

制造业企业工人自报疾病患病情况与职业伤害分布特征分析

张林¹, 李志安¹, 谷一硕², 钱娟³, 陆春花⁴, 乔健健³, 钱勇³, 杨泽云⁴, 朱晓俊^{1,2}

1. 广东药科大学公共卫生学院, 广东 广州 510240

2. 国家卫生健康委职业安全卫生研究中心, 国家卫生健康委粉尘危害工程防护重点实验室, 北京 102308

3. 宜兴市疾病预防控制中心, 江苏 宜兴 214206

4. 南通市疾病预防控制中心, 江苏 南通 226007

摘要：

[背景] 疾病严重影响工人的工作效能。共病是指同一个体中同时存在两种及两种以上慢性病或健康问题。既往研究多从职业场所角度研究职业伤害, 对制造业工人自报疾病患病情况与职业伤害的流行特征分析尚不充分。

[目的] 分析制造业工人的自报疾病和职业伤害的分布情况, 不同疾病之间的关联强度和常见的疾病组合, 初步探讨自报疾病患病情况与职业伤害的关联性。

[方法] 采用横断面调查方法对江苏省 2 家制造业企业 2382 名工人过去 1 年发生的职业伤害情况进行调查, 经过清洗后纳入分析的问卷共 2355 份。问卷内容主要包括基本情况、职业伤害发生情况和疾病患病情况三部分。患病情况为研究对象自我报告经医生确诊过的相关疾病, 包括肌肉骨骼疾病、心血管疾病、呼吸系统疾病、心理健康问题、神经和感觉器官疾病、消化器官疾病、生殖泌尿器官疾病、皮肤病、肿瘤、内分泌和代谢系统疾病、血液病和出生缺陷共 11 类疾病。使用 log-binomial 模型计算患病率比值(PR) 分析不同疾病之间的关联情况, 使用 UpSet 图分析疾病组合模式。

[结果] 至少患一种疾病的工人占研究对象的 40.2%(946/2355), 2 种、3 种、4 种疾病及以上共病人数分别占研究对象的 8.6%(203/2355)、5.2%(122/2355)、5.9%(140/2355)。肌肉骨骼疾病、神经和感觉器官疾病、消化器官疾病、皮肤病患病人数居多, 依次分别占研究对象的 18.0%(423/2355)、13.8%(324/2355)、9.3%(218/2355)、9.1%(214/2355)。患有肌肉骨骼疾病、心血管疾病、神经和感觉器官疾病的工人其职业伤害发生率均较未患相应疾病的工人高(分别 $P<0.001$, $P=0.041$, $P=0.006$)。肌肉骨骼疾病与神经和感觉器官疾病(PR 值分别为 1.86 和 1.98), 肌肉骨骼疾病和消化器官疾病(PR 和 OR 值分别为 1.57 和 2.35), 肌肉骨骼疾病和心血管疾病(PR 和 OR 值分别为 1.46 和 2.22)的关联性较强。二元共病组合分析显示: 肌肉骨骼疾病及神经和感觉器官疾病共病人数最多, 占全部共患病工人的 5.4%(25/465)。

[结论] 制造业工人自报疾病中肌肉骨骼疾病、神经和感觉器官疾病、消化器官疾病、皮肤病患病人数居多。肌肉骨骼疾病及神经和感觉器官疾病在所有共病组合中人数最多。肌肉骨骼疾病、心血管疾病、神经和感觉器官疾病与职业伤害存在关联。在职业伤害防控中应加强与多种疾病的共防。

关键词： 共病; 制造业工人; 自报疾病; 职业伤害; 流行特征

Distribution characteristics of self-reported diseases and occupational injuries among workers in manufacturing enterprises ZHANG Lin¹, LI Zhi'an¹, GU Yishuo², QIAN Juan³, LU Chunhua⁴, QIAO Jianjian³, QIAN Yong³, YANG Zeyun⁴, ZHU Xiaojun^{1,2} (1. School of Public Health, Guangdong Pharmaceutical University, Guangzhou, Guangdong 510240, China; 2. National Center for Occupational Safety and Health, National Health Commission of the People's Republic of China, NHC Key Laboratory for Engineering Control of Dust Hazard, Beijing 102308, China; 3. Yixing Center for Disease Control and Prevention, Yixing, Jiangsu 214206, China; 4. Nantong Center for Disease Control and Prevention, Nantong, Jiangsu 226007, China)

Abstract:

[Background] Diseases severely affect the efficiency of workers. Comorbidity refers to the



DOI 10.11836/JEOM24417

组稿专家

朱晓俊(国家卫生健康委职业安全卫生研究中心), E-mail: zhuxj_bj@126.com

作者简介

张林(1996—), 女, 硕士生;
E-mail: 2112341068@stu.gdpu.edu.cn

通信作者

朱晓俊, E-mail: zhuxj_bj@126.com

作者中包含编委会成员 有

伦理审批 已获取
利益冲突 无申报
收稿日期 2024-09-05
录用日期 2024-12-09

文章编号 2095-9982(2025)02-0165-07

中图分类号 R135

文献标志码 A

► 本文链接、作者贡献申明

www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM24417

► 引用

张林, 李志安, 谷一硕, 等. 制造业企业工人自报疾病患病情况与职业伤害分布特征分析[J]. 环境与职业医学, 2025, 42(2): 165-170, 195.

Correspondence to

ZHU Xiaojun, E-mail: zhuxj_bj@126.com

Editorial Board Members' authorship Yes

Ethics approval Obtained

Competing interests None declared

Received 2024-09-05

Accepted 2024-12-09

► Link to this article, author contribution statement

www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM24417

► To cite

ZHANG Lin, LI Zhi'an, GU Yishuo, et al. Distribution characteristics of self-reported diseases and occupational injuries among workers in manufacturing enterprises[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2025, 42(2): 165-170, 195.

coexistence of two or more chronic diseases or health problems in the same individual. Previous studies have primarily focused on occupational injuries caused by environmental exposures, while the analysis of the epidemiological characteristics of self-reported diseases and occupational injuries among manufacturing workers has been insufficient.

[Objective] To analyze the distribution of self-reported diseases and occupational injuries among manufacturing workers, the strength of correlation between different diseases, and common disease combinations, and to preliminarily explore the relationship between self-reported diseases and occupational injuries.

[Methods] A cross-sectional survey was conducted to investigate the occupational injuries of 2 382 workers in 2 manufacturing enterprises over the past year, and 2 355 questionnaires were valid after cleaning. The questionnaire included three parts: basic information, occupational injury occurrence, and disease prevalence. The self-reported diseases diagnosed by physicians included musculoskeletal diseases, cardiovascular diseases, respiratory diseases, mental health problems, neurological and sensory organ diseases, digestive organ diseases, reproductive and urinary organ diseases, skin diseases, tumors, endocrine and metabolic system diseases, blood diseases and birth defects, a total of 11 types. Log-binomial model was used to calculate the prevalence ratio (PR) value of the association between different diseases, and UpSet diagram was used to present the disease combination pattern.

[Results] In total, 40.2% (946/2 355) of the study participants reported at least one disease, while 8.6% (203/2 355), 5.2% (122/2 355), and 5.9% (140/2 355) reported having two, three, and four or more diseases, respectively. A higher prevalence was observed for musculoskeletal diseases, neurological and sensory organ diseases, digestive organ diseases, and skin diseases, which accounted for 18.0% (423/2 355), 13.8% (324/2 355), 9.3% (218/2 355), and 9.1% (214/2 355), respectively. Workers with musculoskeletal disorders, cardiovascular diseases, or neurological and sensory organ diseases reported significantly higher incidence of occupational injuries compared with workers without the corresponding diseases ($P < 0.001$, $P = 0.041$, and $P = 0.006$, respectively). Musculoskeletal diseases were strongly associated with comorbidities of neurological and sensory organ diseases (PR values were 1.86 and 1.98, respectively), and the other patterns were musculoskeletal diseases and digestive organ diseases (PR and OR values were 1.57 and 2.35, respectively), and musculoskeletal diseases and cardiovascular diseases (PR and OR values were 1.46 and 2.22, respectively). The largest binomial comorbidity group involved musculoskeletal diseases and neurological and sensory organ diseases, accounting for 5.4% (25/465) of the comorbid workers.

[Conclusion] Among the self-reported diseases of manufacturing workers, musculoskeletal diseases, neurological and sensory organ diseases, digestive organ diseases, and skin diseases are more common. Musculoskeletal diseases and neurological and sensory organ diseases are the most common in all comorbidities. Musculoskeletal diseases, cardiovascular diseases, and neurological and sensory organ diseases are associated with occupational injuries. In the prevention and control of occupational injuries, joint prevention strategies targeting multiple diseases should be strengthened.

Keywords: comorbidity; manufacturing worker; self-reported disease; occupational injury; epidemiological characteristic

共病是指同一个体中同时存在两种及以上慢性病或健康问题^[1]。同一个体同时发生的不同系统疾病可能存在共同的生理学机制^[2-3]。相较于未患病工人,同时患有多种疾病的工人的工作效率和工作表现更差^[4]。职业伤害是指在职业活动中,由于机械能、热能、电能、化学能以及电离辐射等物质超过机体耐受,作用于机体而造成的人身伤害、疾病或死亡^[5]。国外已有研究显示工人患病情况可能与职业伤害存在关联^[6]。职业场所工人的疾病研究多从职业病角度探讨疾病发生的机制^[7],或对职业人群的慢性病进行流行特征分析^[8]。而对工人自报疾病患病情况与职业伤害的分布特征探讨较少。

制造业在我国的产值和规模巨大,制造业工人普遍面临工作压力大,工作负担重^[9],制造业工人的职业伤害发生率较高^[10]。因此对制造业工人的自报疾病患病情况与职业伤害流行特征分布的探讨十分必要。

本调查以江苏省 2 家船舶和电缆制造业企业为样本,探讨制造业企业一线工人的自报疾病患病情况分布及与职业伤害的关联性,不同疾病间的关联强度

和常见的疾病组合,为制造业工人的职业伤害监测与多病共防策略实施提供一定参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

以江苏省上述 2 家私营制造业企业工人作为研究对象,两个企业规模均在 1 000 人以上,分别为电缆制造和船舶制造企业。该船舶制造企业所在地区的行业规模在全国船舶制造业中占据重要地位,而该电缆制造企业所在地区也是中国电线电缆行业的重要集聚地之一。电缆制造业长时间接触成缆机、编织机、束丝机等机械设备,船舶制造业涉及切割成型、焊接、装配涂装等工序,工作方式均属人机结合紧密型。两企业工人长时间暴露在高温、低温、噪声、光线不足等条件下。按照以下条件纳入研究对象:(1)年龄 ≥ 18 岁且工龄 ≥ 1 年;(2)自愿参与调查。文献查阅得制造业职业伤害发生率为 7%,根据横断面调查样本量计算公式,并考虑到 90%的问卷有效回收率,最终拟定本次调查样本量不少于 1 235 人。在正式调查前预调查

313 名制造业工人,最终纳入 2 382 名制造业一线工人,在此次调查中有效问卷 2 355 份,无效问卷 27 份,问卷有效率为 98.8%。所有对象均签署知情同意书。本研究已通过国家卫生健康委职业安全卫生研究中心医学伦理委员会审批 [职卫伦审批(2024)第 R-03 号]。

1.2 问卷调查

采用电子或纸质问卷开展调查,一对一指导工人填写,获取研究对象过去 1 年的职业伤害现况,问卷内容包括基本信息、职业伤害发生情况和疾病患病情况三部分内容。自报疾病参考工作能力指数(work ability index, WAI)调查表^[11]的疾病分类,WAI 调查表要求工人根据当前工作状况,自我报告是否由医生确诊过的疾病,用于判断一个人是否能够继续胜任其工作。疾病包括肌肉骨骼疾病、心血管疾病、呼吸系统疾病、心理健康问题、神经和感觉器官疾病、消化器官疾病、生殖泌尿器官疾病、皮肤病、肿瘤、内分泌和代谢系统疾病、血液病和出生缺陷共 11 类疾病。职业伤害发生判定标准:从调查之日起过去 1 年,工人工作期间身体受到伤害导致缺勤半天及以上,但不包括蓄意的伤害。吸烟情况:分为不吸烟、曾经吸烟和吸烟;不吸烟是指从不吸烟,曾经吸烟是从调查日起过去 1 年内无吸烟行为,但是 1 年前存在吸烟行为,吸烟是指调查时有吸烟行为。饮酒情况:分为不饮酒、曾经饮酒和饮酒;不饮酒是指从不饮酒,曾经饮酒是从调查日起过去 1 年无饮酒行为,但是 1 年前存在饮酒行为,饮酒是指调查时有饮酒行为。

1.3 统计学分析

使用 R 4.3.3 和 Stata17.0 进行数据分析和绘图。计数资料用构成比表示,单因素分析采用卡方检验。经过严格筛选,剔除明显存在随意填写,关键信息缺失的数值。疾病之间的关联强度根据疾病患病率,采用 log-binomial 或 logistic 模型计算得到患病率比值(prevalence ratio, PR)或比值比(odd ratio, OR),以纳入的 11 类疾病中的一类疾病的患病情况(是=1,否=0)作为应变量,其余系统疾病的患病情况(是=1,否=0)作为自变量计算。使用 UpSet 集合图分析研究对象自报疾病的组合模式,UpSet 图包括上下两部分。下部左侧为各变量及其例数;下部右侧点阵图为不同的变量组合模式:点的连接关系代表疾病之间是否有交集,与哪几种疾病有交集;上部条图为各组合模式的具体例数:条图的数字代表右下方点阵部分对应交集的数量,即不同疾病组合的患病人数。疾病患病率为调查

时的疾病患病人数占研究对象总数的百分比。职业伤害发生率为调查当天起过去 1 年内,发生职业伤害的人数占研究对象总数的比率。双侧检验,检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 研究对象的一般信息

研究对象共 2 355 人,其中男性 1 830 人,女性 525 人。年龄主要为 25~44 岁,占 48.7%;文化程度主要为初中,占 55.0%;月工资主要为 5 000~6 999 元,占 45.4%;周工作天数为 7 d 的占 74.3%;现吸烟和现饮酒工人分别占 39.2%和 28.1%;睡眠时间 7 h 及以下的占 60.4%。见表 1。

表 1 研究对象的人口学特征 (n=2 355)
Table 1 Demographic characteristics of the study population(n=2 355)

变量(Variable)	分类(Sort)	人数 (Number)	构成比 (Percent)/%
性别(Gender)	男(Male)	1830	77.7
	女(Female)	525	22.3
年龄/岁(Age/years)	<25	115	4.9
	25~	1147	48.7
	45~	778	33.0
	55~	315	13.4
教育程度 (Education level)	小学及以下 (Primary school and below)	199	8.5
	初中(Middle school)	1293	54.9
	高中及以上(High school and above)	863	36.6
月收入/元(Monthly income/yuan)	≤4 999	512	21.7
	5 000~	1068	45.4
	7 000~	775	32.9
周工作天数/d(Weekly working days/d)	≤5	113	4.8
	6	493	20.9
	7	1749	74.3
吸烟(Smoking)	不吸烟(No)	1269	53.9
	曾经吸烟(Former)	162	6.9
	吸烟(Yes)	924	39.2
饮酒(Drinking)	不饮酒(No)	1434	60.9
	曾经饮酒(Former)	258	11.0
	饮酒(Yes)	663	28.1
睡眠时间/h (Sleep duration/h)	≤7	1423	60.4
	>7	932	39.6
合计(Total)	—	2355	100.0

2.2 研究对象的患病数量分布

2 355 名研究对象中,至少患一种疾病的工人占全部研究对象的 40.2%(946/2 355);在患病工人中,患 1 种疾病的工人最多,共 481 人,占研究对象的

20.4%(481/2 355); 其次为患 2 种疾病的工人, 共 203 人, 占研究对象的 8.6%(203/2 355); 患 3 种、4 种及以上的人数和占比分别为 122 人(5.2%)和 140 人(5.9%)。见图 1。

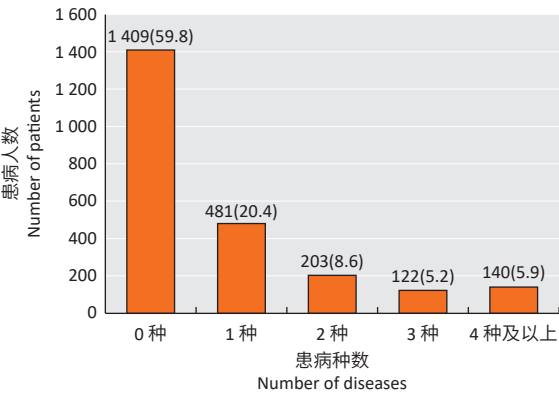


图 1 研究对象患病数量分布 (n=2 355)[人数 (占比/%)]
Figure 1 Distribution of the number of diseases among the study population (n=2 355)[case (ratio/%)]

2.3 自报疾病患病情况和职业伤害发生情况

研究对象患病人数从多到少依次为肌肉骨骼疾病、神经和感觉器官疾病、消化器官疾病、皮肤病、内分泌和代谢系统疾病、心血管疾病、呼吸系统疾病、心理健康问题、血液病和出生缺陷、生殖泌尿器官疾病、肿瘤, 患病人数分别占研究对象的 18.0%、13.8%、9.3%、9.1%、7.6%、7.6%、6.8%、5.7%、2.4%、2.3%、0.8%。患肌肉骨骼疾病(12.7% vs. 6.2%, $P<0.001$), 心血管疾病(11.2% vs. 7.1%, $P=0.041$), 神经和感觉器官疾病(11.1% vs. 6.8%, $P=0.006$)工人的职业伤害发生率均高于未患此类疾病的工人。具体见表 2。

2.4 自报疾病的关联强度分析

采用 log-binomial 或 logistic 模型来计算 PR 或 OR, 描述暴露与疾病的关联强度。表中纵标目为自变量, 横标目为应变量。研究发现多种疾病之间的关联性强, 提示同一个体共病的可能性大。从患病率较高的几个疾病来看, 肌肉骨骼疾病与心血管疾病、呼吸系统疾病、神经和感觉器官疾病、消化器官疾病、皮肤病、内分泌和代谢系统疾病、血液病和出生缺陷关系较为密切, PR 值分别为 1.46、1.88、1.86、1.57、1.30、1.37、1.49; 神经和感觉器官疾病与肌肉骨骼疾病、心血管疾病、呼吸系统疾病、心理健康问题、消化器官疾病、皮肤病、血液病和出生缺陷关系较为密切, PR 值分别为 1.98、1.77、1.85、1.64、1.94、1.61、1.59。其他疾病间的关联程度详见表 3。

表 2 研究对象的自报疾病患病和职业伤害发生情况
Table 2 The number of self-reported disease and occupational injury of the study population

疾病 (Disease)	人数 (Number)	构成比 (Percent)/%	职业伤害发生 (Reported occupational injuries)		
			人数(n)	率(Rate)/%	P
肌肉骨骼疾病(Musculoskeletal diseases)			<0.001		
是(Yes)	424	18.0	54	12.7	
否(No)	1931	82.0	120	6.2	
心血管疾病(Cardiovascular diseases)			0.041		
是(Yes)	178	7.6	20	11.2	
否(No)	2 177	92.4	154	7.1	
呼吸系统疾病(Respiratory diseases)			0.480		
是(Yes)	159	6.8	14	8.8	
否(No)	2 196	93.2	160	7.3	
心理健康问题(Mental health problems)			0.083		
是(Yes)	134	5.7	15	11.2	
否(No)	2 221	94.3	159	7.2	
神经和感觉器官疾病(Neurological and sensory organ diseases)			0.006		
是(Yes)	324	13.8	36	11.1	
否(No)	2031	86.2	138	6.8	
消化器官疾病(Digestive organ diseases)			0.061		
是(Yes)	218	9.3	23	10.5	
否(No)	2 137	90.7	151	7.1	
生殖泌尿器官疾病(Reproductive and urinary organ diseases)			0.795		
是(Yes)	53	2.3	3	5.7	
否(No)	2 302	97.7	171	7.4	
皮肤病(Skin diseases)			0.251		
是(Yes)	214	9.1	20	9.4	
否(No)	2 141	90.9	154	7.2	
肿瘤(Tumors)			0.161		
是(Yes)	19	0.8	3	15.8	
否(No)	2 336	99.2	171	7.3	
内分泌和代谢系统疾病(Endocrine and metabolic system diseases)			0.731		
是(Yes)	178	7.6	12	6.7	
否(No)	2 177	92.4	162	7.4	
血液病和出生缺陷(Blood diseases and birth defects)			0.433		
是(Yes)	56	2.4	2	3.6	
否(No)	2 299	97.6	172	7.5	

2.5 研究对象的疾病组合分析

使用 UpSet 集合图列出研究对象的前 20 种疾病组合。图 2 下部左侧的条形图纳入的疾病种类和数量, 下部右侧点的连接关系代表疾病组合, 上部为不同疾病组合的病例数。将所有疾病组合分为仅患一种疾病和共患病。仅患一种疾病的工人中, 患病人数最多的为肌肉骨骼疾病, 共 143 例; 其次为皮肤病, 共 71 例; 神经和感觉器官疾病共 62 例。在所有共病组合中, 患病人数最高为二元共病组合的肌肉骨骼疾病及神经和感觉器官疾病 25 例; 其次为肌肉骨骼疾病及消化器官疾病 19 例; 肌肉骨骼疾病及心血管疾病 12 例。

表 3 研究对象不同疾病患病情况的关联度

Table 3 Correlation of reported diseases among the study population

疾病种类-应变量 (Disease category dependent variable)	疾病种类-自变量(Disease category-independent variable)										
	肌肉骨骼 疾病 (Musculoske- letal diseases) ^c	心血管疾病 (Cardiovascu- lar diseases) ^d	呼吸系统 疾病 (Respiratory diseases) ^d	心理健康 问题(Mental health problems) ^d	神经和感觉 器官疾病 (Neurological and sensory organ diseases) ^c	消化器官 疾病 (Digestive organ diseases) ^d	生殖泌尿器 官疾病 (Reproduc- tive and urinary organ diseases) ^d	皮肤病 (Skin diseases) ^d	肿瘤 (Tumors) ^d	内分泌和代 谢系统疾病 (Endocrine and meta- bolic system diseases) ^d	血液和出生 缺陷(Blood diseases and birth defects) ^d
肌肉骨骼疾病 (Musculoskeletal diseases)	—	1.46* (1.16~1.83)	1.88* (1.49~2.35)	1.20 (0.94~1.52)	1.86* (1.48~2.34)	1.57* (1.25~1.98)	0.96 (0.69~1.32)	1.30* (1.05~1.61)	1.49 (0.95~2.32)	1.37* (1.08~2.06)	1.49* (1.08~2.06)
心血管疾病 (Cardiovascular diseases)	2.22* (1.53~3.23)	—	1.35 (0.81~2.24)	0.88 (0.49~1.57)	3.43* (2.31~5.09)	1.86* (1.19~2.90)	0.99 (0.45~2.18)	0.84 (0.50~1.41)	0.49 (0.11~2.26)	4.11* (2.69~6.27)	0.17* (0.04~0.78)
呼吸系统疾病 (Respiratory diseases)	3.83* (2.60~5.66)	1.40 (0.84~2.33)	—	1.08 (0.61~1.91)	3.76* (2.49~5.68)	1.74* (1.10~2.76)	2.57* (1.24~5.35)	1.78* (1.11~2.88)	1.06 (0.30~3.79)	1.95* (1.18~3.22)	1.97 (0.88~4.42)
心理健康问题 (Mental health problems)	1.68* (1.08~2.61)	0.85 (0.47~1.53)	1.13 (0.65~1.97)	—	3.27* (2.09~5.13)	2.08* (1.28~3.37)	1.22 (0.55~2.71)	3.20* (2.05~4.99)	0.71 (0.16~3.04)	2.59* (1.57~4.27)	2.04 (0.89~4.71)
神经和感觉器官 疾病(Neurological and sensory organs diseases)	1.98* (1.54~2.56)	1.77* (1.35~2.32)	1.85* (1.42~2.40)	1.64* (1.27~2.13)	—	1.94* (1.52~2.48)	1.06 (0.74~1.51)	1.61* (1.27~2.05)	1.21 (0.76~1.94)	0.99 (0.74~1.32)	1.59* (1.02~2.49)
消化器官 疾病(Digestive organ diseases)	2.35* (1.66~3.34)	1.90* (1.21~2.96)	1.66* (1.04~2.63)	1.96* (1.19~3.21)	3.15* (2.18~4.53)	—	3.95* (1.99~7.82)	1.55* (1.00~2.40)	2.65 (0.82~8.56)	1.37 (0.85~2.19)	0.63 (0.25~1.57)
生殖泌尿器官疾病 (Reproductive and urinary organ diseases)	1.75 (0.88~3.49)	1.05 (0.48~2.29)	2.66* (1.30~5.44)	1.45 (0.66~3.21)	2.86* (1.38~5.94)	4.01* (2.05~7.84)	—	1.60 (0.77~3.30)	0.43 (0.04~4.07)	1.67 (0.79~3.56)	0.61 (0.12~3.08)
皮肤病(Skin diseases)	1.66* (1.16~2.38)	0.83 (0.50~1.38)	1.83* (1.15~2.90)	3.21* (2.06~4.98)	2.61* (1.79~3.80)	1.60* (1.04~2.45)	1.48 (0.72~3.05)	—	0.24 (0.04~1.25)	1.99* (1.27~3.10)	1.16 (0.52~2.60)
肿瘤(Tumors)	4.03* (1.36~12.00)	0.64 (0.15~2.67)	1.23 (0.34~4.36)	0.87 (0.20~3.88)	1.79 (0.58~5.50)	2.44 (0.80~7.48)	0.55 (0.06~5.26)	0.33 (0.06~1.75)	—	5.10* (1.75~14.88)	6.30* (1.77~22.42)
内分泌和代谢系统 疾病(Endocrine and metabolic system diseases)	1.86* (1.26~2.75)	4.04* (2.64~6.17)	1.81* (1.10~2.99)	2.45* (1.47~4.08)	1.10 (0.70~1.72)	1.39 (0.88~2.22)	1.34 (0.61~2.93)	1.88* (1.19~2.97)	5.53* (1.90~16.10)	—	1.32 (0.56~3.12)
血液病和出生缺陷 (Blood diseases and birth defects)	2.01* (1.06~3.82)	0.17* (0.04~0.79)	2.01 (0.92~4.40)	1.95 (0.84~4.53)	2.69* (1.36~5.34)	0.70 (0.29~1.67)	0.68 (0.15~3.20)	1.00 (0.43~2.31)	5.79* (1.53~21.87)	1.32 (0.56~3.13)	—

[注] c: 患病率大于 10%, 采用 log-binomial 模型回归估计 PR(95%CI); d: 患病率小于 10%, 采用 logistic 模型回归估计 OR(95%CI)。*: $P < 0.05$ 。
[Note] c: Log-binomial regression analysis for prevalence rate > 10%, and PR (95%CI) was estimated.; d: Logistic regression analysis for prevalence rate < 10%, and OR (95%CI) was estimated. *: $P < 0.05$.

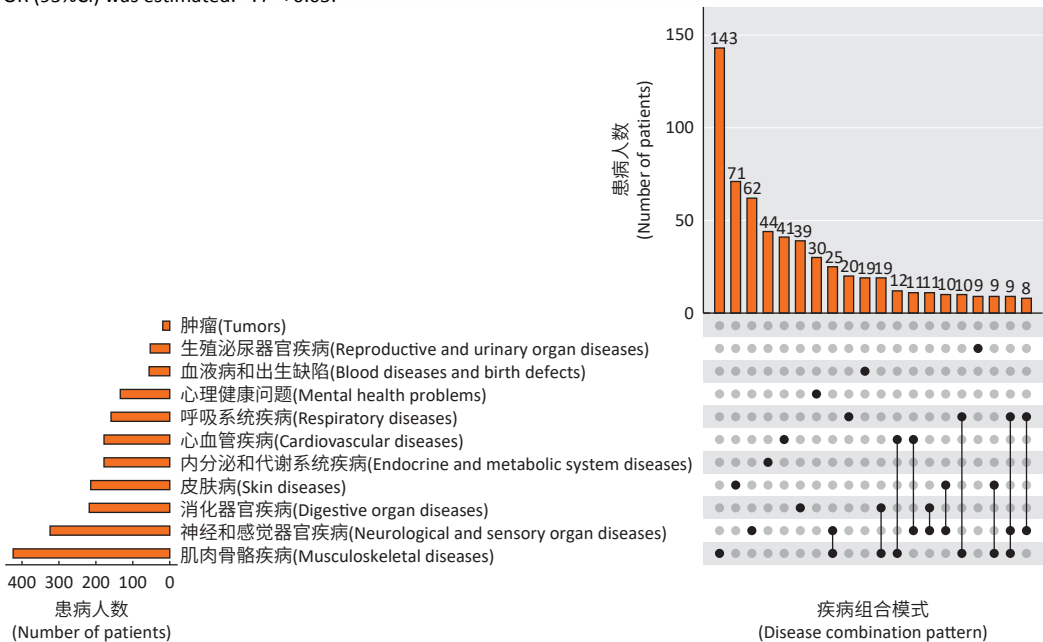


图 2 研究对象疾病组合 UpSet 图

Figure 2 UpSet diagram of disease combination of the study population

3 讨论

本研究显示,研究对象中自报疾病患病情况主要为患 1 种疾病,患病数量以肌肉骨骼疾病、神经和感觉器官疾病居多。疾病整体关联强,共患病的可能性大。疾病组合中二元共病肌肉骨骼疾病及神经和感觉器官疾病的患病人数最多。患有肌肉骨骼疾病、心血管疾病、神经和感觉器官疾病的工人,职业伤害的发生率较未患病的工人高。

工人自报疾病以患 1 种疾病为主,占研究对象的 20.4%。患病人数最多的疾病为肌肉骨骼疾病、神经和感觉器官疾病,分别占研究对象的 18.0%和 13.8%。本次研究和既往研究均发现在制造业中,肌肉骨骼疾病患病人数较多。一项研究发现玩具制造业工人肘关节工作相关肌肉骨骼疾病的患病率为 21.3%^[12]。一项对国内 30 家电子制造企业工人的随访调查发现 12 个月内肌肉骨骼疾病的患病率为 40.6%^[13]。1992 年至 2018 年美国制造业工人工作场所相关的肌肉骨骼疾患最多,尤其是上下肢和躯干^[14]。分析制造业工人上述两种疾病高发原因,一是制造业工人普遍面临身体方面的高强度压力,且需要长时间固定姿势进行加工组装,容易导致工作效能下降^[15],甚至引发疾病。另一方面,长期暴露于噪声环境中,可对听觉系统造成损伤,可能导致工人患神经和感觉器官疾病。

共病组合人数最高的二元共病组合为肌肉骨骼疾病与神经和感觉器官疾病,二者疾病关联性均较强(PR 值分别为 1.86 和 1.98),分析原因可能是疾病之间存在共同的生理学机制,神经肌肉接头反应^[16]可导致肌肉骨骼疾病和神经感觉器官疾病共病。此外,研究对象中肌肉骨骼疾病、神经和感觉器官疾病患病工人较多,可能使得肌肉骨骼疾病及神经和感觉器官疾病的二元共病组合存在可能性较大。

患肌肉骨骼疾病、心血管疾病、神经和感觉器官疾病工人的职业伤害的发生率均较高($P < 0.05$),自报疾病患病情况和职业伤害的发生可能存在一定关联。可能的原因为制造业工人需进行长时间固定体位的工作,易导致肌肉骨骼疲劳或损伤,而肌肉骨骼损伤可增加职业伤害发生的可能性^[17]。此外,工人长时间暴露在噪声环境中,易患听力下降等神经和感觉器官疾病,降低对于突发伤害的应急反应能力^[18]。Palmer 等^[6]综述研究也显示听力受损、神经性疾病等与职业伤害相关($P < 0.05$)。

疾病症状会扰乱工作状态、降低工作效能^[19],可能导致职业伤害的发生。本研究存在一定局限性:首

先此次研究尚未对同一类疾病中的不同疾病共病情况进行分析;其次,自报疾病可能存在回忆偏倚和不准确性;另外,此次研究只选取了 2 个制造业企业,且企业规模均较大,均可能造成一定程度的选择偏倚;由于篇幅限制,尚未分析发生和未发生职业伤害的疾病组合,并对工人自报疾病患病情况与职业伤害的关系进行进一步探讨。

本研究通过对 2 家制造业企业工人的自报疾病现况分析,发现制造业工人自报疾病的分布情况和与职业伤害发生的关联性,其结果可以对高危人群进行定期筛查,预防职业伤害发生,同时为职业伤害监测体系提供一定参考意见。

参考文献

- [1] 孙至佳,樊俊宁,余灿清,等. 中国 10 个地区成年人共病流行特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(5): 755-762.
SUN Z J, FAN J N, YU C Q, et al. Prevalence, patterns and long-term changes of multimorbidity in adults from 10 regions of China[J]. Chin J Epidemiol, 2021, 42(5): 755-762.
- [2] 夏经钢,尹春琳. 冠心病和糖尿病“共病”管理中的干预靶点——代谢性炎症的作用机制探讨[J]. 中国循环杂志, 2021, 36(1): 93-96.
XIA J G, YIN C L. Intervention target in the management of 'comorbidity' of coronary heart disease and diabetes-the mechanism of metabolic inflammation[J]. Chin Circ J, 2021, 36(1): 93-96.
- [3] 谭秋晓,曾静,李荔. 多囊卵巢综合征与焦虑症或抑郁症共病的研究进展[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(23): 3841-3845.
TAN Q X, ZENG J, LI L. Research progress of comorbidity between anxiety, depression and polycystic ovary syndrome[J]. J Pract Med, 2018, 34(23): 3841-3845.
- [4] DEADY M, COLLINS D A J, JOHNSTON D A, et al. The impact of depression, anxiety and comorbidity on occupational outcomes[J]. Occup Med (Lond), 2022, 72(1): 17-24.
- [5] 肖颖衡,朱晓俊,李丽萍,等. 制造业工人职业伤害的影响因素研究进展[J]. 环境与职业医学, 2023, 40(10): 1161-1165.
XIAO Y H, ZHU X J, LI L P, et al. Research progress on influencing factors of occupational injury in manufacturing workers[J]. J Environ Occup Med, 2023, 40(10): 1161-1165.
- [6] PALMER K T, HARRIS E C, COGGON D. Chronic health problems and risk of accidental injury in the workplace: a systematic literature review[J]. Occup Environ Med, 2008, 65(11): 757-764.
- [7] 应梦超,陶功华,杨韵,等. 焊接烟尘中超细颗粒物致人支气管上皮细胞氧化损伤的机制研究[C]//中国毒理学会第十次全国毒理学大会论文集. 珠海:中国毒理学会, 2023: 316-317.
YING M C, TAO G H, YANG Y, et al. Study on the mechanism of oxidative damage of human bronchial epithelial cells induced by ultrafine particles in welding fumes[C]//Proceedings of the Tenth National Congress of Toxicology. Zhuhai: Chinese Society of Toxicology, 2023: 316-317.
- [8] 郭瑞,王增武,王馨,等. 我国部分省份职业人群高血压现患状况及影响因素[J]. 中华高血压杂志, 2014, 22(9): 900.
GUO R, WANG Z W, WANG X, et al. Prevalence and influencing factors of hypertension in occupational population in some provinces of China[J]. Chin J Hypertens, 2014, 22(9): 900.

(下转第 195 页)

- RRM2 axis[J]. *Mol Cancer*, 2023, 22(1): 1.
- [7] PARK S, KIM M, PARK M, et al. Specific upregulation of extracellular miR-6238 in particulate matter-induced acute lung injury and its immunomodulation[J]. *J Hazard Mater*, 2023, 445: 130466.
- [8] WONNACOTT A, DENBY L, COWARD R J M, et al. MicroRNAs and their delivery in diabetic fibrosis[J]. *Adv Drug Deliv Rev*, 2022, 182: 114045.
- [9] QIAN Q, MA Q, WANG B, et al. MicroRNA-205-5p targets E2F1 to promote autophagy and inhibit pulmonary fibrosis in silicosis through impairing SKP2-mediated Beclin1 ubiquitination[J]. *J Cell Mol Med*, 2021, 25(19): 9214-9227.
- [10] STARK J M, COQUET J M, TIBBITT C A. The role of PPAR- γ in allergic disease[J]. *Curr Allergy Asthma Rep*, 2021, 21(11): 45.
- [11] SILVA A K S, PEIXOTO C A. Role of peroxisome proliferator-activated receptors in non-alcoholic fatty liver disease inflammation[J]. *Cell Mol Life Sci*, 2018, 75(16): 2951-2961.
- [12] CHEN H, TAN H, WAN J, et al. PPAR- γ signaling in nonalcoholic fatty liver disease: pathogenesis and therapeutic targets[J]. *Pharmacol Ther*, 2023, 245: 108391.
- [13] WEI S, XU C, ZHANG Y, et al. Ultrasound assisted a peroxisome proliferator-activated receptor (PPAR) γ agonist-loaded nanoparticle-microbubble complex to attenuate renal interstitial fibrosis[J]. *Int J Nanomedicine*, 2020, 15: 7315-7327.
- [14] YAO W, YANG P, QI Y, et al. Transcriptome analysis reveals a protective role of liver X receptor alpha against silica particle-induced experimental silicosis[J]. *Sci Total Environ*, 2020, 747: 141531.
- [15] AI K, ZHU X, KANG Y, et al. miR-130a-3p inhibition protects against renal fibrosis in vitro via the TGF- β 1/Smad pathway by targeting SnoN[J]. *Exp Mol Pathol*, 2020, 112: 104358.
- [16] LIU L, WANG P, WANG Y S, et al. miR-130a-3p alleviates liver fibrosis by suppressing HSCs activation and skewing macrophage to Ly6C^{lo} phenotype[J]. *Front Immunol*, 2021, 12: 696069.
- [17] KÖKÉNY G, CALVIER L, HANSMANN G. PPAR γ and TGF β -major regulators of metabolism, inflammation, and fibrosis in the lungs and kidneys[J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(19): 10431.
- [18] QI Y, ZHANG H, FAN H, et al. PPAR γ /LXR α axis mediated phenotypic plasticity of lung fibroblasts in silica-induced experimental silicosis[J]. *Environ Pollut*, 2022, 292(Pt A): 118272.
- [19] KIM K K, SHEPPARD D, CHAPMAN H A. TGF- β 1 signaling and tissue fibrosis[J]. *Cold Spring Harbor Perspect Biol*, 2018, 10(4): a022293.
- [20] HAO X, JIN Y, ZHANG Y, et al. Inhibition of oncogenic Src ameliorates silica-induced pulmonary fibrosis via PI3K/AKT pathway[J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(1): 774.
- [21] LI S, LI Y, XU H, et al. ACE2 attenuates epithelial-mesenchymal transition in MLE-12 cells induced by silica[J]. *Drug Des Devel Ther*, 2020, 14: 1547-1559.
- [22] CUI Y, QI Y, DING L, et al. miRNA dosage control in development and human disease[J]. *Trends Cell Biol*, 2024, 34(1): 31-47.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 丁瑾瑜)

(上接第 170 页)

- [9] 张占武, 刘彬, 李斌锋, 等. 某大型制造企业一线员工工作压力调查分析[J]. *工业工程与管理*, 2013, 18(2): 141-145, 152.
- ZHANG Z W, LIU B, LI B F, et al. Occupational stress analysis among workers of a large manufacturing company[J]. *Ind Eng Manage*, 2013, 18(2): 141-145, 152.
- [10] 李衡, 练国坚, 应辉, 等. 深圳塑胶制造业职业伤害现状调查[J]. *中国热带医学*, 2009, 9(5): 894-896.
- LI H, LIAN G J, YING H, et al. Survey of occupational harmfulness in plastics and rubber industries in Shenzhen City[J]. *China Trop Med*, 2009, 9(5): 894-896.
- [11] 马来记. 工作能力指数(WAI)调查表[J]. *劳动医学*, 2000, 17(2): 128-129.
- MA L J. Questionnaire of work ability index (WAI) [J]. *J Labour Med*, 2000, 17(2): 128-129.
- [12] ZHOU Z, MENG P, JIA N, et al. Risk and related factors of elbow musculoskeletal diseases: a nationwide cross-sectional survey in China[J]. *J Occup Health*, 2024, 66(1): uiae031.
- [13] YIN Y, DI N, GUO W, et al. Multi-site musculoskeletal symptoms in the electronics manufacturing industry in China: a cross-sectional study[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(20): 13315.
- [14] YEDULLA N R, BATTISTA E B, KOOLMEES D S, et al. Workplace-related musculoskeletal injury trends in the United States from 1992 to 2018[J]. *Injury*, 2022, 53(6): 1920-1926.
- [15] 王笑天, 李爱梅, 熊冠星, 等. 制造业一线员工的工作要求对离职倾向的影响及链式调节机制研究[J]. *管理学报*, 2016, 13(8): 1191-1198.
- WANG X T, LI A M, XIONG G X, et al. The effects of manufacturing workers' job demands on their turnover intention: the chain moderate effect of impulsivity and social support[J]. *Chin J Manage*, 2016, 13(8): 1191-1198.
- [16] 谢帅, 赵佳琦. 神经肌肉疾病骨骼肌结构与功能的定量超声研究进展[J]. *海军军医大学学报*, 2023, 44(2): 155-160.
- XIE S, ZHAO J Q. Quantitative ultrasound for skeletal muscle structure and function of neuromuscular diseases: research progress[J]. *Acad J Nav Med Univ*, 2023, 44(2): 155-160.
- [17] COLLIE A, SHEEHAN L. The burden of working time lost to compensable occupational injury and disease in Australia, 2012-17: a retrospective population-based study[J]. *Med J Aust*, 2024, 220(11): 573-578.
- [18] MELAMED S, FRIED Y, FROOM P. The joint effect of noise exposure and job complexity on distress and injury risk among men and women: the cardiovascular occupational risk factors determination in Israel study[J]. *J Occup Environ Med*, 2004, 46(10): 1023-1032.
- [19] 孙彩云, 林征, 周美景, 等. 炎症性肠病患者疾病获益感的潜在剖面分析[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(6): 656-662.
- SUN C Y, LIN Z, ZHOU M J, et al. Potential profile analysis of disease benefit perception in patients with inflammatory bowel disease[J]. *Chin Gen Pract*, 2022, 25(6): 656-662.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 丁瑾瑜)