

职业性接触汞对神经行为功能的影响

华北煤炭医学院预防医学系(063000) 庞淑兰 郑玉新 韩向午
唐山市职业病防治院 王晓红

提 要 对56名无临床症状的接触汞工人进行了神经行为功能测试。结果表明:接触组的数字跨度、提转捷度(SNA)、数字译码(DSY)、视觉保留(BRN)以及情感状态的有力-好动项(V)得分明显低于对照组($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$);简单反应时的各项指标均较对照组慢($P < 0.01$);而情感状态的疲惫惰性项(F)、困惑-迷茫项(C)得分高于对照组($P < 0.05$)。提示汞对接触者的损伤主要表现为运动协调能力、记忆力、反应能力及情感状态的改变。

关键词 汞 神经行为功能

近十年的研究表明,职业性接触汞,即使在较低的水平下,也可以引起机体的神经行为功能改变。一般认为汞的主要效应为影响手部运动稳定性及协调能力和反应速度^[1-3]。为了进一步探讨汞的神经行为效应特征,提高神经行为测试组合的相对特异度和针对性,我们对某荧光灯管厂接汞工人进行了神经行为功能研究。

1 材料和方法

1.1 对象

选择某灯管厂职业性接触汞蒸气但无急、慢性汞中毒症状工人56名为接触组。在接触组所在地区选其它工厂或本厂其他车间无职业性神经毒物接触的工人54名作为对照组。

1.2 方法

1.2.1 一般情况及职业史 采用统一设计的调查表进行调查。主要内容包括:年龄、性别、文化程度、吸烟、饮酒、住房经济条件、睡眠、药物的使用情况、工龄、接触工龄及工作岗位的变化等。

1.2.2 神经行为功能测试 用世界卫生组织推荐的神经行为核心测试组合(Neurobehavioral Core Test Battery, NCTB)进行神经行为功能测试。全部受试者严格按WHO-NCTB方法和顺序做行为功能测试。凡患有神经系统疾患,视、听觉及手部运动障碍和测试

前4小时内服用镇静剂、饮酒者不作为测试对象。

1.2.3 统计分析方法 在接触组与对照组均衡检验的基础上,以原始分为指标进行 t 检验。

2 结果

根据职防所每年监测资料共40份样品的测定结果,该厂近10年汞浓度的几何均数为 0.038 mg/m^3 ($0.06 \sim 0.100 \text{ mg/m}^3$)。

为了评价接触组与对照组之间的可比性。首先进行了接触组与对照组间的均衡性检验(见表1)。

从表1中可见汞接触组与对照组之间有两个因素未能均衡。采用分层配比技术剔除部分样本后,经济收入和性别仍未均衡,但大部分指标已做到均衡。

对WHO-NCTB的各项指标,在接触组与对照组之间进行了 t 检验,结果见表2。

从表2中可以看到:与对照组相比,情感状态测试中疲劳、困惑项得分高于对照组,差别有显著性($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$);有力项得分明显低于对照组($P < 0.05$)。简单反应时的各项指标均较对照组慢,两组相比有非常显著的差异($P < 0.01$)。数字跨度、数字译码、Benton视觉记忆、圣他-安娜敏捷度试验得分明显低于对照组($P \leq 0.05$ 或 $P < 0.01$)。

表1 调查对象的基本情况及其均衡性检验

	接触组 (n = 56)		对照组 (n = 54)		P 值
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
年 龄 (岁)	33.0(32.9)	8.3	32.8(35.3)	9.4	>0.90
受教育时间 (年)	7.8(6.4)	1.4	8.2(8.8)	2.4	>0.20
人均收入 (元/月)	74.00(71.00)	23.00	107.00(109.00)	36.00	<0.01
住房面积 (m ² /人)	10.5(10.0)	5.3	11.3(11.1)	5.0	>0.40
工 龄 (年)	8.5(8.4)	5.5	8.2(8.3)	5.3	>0.10
男性人数	18(23)		34(37)		$\chi^2 = 10.50$
女性人数	38(59)		20(23)		$P < 0.01$

注：() 内为均衡以前的资料

表2 接触组与对照组 NCTB测试结果比较

	接触组 (n = 56)		对照组 (n = 54)		t	P	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
情感状态 (得分)	紧张-焦虑 (T)	11.9	6.2	9.8	5.9	1.83	
	忧郁-沮丧 (D)	17.2	13.2	12.7	10.9	1.94	
	愤怒-敌意 (A)	16.7	10.5	13.3	9.0	1.81	
	有力-好动 (V)	15.7	5.8	18.4	5.5	2.55	**
	疲惫-惰性 (F)	10.3	5.6	7.9	4.8	2.35	*
	困惑-迷茫 (C)	10.9	6.0	7.8	4.4	3.11	**
简单反应时 (秒)	平均 (\bar{X})	0.3747	0.0986	0.2966	0.0965	4.20	**
	标准差 (SD)	0.1443	0.1075	0.0910	0.0570	3.24	**
	最快 (F)	0.2316	0.0652	0.1777	0.0805	3.87	**
	最慢 (S)	1.0857	0.5897	0.7373	0.3860	3.65	**
数字跨度 (得分)	13.2	2.0	14.6	2.2	3.53	**	
提转捷度 (得分)	习惯手 (P)	30.1	5.7	32.5	7.2	1.96	*
	非习惯手 (N)	28.8	6.2	32.0	5.5	2.95	**
数字译码 (DSY) (得分)	40.6	9.7	47.6	13.9	3.06	**	
Benton视觉记忆 (BRN) (得分)	6.3	1.8	7.1	1.6	2.49	*	
目标追踪 I (打点数)	正确 (E)	153.1	34.7	165.6	37.2	1.82	
	错误 (C)	12.3	8.3	13.8	11.7	0.78	

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

3 讨论

每一种神经毒物在毒理学上虽具有共性，但仍有其毒作用特征。探讨不同毒物的神经行为效应谱，在理论上有助于为研究每一种毒物的作用机理提供线索，在实践中更具有指导意义。据此可指导测试组合的选择，使现场应用的测试组合更有针对性，避免盲目性。同时也有助于在现场研究中更好地控制混杂因素，提

高神经行为指标的相对特异性。

许多研究表明长期低水平汞暴露可导致心理运动能力下降^{〔1~5〕〔10〕}。眼-手协调能力和手稳定性的测验指标可较敏感地反映汞的早期效应。当暴露者的尿汞为20 $\mu\text{mol/L}$ 及11.3 $\mu\text{mol/L}$ 时，用仪器测定手的稳定性及震颤，发现手的稳定性劣于对照组^{〔4〕〔9〕}。汞所致的手稳定性及眼-手协调能力下降，还

表现为 Santa Ana 提转捷度得分降低, 指叩或趾叩速度下降^{[17][18]}。Langolf 认为手及前臂的震颤是汞所致的早期效应之一。本研究结果表明, Santa Ana提转捷度接触组较对照组得分低($P < 0.05$), 与文献报告基本一致。

另有报告, 汞接触者有反应时间延长^[17]、目标追踪 I 测试打点数降低^[11]等心理运动稳定度降低的表现, 本文的结果也支持这一点, 尤其是简单反应时各项指标接触组与对照组相比具有非常显著的差异 ($P < 0.01$)。

汞可影响记忆力, 陈自强等人的研究发现, 汞暴露可导致反映听记忆力的数字跨度, 反映视感知记忆力的数字译码和 Benton 视觉记忆测试等得分降低^[11]。有人认为汞最易影响听记忆力^{[5][19]}, 本文的测试结果与上述相同。

众多的研究结果显示出一种趋势: 汞可影响多种行为功能, 但主要表现为运动协调能力、记忆力、反应速度及心理运动能力受影响。

4 参考文献

- 1 陈自强, 等. 职业性汞接触对机体的行为功能影响的研究. 工业卫生和职业病 1990; 16(5): 269
- 2 王洪林, 等. 行为功能测试方法用于汞作业调查. 中华

劳动卫生职业病杂志 1988; 6(6): 371

- 3 Williamson A, M, et al. Occupational mercury exposure and its consequences for behaviour. Int Arch Occup Environ Health 1982; 50: 273
- 4 Mearten M. V, et al. Tremor in workers with low exposure to metallic mercury. Am Int Hyp Assoc J 1986; 47(8): 559
- 5 Soleo L, et al. Effects of low exposure to inorganic mercury on psychological performance. Br J Industr Med 1990; 47: 165
- 6 栗友信. 介绍 WHO 推荐的神经行为核心测验组合. 工业卫生与职业病 1987; 13: 331
- 7 Rosls H, et al. Surveillance of workers exposed to mercury vapour, validation of a previously proposed biological threshold limit value for mercury concentration in urine, Am J Int Med 1985; 7: 45
- 8 Smith P J, et al. Effects of occupational exposure to elemental mercury on short term memory. Br J Industr Med 1983; 40: 413
- 9 Jame M, et al. Subclinical psychomotor and neuromuscular changes in workers exposed to inorganic mercury. Am Int Hgy Assoc J 1975; 36: 725
- 10 Langolf G. D, et al. Evaluation of workers exposed to elemental function. Am Ind Hgy Assoc J 1978; 39: 976

广州天河区“三资”企业职业卫生调查报告

广州市天河区卫生防疫站(510630) 钟 权

为加强“三资”企业劳动卫生管理和尘、毒等有害因素的治理, 我们对天河区内“三资”企业的职业卫生现状进行了调查。

对天河区内的“三资”企业采取统一填报工业卫生档案卡, 进行调查登记建档。调查项目18项。同时对生产性有害因素进行监督监测。

调查登记建档的工厂共 21家, 职工总人数 5208人。1984至1987年建厂投产的有6家, 1988年后建成投产的15家, 除少数工厂部分利用原有旧厂房和部分设备外, 其他均为新建标准厂房。工厂行业大致可分为十类。以服装、制瓶、漂染、塑料行业为主。生产性有害因素以三苯、氯乙烯、噪声较多见。工人基本以临时工为主体, 主要为来自外地的农民工, 文化水平低, 流动变化大, 缺乏工业操作技能和职业防护知

识。有9家工厂设置安全技术员(包括兼职), 10家有卫生员。对所调查的工厂共设各类生产性有害因素监测点546个, 合格点共385个, 总合格率为70.5%。其中粉尘类监测点66个, 合格42个, 合格率为63.6%; 毒物类221个, 合格199个, 合格率90%; 物理类 259个, 合格144个, 合格率55.6%。

从“三资”企业职业卫生调查材料可以看出, “三资”企业绝大多数是1988年建成投产的, 厂房也多为标准化设计, 自然通风好, 采光充足, 机械设备也大部分是80年代产品, 生产流程和管理先进。但调查资料结果显示, 噪声、尘毒污染仍较严重, 有的超标倍数高, 应引起职防工作者的重视。建议有关部门, 在预防性卫生监督审批(即三同时)时, 严格把关, 切勿盲目引进污染严重的项目。

Abstracts of Original Articles

Assessment of Effects of Local Vibration on Microcirculation in Nail Fold with a Comprehensive Quantitative Method

Wang Can, et al

The paper observed microcirculation of nail fold in 100 workers exposed to local vibration with a comprehensive quantitative method. The results showed that the differences in scores of vessel morphology, blood fluidity, status of periloop and in total scores between the exposed group and controls were significant ($P < 0.001$). Total scores for workers exposed to vibration were positively correlated with their years of exposure. Their total scores increase with years of service. The observation demonstrated, after standardization and unification, the obtained results with this method are comparable among various studies of same kind. Therefore the method used on this study is applicable and useful.

Key words: nail fold microcirculation, local vibration, comprehensive quantitative estimation

The Effects of Occupational Exposure to Mercury on Neurobehavioral Function

Pang Shulan, et al

A neurobehavioral test was conducted in mercury-exposed workers without obvious clinical symptoms. The results indicated that the mercury-exposed workers were significantly lower than the control group in the scores of Santa Ana Dexterity, Digit Symbol, Benton Visual Retention, Vigor-Activity of Profile of Mood States ($P < 0.05$ or $P < 0.01$); Simple Visual Reaction Time is slower than the control. However, the marks of Fatigue-Inertia, Confusion-Bewilderment in the mercury-exposed group were statistically higher ($P < 0.05$). It is suggesting that the neurobehavioral effects

of mercury in exposed workers were the changes in eye-hand coordination, memory, reaction speed and the profile of mood states.

Key words: mercury, neurobehaviour

A Study on the Kidney and Bone of Inhabitants in Cadmium Contaminated Area

Liu Baoyi, et al

Clinical and autopsy findings of ten patients with chronic cadmium toxication by peroral take up of cadmium are reported. Ten patients had proteinuria, glucosuria and bonepain, renal function gradually decreased being accompanied with renal tubulopathy. Autopsy disclosed renal tubulopathy, which consisted of the flattening of the epithelium of proximal convoluted tubules at the peripheral portion and the mild thickening of the tubular basement membrane. Osteomalacia was observed in the ten patients, and the degree of osteomalacia was in good agreement with chronic renal tubular dysfunction. Renal tubulopathy seems to play an important role in the pathogenesis of cadmium-induced osteomalacia.

Key words: chronic cadmium toxication, clinical and pathological findings, renal tubulopathy, osteomalacia.

Study on the Basophil Releasability in Workers Exposed to Diphenylmethane Diisocyanate

Wen Baoyuan, et al

The degranulation index (DI) of the basophil releasability and the positive rates of the human basophil degranulation test (HBDT) in 30 workers exposed to MDI and 12 patients with MDI-asthma were significantly higher than those in 35 unexposed controls. There was higher correlation between DI and Specific IgE OD values in 12 patients with MDI-asthma ($r = 0.77$, $P <$