

· 调查报告 ·

接触磷化氢对健康的影响

单庆祝 刘凤霞 杨汝景 冯宪勋 胡丙元 王庆标

磷化铝吸收水分可生成磷化氢,有杀虫作用,且操作方便、药效显著、成本低廉,故应用比较广泛。我们对粮库施放磷化铝及农村居室储粮使用磷化铝灭虫的家庭进行了卫生学调查,并做了一些动物染毒试验,现将结果报道如下。

1 方法与内容

1.1 对粮仓及农户在施放磷化铝前及施药后每6小时采用常规方法测定1次磷化氢浓度;粮仓熏蒸8天放气通风24小时后,每天测1次磷化氢浓度,1天后,改为每周1次,直至仓库空气中检不出磷化氢;农户熏蒸后,门窗如常开启,未进行专门通风;同时测定熏蒸前后小麦中磷化氢的含量。

1.2 对施药人员及施药农民,询问病史后作全身系统检查;B超检查(肝、脾、胰、肾);常规描记心电图;用上海产肺活量计测定肺活量(VC)、最大通气量(MVV)、用力肺活量(FVC)、第1秒时间肺活量(FEV_{1.0})、最大呼气中期流速(MMEF)及V₅₀、V₂₅(分别取40%~50%、20%~30%FVC计算其平均流速代替瞬时流速),所测肺量值均换算成37℃标准气压饱和水蒸气(BTPS)状态值;用上海产ND-161型16道脑电图机描记脑电图;拍摄正位胸片;同时检查白细胞、红细胞、血红蛋白、肝功及血清磷、钙。以不接触任何毒物的农场工人作为对照。仓库工、农民、对照组

成员均无明显吸烟史。

1.3 在仓库通风后的第9天及农村居室粮垛施药的同时,在粮堆上铺垫苇席放置兔笼,农户在熏蒸室内各放置家兔16只,常规喂养,分别于24、48、72h各取出4只处死,剩余4只移至无磷化氢的环境中喂养,分别于1周和2周各处死2只;另有4只正常对照兔。

2 结果与讨论

2.1 磷化铝在气温23.9℃、气湿53%的环境中放置6h后,测得仓库空气中磷化氢浓度为0.25mg/m³(粮堆中层为0.24mg/m³);24h后,磷化氢在仓库空气及粮堆中的浓度呈直线上升,前者在54h的浓度达到高峰,为1900mg/m³,168h后逐日下降,4天基本接近卫生标准(磷化氢0.3mg/m³)。熏蒸期间除仓库门边检测到磷化氢外,库周均未检出。农户熏蒸24h后浓度高达3.86mg/m³,4天达卫生标准。

熏蒸前仓库8份,农户7份小麦均未检出磷化氢。熏蒸1周后仓库小麦磷化氢含量0.93~1.13mg/kg,平均1.0mg/kg,超过卫生标准(GB2715-81磷化物≤0.05mg/m³)19倍,3周后达到卫生标准;农户熏蒸粮含量最高达0.18mg/kg,且衰减较快,1周即可达到卫生标准。

2.2 磷化氢接触者自觉症状见表1

从表1可见仓库工和农民与对照组经统计学分

表1 磷化氢接触者自觉症状(%)

组别	人数	头痛	头晕	失眠	乏力	记忆力减退	精神恍惚	多梦	恶寒	易出汗	嗅觉减退	鼻干	咽干	胸闷	气短	胸痛	咳嗽	心悸	食欲不振	恶心	呕吐	腹胀	腹泻	腹痛
仓库工	60	30.0	38.3	15.0	25.0	20.0	3.3	6.6	1.6	1.6	18.3	8.3	11.7	33.3	25.0	3.3	28.3	1.6	25.0	30.3	8.3	13.3	6.6	5.0
农民	58	26.2	43.1	18.9	24.1	22.4	6.8	8.6	0	0	22.4	12.1	18.9	37.9	29.3	8.6	32.7	6.8	29.3	31.2	8.6	15.3	5.1	4.8
对照组	110	11.8	25.4	11.8	10.9	9.1	0	2.7	0	0	1.8	4.5	2.7	14.5	3.6	0.9	9.1	0.9	8.1	3.6	0	3.6	2.7	7.2

作者单位:273100 山东省曲阜市卫生防疫站(单庆祝、刘凤霞),济宁市卫生防疫站(杨汝景、冯宪勋、王庆标),济宁市卫生防疫站(胡丙元)

析,神经衰弱综合征、呼吸道症状及消化道症状检出率差异均有非常显著的意义(χ^2 值分别为14.07、41.66、27.68, $P < 0.01$),表明接触者自觉症状明显高于对照

组,而仓库工与农民组经检验未发现具有统计学意义 ($P > 0.05$)。这可能与磷化氢对中枢神经及呼吸道、肝脏

的损伤作用有关。
2.3 受检者阳性体征见表 2

表 2 受检者阳性体征 (%)

受 检 人 数	鼻 腔						扁 桃 体			咽 部		心 电 图							脑 电 图				
	穿	偏	鼻	充	肿	糜	I	II	充	充	后	窦	窦	窦	左	室	右	ST	R	边	轻	中	
			甲				度	度			壁		不	缓	室	性	房	T	B		度	度	
	孔	曲	肥	血	胀	烂	大	大	血	血	滤	缓	齐	并	面	早	肥	改	B	缘	异	异	
仓库工	60	1.6	18.3	10.0	25.0	10.0	3.3	41.6	15.0	10.0	50.0	13.3	16.6	3.3	3.3	1.6	0	0	3.3	0	1.6	13.3	26.6
农 民	58	0	5.1	8.6	25.8	19.7	3.4	17.2	5.1	3.4	51.7	3.4	8.6	0	0	5.1	1.7	1.7	6.8	1.7	5.1	8.6	22.4
对照组	110	0	0.9	2.7	6.3	1.8	0	3.6	1.8	0.9	6.3	0.9	5.4	0	0	0.9	0	0	0.9	0	0.9	0	3.6

从表 2 可见, H₃P 接触者鼻腔、扁桃体、咽部阳性体征均明显高于对照组 ($P < 0.01$),与前述磷化氢的毒性相符。另见心电图异常率亦明显高于对照组 ($P < 0.01$)。

82 例磷化氢接触者脑电图异常率为 35.4%,其中农民组为 40.6%,仓库工组为 32.0%,均高于对照组的 12.5% ($P < 0.01$)。脑电图主要表现 α 节律减少、波幅降低、波形对称不良及过度换气时尖波增多等。

血红蛋白、RBC 在正常参考值以下者农民组分别为 18.96%、19.07%,仓库工分别为 17.03%、18.01%,明显高于对照组 (3.8%、4.1%, $P < 0.05$)。血清钙农民组为 (2.42 ± 0.37) mmol/L,仓库组为 (2.48 ± 0.41) mmol/L,低于正常参考值 2.75 mmol/L 的上限。农民组血清磷为 (13.8 ± 12.7) mmol/L,仓库组为 (10.6 ± 0.91) mmol/L,明显高于正常参考值上限。

2.4 X 线胸片

X 线表现为肺纹理多、乱、粗者 24 例 (20.3%),点网状影 2 例 (16.9%),点条状影 4 例 (3.4%),间质性改变 1 例 (14.4%),斑点致密影 8 例 (6.8%)。病变多见于两肺中部,单发时右侧多于左侧;X 线异常率随接触年限增加而增多。而对照组仅 7 例有肺纹理增多、增粗 (6.4%)。

2.5 肺功能检查

接触组 2 例肺功能异常,异常率为 24.5%。接触组肺功能异常者阻塞 19 例占 65.5%,混合性 6 例 (20.6%),限制性 4 例 (13.8%),提示磷化铝对小气道

功能可能有慢性损伤作用,须加强防范。

2.6 实验病理

放置在粮仓内的家兔其病理改变为: (1) 12 家兔 (100%) 喉和气管及粘膜下组织均有重度血管扩张充血、水肿及少数炎细胞浸润,少数 (3 只) 气管粘膜上皮有轻度变性坏死及脱离。24-48-72h 3 个时限病理改变无明显差异。 (2) 肺部均有充血改变,3 家兔有局灶性 or 大片状肺出血,2 家兔呈弥漫性肺水肿。肺充血、水肿及出血以 72h 为最重,48h 次之。 (3) 肝、脾、心、肾及脑膜血管扩张充血,3 家兔肝细胞有胞浆疏松及水样变性。 (4) 肾上腺、卵巢、睾丸均未见明显改变。

脱离现场 1 周后,实验家兔喉、气管和肺充血明显减轻,均不见出血、水肿改变; 1 周后各器官组织基本恢复正常。

农户染毒的家兔病理改变同上,只是病变程度较轻。

对照组家兔各器官未见明显充血、水肿及出血,实质细胞无变性坏死改变。

3 预防措施

在熏蒸及残渣清理过程中,要坚持佩戴防毒面罩,提倡农民将储粮处与居住处分开。

(本文承蒙山东省劳动卫生职业病防治研究所文保元研究员审阅,特此致谢。)

(收稿: 1996-05-06 修回: 1996-11-27)