系统培训,调查时向研究对象统一讲解调查内容及注意事项,由调查者独立填写问卷。电子版问卷内容已设计有逻辑纠错功能和问卷填写进度跟踪,问卷全部完成

经确认无误后方可提交。

1.4 统计分析 采用 SPSS 25.0 软件进行数据整理和统计分析。计量资料符合正态分布用 $\bar{x} \pm s$ 进行描述;不符合正态分布用中位数(M)和百分位数($P_0 \sim P_{100}$)描述。计数资料比较采用 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 Logistics 回归分析(纳入水准为 0.05,剔除水准为 0.10)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 WMSDs 患病情况 453 名建筑工人 WMSDs 总发生率为 43.7%,各部位发生率以腰背部最高(24.1%),其次为肩部(18.3%)、颈部(14.6%)、上背部(12.4%)、手腕部(12.1%)、足踝部(6.0%)、腿部(5.5%)、膝部(5.1%)和肘部(5.1%)。其中,单一部位 WMSDs 发生率为 14.8%,多部位(同时发生 ≥ 2 个部位)WMSDs 发生率为 28.9%。

2.2 人口学与个体特征分析 WMSDs 发生率在不同文化程度、体育锻炼情况和工种之间差异存在统计学意义($P < 0.05$)。详见表 1。

表 1 不同人口学和个体特征建筑工人 WMSDs 发生情况

影响因素	人数	WMSDs (%)	χ^2 值	P 值
性别			0.67	0.41
女	28	10 (35.7)		
男	425	121 (28.5)		
年龄(岁)			4.82	0.90
<38	151	34 (22.5)		
38~<49	152	51 (33.6)		
≥ 49	150	46 (30.7)		
体重(kg)			2.91	0.23
<62	154	38 (24.7)		
62~<70	133	45 (33.8)		
≥ 70	166	48 (28.9)		
身高(cm)			1.37	0.50
<168	139	44 (31.7)		
168~<172	158	47 (29.7)		
≥ 172	156	40 (25.6)		
工龄(年)			0.30	0.86
<5	157	43 (27.4)		
5~<12	139	42 (30.2)		
≥ 12	157	46 (29.3)		
文化程度			9.05	0.01
初中及以下	338	110 (32.5)		
高中及中专	75	12 (16.0)		
大专及以上	40	9 (22.5)		

续表

影响因素	人数	WMSDs (%)	χ^2 值	P 值
体育锻炼 (次/周)			10.91	<0.01
<1	282	97 (34.4)		
≥1	171	34 (19.9)		
BMI (kg/m ²)			3.17	0.20
18.5~23.9	293	80 (27.3)		
24.0~27.9	135	40 (29.6)		
≥28.0 和 <18.5	25	11 (44.0)		
工种			16.11	<0.01
技术员	49	12 (24.5)		
木工	178	69 (38.8)		
钢筋工	104	28 (26.9)		
架子工	32	6 (18.8)		
辅助工种	90	16 (17.8)		
个人月收入(元)			4.84	0.09
≤3 000	44	18 (40.9)		
>3 000~5 000	267	79 (29.6)		
>5 000	142	34 (23.9)		
婚姻状况			0.08	0.77
未婚或其他	59	18 (30.5)		
已婚	394	113 (28.7)		
吸烟			0.00	0.99
否	190	55 (28.9)		
是	263	76 (28.9)		

2.3 工作类型与工作组织形式对 WMSDs 的影响 是否长时间站立、长时间蹲或跪姿、搬运重物(>5 kg)、上肢或手用力工作、以不舒服姿势工作等工作类型和是否每天从事同样工作、休息时间充足、部门人员紧缺、自主选择工间休息时间、自主选择上下班时间、经常加班和经常替同事上班等工作组织形式 WMSDs 发生率的差异存在统计学意义 ($P<0.05$)。详见表 2。

2.4 作业姿势对 WMSDs 的影响 作业时是否存在腰部长时间同一姿势、长时间弯腰、长时间转身、颈部弯曲、颈部长时间同一姿势、长时间低头、长时间转头、长时间手腕弯曲、手腕经常放棱角硬物边缘和长时间屈膝等作业姿势 WMSDs 发生率的差异存在统计学意义 ($P<0.05$)。详见表 3。

2.5 多部位 WMSDs 多因素 Logistics 回归分析 以研究对象是否发生多部位 WMSDs 作为因变量,将人口学与个体特征、工作类型、工作组织形式和作业姿势等共 26 个差异具有统计学意义的因素以及年龄、工龄作为自变量纳入 Logistic 回归模型加以分析。工种、搬运重物≥10 kg/次、以不舒服的姿势工作、经常替同事上班、颈部长时间保持同一姿势均是建筑工人多部位 WMSDs 发生的影响因素 ($P<0.05$)。见表 4。

表 2 不同工作类型和工作组织工人 WMSDs 发生情况

影响因素	人数	WMSDs (%)	χ^2 值	P 值
长时间站立			5.77	0.02
否	122	25 (20.5)		
是	331	106 (32.0)		
长时间坐位			1.28	0.26
否	407	121 (29.7)		
是	46	10 (21.7)		
长时间蹲或跪姿			10.89	<0.01
否	323	79 (24.5)		
是	130	52 (40.0)		
搬运重物			21.52	<0.01
≥5 kg/次				
否	205	37 (18.0)		
是	248	94 (37.9)		
≥10 kg/次			31.55	<0.01
否	262	49 (18.7)		
是	191	82 (42.9)		
上肢或手用力工作			8.08	<0.01
否	152	31 (20.4)		
是	301	100 (33.2)		
使用振动工具			0.00	0.96
否	359	104 (29.0)		
是	94	27 (28.7)		
以不舒服姿势工作			44.47	<0.01
否	166	17 (10.2)		
是	287	114 (39.7)		
户外作业			1.34	0.25
否	73	17 (23.3)		
是	380	114 (30.0)		
每分钟多次重复操作			0.22	0.64
否	315	89 (28.3)		
是	138	42 (30.4)		
每天从事同样工作			5.92	0.02
否	71	12 (16.9)		
是	382	119 (31.2)		
休息时间充足			12.2	<0.01
否	162	63 (38.9)		
是	291	68 (23.4)		
部门人员紧缺			4.50	0.03
否	348	92 (26.4)		
是	105	39 (37.1)		
自主选择工间休息时间			10.07	<0.01
否	266	92 (34.6)		
是	187	39 (20.9)		
自主选择上下班时间			6.27	0.01
否	337	108 (32.0)		
是	116	23 (19.8)		
需要轮班			0.32	0.57
否	384	113 (29.4)		
是	69	18 (26.1)		
经常加班			6.70	0.01
否	329	84 (25.5)		
是	124	47 (37.9)		
经常替同事上班			10.28	<0.01
否	387	101 (26.1)		
是	66	30 (45.5)		

表 3 不同作业姿势建筑工人多部位 WMSDs 发生情况

影响因素	人数	WMSDs (%)	χ^2 值	P 值	影响因素	人数	WMSDs (%)	χ^2 值	P 值
背部弯曲			0.14	0.71	长时间低头			20.63	<0.01
否	102	28 (27.5)			否	174	29 (16.7)		
是	351	103 (29.3)			是	279	102 (36.6)		
经常转身			0.44	0.51	长时间转头			7.87	<0.01
否	125	39 (31.2)			否	274	66 (24.1)		
是	328	92 (28.0)			是	179	65 (36.3)		
经常弯腰同时转身			0.29	0.59	长时间手腕弯曲			13.35	<0.01
否	206	57 (27.7)			否	147	26 (17.7)		
是	247	74 (30.0)			是	306	105 (34.3)		
腰部常重复相同动作			0.90	0.34	手腕经常放棱角硬物边缘			10.81	<0.01
否	192	51 (26.6)			否	265	61 (23.0)		
是	261	80 (30.7)			是	188	70 (37.2)		
腰部长时间同一姿势			20.99	<0.01	需要用手握紧物品或工具			0.40	0.53
否	204	37 (18.1)			否	48	12 (25.0)		
是	249	94 (37.8)			是	405	119 (29.4)		
长时间弯腰			21.60	<0.01	手长时间处于肩部以下			0.28	0.59
否	273	57 (20.9)			否	73	23 (31.5)		
是	180	74 (41.1)			是	380	108 (28.4)		
长时间转身			4.86	0.03	能伸展或改变腿部姿势			0.85	0.36
否	301	77 (25.6)			否	55	13 (23.6)		
是	152	54 (35.5)			是	398	118 (29.6)		
颈部弯曲			4.02	0.04	长时间屈膝			17.21	<0.01
否	69	13 (18.8)			否	262	56 (21.4)		
是	384	118 (30.7)			是	191	75 (39.3)		
颈部长时间同一姿势			36.66	<0.01	足踝部重复相同动作			1.79	0.18
否	215	33 (15.3)			否	281	75 (26.7)		
是	238	98 (41.2)			是	172	56 (32.6)		

表 4 建筑工人多部位 WMSDs 多因素 Logistic 回归分析

影响因素	偏回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P 值	OR 值 (95% CI)
工种					
辅助工种	—	—	—	—	1.00
技术员	0.361	0.470	0.590	0.443	1.435 (0.571~3.604)
木工	1.034	0.353	8.592	0.003	2.813 (1.409~5.617)
钢筋工	0.595	0.402	2.191	0.139	1.814 (0.824~3.990)
架子工	-0.154	0.566	0.074	0.785	0.857 (0.283~2.600)
搬运重物 ≥ 10 kg/次	0.633	0.265	5.702	0.017	1.884 (1.120~3.169)
以不舒服姿势工作	1.653	0.308	28.811	<0.001	5.223 (2.856~9.551)
经常替同事上班	0.788	0.305	6.667	0.010	2.198 (1.209~3.997)
颈部长时间保持同一姿势	0.951	0.252	14.256	<0.001	2.587 (1.580~4.238)

注: 变量赋值, 多部位 WMSDs, 否=0、是=1; 性别, 女性=0、男性=1; 年龄, <38 岁=1 (参照)、38~<49 岁=2、 ≥ 49 岁=3; 工龄, <5 年=1 (参照)、5~<12 年=2、 ≥ 12 年=3; 个人月收入, ≤ 3000 元=1 (参照)、 $>3000\sim 5000$ 元=2、 >5000 元=3; 工种, 技术员=1、木工=2、钢筋工=3、架子工=4、辅助工种=5 (参照); 其他自变量赋值, 否=0、是=1。“—”表示无该项数据。

3 讨论

在欧美等建筑业发达国家, WMSDs 已成为困扰建筑工人健康的重要公共卫生问题, 其造成的职业性

伤害和工时损失, 对个人职业健康和企业经济利益都产生了不可忽视的影响。Holmström 等^[6]对瑞典建筑工人的调查结果显示, WMSDs 发生率最高的是腰部 (26.7%), 其他依次为肩部 (23.1%)、膝部

(21.4%)、颈部(18.0%)、手/腕部(11.8%)等。Goldsheyder 等^[7]研究显示,美国建筑工人 WMSDs 发生率较高,发生部位依次为腰部(66%)、肩部(47%)、颈部(44%)、膝部(38%)、手腕部(37%)等。康伏梅等^[8]报道的建筑工人 WMSDs 发生率以颈部(25.8%)最高,之后依次为背部(16.1%)、肩部(15.0%)、膝部(12.9%)。本研究结果显示,建筑工人 WMSDs 主要部位在腰部、肩部、颈部、上背部和手腕部,发生率分别为 24.1%、18.3%、14.6%、12.4%和 12.1%,与上述国内外报道不完全一致,可能与被调查建筑工人的工作相关因素不同及个体因素差异有关;另外,同一部位 WMSDs 发生率也存在较大差异,其原因可能是由于不同研究的 WMSDs 阳性病例采用的判定标准不同,且评估工具(如调查问卷)也存在差异。尽管各研究之间存在一定的异质性,但仍可以看出腰部、膝部、肩颈部、手腕部是建筑工人 WMSDs 的常见发病部位,应着重对以上部位进行针对性防护。

本研究结果显示,建筑工人多部位 WMSDs 发生率为 28.9%,是单一部位 WMSDs 发生率的 1.95 倍。张丹英等^[9]报道电子设备制造工人多部位 WMSDs 较单一部位发病更为常见,与本研究结果一致。金宪宁等^[10]报道轨道客车制造工人多部位 WMSDs 发生率为 38.0%,高于本研究结果。王忠旭等^[11]报道的汽车制造工人多部位 WMSDs 发生率为 18.5%;Gold 等^[12]调查显示 1 214 名汽车制造工人多部位 WMSDs 发生率为 25.0%,均低于本研究结果。提示各行业多部位 WMSDs 发病风险不尽相同,建筑业工人 WMSDs 发生率较高,应引起重视。

WMSDs 的发生与诸多因素相关,包括个体特征、工作类型和工作组织形式以及不良工效学等因素^[13]。本研究结果显示,与辅助工种(包括电焊工、打孔工、力工、混凝土工等)工人相比,木工罹患多部位 WMSDs 风险显著提高。木工作业因板材搬运、身体弯曲、颈部前倾或后仰,造成腰背部及颈部压力增加;在钉板作业时,工人需要单手持握工具进行敲打,手腕部每分钟多次向上/向下弯曲,负荷增加,腕管内压力反复变化,容易引发腕前部疼痛以及手部麻木^[8],进而形成腕管综合征。钢筋工在对钢筋调直、切断、成型、安装钢筋骨架的过程中同样涉及大量上肢和躯干运动,包括大幅度(>60°)弯腰、重物(≥10 kg/次)提举、重复捆扎操作等,对腰背部和手部造成巨大负荷。架子工在搭建脚手架及工作平台时,需长时间仰头,双手高举过肩,持握扳手将钢

管与夹具进行拼接组装,静态负荷增加。与参照工种相比,钢筋工和架子工罹患多部位 WMSDs 风险虽未见显著增加,但作为建筑行业的一线工种,其作业过程涉及多个不良工效学因素,身体多部位存在 WMSDs 发生风险,应给予足够重视。

有报道^[14,15]认为年龄和工龄是建筑工人发生 WMSDs 的重要影响因素。随着年龄增长,机体肌肉组织对运动的耐受性减弱,年龄越大、工作年限越长,发生 WMSDs 的可能性就越大。Holmström 等^[6]认为,建筑工人 WMSDs 发生率随年龄增长而升高,且身体各部位 WMSDs 发生率于年龄<55 岁稳步升高,55~60 岁达到顶峰,>60 岁有轻微回落。可能因为年轻工人大多从事一线工作,劳动强度大,WMSDs 发生率逐渐增多;随着年龄增大,部分工人因工作能力或身体原因不适应而调离一线岗位,从事行政管理工作,WMSDs 发生率降低。但本研究未见年龄与多部位发生 WMSDs 的相关关系,仍需要更多后续研究加以探讨。

本研究显示,以不舒服的姿势工作、搬运重物≥10 kg/次、颈部长时间保持同一姿势和经常替同事上班使建筑工人罹患多部位 WMSDs 风险升高。既往研究表明,经常搬运重物与腰背部、手腕部发生 WMSDs 密切相关^[16,17]。建筑材料多为大型且较重,若作业人员未采用符合工效学的提举和搬运方法,易诱发肌肉骨骼损伤。建筑工人在实际工作中往往受到工作环境和条件的限制而采取跪姿、下蹲、侧身等不良姿势和强迫体位进行作业,不良工作姿势可造成肌肉负荷和脊柱压力增大,并使机体发生生理性应激反应,长期处于这种应激条件下,会诱发肌肉、神经、肌腱的过劳损伤^[18]。工作时长期保持同一姿势,会使参与作业的肌群长时间处于收缩状态,压迫小血管导致血流障碍,局部肌群缺氧,代谢副产物乳酸堆积,致疼痛和疲劳发生。提示用人单位应重新评估建筑工人工作姿势的合理性,尽可能配置尺寸、高度合适的工作平台和操作设备。建筑行业一般具有工期紧、任务重、劳动强度大等工作特点,经常替同事上班意味着要承担更多原定计划以外的工作任务,缩短休息时间,高强度工作后体能无法得到充分的恢复,处于疲劳状态,更易诱发 WMSDs。充足的休息时间是 WMSDs 发生的保护因素^[19],可在一定程度上降低建筑工人不良工效学因素的接触时间和频率。建议用人单位应合理安排工作组织形式和工作时间,制定适宜的建筑生产计划,增加劳动定员和工间休息,避免因疲劳累积导致的 WMSDs,切实保护建筑工人的健康。

参考文献

- [1] 李启明, 汤育春. 中国建筑业发展现状及高质量发展战略 [J]. 江苏建筑, 2020 (6): 1-3.
- [2] 马雨莹. 建筑行业工作人员职业性肌肉骨骼疾患现状及危险因素初步研究 [D]. 广州: 广州医科大学, 2020: 62.
- [3] Larsen LB, Andersson EE, 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.
- [4] Ezzatvar Y, Calatayud J, Andersen LL, *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, 93 (7): 863-870.
- [5] 王忠旭. 工作相关肌肉骨骼疾患及其评估方法的研究进展 [J]. 中国工业医学杂志, 2016, 29 (4): 243.
- [6] 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.
- [7] Goldsheyder D, Weiner SS, Nordin M, *et al.* Musculoskeletal symptom survey among cement and concrete workers [J]. *Work*, 2004, 23 (2): 111-121.
- [8] 康伏梅, 冯斌, 单永乐, 等. 建筑业男性工人肌肉骨骼疾患及其影响因素 [J]. 职业与健康, 2021, 37 (8): 1016-1019.
- [9] 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性肌肉骨骼疾患影响因素分析 [J]. 中国职业医学, 2020, 47 (3): 253-259.
- [10] 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性肌肉骨骼疾患影响因素分析 [J]. 中国职业医学, 2019, 46 (2): 144-151.
- [11] 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.
- [12] Gold JE, d'Errico A, Katz JN, *et al.* Specific and non-specific upper extremity musculoskeletal disorder syndromes in automobile manufacturing workers [J]. *Am J Ind Med*, 2009, 52 (2): 124-132.
- [13] Soares CO, Pereira BF, Gomes MVP, *et al.* Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: Narrative review [J]. *Rev Bras Med Trab*, 2020, 17 (3): 415-430.
- [14] 何斌, 周瑞青. 建筑工人职业性下背痛危险因素分析 [J]. 中国卫生工程学, 2018, 17 (4): 518-520.
- [15] Moberg LL, Lunde LK, Koch M, *et al.* Association between VO_{2max} , handgrip strength, and musculoskeletal pain among construction and health care workers [J]. *BMC Public Health*, 2017, 17 (1): 272.
- [16] 白正宗. 建筑工人危险因素工效学分析与评估研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2018: 70.
- [17] Alexopoulos EC, Tanagra D, Konstantinou E, *et al.* Musculoskeletal disorders in shipyard industry: Prevalence, health care use, and absenteeism [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2006 (7): 88.
- [18] Nimbarte AD, Aghazadeh F, Ikuma LH, *et al.* Neck disorders among construction workers: Understanding the physical loads on the cervical spine during static lifting tasks [J]. *Ind Health*, 2010, 48 (2): 145-153.
- [19] 何易楠, 彭志恒, 刘移民, 等. 广州市某造船厂工人颈部工作相关性肌肉骨骼疾患影响因素分析 [J]. 职业卫生与应急救援, 2021, 39 (1): 50-53.

(收稿日期: 2021-10-31; 修回日期: 2021-11-15)

(上接第 485 页)

盈压增高, 造成左室舒张功能降低甚至衰竭; 随着病情进一步恶化, 心室容积及容积指数急剧增大, 心肌细胞大量释放 BNP, 并抑制心功能代偿。本研究结果显示, 随着 AOPP 患者病情加重及左心功能持续性降低, LVEF 值呈下降趋势, LVIDd 值、血浆 BNP 水平呈上升趋势; AOPP 患者心功能 Killip 分级与血浆 BNP 水平、LVIDd 值呈明显正相关, 与 LVEF 值呈负相关。超声心动图 (经胸壁) 检查联合血浆 BNP 水平检测诊断 AOPP 并发心功能不全的敏感度和特异度高于单独采用超声心动图检查、血浆 BNP 水平检测的评价方法, 可明显提高 AOPP 并发心功能不全的诊断效能, 值得临床进一步推广应用。

参考文献

- [1] 赵曙光, 解新良. 急性有机磷农药中毒救治进展 [J]. 中华全科医学, 2011, 9 (9): 1448-1450.
- [2] Udelson JE, Konstam MA. Ventricular remodeling fundamental to the progression (and regression) of heart failure [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2011, 57 (13): 1447-1449.
- [3] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 急性心力衰竭诊断和治疗指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2010, 38 (3): 195-208.
- [4] Parissis JT, Andreadou I, Bistola V, *et al.* Novel biologic mechanisms of levosimendan and its effect on the failing heart [J]. *Expert Opin Investig Drugs*, 2008, 17 (8): 1143-1150.
- [5] 何新华, 李春盛, 张海燕, 等. 有机磷农药中毒并发中毒性心肌炎和猝死 5 例 [J]. 中华急诊医学杂志, 2009, 18 (4): 434-435.
- [6] Shank Lincoff AM, Young JB. Anthrocycline iduced cardiotoxicity [J]. *Ann Intern Med*, 2011, 135 (1): 47-49.
- [7] Gayda M, Nigam A, Juneau M. Letter regarding the article: Changes in BNP and cardiac troponin I after high-intensity interval and endurance exercise in heart failure patients and healthy controls [J]. *Int J Cardiol*, 2015 (187): 151.
- [8] 阎琳, 张惠中. B 型钠尿肽检测对急诊呼吸困难患者病因及心脏受累情况的评估价值 [J]. 医学综述, 2014, 20 (22): 4199-4200.
- [9] 刘贞, 杨圣强, 杨文宝, 等. 序贯性血液净化对急性有机磷农药中毒患者心功能的影响 [J]. 中国医师进修杂志, 2015, 38 (7): 482-485.
- [10] Karper JC, Westenbrink BD. BNP in heart failure: Even leucocytes cannot escape its influence [J]. *Eur J Heart Fail*, 2015, 17 (6): 536-538.
- [11] Mebazaa A, Nieminen MS, Filippatos GS, *et al.* Levosimendan vs dobutamine: Outcomes for acute heart failure patients on beta-blockers in survive [J]. *Eur J Heart Fail*, 2009, 11 (3): 304-311.

(收稿日期: 2021-08-31; 修回日期: 2021-10-04)