

载重卡车和拖拉机振动参数的测量 及对人体健康影响的研究

王 林¹ 张春之¹ 马来记¹ 张 强¹ 步彦明¹ 聂继池¹ 曾晓立¹ 杨 红¹
王庆标² 高 健² 孙秀兰² 张 琪² 成 岩² 沈保罗³ 王广仁⁴

提 要 本研究对8种载重卡车、拖拉机驾驶员座位的振动进行测量,均超过ISO 2631—1985规定的暴露极限(E·L)界限值,特别是上海50型拖拉机、解放牌4吨翻斗车更为明显。对490名驾驶员进行了一般查体、心电图检查、视觉运动反应时测定和脊柱骨关节X线摄像,并与162名科室办公人员相对照。腰背痛主诉、血压偏高、心电图节律异常、视觉运动反应时减慢、胸腰椎增生性改变等均有较高的检出率,并随工龄的延长而增加。全身振动及其联合因素对人体健康的影响有必要进一步研究,我国全身振动的卫生标准及防治措施亟待研制。

关键词 全身振动 视觉运动反应时 胸腰椎X线改变

局部振动对人体健康危害及其防治措施的研究,国内外进行了大量的工作,报道较多^[1,2]。全身振动的影响,特别是车辆振动的职业危害问题,近几年来日益受到重视。国外进行了若干全身振动的流行病学调查和实验室研究^[3],国际标准化组织(ISO)已经制定和修订了全身振动的评价标准^[4],国内的研究报道尚少。

本研究的目的在于对卡车、拖拉机的振动参量及其对人体健康的影响进行卫生学评价,探讨其剂量-反应关系,为制订我国全身振动的卫生标准及防治措施提供科学依据。

对象和方法

选择本地常用8种载重卡车和拖拉机进行振动参数的测量分析。测振仪器为B&K 2512型人体响应振动计,配用B&K 4322型三轴向座垫式加速度计。测量时加速度计置于驾驶员座垫上,作坐式全身性振动测试,测量和计算方法按ISO 2631—1985的要求进行。测试时按正常车速在济宁市内道路上进行。考虑到实测时间较短,测量模式置于“舒适性降低(R·C)”界限。

对上述车辆的驾驶人员共计490名进行医学检查,其中卡车驾驶员323名,拖拉机驾驶员167名,均为男性,年龄20~62岁,平均33.3岁,工龄1~37年,平均9.7年。除一般查体

外,并进行了(1)心电图检查,用国产XQ-1型心电图机,按常规描记9个导联,工后休息时集中检查共490例;(2)视觉运动反应时测定,用国产PLQ型复杂视觉运动反应时测量仪,操作按说明书进行,检查有序和无序两个程序,受检查者在工作刚结束时和休息30分钟后各测定一次,进行休息前后的自身比较;(3)脊柱骨关节正、侧位X线摄影,资料完整者416例。以外对照的方法,选择年龄相当的科室办公人员162名(年龄19~59岁,平均36.8岁)进行比较分析。

结果和讨论

一、振动参数的测量分析

鉴于所测车辆均为长途运输,运行时每天连续工作时间多在6~8小时,由表1最后一列可以看出,所有车辆振动均超出了ISO 2631—1985规定的“暴露极限(E·L)”界限值,特别是上海50型拖拉机、解放牌4吨翻斗车的振动超标更为严重。

二、主诉症状及其与工龄的关系

由表2可见,主诉症状以腰背痛最为多见

1. 济宁医学院职业卫生研究室(272113)
2. 济宁市卫生防疫站劳动卫生科
3. 同济大学声学研究所
4. 山东石油公司菏泽分公司职工医院

表1 几种车辆驾驶员座位振动参数

车辆类型	测 量 条 件			振动 轴向	经 历 时 间 (min)	峰 值 振 级 (dB)	等效连续 振级 Leg (dB)	换算到暴露极限(E·L)界限 等效暴露量为100%所允许的 时间 (h)*
	车 速 (km/h)	驾驶员体重 (kg)	路面					
泰 山 (5 吨)	40	68	一般	Z	5	134	122	3.1
				Y	2.5	125	112.5	
				X	2.5	127	112.5	
东 风 (5 吨)	40	65	一般	Z	5	134.5	121	3.6
				Y	2.5	130.5	113	
				X	2.5	124.5	110.5	
解 放 (4 吨翻斗车)	30	62	差	Z	5	139	126.5	1.2
				Y	2.5	133	114.5	
				X	2.5	126	110.5	
黄 河 (15吨油罐车)	40	66	一般	Z	5	138.2	122	3.1
				Y	2.5	125.2	113	
				X	2.5	134	114	
跃 进 (2.5吨)	30	66	一般	Z	5	134.5	119.5	
				Y	2.5	134.5		
				X	2.5	112.5		
上海50型 拖 拉 机	12	68	轻差	Z	5	166	129.5	0.6
				Y	2.5	127.5	114	
				X	2.5	133	122	
泰山25型 拖 拉 机	12	69	一般	Z	5	136	121	3.6
				Y	2.5	131.5	114.5	
				X	2.5	129	114.5	
泰山12型 拖 拉 机	12	65	一般	Z	5	143.5	125.5	1.6
				Y	2.5	135	121	
				X	2.5	138	125	

* 该时间指连续工作时间,由文献〔6〕换算得到。为换算方便,只考虑了Z轴向振动。

表2 驾驶员主诉症状及工龄分布

工龄(年)	实查人数	手 麻	足 麻	手 胀	足 胀	颈 疼	胸 疼	腰背疼	头 痛
~10	117	6	5	4	5	2	3	38	2
~20	195	29	27	10	22	7	4	96	6
~30	93	15	13	5	11	2	5	49	2
~40	11	2	0	0	2	0	2	5	1
例	416	52	45	19	40	11	14	188	11
合计 %	100	12.5	10.8	4.6	9.6	2.6	3.4	45.2	2.6

(45.2%),其次是手麻、足麻、足胀等。经统计处理显示,这些症状均有随工龄延长而增加的趋势, χ^2 检验差异具有显著性。

此外,血压 $\geq 17.3/12.0$ kPa者66例,占15.9%, $\geq 18.7/12.0$ kPa者7例,占1.7%,

血压偏高者较一般人群多见。

三、心电图检查结果

心电图总异常率为22.90%,汽车驾驶员心电图异常率为17.65%,拖拉机驾驶员心电图异常率高达33.13%。二者相比,具有非常显著

的统计学意义($\chi^2 = 14.59$, $P < 0.01$)。其主要异常表现为节律的改变,包括窦性心动过缓、窦性心律不齐、窦性心动过速等,占16.94% (汽车驾驶员为12.69%,拖拉机驾驶员为25.15%,二者也有显著差异)。另外,室性早搏、房室传导阻滞、束支传导阻滞也有个别出现。特别值得注意的是S—T段和T波的异常改变占6.12% (汽车驾驶员为5.26%,拖拉机驾驶员为7.78%)。心电图异常改变有随工龄延长而增多的趋势。

心电图节律改变可能为植物神经功能紊乱所致。过去我们对局部振动作业工人调查中也发现有类似情况。这些改变虽非接触振动工人所特有,但一般认为其异常率是较高的。本研究结果显示,拖拉机与汽车驾驶员的年龄分布一致,而心电图异常率差异显著可能与振级不同有关,心电图异常率又有随工龄延长而升高的趋势,S—T、T的改变也较多,这些均支持心电图改变与全身振动有关。Gruber和Spear等人^[6]的流行病学调查也表明,重型建筑设备操作工、公共汽车和卡车司机等全身振动作业者高血压、局部缺血性心脏病多于对照组,并且发病较早。至于振动对心血管的作用机理有待进一步研究。

四、视觉运动反应时测试结果

表3 驾驶员视觉反应时测试结果(秒)

			范围	均值	标准差
汽车驾驶员	工作结束时	有序	7.11~88.82	32.00	17.29
		无序	8.90~88.64	33.10	14.44
	休息后	有序	7.02~68.38	21.68	10.32
		无序	9.88~67.14	24.59	9.43
拖拉机驾驶员	工作结束时	有序	10.92~210.75	53.04	27.79
		无序	12.75~232.51	47.90	32.76
	休息后	有序	7.89~143.82	29.79	17.87
		无序	11.52~173.61	32.29	18.14

由表3可见:(1)同一对象不同程序(有序和无序)的测定结果是不同的,其均值差异多具有统计学意义。因此,进行自身比较或相互比较时,应用相同程序的测定结果。

(2)视觉反应时均值休息前大于休息后,差

异具有高度显著性($P < 0.01$)。表明休息对于恢复和提高中枢神经系统这一机能具有一定意义。(3)测定结果的个体差异较大,这由最大值的范围较大(故标准差亦较大)可以看出。经计算其变异系数(CV)多在50%以上,最大为71.2%,说明测定结果的影响因素较多,个体间的差异较大。

视觉运动反应时测定,是反应视觉-空间协调、在计时条件下的注意力运动精确性以及两个概念之间相交替的心理灵活性,是测定视觉、运动中中枢兴奋过程和大脑机能状态的一个指标。用于振动作业医学检查未见报道,此次研究表明,用于自身比较可能有一定意义。

五、脊柱骨关节X线改变

表4 胸腰椎骨关节X线改变

异常表现	驾驶员 (n=416)		对照组 (n=162)		P
	例数	%	例数	%	
骨刺形成	239	57.5	56	34.6	<0.01
唇样增生	70	16.8	13	8.0	<0.05
骨桥形成	10	2.4	1	0.6	<0.05
脊柱生理曲度消失	9	2.2	3	1.8	>0.05
脊柱侧弯	10	2.4	4	2.4	>0.05
韧带钙化	7	1.7	0	0	>0.05
合计	345	82.9	77	47.5	<0.01

脊柱骨关节各项X线改变,驾驶员组均高于对照组,骨刺形成、唇样增生以及骨桥形成等具有统计学意义。总异常率两组间也有非常显著的差异。上述改变的部位多发生在腰椎,特别是三、四、五腰椎的增生性改变更为多见,占有腰椎异常改变的87.8%。

脊柱骨关节X线异常改变与工龄的关系,见表5。

表5 驾驶员胸腰椎改变与工龄分布

工龄(年)	检查人数	异常例数	异常率(%)
~10	117	13	11.1
~20	193	55	28.5
~30	93	57	61.3
~40	13	13	100.0
合计	416	138	33.2

驾驶员胸腰椎X线的改变,异常率随着工

龄的延长而增加,经 χ^2 检验差异具有非常显著性($P<0.005$)。

胸腰椎增生性改变在健康人群中也可见到,但多发生在40岁以上者。本次调查与国内外的某些报告结果相一致,胸腰椎的改变与车辆驾驶作业的全身振动和其他职业性因素是有关的^[17]。

小 结

- 本次研究表明,长期从事载重卡车、拖拉机驾驶作业,由于全身振动超出暴露极限(E·L)值和其他职业因素的影响,对人健康可能发生有害作用。这一作业的腰背疼痛、手足麻木等主诉症状、心电图节律异常改变、视觉运动反应时减慢、胸腰椎增生变化等的检出率均较高。这一结果显示对中枢神经系统、心血管系统以及骨关节系统均有一定影响。因此,研制我国全身振动卫生标准,限制振动的强度和接触时间;研究车辆的防振和减振措施是完全必要的。

另外,对于振动与噪声、驾驶室内微小环境、精神紧张、作业体位等因素的联合作用有必要进行深入研究。

参 考 文 献

1. 王林, 编著. 振动病. 第1版. 北京: 人民卫生出版社, 1984.
2. Zhou Delin, Chen Li. Research on the close-response relationship of hand-transmitted vibration and its Problem about hygienic standard in China. Proceedings Inter-Noise. Beijing, 1987, 87, 1105.
3. James C H, et al. Whole body vibration-a critical review. Am Ind Hyg Assoc J 1984, 45(3), 162~167.
4. ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body Vibration, 1985.
5. Gruber G J, et al. Relationship between whole body vibration and morbidity patterns among motor coach operators. NIOSH Pub 1974, 75~104.
6. Spear R C, et al. Morbidity Patterns among heavy equipment operators exposed to whole body vibration 1975, follow-up to a 1974 study NIOSH Pub 1976, 77~102.
7. Kelsay J L, et al. Driving of motor vehicles as a risk factor for acute hemiated lumbar intervertebral diso. Am J Epidemiol 1975, 102(2), 63~73.
8. Dupuis H, et al. Whole-body vibration and disorders of the spine. Int Arch Occup Environ Health 1987, 59, 323.

甲胺磷急性中毒9例报告

德州市卫生防疫站(253018) 杨振国

1990年8月23日,某农药厂9名包装工在灌装甲胺磷时发生急性中毒,现报告如下。

中毒经过 该农药厂因停水灌装机停用,改为手工灌装。操作工人共20名,分成5个小组,在包装车间将铁桶内甲胺磷分装入瓶。当时气温约31℃,车间通风较差,9名工人均未配戴个人防护用品,下班后4小时陆续出现神经、消化系统症状即去地区医院急诊。

临床资料 9例均为女性,其中8例年龄19~22岁,1例39岁;均为操作工,在包装车间接触甲胺磷。

9例均有头痛、头晕、乏力;7例恶心,1例呕吐,1例腹痛腹胀,3例多汗,1例流涎,4例胸闷;体温

37.5~39.8℃,瞳孔2.5~3.5mm,余无明显阳性体征。血胆碱酯酶活性60%4例,70%5例;肝功、转氨酶正常;肺功能正常;心电图:1例始为窦性心动过速,第3天示不完全性右束支传导阻滞。给予清洗皮肤,阿托品、解磷定静脉注射及对症处理后,胆碱酯酶活性在8~12天内恢复正常,自觉症状在16天后消失出院。

讨 论 在包装甲胺磷过程中,防护问题应引起人们的高度重视,如加强通风、降温,避免在高温下手工灌装等,并加强安全教育,使工人了解该毒物的危害性和可防性,增强自我保护意识。

from two areas obtained from both south and north China. The results showed that 79.1% of area of pulmonary parenchyma were obscured by bone (rib and clavicle) and heart totally.

Key words, chest radiographs quality assurance area of overlying structure

Measurements of Human Exposure to Whole-Body Vibration and its Effects on the Health in the Vehicles

Wang Lin, et al

The vibration parameters in the tractor driver's for 8 types of trucks and tractors were measured and analyzed so as to make hygienic evaluation. The whole-body vibration level in all vehicles overran the "exposure limit" recommended by ISO 2631-1985, especially marked for the Shanghai type 50 tractor and Jiefang 4 T tip truck. Four hundred and ninety drivers of the vehicles were checked medically, including electrocardiogram (ECG) visual-motion response time (VMRT) and spinal column X-ray examinations, and compared with control group of 162 office workers. Results showed that back pain, hypertension, abnormality of ECG rhythm, slowness of VMRT and hypertrophic change of the lumbar vertebrae were common findings in these drivers. These changes increased with increase of duration of the driver's job. It is necessary

to study further for the effects of whole-body vibration and combined factors on human health. It is necessary also to formulate the criteria and control method about whole-body vibration in the vehicles.

Key words, whole-body vibration visual-motion response time X-ray change in spine column

Potential Years of Working Time Lost and Its Comparative Studies

Fu Zhenying

According to principal of potential years of life lost for calculating potential years of working time lost on occupational workers. We make use of the ratio potential years of working time lost. The average of working time lost and the index of working time lost to evaluate the level of seriousness of the occupational hazard. Therefore we can cover the shortage of the number of exposing workers and to solve the problem in calculating the prevalence rate of working time. This also can give a reliable index in preventing and evaluating the economical loss in occupational diseases.

Key words, potential years of life lost potential years of working time lost ratio of potential years of working time lost average of working time lost index of working time lost

激素局部封闭致死1例报告

沈阳医学院附属中心医院(110024) 韩春英 韩晓辉

患者,女,42岁,1991年3~6月因右前臂背侧肿瘤在当地用醋酸确炎舒松-A注射液局部封闭,共20支(计1000mg)。突然停药后,7月10日来我院,经门诊检查,12日以前臂多发性脓肿收入院。

查体: T39.2°C, P98次/分, R30次/分, BP14/10kpa, 神志恍惚, 言语迟钝, 表情淡漠, 听力减退。满月脸, 胡须男性化, 前额发际区有脓疱, 双颊内有小块溃疡, 腰部有散在出血点。心音纯, 节律整, 心率98次/分。双肺湿罗音, 腹部膨隆, 肝区压痛(+), 移动性浊音(+). 双下肢浮肿, 右前臂明显肿胀, 皮温高, 有

3处5×4cm隆起包块, 波动感(++), 触痛(++).

入院后即给先锋霉素V 6.0g/日静滴, 13日下午病人持续高热T39.6°C, 血压下降至10.2/8.4kPa, 右前臂穿刺出大量稀薄脓汁, 全院会诊, 诊断为右前臂化脓性感染, 脓毒败血症并感染性休克, 急性肾上腺皮质功能不全伴危象, 即给氢化可的松 300mg/日、氯化钾 6.0g/日, 输血400ml, 纠正水电解质紊乱。因考虑到病人处于休克状态未做脓肿切开。14日上午休克无好转, 即在病室行切开引流术, 引出脓汁400多毫升, 下午病情继续恶化, 经积极抢救无效于23点10分死亡。