

玩具制造工人职业性肌肉骨骼疾患 及其危险因素研究

杨燕¹, 张晋蔚¹, 陈培仙¹, 彭志恒¹, 马雨莹¹, 蒋东贤¹, 刘移民¹, 王忠旭²

(1. 广州市职业病防治院, 广东 广州 510620; 2 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)

摘要: **目的** 调查玩具制造工人职业性肌肉骨骼疾患 (WMSDs) 的发生情况, 探讨相关影响因素。**方法** 采用流行病学横断面调查方法, 选择电子版《北欧肌肉骨骼疾患问卷 (修改版)》, 对某玩具厂 205 名在岗作业工人近 1 年内肌肉骨骼疾患进行调查, 并对其相关危险与影响因素进行单因素和多因素分析。**结果** 获得的 184 份有效问卷中, 工人不同部位 WMSDs 年发生率 17.9%~39.1%, 前四位依次为肩部 (39.1%)、颈部 (37.5%)、手腕部 (32.6%) 和下背部 (28.8%)。各部位不同工种之间 WMSDs 发生率, 除下背部外差异均具有统计学意义 ($P < 0.01$)。与办公室人员比较, 搪胶工肩部和手腕部 WMSDs 发生率差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 不同部位 WMSDs 可能的危险因素不同: 肩部和颈部为颈部长时间保持同一姿势 ($OR = 5.90, 5.27$) 以及过度或不合理的体育锻炼 ($OR = 2.91, 3.51$); 手腕部为长时间弯曲 ($OR = 3.71$)、班组人员短缺 ($OR = 2.72$)。下背部防止 WMSDs 可能的保护因素为工作姿势舒适 ($OR = 0.34$)。**结论** 玩具制造业工人 WMSDs 发生率较高, 亟须根据 WMSDs 的职业、个体、社会心理、组织管理因素制定相关措施, 降低 WMSDs 对工人健康的不良影响。

关键词: 玩具制造业; 职业性肌肉骨骼疾患 (WMSDs); 危险因素

中图分类号: R68 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2020)02-0110-06 DOI: 10.13631/j.cnki.zgggryx.2020.02.003

Research on incidence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders among workers in a toy factory

YANG Yan*, ZHANG Jin-wei, CHEN Pei-xian, PENG Zhi-heng, MA Yu-ying, JIANG Dong-xian, LIU Yi-min, WANG Zhong-xu

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

Abstract: **Objective** To investigate the incidence of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) in toy factory workers, and its influencing factor. **Methods** The epidemiological cross-sectional survey was conducted, using revised version of Nordic questionnaire was to investigate the musculoskeletal disorders in 205 on-job workers of a toy factory in past 1 year; the influencing factor of WMSDs and its single or multiple factors analysis were made as well. **Results** It was showed that according to 184 valid questionnaires obtained, the general annual incidence of WMSDs of different parts of bodies were between 17.9% to 39.1%, the leading four parts were shoulder (39.1%), neck (37.5%), wrist (32.6%) and lower back (28.8%). There were statistically significance in WMSDs incidences of different parts among different except the lower back ($P < 0.01$), especially the incidences of WMSDs in shoulders and wrists of rubber-slushing workers were significantly higher compared with office staff ($P < 0.05$). The multivariate Logistic regression analysis showed that the possible risk factors for WMSDs might be different for different parts of body, such as the risk factors for shoulder and neck were keeping same position for a long time ($OR = 5.90, 5.27$), excessive and unreasonable physical exercise ($OR = 2.91, 3.51$); while long time bending ($OR = 3.71$) and team shortage ($OR = 2.72$) were the risk factors for wrist. Additionally, the possible protective factors for WMSDs of lower back was comfortable subjective working posture ($OR = 0.34$). **Conclusion** The results suggested that the incidence rate of WMSDs in toy manufacturing industry is at a higher level, therefore, it is urgent to formulate relevant policies and measures according to various influencing factors in occupation, individual, psychosociet, organizational management etc. to reduce the incidence of WMSDs and its adverse health effects.

Key words: toy manufacturing industry; work-related musculoskeletal disorders (WMSDs); risk factor

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); 广州市医学重点学科建设项目 (穗卫科教 [2016] 27 号); 广州市高水平临床重点专科职业病科建设项目 (穗卫函 [2019] 1555 号); 广州市“121 人才梯队工程”后备人才项目 (穗人社发 [2011] 167 号)

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

通信作者: 王忠旭, 研究员, E-mail: wangzhongxu2003@163.com; 刘移民, 主任医师, 教授, E-mail: ymliu61@163.com

玩具制造业属于劳动密集型产业,广泛存在低负荷、不良姿势、重复性、推拉提举等操作,由此导致的肌肉骨骼疾患较为突出,但国内对其相关研究较为罕见。本研究针对玩具制造工人 WMSDs 发生及其危险因素进行调查分析,为预防和控制该行业 WMSDs 提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象 选择广州市某年生产能力 550 万件的玩具厂工龄>1 年的 205 名在岗人员作为研究对象。发放问卷 205 份,回收问卷 188 份,有效问卷 188 份,问卷有效率 91.7%。其中 4 人有外伤史,被剔除后进入统计分析的电子版有效问卷 184 份。184 名研究对象为裁床、注塑、车衣、车手脚、车梳、搪胶、包装等一线工人和办公室人员。其中,男 65 名、女 119 名,平均年龄(36.6±9.5)岁,现工龄(3.9±3.8)年,总工龄(4.6±4.9)年,身高(160.4±6.8)cm,体重(57.4±8.7)kg,初中及以下文化占 79.9%。排除标准:(1)先天性脊柱畸形者以及因外伤、感染性疾病、恶性肿瘤等非工作有关因素导致的肌肉骨骼疾患患者;(2)调查时正在怀孕或 1 年内有妊娠史。

1.2 方法 采用流行病学横断面调查方法,选择经过信效度检验^[1-3]适用于我国人群的电子版《北欧肌肉骨骼疾患问卷(修改版)》(由中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所提供)。问卷调查内容由一般情况、肌肉骨骼症状和工作情况三部分组成。一般情况包括人员性别、年龄、身高、体重、文化程度、工种、工龄、外伤史和疾病史等 12 个条目;肌肉骨骼症状包括颈、肩、上背/后背、肘、下背/腰、手/腕、臀/腿、膝、踝/足等身体 9 个部位,在过去 7 d 或 12 个月中是否出现肌肉骨骼疼痛和/或不适症状及其出现频度、全年累计时长和疼痛或不适程度的对应分值等;工作情况包括工作类型、工间时间及休息和工作姿势等方面问题。

调查采用 1:N 的电子版问卷方式,由 1 名调查人员对 N 名被调查者进行问卷调查。调查问卷由经培训的调查人员讲解,调查对象在理解的基础上自行填写,调查数据直接进入后台电脑形成 Excel 数据库。调查人员全程监视问卷填写,确保所有调查信息来自被调查者本人。电子版问卷对填写信息在规范范围内进行了编程控制,尽量避免不合理信息,如有空项不能提交,确保填写信息完整。

1.3 WMSDs 的判定 本项目统一采用美国 NIOSH^[4]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)每月都出现不适或不适持续时间超过 1 周^[5]。

1.4 统计分析 使用 SPSS25.0 统计软件对数据进行统计学处理和分析。计量数据使用均值和区间进行描述分析,计数资料使用年发生率(以下简称“发生率”,%)。对 WMSDs 的相关危险和影响因素采用单因素分析 OR 值计算和卡方检验以及多因素非条件 Logistic 回归分析。单因素分析检验水准为 0.10, Logistic 回归分析的检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 WMSDs 发生率 184 名调查者中,各部位 WMSDs 发生率 17.9%~39.1%,发生部位依次为肩部(39.1%)、颈部(37.5%)、手腕部(32.6%)、下背部(28.8%)、上背部(27.7%)、肘部(23.9%)、膝部(21.2%)、踝/足部(21.2%)和腿部(17.9%);不分部位(只要身体有 1 个部位发生 WMSDs 即视为 1 例) WMSDs 的发生率为 54.3%。

2.2 不同工种 WMSDs 发生率和发生风险 各部位 WMSDs 发生率在不同工种之间,除下背部外差异均具有统计学意义(P 均<0.01)。不同工种主要患病部位各有差异。详见表 1。

对各工种 WMSDs 发生率居前四位的肩部、颈部、手腕部、下背部 OR 值分析可见,搪胶工的肩部和手腕部 WMSDs 与办公室人员相比差异具有统计学意义($P<0.05$)。车手脚工、车梳工、搪胶工 4 个部位 WMSDs 的 OR 值和其他工种的背部、手腕部 WMSDs 的 OR 值均>1.90,说明这些工种上述部位发生 WMSDs 的风险处于较高水平(表 2)。

2.3 WMSDs 的单因素分析 由表 3 可见,肩部 WMSDs 的可能危险或影响因素有过度或不合理的体育锻炼、工作时感到疲劳、搬运重物(>20 kg)、工作每天重复、班组人员短缺、弯腰同时转身、腰背部重复动作、背部和颈部长时间保持同一姿势;手腕部 WMSDs 危险因素包括搬运重物(>20 kg)、班组人员短缺、手腕部长时间弯曲、手放在硬的有棱角的边缘上和抓或捏握物品;颈部 WMSDs 危险因素包括体重、年龄、过度或不合理的体育锻炼、工作时感到疲劳、班组人员短缺、弯腰同时转身、腰背部重复动作、背部和颈部长时间保持同一姿势;下背部 WMSDs 危险因素包括长时间蹲或跪姿、弯腰同时转身、腰背部重复动作和颈部长时间保持同一姿势。

表1 不同工种工人各部位 WMSDs 的年发生率情况

例数 (%)

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
办公室人员	11	3 (27.3)	2 (18.2)	0	2 (18.2)	0	1 (9.1)	0	0	0
包装工	30	3 (10.0)	4 (13.3)	1 (3.3)	4 (13.3)	1 (3.3)	0	0	1 (3.3)	0
车手脚工	20	9 (45.0)	7 (35.0)	7 (35.0)	8 (40.0)	6 (30.0)	9 (45.0)	6 (30.0)	6 (30.0)	5 (25.0)
车梳工	62	30 (48.4)	32 (51.6)	20 (32.3)	19 (30.6)	15 (24.2)	21 (33.9)	7 (11.3)	12 (19.4)	14 (22.6)
其他	30	5 (16.7)	7 (23.3)	9 (30.0)	9 (30.0)	7 (23.3)	9 (30.0)	7 (23.3)	7 (23.3)	7 (23.3)
搪胶工	31	19 (61.3)	20 (64.5)	14 (45.2)	11 (35.5)	15 (48.4)	20 (64.5)	13 (41.9)	13 (41.9)	13 (41.9)
合计	184	69 (37.5)	72 (39.1)	51 (27.7)	53 (28.8)	44 (23.9)	60 (32.6)	33 (17.9)	39 (21.2)	39 (21.2)
χ^2 值		26.83	26.14	19.08	6.13	21.06	33.18	25.53	17.81	19.34
P值		0.001	0.001	0.002	0.294	0.004	0.001	0.001	0.003	0.002

注：其他包括裁床、车衣、注塑3个工种。

表2 不同部位 WMSDs 的单因素分析

工种	人数	颈部		肩部		下背部		手腕部	
		例数	OR (95%CI)	例数	OR (95%CI)	例数	OR (95%CI)	例数	OR (95%CI)
办公室人员	11	3	1.00	2	1.00	2	1.00	1	1.00
包装工	30	3	0.30 (0.05~1.76)	4	0.69 (0.11~4.44)	4	0.69 (0.11~4.44)	0	
车手脚工	20	9	2.18 (0.44~10.73)	7	2.42 (0.41~14.46)	8	3.00 (0.51~17.69)	9	8.18 (0.87~76.58)
车梳工	62	30	2.50 (0.61~10.32)	32	4.80 (0.96~24.04)	19	1.99 (0.39~10.09)	21	5.12 (0.61~42.75)
其他工种	30	5	0.53 (0.10~2.74)	7	1.37 (0.24~7.88)	9	1.93 (0.34~10.77)	9	4.29 (0.48~38.64)
搪胶工	31	19	4.22 (0.93~19.13)	20	8.18 (1.50~44.77)*	11	2.48 (0.45~13.54)	20	18.18 (2.05~161.38)*

注：*， $P < 0.05$ 。

表3 不同部位 WMSDs 的单因素分析

影响因素	人数	颈部		肩部		下背部		手腕部	
		例数	OR (95%CI)	例数	OR (95%CI)	例数	OR (95%CI)	例数	OR (95%CI)
性别 女	65	20	1.00	23	1.00	14	1.00	25	1.00
男	119	49	1.58 (0.83~2.99)	49	1.28 (0.68~2.39)	39	1.78 (0.88~3.59)	35	0.67 (0.35~1.26)
身高(cm) ≥ 166	45	16	1.00	72	1.00	13	1.00	17	1.00
160~165	52	14	1.47 (0.70~3.09)	17	1.47 (0.70~3.09)	10	1.30 (0.59~2.83)	16	0.74 (0.35~1.58)
≤ 159	87	39	0.67 (0.28~1.59)	39	0.8~2.048 (0.38)	30	0.59 (0.23~1.51)	27	0.73 (0.32~1.70)
体重(kg) ≥ 61	67	20	1.00	24	1.00	16	1.00	22	1.00
55~60	49	25	1.28 (0.62~2.64)	25	0.92 (0.45~1.86)	17	1.33 (0.62~2.86)	21	0.68 (0.32~1.44)
≤ 54	68	24	2.45 (1.13~5.27) ^a	23	1.87 (0.88~3.95)	20	1.69 (0.75~3.82)	17	1.53 (0.72~3.29)
年龄(岁) ≥ 40	86	27	1.00	29	1.00	26	1.00	24	1.00
30~39	48	17	2.18 (1.07~4.48) ^a	19	1.81 (0.89~3.7)	10	1.19 (0.56~2.50)	14	2.03 (0.98~4.22)
< 30	50	25	1.20 (0.57~2.53)	24	1.29 (0.62~2.68)	17	0.61 (0.26~1.40)	22	1.06 (0.49~2.32)
工龄(年) > 10	18	4	1.00	6	1.00	7	1.00	4	1.00
5~9	37	9	2.68 (0.84~8.60)	10	1.53 (0.54~4.34)	8	0.66 (0.24~1.82)	9	2.01 (0.62~6.45)
< 5	129	56	1.12 (0.29~4.30)	56	0.74 (0.22~2.51)	38	0.43 (0.13~1.48)	47	1.13 (0.29~4.30)
文化程度 大专及以上	6	3	1.00	1	1.00	2	1.00	2	1.00
高中及中专	31	11	0.60 (0.12~3.07)	10	3.55 (0.40~31.12)	9	0.80 (0.14~4.53)	9	1.00 (0.18~5.65)
初中及以下	147	55	0.55 (0.09~3.20)	61	2.38 (0.24~23.17)	42	0.82 (0.13~5.29)	49	0.82 (0.13~5.23)
已婚	154	57	1.14 (0.51~2.53)	58	1.45 (0.66~3.18)	49	0.33 (0.11~1.00) ^a	48	1.47 (0.66~3.30)
过度或不合理的体育锻炼	132	57	2.53 (1.22~5.26) ^a	58	2.23 (1.05~4.30) ^a	41	1.50 (0.71~3.16)	45	1.28 (0.63~2.57)
吸烟	35	12	0.84 (0.39~1.82)	15	1.21 (0.57~2.55)	7	0.56 (0.23~1.37)	16	2.01 (0.95~4.26)

续表

影响因素	人数	颈部		肩部		下背部		手腕部	
		例数	OR (95%CI)	例数	OR (95%CI)	例数	OR (95%CI)	例数	OR (95%CI)
工作时感到疲劳	160	66	4.92 (1.41~17.12) ^a	68	3.70 (1.21~11.31) ^a	48	1.63 (0.58~4.62)	55	1.99 (0.70~5.62)
长时间站立	114	42	0.93 (0.50~1.72)	46	1.14 (0.62~2.11)	36	1.44 (0.73~2.82)	40	1.35 (0.71~2.58)
长时间坐姿	146	55	1.04 (0.50~2.17)	56	0.86 (0.41~1.77)	43	1.17 (0.52~2.61)	43	0.52 (0.25~1.07)
长时间蹲或跪姿	49	21	1.36 (0.70~2.65)	20	1.10 (0.56~2.14)	20	2.13 (1.07~4.26) ^a	20	1.64 (0.83~3.23)
搬运重物 (>20 kg)	96	41	1.60 (0.87~2.92)	45	1.99 (1.09~3.65) ^a	31	1.43 (0.75~2.73)	40	2.43 (1.28~4.62) ^a
上肢用力	160	62	1.54 (0.60~3.92)	65	1.66 (0.65~4.23)	44	0.63 (0.26~1.55)	55	1.99 (0.70~5.62)
工作姿势舒适	76	39	0.36 (0.20~0.68) ^a	39	0.42 (0.23~0.77) ^a	34	0.26 (0.14~0.52) ^a	36	0.32 (0.17~0.60) ^a
每分钟多次重复动作	148	59	1.72 (0.77~3.84)	60	1.36 (0.63~2.94)	45	1.53 (0.65~3.61)	51	1.58 (0.69~3.61)
工作每天重复	149	59	1.64 (0.73~3.66)	64	2.54 (1.08~5.96) ^a	46	1.78 (0.73~4.39)	53	2.21 (0.90~5.40)
与客户打交道	10	5	1.72 (0.48~6.16)	6	2.46 (0.69~9.02)	5	2.62 (0.73~9.47)	4	1.40 (0.38~5.18)
使用振动工具	58	25	1.41 (0.74~2.67)	25	1.27 (0.68~2.40)	17	1.04 (0.52~2.06)	19	1.01 (0.52~1.96)
需要轮班	47	17	0.93 (0.47~1.84)	18	0.95 (0.48~1.88)	16	1.40 (0.68~2.84)	19	1.59 (0.80~3.16)
经常加班	118	42	0.80 (0.43~1.48)	45	0.89 (0.48~1.65)	32	0.80 (0.41~1.54)	33	0.56 (0.30~1.06)
自主选择工作间休息	41	15	0.95 (0.46~1.95)	18	1.29 (0.64~2.61)	12	1.03 (0.48~2.21)	17	1.65 (0.80~3.37)
班组人员短缺	51	29	3.06 (1.57~5.97) ^a	30	3.10 (1.59~6.03) ^a	19	1.73 (0.87~3.44)	25	2.69 (1.38~5.27) ^a
背部弯曲	130	53	1.64 (0.83~3.23)	55	1.60 (0.82~3.12)	42	1.87 (0.88~3.98)	—	—
经常转身	107	40	0.99 (0.54~1.81)	45	1.34 (0.73~2.46)	36	1.79 (0.91~3.50)	—	—
弯腰同时转身	76	38	2.48 (1.34~4.59) ^a	39	2.40 (1.30~4.40) ^a	30	2.41 (1.26~4.62) ^a	—	—
腰背部重复动作	84	41	2.45 (1.33~4.52) ^a	43	2.57 (1.40~4.72) ^a	31	2.07 (1.08~3.97) ^a	—	—
背部长时间保持同一姿势	108	51	2.88 (1.50~5.52) ^a	52	2.60 (1.38~4.91) ^a	36	1.74 (0.89~3.40)	—	—
颈部弯曲	160	63	1.95 (0.73~5.18)	65	1.66 (0.65~4.23)	49	2.21 (0.72~6.80)	—	—
颈部长时间保持同一姿势	120	60	6.11 (2.77~13.47) ^a	69	5.77 (2.69~12.39) ^a	62	3.02 (1.40~6.52) ^a	—	—
手腕部长时间弯曲	100	—	—	—	—	—	—	44	6.07 (2.82~13.06) ^a
手放在硬的有棱角的边缘上	72	—	—	—	—	—	—	32	2.40 (1.28~4.51) ^a
抓或握握物品	147	—	—	—	—	—	—	54	3.00 (1.18~7.65) ^a

注：除性别、体重、身高、年龄、文化程度、工龄、工种之外的所有项目，均以“否=0，是=1”进行赋值。—，非该部位自变量。a，P<0.05。

2.4 多因素 Logistic 回归分析 以个体因素（体重、年龄、工种、体育锻炼）、职业因素（不良姿势作业、重体力负荷、重复性作业、不合理的劳动组织）和社会心理因素（工作紧张感、工作满意度、职业倦怠感等）作为自变量，以工人过去1年内颈部、肩部、下背部和手腕部是否发生 WMSDs 为应变量，采用多因素 Logistic 回归模型对4个部位 WMSDs 发

生的危险及其影响因素进行筛选。由表4可见，按 OR (95%CI) 值大小依次排序，颈部 WMSDs 的危险因素是颈部长时间保持同一姿势和过度或不合理的体育锻炼；肩部 WMSDs 的危险因素是颈部长时间保持同一姿势和过度或不合理体育锻炼；工作姿势舒适是防止下背部 WMSDs 发生的保护因素；手腕部 WMSDs 的危险因素是手腕部长时间弯曲和班组人员短缺。

表4 不同部位 WMSDs 的多因素 Logistic 回归分析

项目	颈部		肩部		下背部		手腕部	
	B 值	OR (95%CI)	B 值	OR (95%CI)	B 值	OR (95%CI)	B 值	OR (95%CI)
过度或不合理的体育锻炼	1.26	3.51 (1.49~8.24)	1.07	2.91 (1.24~6.82)	—	—	—	—
工作姿势舒适	—	—	—	—	-1.09	0.34 (0.16~0.70)	—	—
颈部长时间保持同一姿势	1.66	5.27 (2.08~13.36)	1.78	5.90 (2.10~16.61)	—	—	—	—
手腕部长时间弯曲	—	—	—	—	—	—	1.31	3.71 (1.46~9.46)
班组人员短缺	—	—	—	—	—	—	1.00	2.72 (1.02~7.24)

注：空白为未进入的变量；—，非该部位自变量。

3 讨论

玩具制造工人作业以长时间坐位、颈部长时间前倾、经常用手或臂取物、手保持在肩及以下水平、经常弯腰、上臂手指每分钟多次做同一动作等负荷为主,不良坐姿、反复操作和静态作业普遍存在。这些都会导致 WMSDs 的发生。

本研究结果表明,各部位 WMSDs 发生率 17.9%~39.1%,主要集中在肩部、颈部、手腕部和下背部。各部位 WMSDs 主要集中在搪胶、车梳、车手脚和其他工种,颈部和肩部 WMSDs 的发生率以搪胶和车梳两工种为最高,颈部分别高达 61.3%和 48.4%,肩部分别高达 64.5%和 51.6%,明显高于其他工种;其他部位 WMSDs 发生率以搪胶工和车手脚工两工种居多。除此之外,搪胶工除肩部外,手腕部的 WMSDs 明显高于其他工种,达 64.5%。现场调查发现,搪胶工种主要工作内容是制作玩具娃娃的头、手、脚,长期站姿作业,需弯腰转身,颈部长期保持低头姿势,双手均有捏握工具作业,右手伸展动作较大,有手臂高于肩部的动作,一个作业周期约 3 min。车手脚工和车梳工工作内容分别是使用裁缝机针织玩具娃娃的服饰、头发,长时间坐位,颈部长期保持低头姿势,手腕部弯曲、旋转姿势较多,手指捏握玩具,肩部、手腕部、颈部和下背部的 WMSDs 发生率位列前 4 位。

WMSDs 的危险因素分为职业因素、个体因素、社会心理因素和组织管理因素^[6]。

职业因素方面,本研究发现影响不同部位 WMSDs 发生的职业因素各不相同。单因素分析结果显示,弯腰同时转身、腰背部重复动作、背部长时间保持同一姿势和颈部长时间保持同一姿势是肩部、颈部和下背部 WMSDs 的可能危险因素。现场调查发现,玩具厂生产过程中机械化程度不高,单调重复的手工流水线作业中存在弯腰、转身等不良作业姿势。不良工作姿势可对工人造成过度的肌肉负荷和脊柱压力,并使机体产生生理性的应激反应,长期处在这种应激条件下,会造成肌肉、神经及肌腱的过劳损伤^[7,8],从而导致 WMSDs 的发生。多因素分析结果表明,颈部长时间保持同一姿势在肩、颈部 WMSDs 发病的 OR 值分别为 (5.90, 2.10~16.61) 和 (5.27, 2.08~13.36),可视为肩部和颈部的危险因素。Buckle 等^[9]研究发现,工人颈部长时间保持同一作业姿势与颈肩部 WMSDs 损伤存在明显关联。手腕部长时间弯曲可能是手腕部 WMSDs 的危险因素。Grooten 等^[10]对资深理疗师的调查发现,手腕过度弯

曲、外展/伸展的姿势会增加手部 WMSDs 即腕管综合症的患病风险。本研究亦显示,工作姿势舒适是防止下背部发生 WMSDs 的保护因素。工人大多需要长时间保持站立或者坐姿,符合人体工效学的工作台或座椅设计和配套尤其重要,能够使人身体保持直立,不会因为桌椅的位置、高度、宽度等需要倾斜或频繁挪动身体来进行工作,可以长时间保持一个舒适的姿势,能够降低工人下背部 WMSDs 的发生率。

个体因素方面,本研究单因素分析表明体重、年龄、过度或不合理的体育锻炼可能是颈部 WMSDs 的危险因素。多因素分析表明,过度或不合理的体育锻炼可能是颈部和肩部 WMSDs 的危险因素。适度、合理的体育锻炼可以预防或减轻颈肩部疾患,反之可能会导致或加重颈肩部疾患的发生。

社会心理因素方面,本研究单因素分析表明工作时感到疲劳是肩部、颈部 WMSDs 的可能危险因素。这可能是因为玩具制造工人的社会地位较低,劳动强度高以及工资收入低,工作满意度偏低,职业倦怠状况比较严重,导致焦虑、抑郁等负性情绪,不利于工人的正常生活和工作,从而影响 WMSDs 的患病率^[11]。陈斯琦等^[12]研究也发现,下班后感到疲惫是汽车制造厂工人肩颈痛的主要影响因素。

组织管理因素方面,班组人员短缺可造成工作任务加重、工间休息减少,间接促进了肌肉骨骼疾患的发生、发展,是手腕部 WMSDs 的危险因素。Liu 及徐相蓉等^[13,14]研究发现,合理的休息时间与工人的患病风险呈负相关,重复性工作、经常交换工种及缺乏坐位工作与患病风险呈正相关。

本研究存在的不足包括:(1)作为横断面研究,虽然发现多个因素与 WMSDs 存在联系,但无法确定危险因素与 WMSDs 的因果关系;(2)调查只涉及广州市 1 家玩具厂,研究结果的外推存在一定的局限性。

鉴于玩具制造工人较高的 WMSDs 发生率,亟须以“安全、效率、健康、舒适”为原则,制定相关措施降低 WMSDs 对工人的影响。建议:(1)在玩具制造工人中开展工效学知识培训,使其了解 WMSDs 的早期症状、产生原因及预防干预措施;(2)重点关注搪胶工、车手脚工、车梳工等人群的肩部、颈部、手腕部和下背部的 WMSDs;(3)设置符合人体工效学的工作台或座椅,调整不良作业姿势,避免颈部长时间保持同一姿势、长时间手腕部弯曲等,尽量保持舒适的工作姿势;(4)合理安排工作组织和工作时间,调整工作节奏;(5)创造良好的工作氛围,提高工作满意度。

(下转第 122 页)

细胞外组蛋白在氯气染毒小鼠血浆中明显升高,且与氯气浓度、肺血管内皮细胞损伤程度有明显的关联性。提示细胞外组蛋白是氯气中毒性ALI发病中的一种重要内源性炎症介质,不仅能反映ALI的严重程度,还有望成为临床干预手段的分子标靶。

参考文献

- [1] 白媛媛, 陈明. 如何应对有毒气体泄漏事故——从三起氯气泄漏事故谈起 [J]. 环境保护, 2011 (4): 43-45.
- [2] Jones R, Wills B, Kang C. Chlorine gas: An evolving hazardous material threat and unconventional weapon [J]. West J Emerg Med, 2010, 11 (2): 151-156.
- [3] Matthay MA, Zimmerman GA. Acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome: Four decades of inquiry into pathogenesis and rational management [J]. Am J Respir Cell Mol Biol, 2005, 33 (4): 319-327.
- [4] Tsukamoto T, Chanthaphavong RS, Pape HC. Current theories on the pathophysiology of multiple organ failure after trauma [J]. Injury, 2010, 41 (1): 21-26.
- [5] Matthay MA, Zemans RL. The acute respiratory distress syndrome: Pathogenesis and treatment [J]. Annu Rev Pathol, 2011, 6 (1): 147-163.
- [6] White CW, Martin JG. Chlorine gas inhalation: Human clinical evidence of toxicity and experience in animal models [J]. Proc Am Thorac Soc, 2010, 7 (4): 257-263.
- [7] Squadrito GL, Postlethwait EM, Matalon S. Elucidating mechanisms of chlorine toxicity: Reaction kinetics, thermodynamics, and physiological implications [J]. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol, 2010 (299): L289-300.
- [8] Xu J, Zhang X, Pelayo R, et al. Extracellular histones are major mediators of death in sepsis [J]. Nat Med, 2009, 15 (11): 1318-1321.
- [9] Abrams ST, Zhang N, Manson J, et al. Circulating histones are mediators of trauma-associated lung injury [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2013, 187 (2): 160-169.
- [10] Zhang YL, Wen ZM, Guan L, et al. Extracellular histones play an inflammatory role in acid aspiration-induced acute respiratory distress syndrome [J]. Anesthesiology, 2015, 122 (1): 127-139.
- [11] 温韬, 关里, 毛丽君, 等. 细胞外组蛋白在油酸所致急性肺损伤中的作用 [J]. 中国工业医学杂志, 2016, 29 (2): 88-90.
- [12] Colbert JF, Schmidt EP. Endothelial and microcirculatory function and dysfunction in sepsis [J]. Clin Chest Med, 2016, 37 (2): 263-275.
- [13] LaRivière WB, Schmidt EP. The pulmonary endothelial glycocalyx in ARDS: A critical role for heparan sulfate [J]. Curr Top Membr, 2018 (82): 33-52.
- [14] Maniatis NA, Kotanidou A, Catravas JD, et al. Endothelial pathomechanisms in acute lung injury [J]. Vascul Pharmacol, 2008, 49 (4-6): 119-133.
- [15] Grommes J, Soehnlein O. Contribution of neutrophils to acute lung injury [J]. Mol Med, 2011, 17 (3-4): 293-307.
- [16] Summers C, Rankin SM, Condliffe AM, et al. Neutrophil kinetics in health and disease [J]. Trends Immunol, 2010, 31 (8): 318-324.
- [17] Akira S, Uematsu S, Takeuchi O. Pathogen recognition and innate immunity [J]. Cell, 2006, 124 (4): 783-801.

(收稿日期: 2020-01-14; 修回日期: 2020-02-23)

(上接第 114 页)

参考文献

- [1] 张蔚, 陈西峰, 张雪艳, 等. 肌肉骨骼疾患问卷(中文版)应用于造船行业的信效度 [J]. 环境与职业医学, 2017, 34 (1): 27-31.
- [2] 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.
- [3] 杨磊, Hildebrandt VH, 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.
- [4] Stanton N, Brookhuis A, Salas E, et al. Handbook of human factors and ergonomics methods [M]. New York: CRC Press LLC, 2005: 2-16.
- [5] 何丽华, 王生, 杨磊, 等. 职业性肌肉骨骼损伤的流行病学研究 [A]. 中国职业安全健康协会. 中国职业安全健康协会 2013 年学术年会论文集 [C]. 中国职业安全健康协会: 中国职业安全健康协会, 2013: 5.
- [6] Woods V. Work-related musculoskeletal health and social support [J]. Occup Med (Lond), 2005, 55 (3): 177-189.
- [7] 王菁菁, 曹扬, 金宪宁, 等. 某机场搬运人员颈部肌肉骨骼疾患影响因素分析 [J]. 中国职业医学, 2018, 45 (2): 168-172.
- [8] 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.
- [9] Buckle PW, Devereux JJ. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders [J]. Appl Ergon, 2002, 33 (3): 207-217.
- [10] Grooten WJA, Wernsted TP, Campo M. Work-related musculoskeletal disorders in female Swedish physical therapists with more than 15 years of job experience: Prevalence and associations with work exposures [J]. Physiother Theory Pract, 2011, 27 (3): 213-222.
- [11] 段萍, 吴淑华, 马新利, 等. 护士职业性肌肉骨骼损伤影响因素研究进展 [J]. 护理研究, 2012, 26 (14): 1259-1260.
- [12] 陈斯琦, 丁柯晗, 叶舒怡, 等. 汽车制造厂工人下背痛影响因素调查 [J]. 中国职业医学, 2018, 45 (6): 735-739.
- [13] Liu L, Chen SG, Tang SC, et al. How work organization affects the prevalence of WMSDs: A case-control study [J]. Biomedical Environmental Sciences, 2015, 28 (9): 627-633.
- [14] 徐相蓉, 王生, 余善法, 等. 工作相关肌肉骨骼疾患的行业流行趋势及进展 [J]. 中国工业医学杂志, 2016, 29 (4): 278-282.

(收稿日期: 2020-03-06)