

# 磷化铝作业工人的脑电图分析

郑淑鹏<sup>1</sup> 高健<sup>1</sup> 王庆标<sup>1</sup> 陈玉民<sup>2</sup> 陈玉珍<sup>3</sup> 吕新武<sup>3</sup> 毕宜珺<sup>1</sup> 张云兰<sup>1</sup> 王昆<sup>1</sup>

磷化铝生产车间空气中经常含有较高浓度的铝尘和磷化氢气体。为探讨在含铝尘和磷化氢的空气环境中从事生产活动对中枢神经系统的影响作用,我们对某化工实验厂磷化铝车间的工人进行了脑电图检测和分析。

## 1 材料与方 法

### 1.1 生产工艺流程及车间空气中的毒物含量

1.1.1 生产工艺流程 磷化铝生产以铝粉和赤磷为主要原料,经过配料、烧制、球磨粉碎与粘合剂混和、压片、包装等工序,生成成品磷化铝。

1.1.2 车间空气中的毒物含量 根据厂档案室保存的监测资料,计算出研究前5年时间内各工段空气中铝尘及磷化氢浓度的几何均值,详见表1。

表1 各工段空气中铝尘及磷化氢浓度5年内的几何均值 (mg/m<sup>3</sup>)

	配料	烧制	粉碎	混和	压片	包装	成品库
铝尘	5.60	0.76	7.82	0.96	0.60	...	...
磷化氢	...	...	0.45	1.26	1.52	0.28	0.67

### 1.2 研究对象

按照山东省化工厅统一印制的职工健康体检表通

表2 接触组与对照组临床症状的比较

	神经系统		呼吸系统		心血管系统		消化系统		肌肉骨骼系统		其它	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
接触组	38	77	42	73	8	107	9	106	28	87	21	94
对照组	5	37	7	35	2	40	3	39	6	36	5	37
修正 $\chi^2_{MH}$	5.8528		4.7317		0.0166		0.0384		1.2825		0.4951	
OR	3.65		2.88		1.50		1.10		1.93		1.65	
95%CI	1.28~10.43		1.11~7.45		0.03~680.44		0.41~2.96		0.62~6.03		0.41~6.71	
P	<0.025		<0.05		>0.05		>0.05		>0.05		>0.05	

### 2.2 各类脑电图改变及异常脑电图危险

接触组调节差、调幅差及 $\alpha_1$ 指数<50%脑电图改变的OR在3.51~4.16之间,都有统计学意义;睁闭眼诱发试验异常及过度换气有改变的脑电图,接触组虽然多于对照组,但无统计学意义;接触组界限性脑电图17例,轻度异常11例,中度异常2例,对照组界限性脑电图3例,轻度异常1例,接触组异常(含界

过问诊了解全身各系统的临床症状,并进行体检。剔除既往有癫痫及精神病史者以后,接触组共115人(男66人,女49人),年龄16~55岁(平均32.2岁),接触工龄0.5~24年(平均10.2年)。

以该厂不接触铝尘及磷化氢的42名厂部工人(男23人,女19人)为对照组,年龄16~57岁(平均31.9岁)。对对照组的研究方法与接触组相同。

### 1.3 脑电图描记及诊断分级

用上海产ND-82B型八道脑电图机按国际脑电图学会建议的10/20系统法安置电极,进行单、双极描记20分钟,并按常规作睁闭眼诱发试验和过度换气试验。根据冯应琨主编的《临床脑电图学》(1980年版)对脑电图检测结果进行分析并作出分级诊断。

### 1.4 统计学处理方法

用比数比(OR)及95%可信限(CI)判断接触组临床症状、各类脑电图改变及异常脑电图的危险性。

## 2 结 果

### 2.1 临床症状分析

接触组神经系统症状发生率显著增加,OR=3.65(95%CI=1.28~10.43)。此外,呼吸系统症状增加也有统计学意义,其它系统症状发生率两组之间无显著性差异(详见表2)。

限性)脑电图危险的OR=3.35(95%CI=1.03~10.94)。详见表3。

- 1. 山东省济宁市卫生防疫站(272145)
- 2. 山东济宁化工实验厂
- 3. 山东省济宁市精神病防治院

表3 各类脑电图改变及异常脑电图危险性分析

	调节差		调幅差		$\alpha$ 指数 $<50\%$		睁闭眼反应异常		过度换气有改变		异常脑电图*	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
接触组	35	80	37	78	32	83	25	90	23	92	30	85
对照组	4	38	5	37	4	38	3	39	3	39	4	38
修正 $\chi^2_{MH}$	6.0897		5.4225		4.8108		3.5097		2.7908		4.0204	
OR	4.16		3.51		3.66		3.61		3.25		3.35	
95%CI	1.34~12.89		1.22~10.10		1.15~11.68		0.94~13.84		0.82~12.96		1.03~10.94	
P	$<0.025$		$<0.025$		$<0.05$		$>0.05$		$>0.05$		$<0.05$	

\* 包括界限性脑电图

### 3 讨论

铝烟或铝尘可经呼吸道进入人体,除能引起呼吸器官损害外,还可以在脑组织中蓄积并造成损害。国外有人曾发现长期暴露于铝烟的施焊工人具有3种以上神经精神病学症状的相对危险性是非暴露组的2.79倍,并认为这是铝对中枢神经系统造成有害影响的信号。我们发现,磷化铝作业工人神经系统症状及异常脑电图危险性都比对照组显著升高,其原因之一可能与车间空气中含有较高浓度的铝尘有关。

磷化铝遇潮湿空气或阳光能够释放出磷化氢气体。磷化氢属于高毒类化学物质,主要作用于神经系统,能够抑制细胞色素氧化酶活性,干扰细胞内的代谢过程,导致细胞缺氧、线粒体肿胀、溶酶体破裂外溢,使神经细胞的结构和功能受到损伤。磷化铝作业

工人长期接触含磷化氢浓度较高的空气,能导致出现较多的神经系统症状并增加异常脑电图的危险性。由于不少工段空气中同时含有铝尘和磷化氢两种有毒物质,我们推测二者对中枢神经系统的损害可能具有协同作用。

通过对脑电图改变类型分析发现,磷化铝作业工人的脑电图主要表现为调节差、调幅差、 $\alpha$ 指数减少等为主要特征的临界性及轻、中度异常脑电图危险性增加,未发现重度异常脑电图改变,这些脑电图改变类型尚属于脑功能改变的初期中枢神经系统损害。因此笔者认为,定期对磷化铝作业工人进行体格检查和脑电图检测分析,是早期发现中枢神经系统损害的有效方法。而降低车间空气中的铝尘和磷化氢浓度水平,是保护磷化铝作业工人身体健康,使中枢神经系统免受损害的根本措施。

## 多次铅中毒病例的临床特点分析

淄博市卫生防疫站(255026) 张曰灵 张仲平 付爱玲 蒋绪亮

我们在对淄博某蓄电池厂铅作业工人30年的健康监护中,发现多次铅中毒病人,现将其临床特点报告如下。

### 1 材料与方法

自1955年以来,该厂铅作业工人定期进行体检,受检率都达90%以上,其结果依铅中毒诊断标准综合分析确诊。30年来共查出铅中毒病例364人次,都曾用依地酸二钠钙正规治疗及住院疗养达3个月,症状及尿铅等项化验指标恢复正常后,再从事铅作业。从回到原工作起作为再次中毒时的发病年限。将中毒两次以上的病例作为本文分析的资料,共25例。

### 2 临床特点

2.1 症状阳性率高 多次铅中毒的25例患者症状,尤其是头痛、头晕、乏力、睡眠障碍、记忆力减退等,再次中毒者阳性率均明显地高于第一次( $P<0.01$ ),其次腰酸背痛、关节酸痛以及消化系统症状,也显著地高于第一次( $P<0.01$ )。详见下表。

2.2 发病年限短 25例铅中毒患者,第一次中毒发病年限平均为6.77年,第二次中毒平均为3.44年,第三次中毒平均为2.29年。第二次中毒的发病年限明显短于第一次( $P<0.01$ ),第三次中毒者发病年限有更短趋势。