

钒化合物对免疫功能影响的研究

上海冶金职业病防治所 周清

上海医科大学劳动卫生学教研室 黄雷鸣 顾祖维 王蓂兰

摘要 本文通过动物实验和对接触钒化合物工人的研究,以探讨钒化合物对机体免疫功能影响的特点。将 V_2O_5 (工业品) 1.5、3、6、12mg/kg, $NaVO_3$ 1、2、4、8mg/kg 给小鼠腹腔注射染毒7天,结果发现 V_2O_5 高剂量组小鼠脾脏和胸腺相对重量、脾脏抗体形成细胞抗羊红细胞反应的相对光密度降低,与对照组相比差别有显著性;观察组工人免疫球蛋白测定结果,高浓度组IgG(1075±231mg%)、IgM(79±18mg%),较对照组 IgG(1472±445mg%)、IgM(129±48mg%)降低,低浓度组仅IgG(1269±296mg%)略有降低,差别有显著性;外周血淋巴细胞转化试验观察组与对照组比无显著差别。结果提示,钒化合物对免疫功能,主要是体液免疫可产生一定的影响。

关键词 钒 免疫功能

近几十年来,人们发现长期小剂量接触某些化学物质可引起机体免疫功能的障碍,抵抗力下降^[1]。一些金属如铅、镉、汞和锌体内外的试验表明,它们对免疫功能可产生多种影响^[2,3]。钒作为一种有色金属,是否具有类似的作用,值得注意。本文通过动物实验和对接触钒化合物工人的研究,以探讨钒化合物对机体免疫功能影响的特点。

材料和方法

一、材料

1. 受试物 为纯度达98%的 V_2O_5 (工业品)和 $NaVO_3$ (化学纯)。 V_2O_5 先溶于1NHCl中待基本溶解后用NaOH调pH至7.2,最后用无菌蒸馏水配成各若干浓度。 V_2O_5 和 $NaVO_3$ 的染毒剂量分别为12、6、3、1.5mg/kg和8、4、2、1mg/kg。

2. 羊红细胞(SRBC)用无菌生理盐水洗涤后配制而成。

3. 动物 昆明种小鼠,雌性,体重16~22g。随机将动物分组,分别为 V_2O_5 和 $NaVO_3$ 试验组,各4组,另设免疫和未免疫空白对照各一组,每组6只动物。

二、方法

1. 染毒小鼠脾脏抗体形成细胞的检测 小鼠腹腔染毒后第3天,2%新鲜羊红细胞

腹腔注射免疫,免疫量为0.5ml/只。免疫后第四天,将小鼠颈椎脱臼处死,采用溶血分光光度法测定脾脏抗体形成细胞。最后以免疫组与未免疫组测得的光密度比值表示。

2. 人免疫球蛋白 IgG、IgA、IgM 的测定 采用单向琼脂扩散法。

3. 人外周血淋巴细胞转化试验 采用微量全血法^[4]。细胞加入植物血凝素(PHA)后培养60小时,加入 $5\mu Ci/ml$ 的 ^3H-TdR ,继续培养12小时后按纤维滤片法收获细胞^[5]。每份样品同时设不加PHA的细胞培养,以测定自发性淋巴细胞转化活性。各测定平行样品3份。用复管Cpm均值表示淋巴细胞转化活性。最后以刺激指数(SI)表示。SI为加PHA与未加PHA的Cpm均值之比。

结 果

一、 V_2O_5 、 $NaVO_3$ 对小鼠脏器重要的影响

小鼠腹腔染毒不同剂量的 V_2O_5 、 $NaVO_3$ 后一周,脱颈处死动物,称得体重以及肝、脾和胸腺的重量,计算脏器体重比。具体结果见表1。

经方差分析, V_2O_5 在高剂量组,脾和胸腺的相对重量较对照低; $NaVO_3$ 高剂量组的脾相对重量也较对照低, $NaVO_3$ 试验组的脾相对重量有比对照增高的趋势。

表1 V₂O₅、NaVO₃ 对小鼠脏器体重比的影响 ($\bar{X} \pm SD$)

脏器	V ₂ O ₅ (mg/kg)				NaVO ₃ (mg/kg)			对照(mg/kg)	
	12	6	3	1.5	8	4	2		1
肝(%)	47.7±9.58	47.1±3.63	47.9±5.77	48.4±2.67	51.9±5.11	54.2±8.46	48.2±2.97	49.8±5.60	56.3±4.64
脾(%)	5.0±0.38*	7.0±1.82	7.6±1.46	7.9±0.20	8.4±1.72	9.6±2.85*	7.5±1.24	6.5±1.32	6.7±1.21
胸腺(%)	2.8±0.70**	3.6±0.28**	5.0±1.77	5.2±0.93	3.9±0.66**	7.5±1.0	5.1±1.25	5.9±1.35	6.3±0.70

与对照组比 *P<0.05 **P<0.01

二、V₂O₅、NaVO₃对小鼠脾脏抗体形成细胞的作用

二化合物各组的脾淋巴细胞相对光密度值有随剂量提高而下降的趋势,但经统计分析仅

高剂量组的相对光密度值较对照组低,差别有显著性;V₂O₅在3mg/kg剂量时,相对光密度值却较对照组高。

表2 V₂O₅、NaVO₃对小鼠脾脏抗体形成细胞作用的测定结果 ($\bar{X} \pm SD$)

组别(mg/kg)	V ₂ O ₅	组别(mg/kg)	NaVO ₃	对照
12	5.86±0.56**	8	7.15±0.67*	8.70±0.41
6	7.53±1.08	4	8.98±0.48	
3	11.5±2.24**	2	9.42±0.18	
1.5	8.95±0.64	1	9.38±0.82	

与对照组比 *P<0.05 **P<0.01

三、炼钒工人免疫指标的测定

在分析时,将车间空气污染程度接近的加以合并,按接触钒的水平将工人分为三组,结果见表3。

经统计分析,高浓度组IgG和IgM值较对照组降低,差别有显著意义,在低浓度组仅IgG较对照组低,各浓度组淋巴细胞刺激指数与对照组比较,差别无显著意义。

表3 炼钒工人免疫指标测定结果 ($\bar{X} \pm SD$)

接触水平 mg/m ³ (V ₂ O ₅ 计)	例数	IgA(mg%)	IgG(mg%)	IgM(mg%)	刺激指数(SI) 几何均数(G)
5.46~25.80	12	117±37	1075±231*	79±18*	77.62
0.35~0.99	38	166±66	1472±265	113±46	58.88
0.09~0.24	13	142±85	1269±296*	118±41	85.11
对 照	27	151±55	1472±445	129±48	64.56

与对照组比 *P<0.05

讨 论

与以往的报道相似,在较高浓度钒化合物作用下,可引起小鼠胸腺的萎缩⁽⁶⁾。V₂O₅和NaVO₃在12mg/kg和8mg/kg剂量时,使小鼠胸腺脏器体重比对照明显下降。胸腺的萎缩一般认为是由于T细胞衰竭或是T细胞的形成和成熟受到抑制所致。有研究表明,钒可抑

制脱氧核酸转移酶,这种酶参与成熟T细胞穿过血—胸腺屏障⁽⁷⁾。NaVO₃使脾脏的脏器体重比增加,可能与脾脏充血有关。

本次实验结果显示,V₂O₅和NaVO₃在高剂量时抗体形成细胞抗羊红细胞反应的相对光密度降低,这可能是V₂O₅和NaVO₃在体内对脾脏抗体形成细胞产生了细胞毒性作用,使其对羊红细胞的初次免疫应答能力下降。然而,

V₂O₅ 在6mg/kg剂量时, 脾脏抗体形成细胞相对光密度增加, 原因不是很清楚, 可能与 V₂O₅ 的染毒剂量和时间有关。

目前有关钒化合物对接触者免疫功能影响的报道较少。有作者在调查中发现接触钒化合物的工人中呼吸道感染率增加⁽⁸⁾, 这除了钒化合物直接对呼吸道粘膜的损伤外, 是否还与其削弱了人体抵抗外界病菌入侵的能力有关尚不明确。本文结果表明, 炼钒工人的血清中免疫球蛋白IgG 和 IgM 含量较对照组低, 但工人外周血淋巴细胞转化能力无明显改变, 提示炼钒工人的体液免疫能力有所下降。

综上所述提示, 钒化合物对免疫功能主要是体液免疫可产生一定的影响, 但要对这种作用作出较全面的评价, 还需作进一步的研究。

参 考 文 献

1. 张胜年. 重金属对免疫功能的影响. 卫生毒理学进展

1987;2: 115.

2. Koller LD, et al. Review/commentary. Immunotoxicology of heavy metals. Int J Immunopharmacology 1980;2(4):269.

3. 薛彬. 重金属对免疫功能的影响及其研究方法. 国外医学卫生学分册 1986;13(3):129.

4. 上海市医学化验所. T 淋巴细胞转化试验. 临床免疫学检验(上册). 上海, 上海科学技术出版社. 1983;70.

5. 武建国, 等. 淋巴细胞转化试验. 临床免疫学手册. 南京军区总院1982;110.

6. Cohen MD, et al. Effect of ammonium metavanadate on the murine immune response. J Toxicol Environ Health 1986; 19:279.

7. Sabbioni E, et al. Different effects of vanadium ions on some DNA-metabolizing enzymes. J Toxicol Environ Health 1983; 12:737.

8. IRPTC. Vanadium. Series «Scientific reviews of soviet literature on toxicity and hazards of chemicals» Vol 67 Moscow 1984; 19.

高频电磁波引起性功能障碍 1 例报告

朝阳市劳动卫生职业病防治所 徐洪有 崔景学

射频技术已广泛应用于工业生产之中, 高频电磁波对人体危害及影响, 国内外已有很多报道。但多数认为其主要职业危害为中枢神经系统即神经衰弱症候群及植物神经功能紊乱。除此之外, 有的报道个别人员可发生性功能减退或出现阳痿且脱离后多能恢复。但性功能完全丧失未见报道。1989年我所接待一名高频焊接工人, 性功能完全丧失, 报告如下。

陈某, 男, 32岁。凌源县钢管厂焊管机头工, 已婚, 育一男孩, 现6岁。1979年10月参加工作入该厂为机头工。该患入厂身体检查健康, 性生活正常。1985年起出现全身乏力, 心悸, 睡眠多梦, 失眠并伴有轻度脱发。1987年除仍有上述症状外, 出现性欲减退, 到1988年10月性功能完全丧失。经县医院诊查, 结果血象、肝、肾、心、脑等均为正常。服中、西药效果不显。该患1989年4月脱离该岗位休息治疗, 至今一年之久, 性功能仍丧失, 其它症状有所恢复。

该车间设有一台 GP200-C2 型200瓦高频焊管机控制室外馈线及机头等处均无屏蔽。该患操作近机头仅 10cm 左右, 并日工作 8 小时站立操作。工作十年工种无变动。

现场测试结果

测试地点	距辐射场距离	电场强 V/m			磁场强 A/m		
		头	胸	腹	头	胸	腹
主控室馈线下	2.8m	230	30	6	0.5	0.4	0.3
焊接操作台	2.6m	>1500	370	180	0.8	0.6	0.4
焊头操作位	0.5m	>1500	1070	400	12.0	9.0	4.0

初步认为此例致性功能完全丧失与长期接触强高频电磁波影响有关, 性功能能否完全恢复, 有待进一步观察。

Abstracts of Original Articles

Study of Minerals of Lung Cancer in Tin Miners

Liang Shurong, et al

A mineral retention study was conducted on 30 pathologic specimens in order to find the relationship between the minerals deposition with occurrence of lung cancer. The specimens were collected from Yunnan Tin miners. X-ray diffractational method and analytical electronmicroscopy (EDXA) showed more minerals in the miners lung than that in others. Most of dusts contained mica, talc, and then haematid and Quartz. Arsenic were not found. Atomic fluorescence spectrometry showed arsenic but its level about the same as the population around the mining area.

Key words: miners lung cancer
EDXA atomic fluorescence spectrum

Effect of Vanadium on Immune Function

Zhou Qing, et al

Mice were given 1.5, 3, 6, 12mg/kg body weight of V_2O_5 and 1, 2, 4, 8 of $NaVO_3$ separately for 7 days, then the organ weight/body ratios, anti SRBC (Sheep Red Blood Cell) antibody forming cells were measured. The reduction of thymus weight, anti SRBC forming cells were noted in mice given high doses. In the group given 6mg/kg of V_2O_5 , only decrease of thymus weight was observed.

In order to detect the effects of vanadium on immune function in exposed workers, the levels of serum IgA, IgG, IgM and T-lymphocyte transformation activity were measured. There were reduction of IgG ($1075 \pm 231mg\%$) and IgM ($79 \pm 18mg\%$) in severely exposed group, compared with control IgG ($1472 \pm 445mg\%$), IgM ($129 \pm 48mg\%$). The difference of T-lymphocyte transformation activity was not observed between exposed and control group.

Key words: vanadium immune function
The Classification of Clinical Diagnosis of Occupational Respiratory Disease in Pleurotus Growers—Analysis of 36 Cases

Wen Baoyuan

Clinical symptoms, chest radiographs, pulmonary function and immunology test were done in 36 pleurotus growers. Diffuse speckles and micronodular infiltrate were seen on the chest radiographs in 24 cases, 7 of them showed a decrease of DL_{CO} . These findings were compatible with pathological changes of the alveolitis. Other 12 cases have only changes of lung markings on the chest radiographs and DL_{CO} were all normal. The author suggested that diagnosis of respiratory conditions due to pleurotus basidiospores should be classified as hypersensitivity bronchitis and allergic alveolitis.

Key words: pleurotus bronchitis
mushroom worker lung exogenous allergic alveolitis

The Influence of Tungsten Dust on Pulmonary Function

Zhang Tianyuan, et al

Pulmonary function was measured in 40 workers exposed to tungsten dust for 1-19 years (27 men and 13 women) and in the control group without exposure history, which consisted of 24 men and 16 women. The results showed: (1) There was no significant difference in VC/VC_{pr} , $FEV_{1.0}\%$, MVV/MVV_{pr} , $\dot{V}_{5.0}/H$, $\dot{V}_{2.5}/H$ and the rates of abnormal and doubtful abnormal small airway function (SAF) between two groups. (2) The years of exposure to tungsten dust were negatively correlated to $\dot{V}_{5.0}/H$ ($r = -0.35$, $P < 0.05$) and $\dot{V}_{2.5}/H$ ($r = -0.49$, $P < 0.05$) in men, but the influence on SAF is slight.