

表5 各组V<sub>B2</sub> 4小时负荷尿排出量( $\bar{x} \pm SD$ )

组别	人数	每人每日摄入量 (mg)	实验前 ( $\mu\text{g}$ )	实验末 ( $\mu\text{g}$ )	P*
I	11	1.3	649.4 ± 249.5	1139.4 ± 736.7	>0.05
II	11	2.3	725.9 ± 332.9	1347.0 ± 681.3	>0.05
III	11	2.8	717.7 ± 382.4	1812.9 ± 423.5	<0.01
IV	11	3.8	1012.1 ± 638.2	2037.3 ± 748.2	<0.01
对照	11	0.8	556.4 ± 241.9	1032.4 ± 568.7	

\*与对照组比较

于对照,且与对照组比较差异有高度显著性。因此铅作业工人V<sub>B2</sub>需要量为2.8mg。

该厂铅作业工人平均每人每日V<sub>C</sub>需要量为235.7mg, V<sub>B1</sub>需要量为3.3mg, V<sub>B2</sub>需要量为2.8mg。

小 结

本实验采用饱和试验法,对唐山地区蓄电池厂铅作业工人V<sub>C</sub>、V<sub>B1</sub>、V<sub>B2</sub>需要量进行了探讨,笔者认为

(85级预防医学系学生马立、陈秀清、王翠荣、何建华、刘玉华、李雪松、丁武武、张爱民参加了本调查工作。)

## 微波对作业人员危害的动态观察

兰州医学院第一附属医院 王雪芹 薛兆谱 白 锋 冯 儒 戴淑芳 顾继云

为探讨微波辐射对作业人员的危害,1984年对某厂雷达制造车间直接接触微波作业人员作了初步调查,并于1988年进行了再次复查,结果如下。

对象与方法

一、调查对象

首次检查142人,均为调试和测试人员。男94人,占66.20%。年龄20~56岁,平均年龄39.39岁。作业工龄1~34年,平均工龄14.91年。以年龄相近、不接触微波和其它有害物质的人员131人为对照组。

四年后,对仍在原岗位工作,并有前次体检结果者60人进行复查,其中男41人,占68.33%;年龄30~54岁,平均年龄45.21岁;作业工龄6~28年,平均工龄20.16年。

二、调查方法和内容

1. 现场调查 用宿迁无线电厂生产的微波漏能测定仪,在作业人员的操作带测定微波强度。

2. 体检项目 职业史、自觉症状、一般内科检查、血白细胞、心电图、脑血流图、眼晶体检查。两次检查所用仪器、方法和参加体检人员基本相同。

结果与分析

一、现场调查

主要为脉冲波,微波辐射之波段为厘米波。辐射强度最小20 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ,最大800 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ,大多数为100~300 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。由于为分批调试和测试,故为间断接触,时间约7~8个月,一般每天接触4~6小时,有紧急任务时,可达12小时。近四年生产量减少,每天接触3~4小时,每年间断接触5~6个月。无有效屏蔽措施和防护用品。

二、体检结果

1. 症状 首次检查微波组除心前区痛外,头昏、头痛、乏力、失眠、多梦、记忆力减退、心悸、食欲不振明显高于对照组,两组具有非常显著性差异 (P<

表1 主要症状

组别	受检人数	头 痛		头 昏		乏 力		失 眠		多 梦		记忆力减退		食欲不振		心 悸		心前区痛	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
1984年	60	13	21.67	29	48.33	33	55.0	18	30.0	25	41.67	37	61.67	4	6.60	16	26.67	8	13.33
1988年	60	9	15.0	32	53.33	28	46.67	15	25.0	22	36.67	31	51.67	2	3.33	24	40.0	11	18.33

注:两次结果比较,无统计学意义。

0.01)。尤以头昏、乏力、多梦、记忆力减退和心悸症状最为突出,检出率高达30%以上。

四年后复查60人,各项症状无明显差异(表1)。

2. 体征 首次检查微波组低血压(<12/8kPa)的检出率为4.93%,对照组为0.76%,两组有显著差异(P<0.05)。

1988年复查者血压偏高(>18.7/12kPa)的检出率比1984年明显增高,两者间有高度显著差异(P<0.01)。伸手颤、两侧皮肤温度差阳性(>1°C)等,两者无显著差异。

3. 血白细胞检查 首次检查接触组血白细胞减少(<4×10<sup>9</sup>/L)的检出率为4.13%,对照组为2.53%,两组未见显著性差异。

1988年血白细胞减少的检出率为13.33%,与前相比有显著性差异(P<0.05)。

4. 心电图 首次检查微波组窦性心动过速(>100次/分)的检出率为7.04%,对照组0.76%,相比差异高度显著(P<0.01),个别有左室高电压、T波低平等,两组未见明显差异。

1988年心电图异常的检出率为38%,较4年前的16%明显增高,两者有明显差异(P<0.05),包括有T波低平、左室高电压、室性早搏、房室传导阻滞等改变。

5. 脑血流图 首次检查微波组上升时间较对照组显著延长,波形和重搏波形态改变,两组间有高度显著差异(P<0.01)。微波组波幅差较对照组增高,两组差异显著(P<0.05)。电阻值两组未见明显差异。

1988年电阻值降低,波幅差增高,与前相比有显著差异(P<0.01)。上升时间、波形和重搏波形态的改变两者未见明显差异。

6. 眼晶状体检查 按全国微波防护工作会议拟定普查方案所规定分级标准,首次检查微波组晶状体混浊检出率76.05%,与对照组相比差异高度显著(P<0.01),基本上随工龄增加而增高。四年后60人复查,原0级26人进展为I级17人,原I级34人进展为II级8人,总进展率为41.66%(表2)。

表2 眼晶状体混浊进展情况

组别	例数	1988年					进展例数	进展率(%)
		0	I	II	III	IV		
0	26	9	17	—	—	—	17	65.38
I	34	—	26	8	—	—	8	23.53
合计	60	9	43	8	0	0	25	41.66

晶体混浊部位多在后囊及后囊下皮质。形态多为点状、片状、空泡状及锅巴状。

讨 论

微波已普遍应用于国防、科研、医疗、工农业生产和日常生活。微波已成为影响人类健康的一种物理因素。因而联合国人类环境会议将微波列为必须控制的“公害”之一。

微波对人体的中枢神经系统、心血管、血液、胃肠、皮肤、眼及生殖系统均可产生影响。

中枢神经系统对微波辐射最为敏感。文献报道微波引起中枢神经功能障碍及出现神经衰弱症候群。本文调查接触组的神经衰弱症状明显高于对照组,表明微波对中枢神经为主的神经系统影响存在。一般认为此影响是可逆的。属功能性或代偿性改变。四年动态观察,除头昏外,神经衰弱症状的检出率均似略有减低,提示接触量减少后神经衰弱症状可能恢复。

微波对人体心血管的影响已有不少报道,但结果不太一致。本文微波组心悸、低血压、窦性心动过速均明显高于对照组,可能与微波辐射引起植物神经功能紊乱有关。四年后心悸、心前区痛略有增多,血压偏高和心电图异常明显增高,说明微波对心血管系统有明显影响。据报道,血压偏高是微波长期作用于间脑部位引起血管张力调节障碍所致,但也不能完全除外潜在器质性改变的可能性。

微波辐射对血白细胞的影响报道不一。但认为这种影响是可逆的,调离微波作业后可恢复正常,本调查则无此发现。

本文脑血流图异常的分布情况与文献报道一致。提示了脑血管紧张度增高,弹性减退,血管充盈度发生变化,一定程底上反映了植物神经功能紊乱,但应鉴别年龄影响。

眼部的微波损伤首先被发现的是白内障,1952年Hirsh即报道了微波所致白内障。微波致白内障的原因一般认为是高强度微波的致热作用,而低强度微波辐射能否引起晶体改变尚有争论。本文接触组晶体混浊者显著高于对照组,且随工龄增加而增高。动态观察结果表明微波致晶体混浊早期没有规律性,四年有明显进展,进展率较高。晶体混浊的部位和形态与文献报道相一致。

针对上述存在的问题,有必要采取适当的休息、轮换操作和改善工作环境等措施。