

# 全身振动对人体神经、视觉和心血管系统不良影响的研究

沈阳市劳动卫生职业病研究所 张群朝

哈尔滨医科大学公共卫生学院 周德林 何佩珠 陈力

**提 要** 本文采用流行病学调查方法进行了全身振动对人体不良影响的研究。结果表明全身振动对人体神经、视觉和心血管系统均有一定程度的影响，且随作业工人暴露的振动环境不同，全身振动对人体的职业性损害也各异。以拖拉机驾驶员和淘金工较重。

**关键词** 全身振动 人体 不良影响

全身振动 (whole body vibration, WBV) 作为一种职业性有害因素, 仍严重地危害着人们的身体健康<sup>[1,2]</sup>。迄今, 国内关于 WBV 对人体不良影响的研究甚少。本文对于探讨 WBV 对作业工人的职业危害情况, 促进国内在该领域的广泛研究及为制订我国的 WBV 职业危害诊断标准和卫生评价标准都具有一定意义。

## 对象与方法

### 一、调查对象

我们对接振工龄 1 年以上的男性解放牌汽车驾驶员 530 人、拖拉机驾驶员 112 人和淘金工 91 人进行了调查。另选择条件基本相近不接触 WBV 的其他工种工人共 201 人作为共同对照组。接振各组工人的平均年龄和平均工龄与对照组均无显著性差异 ( $P > 0.05$ )。汽车和拖拉机驾驶员年平均接振时间各约为 300 天, 淘金工人约为 210 天。接振工人作业环境的最大轴向频率计权加速度为  $0.078 \sim 3.556 \text{m/s}^2$ , 三轴向频率计权加速度矢量和为  $0.136 \sim 7.529 \text{m/s}^2$ 。

### 二、调查内容及方法

调查内容包括一般情况、接振工龄、总工龄、内科常规检查及职业史等项目。主要观察指标有: (1) 自觉症状: 包括头痛、头晕、耳鸣、失眠、多梦、焦虑、乏力和记忆力减退; 若出现一个以上症状者, 即为自觉症状阳性;

(2) 视野: 使用国产 YZ-8 型弧形视野计,

分别测量和记录双眼的上侧、下侧、左侧和右侧视野。正常周边视野上侧  $55^\circ$ 、下侧  $70^\circ$ 、左侧和右侧各为  $90^\circ$ , 若有四个方向视野均低于该标准者, 则视为全视野缩小; (3) 心率: 根据被检者的心电图计算, 单位为次/分; (4) 心电图: 采用日本产 ECG-6251 型心电图机, 分别描记 I、II、III、aVF、aVL、aVR 和  $V_1$ 、 $V_3$ 、 $V_5$ , 按临床诊断标准判定; (5) 血压: 使用水银柱血压计, 测定被检者的右手臂肱动脉血压, 以舒张压  $\geq 12.66 \text{kPa}$  为血压异常。应用 IBM-pc/XT 微机建立数据库和统计处理。

## 结 果

### 一、自觉症状

表 1 说明, 仅淘金工自觉症状的出现率高于对照组, 拖拉机驾驶员无显著差异。

表1 受检各组的自觉症状出现率

组 别	调查人数	出现人数	%
汽车驾驶员	530	—	—
拖拉机驾驶员	112	12	10.71
淘金工	91	26	28.57*
对照组	201	32	15.92

注: 汽车驾驶员自觉症状无详细询问

\*与对照组比较  $P < 0.05$

### 二、视 野

汽车和拖拉机驾驶员、淘金工、对照组的全视野缩小率分别为 3.96%、8.93%、25.27%

和5.97%，仅淘金工全视野的变化明显，显著高于对照组( $P < 0.05$ )。

### 三、心率

表2说明，汽车驾驶员的平均心率快于对照组，而拖拉机驾驶员和淘金工未见明显改变。

表2 受检各组的心率测定结果

组别	均数( $\bar{X}$ )	标准差(SD)
汽车驾驶员	82.5*	13.8
拖拉机驾驶员	72.0	10.7
淘金工	70.3	6.7
对照组	73.8	10.6

\*与对照组比较  $P < 0.05$

### 四、心电图

汽车和拖拉机驾驶员、淘金工、对照组的心电图异常改变率分别为17.00%、54.46%、35.16%和19.40%。但仅拖拉机驾驶员和淘金工的心电图异常率高于对照组( $P < 0.05$ )，其中以前者改变更为明显( $P < 0.01$ )。

### 五、血压

汽车和拖拉机驾驶员、淘金工、对照组的血压异常改变率分别为20.94%、22.32%、17.58%和17.41%。与对照组比较，接振组均无显著性差异。

## 讨 论

### 一、WBV的心理生理学效应

Harrish等(1981)和Donati等(1983)报道，WBV可以引起人体的不适<sup>[34]</sup>。当振动强度达到不适程度时，人体往往出现头痛、头晕、疲劳、嗜睡、出汗、失眠、多梦和记忆力减退等神经衰弱症候群<sup>[5]</sup>。从本资料可见，仅淘金工自觉症状的出现率高于对照组，与上述报道一致，其余接振组未见明显的神经衰弱症候群，考虑虽淘金船的振动强度较拖拉机弱，但它可以产生一个较大振动能量的以Z轴为中心的角振动(以旋转振动为主)，而人体的前庭器官恰恰对旋转振动的刺激较敏感，从而引起前庭植物性反应之缘故。也有些学者认为这

可能还与振动作用于中枢神经系统有一定关系。

### 二、WBV对视觉系统的影响

许多实验研究表明，WBV可使视力恶化和视野改变，以视野缩小更为多见，其对红和绿色的视野缩小率较其他颜色更明显，这些都是由于受振的头部眼球发生振动引起，或由于观察物体的振动使视网膜物像位移动发生改变所致。本研究结果发现，淘金工的全视野缩小率高于对照组，其余接振工种工人未见明显变化，与有关报道基本一致。Seidel等(1986)报道，汽车和货车驾驶员视野缩小，且随暴露WBV时间的延长而更加明显<sup>[9]</sup>。本次调查的汽车和拖拉机驾驶员未见视野的异常改变，考虑可能与调查时该作业工人接振时间短有关。

### 三、WBV对心血管系统的影响

李德培(1986)报道，长期暴露WBV可引起心电图异常改变率增高，其中以窦性心动过缓、S—T段下移、心室高电压和右束支传导阻滞多见<sup>[7]</sup>。本研究结果证实，拖拉机驾驶员和淘金工的心电图异常改变率如窦性心动过缓和过速、左室高电压、右束支完全如不完全传导阻滞均高于对照组，尤以前者接振组改变明显，与上述报道一致。有人认为引起心电图改变的主要原因是由于作业工人长期暴露WBV生产环境，而使机体心肌局部缺血所致<sup>[6]</sup>。汽车驾驶员的平均心率快于对照组，与Spear等(1976)和Gruber等(1974)报道一致<sup>[6,9]</sup>，这可能是机体在WBV环境的刺激作用下，交感神经系统处于紧张状态的缘故。王溪玲等(1989)动物实验发现，接振组家兔出现心率加快和心室高电压，该研究支持我们的职业流行病学调查结果。但是某些学者的动物实验发现，接振组家兔的心电图未见异常改变<sup>[10]</sup>，人体反应的观察资料也未发现心率的异常变化<sup>[11]</sup>。另外，各接振工种工人的血压测量结果与陈亚明等(1987)人体反应的观察结果吻合<sup>[12]</sup>。

综上所述，WBV对机体的神经系统、视觉系统和心血管系统均有一定程度的不良影

响,并随作业工人暴露的振动环境不同, WBV 对人体的职业性损害也各异,以拖拉机驾驶员和淘金工较重,应引起各方面的重视。

(本研究曾得到哈尔滨医科大学罗圣庆副教授、林磊光技师,高楞林业局职工医院彭文勃院长,黑河市人民政府何佩珍副主任医师等同志大力支持,同时承蒙沈阳市劳研所寇庆瑞副主任医师指导,一并致谢。)

### 参考文献

1. Bongers PM, et al. Back disorders in crane operators exposed to whole body vibration. *Int Arch Occup Environ Health* 1988; 60: 129.
2. Wasserman DE, et al. Industrial vibration an overview. *Am Soc Saf Eng J* 1974; 19:38.
3. Harrah CB, et al. Effect of body supination angle on subjective response to whole body vibration. *Aviat Space Environ Med* 1981; 52:28~32.
4. Donati P, et al. The subjective equivalence of sinusoidal and random whole body vibration

in the sitting position. *Ergonomics* 1983; 26: 251~273.

5. 封根泉. 人体工程学. 兰州: 甘肃人民出版社, 1980; 321.
6. Seidel H, et al. Long term effects of whole body vibration a critical survey of the literature. *Int Arch Occup Environ Health* 1986; 58: 1~26.
7. 李德培. 铁路守车噪声振动对运转车长健康的影响. *工业卫生与职业病* 1986; 12:213.
8. Spear R C, et al. Morbidity studies of worker exposed to whole body vibration. *Arch Environ Health* 1976; 16:141.
9. Gruber G J, et al. Relationship between whole body vibration and morbidity patterns among motor coach operators, report, NIOSH Cincinnati, Ohio 1974; 1.
10. 姚安子, 等. 全身振动对机体的影响. *卫生研究* 1987; 16:11~13.
11. 陈亚明, 等. 全身振动对机体不良影响的研究. 中华物理因素职业危害劳动生理及工效学专题学术会议 1987; p1~6.

## 急性氢氟酸灼伤致指骨坏死 1 例报告

丹东市职业病防治院 孟淑英 曲培林 高慧军

我院曾收治急性氢氟酸灼伤致指骨坏死 1 例, 现报告如下。

患者于某, 女, 52岁, 于1988年1月12日因右手指麻木、疼痛、活动不便20年而入院。患者于1958年11月~1962年5月在某厂任操作工, 接触氢氟酸液体, 车间面积50m<sup>2</sup>, 门窗紧闭, 窗帘避光, 车间氢氟酸浓度未测。操作时戴胶皮手套, 用塑料管将氢氟酸液体500ml 从大罐中引流至容器内浸泡砂粒大矿石, 劳动8小时共接触氢氟酸液体5000ml, 车间无通风及排毒设备。

患者自述于1960年10月某天, 在劳动中因所戴胶皮手套有破损致使氢氟酸液体污染手指, 当时右手指有灼烧感。劳动结束回家后, 突感右手指疼痛难忍, 继而肿胀, 皮肤颜色由灰白渐转暗紫并蔓延至右前臂, 因剧痛不能入睡。半月后经外科切开, 引流出大量血水, 肿痛减轻, 形成不愈的溃疡, 相继右手末节指骨破坏和脱落, 经治伤口半年愈合。后因诊断问题转至本院。

查体: Bp 15/10kPa, 神志清楚, 发育良好, 牙龈未见肿胀, 牙齿光滑, 龋齿五枚, 无脱齿, 右手拇指头肥大外斜位, 食指末节缺失。右手二、三、四指指端皮肤瘢痕。左手拇指头肥大。心肺无异常, 肝脾不肿大, 脊柱及下肢未见异常。

化验: 血钙、血磷、碱性磷酸酶、尿酸均正常。

X光片: 右侧桡尺骨和胫腓及脊椎骨正侧位片均未见异常。右手拇指末节脱位, 末端指骨破坏; 食指末节缺如, 第一节末端骨破坏; 中指末节骨破坏; 无名指末节缺如, 第二节破坏。左手拇指末节关节间隙狭窄, 关节面不规则, 末节末端有破坏。

### 讨论

氢氟酸对皮肤粘膜有较强的刺激和腐蚀作用。如果防护不当皮肤接触较高浓度时可致皮肤严重灼伤, 可深达骨髓和骨质, 引起无菌性骨坏死。诊断上主要依据接触史、症状、体征以及骨片。治疗上主要是注射钙剂及离子导入等, 早期处理不当, 可以致残。

Key words: tungsten dust pulmonary function

### The Harmful Effects of Whole Body Vibration

Zhang Qunchao, et al

An epidemiological study was done to survey the harmful effects to the body in whole body vibration. The results showed that there

were the adverse effects of whole body vibration on the nervous, visual and cardiovascular system in varying degrees. The damage varied in degree with the vibrating environment the workers exposed. The tractor drivers and panning workers suffered from more harmful effects.

Key word: whole body vibration harmful effects

## 四项职业病诊断标准通过专家评审

1990年11月27日至12月4日,在巴陵石化公司召开的全国第二届职业病诊断标准分委员会第五次全体会议上,来自全国20个研究单位的28名职业病专家、教授,认真审议通过了职业性肺泡炎、中毒性肝病、皮肤溃疡和牙酸蚀病四项职业病的诊断标准。这四个标准将报卫生部审批后作为国家标准执行。

会议还总结了第二届职业病诊断标准分委员会工作;讨论了“八五”期间标准工作纲要;听取了汞、噪声聋、铅三个课题组工作汇报及高原病课题组的经验介绍;对急性职业中毒急救数据库的稿件进行了审定。

(李国宏)

## 中华预防医学会劳动卫生与职业病学会 第二届全国妇女劳动卫生学术讨论会在无锡召开

中华预防医学会劳动卫生与职业病学会第二届全国妇女劳动卫生学术讨论会于1990年12月5~7日在江苏省无锡市召开。来自全国22个省、市、自治区的102名代表参加了会议。

开幕式由中华预防医学会劳动卫生与职业病学会妇女劳动卫生学组组长保毓书教授主持。中华预防医学会劳动卫生职业病学会副主任委员王穆兰教授致开幕词。

会议共收到全国66个单位的论文102篇,其中大会交流7篇,分组交流46篇。会议期间,王穆兰教授、保毓书教授分别作了“金属对女性生殖机能的影响”及“生殖职业流行病学研究方法及研究中存在的问题”的学术报告,受到了代表们的欢迎。

会议提出,第三届全国妇女劳动卫生学术讨论会1993年准备在新疆乌鲁木齐召开。

学会副组长周仁在闭幕式上作大会总结。

(曹明琳)

## 职业病学组第五次全国学术讨论会征稿通知

经中华预防医学会批准,“中华预防医学会劳动卫生与职业病学会职业病学组第五次全国学术讨论会”将于1991年9月在四川省攀枝花市召开。会议主要内容为尘肺及急性中毒问题。凡有关上述内容的流行病学调查、临床病例报告分析、诊断治疗预防经验、实验室研究成果等,皆欢迎踊跃投稿。稿件字数请限在5000字内(包括400字摘要),用方格纸誉清,注明姓名、详细地址、具体单位、邮政编码,并附单位介绍信。

来稿请寄北京市海淀区学院路北京医科大学第三医院职业病研究中心赵金垣大夫收(邮政编码100083)。截稿日期为1991年6月15日,以邮戳为准。来稿中选者将另发正式会议通知。

中华预防医学会劳动卫生与职业病学会全国职业病学组