

公共汽车噪声振动测量及对女司乘人员生育机能影响的研究

郑青¹ 保毓书¹ 乔玲¹ 李亚清¹ 姜艳香³ 许清¹ 张春华¹

摘要 对北京市内公共汽车噪声及全身振动进行了测定,并对公共汽车女司乘人员进行工时测定和生育机能调查。结果表明,公共汽车行驶中车厢内噪声为中等强度,噪声范围72.0~86.5dB(A),全身振动强度,司机及乘务员座椅处垂直振动加速度超过了ISO2631规定的疲劳-减效界限,但未超过4小时暴露极限,水平方向振动均不超标。女司乘人员平均每日实际接触全身振动5小时。回顾性调查表明,女司乘人员接触全身振动1年以上,月经异常发生率显著高于对照组,其中周期异常及重度痛经发生率均高于对照组;女司乘人员自然流产发生率高于对照组,但差异无显著性。

关键词 全身振动 噪声 生育机能

公共汽车女司乘人员工作时接触噪声及全身振动,同时伴有精神高度紧张。为了解这些有害职业因素对女性生殖机能的影响,我们曾对北京市某公共汽车场(甲场)的女司乘人员的女性机能进行调查,结果发现女司乘人员月经情况有异常改变,自然流产率升高^[1]。为此,我们进一步对女司乘人员进行了劳动卫生方面的调查,同时对该市另一公共汽车场(乙场)女司乘人员生育情况进行了调查。

1 调查对象及方法

1.1 公共汽车噪声强度和全身振动强度的测定

1.1.1 噪声测定 用B&K 2230型精密积分声级计测量公共汽车车厢内噪声强度,测定部位为司机旁、乘务员旁,测定噪声信号为瞬间值及等效连续声级。

1.1.2 全身振动测量 测量部位为司机座椅及后门乘务员座椅处,用B&K 4322型三轴向传感器进行同步测量,采用B&K 7007型磁带记录仪和B&K 2635型电荷放大器现场记录行驶中的振动信号,应用B&K 2034双通道实时分析仪,进行计算机分析和处理,所测振动信号分X、Y、Z三个轴向进行分析。

1.2 工时测定

对女司乘人员进行随车工时调查,每个班时除去下车吃饭、休息的时间及到各站停车熄火的时间和主要路口较长的停车时间,计算每人每日在车上接受全身振动的时间。

1.3 女司乘人员生育机能调查

以北京市两个公共汽车场女司乘人员499人为观察对象,选服装行业女工441人为对照组,应用历史性前瞻的研究方法,进行女工月经史和生育史调查。调查对象的选择,两组均为参加现职工作1年以上,已婚者从事现职工作后有妊娠生育史,本人不吸烟,无慢性病史,已婚者配偶无接触有害职业因素者为调查对象。由专业人员通过询问及填写调查表进行个案调查。月经情况调查,年龄限制在18~45岁,现职工作前月经明显异常者剔除。月经异常诊断标准,痛经仅观察重度痛经(主诉痛经并需服药或工休),其他各项按妇产科临床标准判定。

2 结果

2.1 公共汽车噪声及全身振动测量结果

从表1可见,公共汽车行驶中司机旁及后

表1 公共汽车行驶中噪声强度

类 型	A声级测量值 dB(A)		等效连续声级 dB(A)
	司机旁 1米	后门乘务员旁	
双门汽车	72.0~77.9	76.8~82.1	Leq 10' = 75.4
三门汽车	82.6~86.5		Leq 25' = 80.9
	73.8~81.2		Leq 58' = 71.8

注: 停车状态背景噪声 59.1~61.7dB(A)

1. 北京医科大学劳动卫生教研室(100083)

2. 铁道部劳动卫生研究所

3. 北医大预防医学85级学生

门乘务员旁的噪声强度属中等强度。

司机及乘务员座椅振动情况见表2、3。对三门公共汽车振动分析发现，Z轴（足~头）方向振动加速度大于X轴（背~胸）及Y轴（右~左）方向。由于Z轴振动对人体危害较大，因此将Z轴方向的振动分为启动时和速度平稳后两种情况进行分析，结果可见汽车速

度平稳后振动加速度大于启动时，司机座椅处大于后门乘务员座椅处；而水平方向的X和Y轴振动强度是后门乘务员座椅处大于司机座椅处。

双门公共汽车振动强度Z轴方向大于X和Y轴方向，司机座椅处各值大于后门乘务员座椅处。

表2 三门公共汽车振动情况（加速度 a=米/秒²）

	X轴	Y轴	Z轴	
			启动时	速度平稳后
司机座椅处加速度	0.23±0.08 (n=3)	0.21±0.05 (n=3)	0.96±0.14 (n=4)	1.16±0.08 (n=4)
后门乘务员座椅处加速度	0.24±0.04 (n=2)	0.30±0.11 (n=2)	0.89±0.09 (n=3)	0.99±0.02 (n=2)

* 测定次数

表3 双门公共汽车振动情况（加速度 a=米/秒²）

	X轴	Y轴	Z轴
司机座椅处加速度	0.42±0.10 (n=4)	0.29±0.12 (n=4)	1.00±0.11 (n=4)
后门乘务员座椅处加速度	0.11±0.05 (n=4)	0.16±0.03 (n=4)	0.67±0.10 (n=4)

频谱分析，三门汽车 X、Y 及 Z 轴三个方向的最大振动加速度均是司机座椅处大于乘务员座椅处；司机座椅处 X、Y 轴方向的最大振动加速度所对应的频率均为高频，而Z轴则为低频；乘务员座椅处三轴最大振动加速度所对应的频率都较低，见表4。

表4 最大加速度及其对应的频率

	X轴		Y轴		Z轴			
	εMax*	L**	εMax	L	εMax	L	εMax	L
司机座椅 (双门公共汽车)	0.38	40	0.51	31.5			1.36	31.5
司机座椅△	1.45		1.00	40	0.82	3.15	1.00	2.5
后门乘务员座椅△	0.28	10	0.80	16	0.78	3.15	0.64	2.5

* 最大加速度 (m/s²) ** εMax 对应的频率 (Hz) △ 三门公共汽车

2.2 工时测定结果

共随班记录了4名女司机和4名女乘务员的工作情况，平均每人每日在车上接受全身振动的时间为5.0小时，每月接受全身振动时间

为130小时。

2.3 女司乘人员生育机能调查

共调查女司乘人员499人，对照组441人，两组一般情况见表5。

表5 公共汽车女司乘人员与对照组一般情况比较

	观察组			对照组		
	甲场	乙场	合计	甲场对照	乙场对照	合计
调查人数	270	229	499	312	129	441
已婚人数	202	172	374(74.9%)	274	102	376(85.3%)
平均年龄	29.4±6.4	28.5±5.8	29.0±6.1	32.1±5.2	30.0±6.3	31.5±5.6
平均工龄	9.0±5.8	8.3±5.3	8.6±5.3	10.6±4.7	10.5±6.3	10.6±5.2

2.3.1 女司乘人员及对照组月经情况调查结果分析发现, 月经异常发生频率观察组(27.3%)显著高于对照组(17.5%), $P < 0.05$ 。

其中月经周期异常、重度痛经等异常发生频率观察组显著高于对照组, 见表6。

表6 女司乘人员月经异常发生情况与对照组比较

	观 察 组			对 照 组		
	甲场	乙场	合计	甲场对照	乙场对照	合计
调查人数	170	116	286	162	69	231
月经异常人数(%)	51(30.0)	27(23.3)*	78(27.3)*	36(19.8)	8(11.6)	44(17.5)
周期异常例数(%)	26(15.3)	16(13.8)	42(14.7)*	16(8.8)	5(7.2)	21(8.4)
经量异常例数(%)	19(11.2)	11(9.5)	30(10.5)	25(13.7)	4(5.8)	32(12.7)
重度痛经例数(%)	12(7.1)*	4(3.4)	16(5.6)*	3(1.6)	0	3(1.2)
经期异常例数(%)	9(5.3)	1(0.86)	10(3.5)	3(1.6)	2(2.9)	5(2.0)

* $P < 0.05$

2.3.2 女司乘人员生殖情况调查结果 对女司乘人员不良妊娠经过进行分析, 结果, 妊娠恶阻、妊娠贫血、先兆流产及妊高征等各项指标观察组与对照组之间均无明显差异。

产发生率(7.9%)高于对照组, 但差异无显著性, 其中甲场女司乘人员自然流产发生率(9.6%)显著高于相应对照组(4.7%)。其他指标如死产、早产、过期产等两组间均无明显差别, 见表7。

分析女司乘人员妊娠结局, 观察组自然流

表7 女司乘人员妊娠结局与对照组比较

	观 察 组			对 照 组		
	甲场	乙场	合计	甲场对照	乙场对照	合计
调查人数	188	155	343	253	96	349
统计妊娠次数	220	170	390	279	111	390
自然流产例数(%)	21(9.5)*	10(5.9)	31(7.9)	13(4.7)	9(8.1)	22(5.6)
早 产 例 数 (%)	4(1.8)	8(4.7)	12(3.1)	10(3.6)	11(9.9)	21(5.4)
过期产例数(%)	6(2.7)	2(1.2)	8(2.1)	7(2.5)	0	7(1.8)
足月产例数(%)	188(85.5)	148(87.1)	336(86.2)	247(88.5)	88(79.3)	335(85.9)
死胎死产例数(%)	1(0.5)	2(1.2)	3(0.7)	2(0.7)	2(2.1)	4(1.0)

* $P < 0.05$

新生儿出生体重, 观察组与对照组之间无显著差异, 低体重儿(体重 < 2500 克)发生率观察组(2.2%, 8/350)高于对照组(1.1%, 4/361), 但差异无显著性。

轴)司机和乘务员座椅处振动加速度均未超过ISO2631规定的疲劳-减效界限值和4小时暴露极限。由于Z轴振动超过疲劳-减效界限和其他不良职业因素的影响, 对女司乘人员的健康可能造成有害作用。

3 讨论

全身振动强度、频率和时间等物理参量对机体均有不同程度的危害。测量结果表明, 公共汽车司机及乘务员每日接受振动时间5小时, 振动强度, 垂直振动(Z轴)频率多集中于低频率段, 司机及乘务员座椅处振动加速度均超过了ISO 2631规定的疲劳-减效界限, 但未超过4小时暴露极限, 水平振动(X和Y

全身振动可引起周围神经和血管功能的改变, 其对女性生育机能的影响, 首先表现在月经机能上。既往国内报告的对接受全身振动的女列车员调查资料表明, 全身振动可使女性月经机能出现变化, 主要为痛经^[23]。本研究中发现当女司乘人员接受全身振动1年以上时, 月经异常频率显著高于对照组, 尤以月经周期异常和重度痛经最为明显, 与既往报道相一致。

国外有学者观察到女水泥捣固工、城市女运输工（公共汽车、无轨电车司机及乘务员）等的自然流产率显著高于对照组^[4]。在本调查中发现，女司乘人员自然流产率高于对照组，但差异无显著性。值得注意的是，公汽甲场女司乘人员自然流产发生率显著高于对照组。通过跟班调查工时了解到，甲场中某车队运行线路为北京市内最长线路之一，该队特点是车辆较多，运行线路长，汽车行驶往返一趟约需1小时50分钟，由于时间紧任务重，女司乘人员经常无法下车休息，其劳动强度相对较大。因此，女司乘人员的自然流产问题仍有进一步研究的必要。

研究表明，应加强公共汽车女司乘人员的劳动保护。女司乘人员经期可适当减少行驶往返次数，增加休息时间；已婚有生育指标女工一旦发现妊娠，应尽快脱离上车作业。

4 参考文献

- 1 郑青,等.全身振动对女司售人员女性机能的影响.中华劳动卫生职业病杂志.1991;9:263
- 2 天津铁路卫生防疫站.列车作业对妇女月经影响的调查报告.中华卫生杂志.1964;9:206
- 3 李美华.列车女乘务员的生殖机能状况调查.职业医学.1987;14:161
- 4 保毓书.物理因素对妇女健康的影响.女职工劳动卫生.劳动人事出版社.1988;146

•经验交流•

综合医院职业病科在抢救多人急性中毒中的作用

山西医学院第二附属医院职业病科 (030001) 穆进军 田仁云

在生产和生活中急性集体中毒事故屡有发生，影响面大，危害重。现将我们对多起急性集体中毒的抢救体会总结如下。

1 多人急性中毒的特点

1.1 急性中毒多由事故和意外引起，突然发生，不易预防，发病者病情相似，有较明确的毒物接触史，具体事例如下。

【例1】1986年7月14日，某废品收购站将收购的钢制容器罐锯开时，突然喷出大量黄绿色气体，向下风侧弥散，使某厂数十名职工、家属发生急性中毒。较重者送我院，诊断为急性刺激性气体中毒；10名患者收住职业病科，10天内全部治愈出院。经检测钢瓶内容物为液氯。

【例2】1986年10月11日，某消防队食堂将灭虫用溴氰菊酯可湿性粉剂约150g误认为淀粉，放入烩菜中，造成74名就餐者急性中毒。发病后集体来我院就诊，职业病科负责统一救治方案，较重者15名收住职业病科，并将事故报告防疫及卫生行政部门。

【例3】1992年5月16日，某建筑民工队将防冻用工业用盐100余克放入面条锅内，造成75名就餐者急性中毒，表现为全身青紫。集体就诊后，由职业病科负责明确诊断、制定治疗方案，院方组织各科协同抢救，全部患者3天内痊愈。经鉴定误服的盐为亚硝酸钠。

1.2 涉及面广，短期内有大量人群发病。

1.3 对医疗单位压力大，短期内需组织相应的人力物力进行救治。

1.4 病情危重复杂，需多科室或多医院协同抢救。

1.5 患者病情危重不能运送时，需及时派出抢救人员赶赴现场救治。

2 综合医院职业病科的作用

基于以上特点，综合医院职业病科在应付急性集体中毒事故中的主要作用有以下四点。

2.1 负责来院中毒患者的抢救治疗、组织协调和基层卫生单位的会诊救治任务。工作中应做到：（1）尽快明确病因做出诊断；（2）制定统一的诊断治疗方案，以利各科协助人员准确进行规范化治疗；（3）作好病情分类，使危重患者尽快首先得到必要的救治。综合医院的优势在于科室设置齐全，各种设备仪器较完备，技术力量全面，而职业病科对于化学中毒较有专长，与各临床、医技科室协同治疗，抢救成功的机会较高。

2.2 职业病科有关工业生产和化学毒物的知识，有助于了解中毒事故的原因和过程，有利于指导治疗和向有关部门提出改进工作及作好预防的建议。

2.3 可迅速利用职业病防治报告网络，及时准确地向卫生行政部门和防疫机构提供准确资料。

2.4 便于进行预后判断及劳动能力的鉴定，保护国家、集体和患者的权益，保护生产力，不留“后遗症”。

Abstracts of Original Articles

Epidemiologic Survey on Lung Cancer Morbidity Among Workers of Chromate Production

Cai Shixiong, et al

Morbidity of malignant neoplasms were carried out among 2545 workers of the chromate production and 5197 control workers in 6 cities. The results indicated that the incidence of lung cancer among the workers of chromate production was indeed higher. Incidence and death rate of lung cancer among male workers of the chromate production were 35.63% and 37.50% of the incidence and death of the all malignant neoplasms respectively. The morbidity and mortality of lung cancer among male workers of the chromate production were up to 82.80 and 79.43 per 100000 respectively, they were all significantly higher than that of their corresponding control groups ($P < 0.001$). The SMR of the lung cancer in male workers of chromate production were 1.967 and 2.571, it indicated that the mortality of lung cancer in male workers of chromate production were significantly higher than that among male inhabitants of same age group in the large and middle cities of China. The morbidity of lung cancer among the converter and maker, who were exposed to the high level of chromium compound among workers in the whole production were up to 131.21 and 77.23 per 100000 respectively, they were all significantly higher than that of the male workers of the control group. Smoking and exposure to chromium compound indeed had synergetic carcinogenic effect on the morbidity of lung cancer among chromate production workers.

Key words: workers of chromate production, lung cancer

A Study on Lung Tuberculosis Affect the Average Length of Silicosis by Using the Method of Life Table

Chen Susheng, et al

This article used the method of current life table for study the average length of silicosis complicated lung tuberculosis, it used the specific fatality rate of observed time of certain cause of pneumoconiosis and the complications caused by pneumoconiosis by using the method of cohort life table. The cases of the research group were the all of the patients with silico-tuberculosis and who complicated lung tuberculosis since their silicosis diagnosed, in a metallic mine, from 1956 through 1991. The cases of the control group were the totality of the patients with silicosis, without lung tuberculosis since their silicosis diagnosed, in the same mine and the same observed period. The results showed that the average length of the research group were 14.19 years since their silicosis diagnosed, and the control group were 23.85 year. The research group lost the average length of 9.66 year. The results showed that to prevent complicating lung tuberculosis is the key of the third class prevention of pneumoconiosis.

Key words: silicosis, silicotuberculosis, average length

Measurement of Bus Noise and Vibration and Their Effect on Female Drivers and Conductors

Zheng Qing, et al

The noise and vibration parameters were measured on the bus in the city of Beijing and their effect on 499 women drivers and condu-

Epidemiologic survey on lung cancer morbidity among workers of chromate production Cai Shixiong, et al	(321)
A study on lung tuberculosis affect the average length of silicosis by using the method of life table Chen Susheng, et al	(325)
Measurement of bus noise and vibration and their effect on female drivers and conductors Zheng Qing , et al	(330)
Significance of urinary NAG and Gamma-GT in nephrotoxicity of workers exposed to chromium He Xingxuan, et al	(334)

ctions were studied. A control group of 441 women was used for comparison. The results showed that the level of noise in the moving coach was of intermediate degree, ranging from 70. 2dB (A), to 86. 5dB (A). The whole-body vibration intensity measurement revealed that vertical vibration acceleration exceeded the value recommended in ISO 2631, however it did not exceed that of upper limit for 4 hours exposure. Horizontal vibration was in below the hggienic standard. These female workers exposed to such vibration for 5 hours per day on the average. The retrospective study showed that incidence of menstrual abnormality was higher in the exposed group (exposure for more than 1 year) than that of control. Incidence of abnormal menstrual cycle and severe degree of dysmenorrhea were higher in the exposed group. The incidence of spontaneous miscarriage was also higher in the exposed group than that of control, yet, the difference was not statistically significance.

Key words: Whole body vibration, noise, reproductive function

Significance of Urinary NAG and Gamma-GT in Nephrotoxicity of Workers Exposed

to Chromium

He Xingxuan, et al

Ninety-eight workers exposed to chromate were investigated. There was an obvious close relationship between the activity in urinary gamma-GT and working year or chromium concentration in urine, and also a significant positive relationship between urinary gamma-GT and urinary protein or beta-2-microglobulin (beta-2-MG) ($P < 0.01$). The activity of urinary gamma-GT was higher than that of control group when both of urinary protein and beta-2-MG were normal, and it increased with the degree of renal damage. The activity of urinary NAG was higher than that of control group when both of urinary protein and beta-2-MG were abnormal. There was a significant positive relationship between urinary NAG and urinary protein ($P < 0.05$). These indicated that urinary gamma-GT may be a sensitive indicator for detecting early chromium-induced renal damage. Combination of the activities of urinary gamma-GT with NAG may evaluate the degree of chromium induced renal damage.

Key words: urinary gamma-GT, urinary NAG, chromium, workers, renal damage