

石雕作业对工人神经行为功能的影响*

聂继池 胡桂菊 张兆强 林立

(济宁医学院公共卫生学院, 山东 济宁 272067)

摘要 **目的** 探索石雕作业对工人神经行为功能的影响。**方法** 现场测定某石雕加工厂职业危害因素,并对石雕作业工人进行症状自评量表(SCL-90)调查和神经行为功能测试。**结果** 石雕作业中产生的粉尘浓度为 $23.33 \sim 125.33 \text{ mg/m}^3$,呼吸性粉尘的构成比为 $66.0\% \sim 78.9\%$,噪声强度按 $\text{Laeq}(8)$ 计为 $90.0 \sim 104.0 \text{ dB(A)}$ 。SCL-90量表测试中,观察组在总分、总均分和7个因子上的得分均明显高于对照组;神经行为功能测试中,观察组在T、D、F和C等项目的得分显著增高,而在V项目上的得分显著减低。神经行为功能测试结果显示,与对照组比较,观察组在目标追踪、平均反应时等两个项目上的得分显著低于对照组($P < 0.01$)。**结论** 石雕作业的粉尘及噪声危害较为严重,可导致工人神经行为功能的异常。

关键词 石雕作业;危害;神经行为功能

中图分类号:R135 **文献标识码**:A **文章编号**:1000-9760(2015)02-040-03

Survey of the occupational hazards on stone carving and effects on the neuro-behavioral function of workers

NIE Jichi, HU Guiju, ZHANG Zhaoqiang, LIN Li

(School of Public Health, Jining Medical University, Jining 272067, China)

Abstract: Objective To research the occupational hazards on stone carving and effects on the neurobehavioral function of workers. **Methods** The occupational hazards survey was carried out in a stone carving plant, and the workers were tested by "SCL-90" questionnaire and neurobehavioral function test. **Results** The concentrations of dust in the course of stone carving was $23.33 \text{ mg/m}^3 \sim 125.33 \text{ mg/m}^3$, and the ratio of respirable dust was $66.0\% \sim 78.9\%$. The noise intensity in $\text{Laeq}(8)$ was $90.0 \text{ dB} \sim 104.0 \text{ dB(A)}$. The total score, total average score and 7 factor scores in study group were significantly higher than that of the control group in the test of SCL-90 scale ($P < 0.05$, $P < 0.01$). The score of T, D, F and C items significantly increased and V item significantly decreased in study group compared with control group ($P < 0.01$). In the meanwhile, the score of the items of target tracking and average response time significantly decreased compared with control group ($P < 0.01$) in neurobehavioral function test. **Conclusion** The occupational hazards of dust and noise in stone carving work are serious, which can cause abnormal neurobehavioral function of workers.

Keywords: Stone Carving; Occupational hazard; Neurobehavioral function

石雕作业过程中的职业危害因素主要有粉尘、噪声和振动等,防护不当可对工人身心造成损害。目前国内已有石雕作业对工人的损伤的文献^[1-3],但尚未有是否导致工人神经行为功能的影响产生损害的报告。石雕产业是某地区优势产业之一,我们以该地区某石雕厂工人为研究对象,对其作业过程中的职业危害因素进行了测定,并对其神经行为功能进行了测试,旨在为全面评价石雕作业职业危

害及其防治措施的制定提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

以某石雕厂的50名石雕作业工人观察组,性别均为男性,工龄要求在1a以上,平均工龄为 $(7.46 \pm 3.89) \text{ a}$,平均年龄为 $(27.16 \pm 3.99) \text{ 岁}$;以同一工地40名男性管理人员、销售人员为对照组,平均工龄为 $(8.91 \pm 7.44) \text{ a}$,平均年龄为 $(28.40 \pm 5.84) \text{ 岁}$ 。两组人员工龄及年龄无显著性差异($P > 0.05$)。

* [基金项目]2013年济宁市科技局项目(编号:JN2013ZH012)

05)。

1.2 方法

1.2.1 仪器设备 粉尘采样器(BFC-350,江苏生产);电子秤(Sartorius,北京产);ND10 型声级计(国营红产器材厂);显微镜(日本 OLYMPUS 公司)。

1.2.2 现场危害因素的测定 粉尘采样及其浓度与分散度的测定:现场进行粉尘样品的采集。采用滤膜质量法进行粉尘浓度测定,采用滤膜溶解涂片法进行粉尘分散度测定。噪声的测定:根据石雕作业的 3 个主要作业种类,共设置 9 个测定点,每个测定点测定 3 次,求平均值,计算 8h 等效连续 A 声级。

1.2.3 症状自评量表(SCL-90)测试^[4] 该量表的 90 个项目概括为 10 组症候群,以得分和阳性项目数进行评定,异常程度分为 5 级:1-没有,2-很轻,3-中等,4-偏重,5-严重。要求被调查者根据自己最近 1 周内的实际感觉,对量表的每项如独立做出评定。

1.2.4 神经行为功能测试^[5] 采用 WHO 推荐的神经行为功能核心测验组合对上述人群进行情感状况和行为功能测试。情感状态测试应用心理状态剖面(profile of mood states,POMS)量表,按测试规范,将问卷中 65 种情感状态归纳为 6 个情感要素,即紧张—焦虑(T)、忧郁—沮丧(D)、愤怒—敌意(A)、有力—好动(V)、疲劳—惰性(F)和困惑—迷茫(C);神经行为功能测试主要包括数字译码、目标追踪、简单反应时和手工敏捷度的测定等。

1.3 统计学方法

运用 SPSS17.0 软件建立数据库,采用两独立样本的 *t* 检验方法进行统计学检验。

2 结果

2.1 现场职业性危害因素的测定结果

2.1.1 粉尘浓度及分散度 切割作业粉尘浓度为(34.00±15.50)mg / m³,打磨作业粉尘浓度为(125.33±63.18)mg/m³,透雕作业粉尘浓度为(23.33±3.71)mg/m³。粉尘分散度的测定见表 1。可见,粉尘粒径<2μm 的占 40.3%~58.4%,粒径 2μm~的占 20.5%~25.7%,粒径 5μm~的占 12.5%~18.6%,粒径 10μm~的占 7.4%~15.4%。粒径低于 5μm 的呼吸性粉尘以打磨工序最高,其占 78.9%,其次为切割(74.2%)、透雕(66%)。

表 1 石雕作业不同工艺流程粉尘分散度(%)

粉尘粒径/μm	切割	透雕	打磨
0~	53.9	40.3	58.4
2~	21.3	25.7	20.5
5~	12.5	18.6	13.7
10~	12.3	15.4	7.4

2.1.2 现场噪声强度 根据石雕作业工艺流程不同,研究中对切割、透雕、打磨 3 个工种的作业环境进行了噪声监测,结果显示噪声强度由大到小依次为切割、透雕、打磨,分别为 102.3~104.0dB、93.7~95.3dB、90.0~91.7dB。

2.2 两组 SCL-90 自评量表测定结果

与对照组比较,观察组在项目总分、总均分、阳性项目均分上均显著增高;观察组除在躯体化、强迫、抑郁等 3 个因子与对照组比较无显著性差异外,其余各因子均有显著性差异。见表 2。

表 2 两组 SCL-90 各因子得分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

项目	观察组(n=50)	对照组(n=40)	<i>t</i>	<i>P</i>
总分	140.17±45.03	110.03±22.90	3.8506	<0.01
总均分	1.56±0.50	1.23±0.25	3.8078	<0.01
阳性项目均分	2.52±0.45	2.33±0.33	2.2321	>0.05
躯体化	2.18±2.07	1.89±0.85	1.1097	>0.05
强迫	2.14±1.68	1.82±0.85	2.1365	<0.05
人际关系	1.81±1.02	1.52±0.76	1.4958	>0.05
抑郁	1.55±0.78	1.48±1.09	0.3547	>0.05
焦虑	1.56±0.59	1.16±0.25	4.0063	<0.01
敌对	1.65±0.63	1.31±0.99	1.9798	<0.05
恐怖	1.34±0.53	1.14±0.18	2.2815	<0.05
偏执	1.45±0.55	1.17±0.24	2.9970	<0.01
精神病性	1.38±0.46	1.12±0.21	3.3069	<0.01
其他	1.54±0.54	1.26±0.36	2.8154	<0.01

2.3 两组 POMS 及神经行为功能测试结果

POMS 问卷结果显示,与对照组比较,观察组在 T、D、F 和 C 等项目的得分显著增高,而在 V 项目上的得分显著减低(*P*<0.05)。神经行为功能测试结果显示,与对照组比较,观察组在目标追踪、平均反应时等两个项目上的得分显著低于对照组(*P*<0.01)。见表 3。

表3 两组 POMS 问卷及行为功能测试比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	观察组(n=50)	对照组(n=40)	t	P
T(分)	12.71 $\pm$ 4.16	9.30 $\pm$ 3.07	4.3251	<0.01
D(分)	19.55 $\pm$ 7.57	13.14 $\pm$ 6.23	4.3119	<0.01
A(分)	16.61 $\pm$ 8.20	15.41 $\pm$ 7.15	0.7297	>0.05
V(分)	16.12 $\pm$ 7.20	19.87 $\pm$ 8.39	2.2810	<0.05
F(分)	12.49 $\pm$ 5.09	8.11 $\pm$ 3.86	4.5025	<0.01
C(分)	10.53 $\pm$ 4.21	7.34 $\pm$ 2.12	4.3664	<0.01
数字译码(分)	39.55 $\pm$ 11.10	41.70 $\pm$ 13.44	0.8313	>0.05
目标追踪(分)	141.58 $\pm$ 26.44	167.36 $\pm$ 29.55	3.3467	<0.01
平均反应时(m/s)	356.57 $\pm$ 72.12	306.34 $\pm$ 35.24	6.6832	<0.01
手工敏捷度(分)	45.17 $\pm$ 16.25	48.32 $\pm$ 13.72	0.9781	>0.05

3 讨论

石雕作业过程中所涉及的粉尘、噪声等职业危害,是常见的和较严重的危害因素。本文结果显示,石雕作业所涉及的3个主要工序所产生的粉尘浓度,均超过GBZ-2-2002《大理石总尘浓度STEL》10 mg/m³的卫生标准,分散度中呼吸性粉尘所占的构成比也较高,且各工序在工作时产生的噪声强度也均超过国家标准的要求。表明该作业环境下,工人接触的有害因素危害较为严重。

神经行为功能被认为是职业危害损伤的早期表现之一,即当其他的器官和系统尚未出现明显改变时,神经行为功能就有可能发生异常;因此,神经行为功能的测试对职业性危害来说,具有早期识别的意义。本文结果显示,SCL-90的测试中,观察组除躯体化、强迫、抑郁等3个因子与对照组比较无显著性差异外,其余各因子均有显著性差异;而在神经行为功能核心测验组合测试中,与对照组比较,观察组在T、D、F和C等项目的得分显著增高,在V项目上的得分显著减低,观察组在目标追踪、平均反应时等两个项目上的得分显著降低。且忧郁、焦虑、敌对、恐怖、偏执等情感状态,在SCL-90与POMS测试结果基本一致。这表明长时间的石雕作业,工人在粉尘、噪声、振动等危害因素的作用下,出现了神经行为功能的异常改变。

噪声及噪声与振动的联合作用可导致神经行为的改变,国内外已多有报告^[6-8]。这些研究表明,长期接触高强度噪声所致的中枢神经诱发电位的改变、脑组织生化指标的改变、听力改变及自主神经功能改变可能是其与其神经行为功能异常有因

果关系,而手臂振动本身即可造成中枢神经、周围神经和自主神经功能的异常或紊乱。噪声与振动联合作用,则具有协同作用,加重神经行为功能的异常。低浓度木粉尘可造成作业工人神经行为的改变^[9],表现为情感、注意力/反应速度,听记忆,手工操作敏捷度,感知-运动速度,视感知/记忆和运行稳定性功能等神经行为功能下降。无机粉尘对机体的主要危害是长期接触后导致尘肺等职业性疾病,是否会造成神经行为功能的研究目前尚缺如。但吸入高浓度的粉尘,导致上呼吸道不适、食欲降低、易疲劳等,并可造成脂质过氧化指标的改变^[10]等,可能与粉尘所致的神经行为功能改变有关。对石雕作业工人而言,其神经行为功能的异常,当是粉尘、噪声、振动的联合作用结果;除这3个因素外,还可能的工作负荷较大、高温作业(本地区石雕作业为室外作业,我们调查的时间是夏季)等因素。

本次调查由于条件所限,手臂振动的振动参数未予测定。同时,石雕作业对工人神经行为改变的机制也需进一步研究。

参考文献:

- [1] 张体学,王文军,赵方,等. 石雕作业农民工听力损害状况及影响因素研究[J]. 济宁医学院学报,2011,34(2):126-128.
- [2] 王秋玲. 石雕作业对农民工心血管系统的影响调查[J]. 中国民康医学,2011,23(15):1937-1939.
- [3] 张兆强,夏秀杰,赵星辉,等. 石雕作业工人职业危害知晓度及防护行为调查[J]. 济宁医学院学报,2014,37(1):41-43.
- [4] 张作记. 行为医学评定量表[J]. 中国行为医学科学,2001,10(特刊):118-121.
- [5] 梁友信. 介绍WHO推荐的神经行为核心测试组合[J]. 工业卫生与职业病,1987,13(6):311-319.
- [6] 刘前. 纺织噪声对工人健康状况及神经行为功能的影响[J]. 医药论坛杂志,2010,31(18):78-79,82.
- [7] 曹婉娟. 接触噪声作业工人神经行为功能影响的研究[J]. 浙江预防医学,2010,22(7):6-8.
- [8] 贺中汉,朱志良,刘移民,等. 噪声与局部振动联合作用对工人神经行为功能的影响[J]. 中国热带医学,2007,7(8):1484-1485.
- [9] 潘绥. 低浓度木粉尘对作业工人的神经行为功能的影响[J]. 中国职业医学,1995,21(4):1.
- [10] 李迎春,孙棚,赵贤青,等. 采石工人血清脂质过氧化水平和抗氧化酶活性的研究[J]. 中国工业医学杂志,2000,13(6):321-324.

(收稿日期 2014-12-21)