

某汽车铸造厂作业工人肌肉骨骼疾患调查分析

凌瑞杰^{1,2}, 孙敬智², 杨磊^{1*}, 正王伦¹, 宋挺博¹, 吴磊¹

(1. 华中科技大学同济公共卫生学院, 湖北 武汉 430030 2. 湖北省新华医院, 湖北 武汉 430015)

摘要: 目的 通过横断面流行病学调查了解某汽车铸造厂作业工人肌肉骨骼疾患现况, 探讨职业、年龄和工龄与肌肉骨骼疾患的关系。方法 选取某汽车铸造厂1340人为调查对象, 采用经适当修改的北欧国家标准调查表进行肌肉骨骼疾患横断面流行病学调查。调查中以体力劳动强度不大的办公室人员作为内对照。结果 肌肉骨骼疾患依次以腰部、颈部、肩部和背部为主, 年患病率分别为 58.9%、54.0%、46.3%和 37.5%。女性颈部、肩部和背部年患病率要高于男性 ($P < 0.05$), 腰部年患病率低于男性 ($P < 0.05$); 铸造、物流和机模车间作业工人腰部年患病率较高, 而砂芯、物流和质检车间作业工人颈部年患病率较高, 对照人员颈部、肩部和背部年患病率亦较高。此次调查结果显示, 除腰部以外, 年龄与肌肉骨骼疾患没有明显的关联; 除肘部以外, 工龄与肌肉骨骼疾患有一定的关联。作业工人肌肉骨骼疾患受累部位累积数与年龄无关, 与工龄和职业存在显著关联。结论 汽车铸造厂工人肌肉骨骼疾患比较严重, 工龄、性别和职业是其危险因素之一, 应积极采取合理工效学手段进行干预和预防。

关键词: 肌肉骨骼疾患; 横断面调查; 工效学

中图分类号: R135 R684 R685 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2010)01-0018-04

Survey on prevalence of musculoskeletal disorders among workers in automobile foundry factory

LING Rui-jie², SUN Jing-zhi², YANG Lei^{1*}, WANG Zheng-lun¹, SONG Ting-bo¹, WU Lei¹

(1. Dept of Occupational and Environmental Health, MOE Key Lab of Environment and Health, School of Public Health, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China; 2. Xinhua Hospital of Hubei Province, Wuhan 430015, China)

Abstract: Objectives To study the prevalence of musculoskeletal disorders in automobile foundry factory and explore the relationship between vocation, age, service length and musculoskeletal disorders (MSDs) by cross sectional epidemiological survey. Methods 1340 workers from an automobile foundry factory were selected as survey objects, and a revised Northern Europe Standardized Questionnaire was used for investigation of MSDs. The administrators were as controls in the study. Results The results showed that MSDs in these workers primarily located in waist, neck, shoulder and back. Prevalences were 58.9%, 54.0%, 46.3% and 37.5% respectively. Female workers with higher prevalence of MSDs in neck, shoulder and back and lower prevalence in waist were demonstrated compared with male workers ($P < 0.05$). Workers in foundry, warehouse and model shop showed higher prevalences of waist MSDs, while sand core, warehouse and quality control shop showed a higher neck MSDs. Control group in this study also showed a higher prevalences of neck, shoulders and back MSDs. The results showed as well that there was no significant correlation between age and MSDs prevalences except the waist disorders, but there was some correlation between service length and MSDs prevalences except the elbow disorders. In addition, the cumulative parts number of MSDs showed no relationship with age but correlated with service length and vocation. Conclusion The results suggested that the MSDs in workers engaged in automobile foundry are serious, the service length, gender and vocation seem to be the main risk factors, and it seems reasonable that the scientific intervention using ergonomic methods should be necessary for the prevention of MSDs.

Key words: musculoskeletal disorder (MSD); cross sectional survey; ergonomics

肌肉骨骼疾患 (musculoskeletal disorder, MSD) 是职业人群常见的健康问题, 主要特征为疼痛和活动受限。在西方国家, 迄今肌肉骨骼疾患已成为作业工人工作能力损失、导致社会医疗负担增加的主要因素之一^[1,2]。有资料表明, 1995年英国约有120万人患

有不同程度的肌肉骨骼疾患^[3]。现在普遍认为, 导致肌肉骨骼疾患的因素具有多元化特点, 涵盖工人个体身体素质、职业过程、社会心理等因素^[4]。一些综述也总结了一些重要的工效学因素, 如糟糕的工作姿势、静态负荷和工作不稳定性等^[5]。汽车制造业是工业化进程中重要的行业之一, 有关该行业作业工人肌肉骨骼疾患的研究已有报道^[6,7], 主要涉及组装厂^[8-11], 对铸造厂报道较少。此次调查旨在了解我国汽车铸造厂工人肌肉骨骼疾患情况, 为合理的预

收稿日期: 2009-10-31

基金项目: 国家“十一五”科技支撑项目资助 (2006BA06B08)

作者简介: 凌瑞杰 (1966-), 男, 医学博士, 主任医师, 主要从事职业病防治工作。

*通讯作者, 教授, 博士生导师。

防肌肉骨骼疾患的发生提供一定的依据。

1 对象与方法

1.1 对象

选择1 340名某汽车公司铸造厂工人进行肌肉骨骼疾患流行病学调查。调查对象平均年龄 38 岁（19 ~57岁），平均工龄 13 年（1 ~37年），其中男性 953人、女性 364人。以工人所在车间作为职业特征，主要为铸造车间（384人）、清理车间（246人）、机模车间（152人）、质检车间（176人）、砂芯车间（86人）、物流车间（243人）。以计划科、财会科等体力劳动较轻的人员为对照，共 50人。

1.2 肌肉骨骼疾患定义

工作中身体部位因疼痛症状导致的活动不适（包括酸、麻、胀、痛和活动受限），并除外其他内、外科急症所致的肌肉骨骼疾患，如肿瘤、骨折、感染等。

肌肉骨骼疾患调查使用经适当修改的北欧国家肌肉骨骼疾患标准调查表^[12]，表格由经统一培训的调查员发放讲解，调查对象自己填写调查表。

1.3 统计分析

采用 SAS 9.1 统计软件包进行统计描述和 χ^2 检验， $P < 0.05$ 认为有统计学意义。统计分析指标主要为年患病率，其定义为过去一年内工作中身体部位有疼痛或不适症状。

2 结果

2.1 身体各部位年患病率

表 2 某汽车铸造厂肌肉骨骼疾患年患病率工种分布

%

身体部位	作业车间							P值
	物流 (n= 243)	机模 (n=152)	清理 (n= 246)	砂芯 (n= 86)	质检 (n=176)	铸造 (n= 384)	对照 (n= 50)	
颈	69.1	48.7	37.4	60.0	61.4	51.7	66.0	<0.000 1
肩	55.6	44.7	30.9	52.3	53.4	46.0	50.0	<0.000 1
背	44.0	31.6	25.6	41.9	34.1	43.4	42.0	<0.000 1
肘	14.0	13.8	12.2	16.3	15.3	20.7	12.0	0.090 6
腰	64.6	62.5	45.9	57.0	55.7	64.6	54.0	0.000 1
手腕	26.3	32.2	26.8	36.1	33.0	38.0	34.0	0.033 2
髋臀	16.9	17.8	9.8	19.8	9.7	19.6	14.0	0.006 3
膝	30.9	27.6	23.2	33.7	27.8	31.8	22.0	0.216 4
踝足	22.6	20.4	15.9	34.9	19.9	24.8	20.0	0.012 2

注：n为调查人数，下同。

2.3 肌肉骨骼疾患年患病率性别分布

由表 3 可见，颈部、肩部和背部肌肉骨骼疾患年患病率女性明显高于男性，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。腰部年患病率男性要大于女性，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。其余部位年患病率不存在明显的性别差异（ $P > 0.05$ ）。

调查的 1 340 人中，腰部患病情况最为严重，年患病率达到 58.9%，其次为颈部和肩部，分别为 54.0%和 46.3%。其他身体部位年患病率在 15% ~ 40%之间，详情见表 1。值得注意的是，尽管踝足的年患病率不高，但缺勤率却达到 12.2%，远远超过颈部（8.8%）和肩部（6.9%），接近腰部的缺勤率（14.4%）。

表 1 某汽车铸造厂肌肉骨骼疾患年患病率

身体部位	调查人数	患病人数	请假人数	年患病率 (%)	患病缺勤率 (%)
颈	1 340	724	64	54.0	8.8
肩	1 340	621	43	46.3	6.9
背	1 340	503	33	37.5	6.6
肘	1 340	212	8	15.8	3.8
腰	1 340	789	114	58.9	14.4
手腕	1 340	432	25	32.2	5.8
髋臀	1 340	209	16	15.6	7.7
膝	1 340	386	30	28.8	7.8
踝足	1 340	296	36	22.1	12.2

2.2 肌肉骨骼疾患职业特征分布

由表 2 可见，除肘部和膝部以外，身体各部位肌肉骨骼疾患年患病率在不同作业车间之间显著不同（ $P < 0.05$ ）。清理车间肌肉骨骼疾患年患病率低于其他作业车间，铸造车间和机模车间腰部年患病率高于颈部，而物流车间、砂芯车间和质检车间颈部年患病率高于腰部。此次调查所选对照颈部、肩部和腰部年患病率也较高，分别达到 66.0%、50.0%和 54.0%。

2.4 肌肉骨骼疾患年患病率年龄分布

由表 4 可见，年龄段在 30 ~40 岁之间的工人肌肉骨骼疾患患病情况较严重，其中腰部和膝关节年患病率在不同年龄段有显著差别，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。

表 3 某汽车铸造厂肌肉骨骼疾患年患病率性别分布 %

身体部位	性 别		χ ² 值	P值
	男 (n= 953)	女 (n= 364)		
颈	46.9	72.8	71.13	< 0.000 1
肩	41.0	60.4	39.91	< 0.000 1
背	35.3	43.7	7.97	0.004 8
肘	16.7	13.5	2.06	0.151 5
腰	70.2	63.5	4.28	0.038 5
手腕	31.1	34.9	1.77	0.183 1
髌髻	16.7	12.4	3.76	0.052 6
膝	29.9	25.8	2.14	0.143 4
踝足	22.7	20.3	0.84	0.360 3

表 4 某汽车铸造厂肌肉骨骼疾患年患病率年龄分布 %

身体部位	年龄分组				χ ² 值	P值
	< 30岁 (n= 128)	30~岁 (n= 768)	40~岁 (n= 332)	> 50岁 (n= 85)		
颈	50.8	55.7	53.6	45.9	3.73	0.292 0
肩	41.4	47.5	44.9	47.1	1.98	0.575 7
背	38.3	37.8	37.7	32.9	0.81	0.846 5
肘	15.3	15.2	15.7	22.4	2.93	0.402 9
腰	46.1	61.7	58.1	56.5	11.48	0.009 4
手腕	36.7	32.3	31.3	27.1	2.35	0.503 8
髌髻	14.8	14.8	16.0	20.0	1.67	0.644 7
膝	22.7	24.5	31.9	37.7	7.84	0.049 3
踝足	22.7	21.4	24.7	22.4	1.50	0.682 8

2.5 肌肉骨骼疾患年患病率工龄分布

由表 5 可见, 工龄段在 10~15 年之间的工人肌肉骨骼疾患患病情况要严重一些, 除下肢外其他身体部位年患病率均高于其他工龄组, 不同组别之间差异有统计学意义 (P< 0.05)。随工龄增加膝关节和踝足部位年患病率也增加, 不同组别之间差异有统计学意义 (P< 0.05)。肘部年患病率在不同年龄段之间没有显著差别 (P> 0.05)。

表 5 某汽车铸造厂肌肉骨骼疾患年患病率工龄分布 %

身体部位	工龄分组					χ ² 值	P值
	< 5年 (n= 373)	5~年 (n= 218)	10~年 (n= 238)	15~年 (n= 201)	> 20年 (n= 256)		
颈	42.6	57.8	68.9	55.7	53.5	42.24	< 0.000 1
肩	39.4	50.9	54.6	45.8	46.1	15.62	0.003 6
背	32.7	39.5	48.3	35.2	35.6	16.66	0.002 3
肘	14.8	18.8	18.9	11.9	16.8	5.72	0.221 2
腰	49.9	60.1	67.7	61.7	61.7	21.72	0.000 2
手腕	31.1	36.2	39.5	28.9	28.1	10.47	0.033 3
髌髻	9.4	19.7	19.3	16.9	17.8	17.33	0.001 7
膝	19.8	30.7	31.1	30.4	38.3	26.87	< 0.000 1
踝足	16.1	28.4	22.3	22.9	25.8	14.88	0.005 0

2.6 肌肉骨骼疾患累计受累部位数关联探讨

肌肉骨骼疾患是多发病, 往往涉及身体不同部位。由表 6 可见, 年龄与受累部位没有显著关联。由表 7 可见, 工龄与受累部位有显著关联。由表 8 可见, 工种与受累部位有显著关联。

表 6 某汽车铸造厂肌肉骨骼疾患患病部位数量与年龄的关系

受累部位数	年龄分组				χ ² 值	P值
	< 30岁 (n= 128)	30~岁 (n= 768)	40~岁 (n= 332)	> 50岁 (n= 85)		
0 (n= 306)	37	171	76	22	0.208 6	0.647 8
< 3 (n= 315)	31	183	81	20		
3~ (n= 332)	29	200	84	19		
> 4 (n= 360)	31	214	91	24		

表 7 某汽车铸造厂肌肉骨骼疾患患病部位数量与工龄的关系

受累部位数	工龄分组					χ ² 值	P值
	< 5年 (n= 373)	5~年 (n= 218)	10~年 (n= 238)	15~年 (n= 201)	> 20年 (n= 256)		
0 (n= 299)	126	45	37	39	52	11.83	0.000 6
< 3 (n= 308)	82	55	50	51	70		
3~ (n= 322)	89	48	68	56	61		
> 4 (n= 357)	76	70	83	55	73		

表 8 某汽车铸造厂肌肉骨骼疾患患病部位数量与工种的关联

车 间	身体受累部位数量				χ ² 值	P值
	0 (n= 307)	< 3 (n= 312)	3~ (n= 332)	> 4 (n= 363)		
物流 (n= 243)	38	55	82	68	83.76	< 0.000 1
对照 (n= 50)	10	10	19	11		
机模 (n= 152)	26	54	34	38		
清理 (n= 246)	94	61	46	45		
砂芯 (n= 86)	21	13	24	28		
质检 (n= 176)	33	48	49	46		
铸造 (n= 384)	94	76	83	134		

3 讨论

此次调查显示, 我国汽车铸造厂作业工人肌肉骨骼疾患以腰部、颈部、肩部疼痛为主, 总体情况不容乐观。腰部疼痛或不适依然是影响工人健康最主要的一类肌肉骨骼疾患, 由此导致的缺勤率高达 14.4%。Eurofound^[3] 对欧盟 27 个国家调查显示, 腰部疼痛占作业工人的 33%, 而颈部和肩部疼痛占作业工人的 23%, 远远低于我国汽车铸造厂作业工人肌肉骨骼年患病率。2002 年, 美国劳工统计局 (Bureau of Labor Statistics, BLS) 统计报告指出, 职业性肌肉骨骼疾患占因损伤或疾病而缺勤的 28%。可见肌肉骨骼疾患已是工业化国家不容忽视的职业人群健康问题。

汽车制造业工人是职业性肌肉骨骼疾患易发人群, 职业因素是主要的危险因子。此次研究涉及的主要有铸造、机模、清理、物流、砂芯、质检等车间, 其中铸造车间、物流车间工人腰部肌肉骨骼疾患年患

病率较高,物流车间、砂芯车间和质检车间工人颈部和肩部肌肉骨骼疾患年患病率较高,砂芯车间工人踝足年患病率较高。Tor等人^[1]对 103 名汽车维修工调查表明,76%的维修工有肌肉骨骼疾患症状,其中颈部疾患年患病率为 62%,肩部为 55%。以上提示不同劳动场所及作业性质对肌肉骨骼疾患发病部位及严重程度有一定的影响,除此之外工种与肌肉骨骼疾患患病部位数量显著相关。值得注意的是对照人员尽管体力劳动强度不大,但颈部和肩部年患病率却很高,这与导致肌肉骨骼疾患的危险因素具有多元化的特点相符合,也说明研究肌肉骨骼疾患危险因素的复杂性。铸造厂工人肌肉骨骼疾患年患病率要低于杨磊等人^[9]早期报道的冲压车间和发动机车间工人年患病率,可能与预防保健、宣传教育及工人的自我防护意识增加有关。

此次调查表明职业性肌肉骨骼疾患存在性别差异,女性在颈部、肩部和背部等身体部位更易引发肌肉骨骼疾患,而男性腰部更易引发肌肉骨骼疾患。推测与男性参与更多的体力劳动有关。Melchior等人^[14]也曾报道手工作业工人上肢肌肉骨骼疾患的性别差异。一些研究^[15-16]认为女性工人在较重的作业中肌肉损伤危险要高于男性。除腰部以外,作业工人不同年龄段肌肉骨骼疾患没有显著差异,年龄增加并没有使肌肉骨骼疾患增加,可能与作业工人年龄效应(即提前离岗)有关,且肌肉骨骼疾患受累部位数量与年龄不存在显著相关。工龄不同,身体各部位肌肉骨骼疾患亦不同,工龄在 10~15 年以上的作业工人年患病率最高,但肌肉骨骼疾患受累部位数量却与工龄存在较强的相关。

肌肉骨骼疾患不仅会影响作业能力,也会导致生活质量的下降,增加社会的医疗经济负担。我国还没有将职业性肌肉骨骼疾患纳入职业病范畴,但不能忽视此类疾患的预防与控制。此次调查结果提示我们在工艺流程设计中应考虑工效学因素,积极采取合理工效学手段进行干预和预防肌肉骨骼疾患的发生。

参考文献:

[1] Tor S, Riise T, Moen B E. Work-related musculoskeletal sympo-

ms among car mechanics: a descriptive study [J]. *Occup Med* 1996; 46 (6): 407-413

- [2] NIOSH. Musculoskeletal disorders and workplace factors [J]. 1997
- [3] Hussain T. Musculoskeletal symptoms among truck assembly workers [J]. *Occup Med (Lond)*, 2004; 54 (8): 506-512
- [4] Woods V. Work-related musculoskeletal health and social support [J]. *Occup Med (Lond)*, 2005; 55 (3): 177-189
- [5] Buckle P. Ergonomics and musculoskeletal disorders: overview [J]. *Occup Med (Lond)*, 2005; 55 (3): 164-167.
- [6] 范忠群, 杨磊. 汽车制造厂职工肌肉骨骼疾患的流行病学调查 [J]. *工业卫生与职业病*, 1995; 21 (3): 156-158
- [7] Sadi J, Maqdemid JC, Chesworth B, et al. A 13-year cohort study of musculoskeletal disorders treated in an outpatient on-site physiotherapy clinic [J]. *J Occup Rehabil* 2007; 17 (4): 610-622
- [8] Wemer R A, Franzblau A, Gell N, et al. Risk factors for visiting a medical department because of upper extremity musculoskeletal disorders [J]. *Scand J Work Environ Health* 2005; 31 (2): 132-137.
- [9] Punnett L. Ergonomic stressors and upper extremity disorders in vehicle manufacturing: cross sectional exposure-response trends [J]. *Occup Environ Med* 1998; 55 (6): 414-420.
- [10] Gold J E, d'Erjico A, Katz J N, 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
- [11] Alipour A, Ghaffari M, Sharafati B, et al. Occupational neck and shoulder pain among automobile manufacturing workers in Iran [J]. *Am J Ind Med* 2008; 51 (5): 372-379.
- [12] 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.
- [13] Roland G. Musculoskeletal disorders: where we are and where we could be [J]. *HESA Newsletter* 2005; 27: 22-27.
- [14] Melchior M, Roquelaure Y, Evanoff B, et al. Why are manual workers at high risk of upper limb disorders? The role of physical work factors in a random sample of workers in France (the Pays de la Loire study) [J]. *Occup Environ Med* 2006; 63(11): 754-761
- [15] Treaster D E, Burr D. Gender differences in prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders [J]. *Ergonomics* 2004; 47 (5): 495-526
- [16] Taiwo OA, Cantley L F, Slade M D, et al. Sex differences in injury patterns among workers in heavy manufacturing [J]. *Am J Epidemiol* 2009; 169 (2): 161-166

欢迎订阅、投稿、刊登广告