

# 职业性接触苯、甲苯、二甲苯 对子代行为影响的初步探讨

姜玉珠 董路 柴连飞 韩向午 王华璞 袁秀敏 郭玉娟

**摘要** 为探讨职业性接触苯、甲苯、二甲苯对子代行为的影响,以 46 名父母生育期接触苯、甲苯、二甲苯的儿童为暴露组;抽取与暴露组同年龄、同性别、同班级、其父母无任何职业有害因素接触史的 58 名儿童为对照组,用 WICS-R (韦克斯勒儿童智力量表)对研究对象进行智力测验,用 NB-I 型视运动反应仪测试视简单反应时。结果显示,接触组各智力测验的得分均低于对照组,视反应时指标慢于对照组,差异有显著意义;进一步的分层分析结果显示,母接触组的各项得分均低于对照组,而父接触组的各项得分与对照组之间差异无显著意义。

**关键词** 智商 WICS-R 有机溶剂

**Effect of Occupational Exposure to Organic Solvent on Behavior Offspring Jiang Yuzhu<sup>\*</sup>, Dong Lu, Cai Lianfei, et al.<sup>\*</sup> Preventive Medicine Dep, North-China Medical College of Coal Ministry, Tangshan 063000**

**Abstract** Studying the effect of the occupational exposure to organic solvent on behavior of offspring, 46 children whose parents occupationally exposed to organic solvent during child-bearing period were chosen as exposed group, the control group consisted of 58 children well matched with exposed group in age, sex and school grade whose parents had no occupational exposure to any harmful factors. All subjects were examined by Wechsler Intelligence Scale for Children-Revise (WICS-R) and model NB-I visual motor reaction time tester. The results showed that parent occupationally exposed to organic solvent might lead the behavioral retardation of offspring, including the declining of the ability in understanding, analysis, judgment and reactive speed. The results from stratified analysis showed that the occupational exposure to organic solvent of mother, not the father, had the positive effect on offspring.

**Key words** Intelligence quotient WICS-R Organic solvent

国内外已有许多关于暴露有害因素对子代健康影响的研究报告。但是方法学上所采用的多为反映形态异常和外观畸形的指标,这些在出生后短期内便可以发现,一般仅在较高水平暴露时才显现出来,且发生率较低。而相对较低水平暴露所致的功能异常(如中枢神经系统发育不全)则要在出生后相当长时间才能显现,其发生率也较高,但使用的智力测验方法多为一些简单的或未经标化的测验,给不同研究间的比较带来了诸多困难。本研究针对上

述问题进行了初步探索,旨在探讨职业暴露苯、甲苯、二甲苯对子代行为发育的影响,以期为防止工人在生育期接触苯、甲苯、二甲苯给子代健康带来的危害,为保证儿童身心健康、为提高全民素质提供决策依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

暴露组:以典型抽样的方法抽取唐山市某鞋厂和某绝缘厂生育时至少有两年以上有机溶剂暴露史的职工子女 46 名,其中男 14 名,女 32 名,均为 1~6 年級的在校学生,年龄 7~13 岁。剔出有脑外伤史、长期抽搐史等可影响发育因素者。

作者单位: 063000 唐山 华北煤炭医学院预防医学系 (姜玉珠、董路、柴连飞、韩向午), 唐山市东矿区卫生防疫站 (王华璞、袁秀敏、郭玉娟)

对照组: 抽取与暴露组同年龄 ( $\pm 3$ 个月) 同性别 同班级的儿童 58名, 其父母既往无任何有毒物质暴露史。为了尽可能地避免混杂因素的干扰, 在一个病例有多个对照的情况下, 对照组选择与病例组条件最相近的一个。

### 1. 2 研究方法

调查项目: 采用统一的调查表, 通过父母填表获得资料, 对填写不详者进行家访。调查内容包括儿童的基本情况、既往史、父母的职业、文化程度、饮酒吸烟史、毒物暴露史、家庭居住面积和人均年收入等。

调查实施: 由该工厂全体在岗职工及其子女所在学校的全体学生填写统一的调查表, 抽取符合条件的研究对象。测试人员经过统一的培训, 测试环境安静, 光线充足, 被测者均自愿合作, 独立完成测试项目。平均每人测试时间 1.5小时。测试过程采用双盲法

研究中为评价暴露组与对照组之间的可比性, 对两组研究对象的基本情况进行了均衡性检验, 两组大部分主要影响儿童发育的因素已基本均衡, 仅家庭人均年收入、父母的受教育年限及职业未均衡, 结果见表 1

表 1 双亲接触有机溶剂儿童的基本情况及其均衡性检验

	暴露组 (n= 46)		对照组 (n= 58)		t值	P值
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
年龄 (岁)	10. 8	1. 8	10. 8	1. 8	0. 0842	0. 9330
父亲文化程度 (年)	8. 3	1. 3	9. 8	2. 1	4. 2816	0. 0010 *
母亲文化程度 (年)	8. 1	1. 2	9. 5	2. 2	4. 0619	0. 0010 *
父亲吸烟 (支/天)	9. 9	10. 1	7. 8	7. 9	1. 1633	0. 2480
母亲吸烟 (支/天)	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	—	—
父亲饮酒: 白酒 (斤/月)	3. 7	4. 5	2. 9	3. 8	0. 9793	0. 3298
啤酒 (瓶/月)	2. 1	5. 5	2. 4	6. 4	0. 2685	0. 7889
母亲饮酒: 白酒 (斤/月)	0	0	0. 1	0. 4	1. 1313	0. 2606
啤酒 (瓶/月)	0. 1	0. 3	0. 1	0. 3	0. 2222	0. 8246
父亲生育年龄 (岁)	27. 0	1. 9	27. 6	3. 0	1. 2802	0. 2035
母亲生育年龄 (岁)	25. 8	2. 0	26. 8	2. 8	1. 9660	0. 0520
住房面积 (m <sup>2</sup> )	12. 1	3. 9	11. 4	4. 1	0. 8670	0. 3880
人均年收入 (元)	1634. 9	555. 4	1960. 8	854. 6	2. 3459	0. 0210
学前教育 学前带养	幼儿园 父母 祖父母(外) 混合	14 10 16 6	21 11 16 10		$i^2= 1. 077$	$P= 0. 783$
性别	男 女	32 14	33 25		$i^2= 1. 757$	$P= 0. 185$
独生子女	是 否	11 35	15 43		$i^2= 0. 052$	$P= 0. 824$
胎次	第一胎 第二胎	43 3	53 5		$i^2= 1. 408$	$P= 0. 495$
父亲职业	无业 工人 干部	2 41 3	0 40 18		$i^2= 11. 495$	$P= 0. 004 *$
母亲职业	无业 工人 干部	3 42 1	7 39 12		$i^2= 9. 764$	$P= 0. 007 *$

\*\* P < 0. 01, \* P < 0. 05

心理测验方法: 韦克斯勒学龄儿童智力量表 (Wechsler Intelligence Scale for Children-Revise简称 WISC-R)<sup>[1]</sup>。

学院电子学研究所研制的 NB-I型视运动反应仪。

### 1. 3 统计分析方法

FoxBASE建库, SAS软件 (6. 03版本) 进

视简单反应时的测试方法<sup>[2]</sup>: 采用中国科

行一元及多元分析。

2 结果

2.1 环境监测资料

使用唐山市东矿区卫生防疫站对某鞋厂、绝缘厂历年车间环境监测资料，见表 2，1980

~ 1989年两厂车间环境中苯、甲苯、二甲苯的超标率在 61% ~ 93% 范围内。1990年后两厂由于经济效益不佳，基本处于停产状态，只进行一些间断的小批量生产，三苯均在最高允许浓度范围内。

表 2 两厂 1980~ 1989年车间环境三苯的监测结果 (mg/m<sup>3</sup>)

	样本数	中位数	范 围	超标率 (%)	MAC
<b>绝缘厂</b>					
苯	36	73.24	36.20~ 192.30	94	< 40
甲苯	36	59.20	64.30~ 338.00	70	< 100
二甲苯	36	91.31	44.96~ 237.20	61	< 100
<b>鞋厂</b>					
苯	36	64.23	32.50~ 132.80	94	< 40
甲苯	36	73.24	44.56~ 155.00	86	< 100
二甲苯	36	87.77	34.25~ 132.00	83	< 100

2.2 双亲接触苯、甲苯、二甲苯儿童行为指标测试结果

智力测试结果可见暴露组的各项得分均低于对照组，其中词汇、填图、图片排列、积

木、迷津、语言智商、操作智商、总智商两组间差异有显著性。视反应时指标中平均反应时、最快反应时暴露组慢于对照组，两组间差异有显著意义，见表 3

表 3 双亲接触苯、甲苯、二甲苯儿童行为指标测试结果

项 目	暴露组 (n= 46)		对照组 (n= 58)		t值	P值
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
<b>言语分测验</b>						
常 识	12.1	4.4	13.3	4.0	1.3769	0.1716
类 同	14.3	4.9	16.1	4.9	1.8116	0.0730
算 术	13.6	2.8	14.3	2.5	1.3622	0.1761
词 汇	36.3	12.9	41.7	12.2	2.2063	0.0296
理 解	18.3	5.6	19.9	5.1	1.5023	0.1361
背 数	16.5	6.9	18.4	6.4	1.4129	0.1607
<b>操作分测验</b>						
填 图	15.9	4.2	18.0	4.0	2.6124	0.0103 <sup>*</sup>
图片排列	24.7	8.8	28.7	7.3	2.5001	0.0140 <sup>*</sup>
积 木	28.1	13.1	34.7	11.2	2.7765	0.0065 <sup>*</sup>
拼 图	16.8	6.7	19.1	6.1	1.7941	0.0758
译 码	43.0	14.6	45.9	15.4	0.9772	0.3308
迷 津	18.3	5.2	21.2	6.2	2.5510	0.0122
语言智商	90.6	11.2	96.7	11.1	2.8002	0.0061 <sup>*</sup>
操作智商	95.0	13.7	104.0	12.3	3.5054	0.0007 <sup>*</sup>
总 智 商	91.9	10.6	100.3	11.0	3.9176	0.0002 <sup>*</sup>
<b>简单反应时</b>						
平均反应时	0.6988	0.1900	0.6063	0.1507	2.8336	0.0055 <sup>*</sup>
最快反应时	0.4253	0.1690	0.3717	0.0963	2.0887	0.0391 <sup>*</sup>
最慢反应时	1.5873	0.5437	1.4470	0.5464	1.3306	0.1861
反应时标准差	0.2706	0.1625	0.2239	0.1041	1.8248	0.0708

\*\* P < 0.01, \* P < 0.05

### 2.3 双亲接触苯、甲苯、二甲苯儿童行为指标测试结果的多元协方差分析

研究中虽然考虑到使两组研究对象的基本情况尽可能一致,但在配平主要配比因素的条件下,这是很难办到的,两组研究对象中仍然有五个因素尚未均衡。为了调整未均衡因素对结果的影响,以父母文化程度、职业、人均

年收入为协变量,进行了多元协方差分析,结果见表4。心理指标略有变化,但暴露组的修正均数仍均低于对照组,调整后两组间填图、语言智商差异无显著性。词汇、图片排列、积木、迷津、操作智商和总智商两组差异仍有显著性。视反应时指标调整前后结果基本一致。

表4 双亲接触苯、甲苯、二甲苯有机溶剂儿童智力测试的多元协方差分析结果

项 目	暴露组 (n= 46)		对照组 (n= 58)		P 值
	$\bar{x}$ 修正	$s_x$	$\bar{x}$ 修正	$s_x$	
言语分测验					
常 识	12.2	0.6	13.1	0.6	0.3388
类 同	14.3	0.7	16.0	0.6	0.1139
算 术	13.6	0.4	14.2	0.3	0.2918
词 汇	36.0	1.9	41.9	1.7	0.0376
理 解	18.1	0.8	19.9	0.7	0.1514
背 数	16.3	1.0	18.5	0.9	0.1467
操作分测验					
填 图	16.1	0.6	17.8	0.5	0.0720
图片排列	24.6	1.3	28.7	1.1	0.0327
积 木	28.1	1.9	34.6	1.7	0.0190
拼 图	16.8	1.0	19.0	0.8	0.1366
译 码	42.8	2.4	45.9	2.1	0.3602
迷 津	18.2	0.9	21.3	0.8	0.0233 <sup>‡</sup>
语言智商	91.3	1.7	96.1	1.5	0.0564
操作智商	95.6	2.0	103.5	1.8	0.0089 <sup>*</sup>
总 智 商	92.6	1.7	99.6	1.5	0.0050 <sup>*</sup>
简单反应时					
平均反应时	0.6982	0.0279	0.6108	0.0244	0.0293
最快反应时	0.4300	0.0216	0.3732	0.0189	0.0669
最慢反应时	1.5910	0.0848	1.4380	0.0743	0.2055
反应时标准差	0.2832	0.0214	0.2132	0.0187	0.0232

\*\* P < 0.01, \* P < 0.01

### 2.4 分层分析结果

为了进一步分析职业暴露苯、甲苯、二甲苯对子代智力的影响,分别对父暴露和母暴露进行了分层分析。由于对比组间父母文化程度和年龄不均衡,故分析中用协方差技术对其进行了调整,结果见表5。父暴露组与对照组之间各项指标的比较差异无显著性。母暴露组的修正均数均低于对照组,除了常识、算术、译码外,其余各项两组间差异有显著性。

### 3 讨论

大多数有机溶剂能通过胎盘屏障,储存于脂肪组织中,并可以通过乳汁分泌。胎儿期母体接触有机溶剂与儿童期脑肿瘤的联系已经证实<sup>[3,4]</sup>。Tikkanen报道母亲在妊娠的前三个月接触有机溶剂与子代室间隔缺损的发生有较强的联系<sup>[5]</sup>。还有人研究发现母亲暴露有机溶剂其子代的畸形发生率高于对照组<sup>[6-9]</sup>。关于父母职业暴露有机溶剂与子代行为之间的

表 5 父、母生育期暴露苯、甲苯、二甲苯儿童智力测试结果的多元协方差分析

项 目	对照组 (n= 58)		母暴露组 (n= 35)		父暴露组 (n= 12)		P <sub>1</sub> 值	P <sub>2</sub> 值	
	$\bar{x}$ 修正	$s_x^2$	$\bar{x}$ 修正	$s_x^2$	$\bar{x}$ 修正	$s_x^2$			
言语分测验									
常 识	13.1	0.4	11.8	0.6	14.2	1.0	0.1046	0.3405	
类 同	15.9	0.5	14.1	0.6	15.6	1.2	0.0448	0.7752	
算 术	14.2	0.2	13.3	0.3	14.5	0.5	0.0711	0.6380	
词 汇	41.8	1.3	34.9	1.6	39.8	2.9	0.0020	0.5351	
理 解	19.8	0.5	17.6	0.7	19.9	1.2	0.0276	0.9245	
背 数	18.5	0.7	14.8	0.9	18.1	1.7	0.0065	0.8557	
操作分测验									
填 图	17.7	0.4	16.1	0.5	16.5	1.0	0.0347	0.3064	
图片排列	28.5	0.9	24.0	1.2	27.2	2.2	0.0076	0.6160	
积 木	34.4	1.3	27.7	1.7	32.4	3.1	0.0051	0.5607	
拼 图	18.9	0.7	15.5	0.9	20.8	1.7	0.0108	0.3265	
译 码	45.6	1.3	43.5	1.8	42.6	3.2	0.3829	0.4173	
迷 津	21.1	0.7	17.9	0.9	19.3	1.7	0.0161	0.3632	
语言智商	96.1	1.5	89.8	1.9	95.8	3.5	0.0204	0.9450	
操作智商	103.2	1.6	93.4	2.2	102.6	4.0	0.0011*	0.9109	
总 智 商	99.6	1.4	90.6	1.9	98.7	3.4	0.0008*	0.8270	

P<sub>1</sub>: 母暴露组与对照组比较, P<sub>2</sub>: 父暴露组与对照组比较; \*\* P < 0.01, \* P < 0.05

关系研究尚少。路锦绣<sup>〔10〕</sup>报道母亲孕期暴露苯系混合物,其子女的语言、认知、社会认知能力均显著地低于对照组。动物实验发现对妊娠大鼠给予苯、甲苯、二甲苯吸入染毒后,实验组胎鼠的发育迟缓,出生后3周体重增长缓慢,行为发育异常<sup>〔11〕</sup>。

从本研究结果可见,暴露组的词汇、填图、图片排列、积木、迷津几项分测验得分低于对照组 (P < 0.05),语言智商、操作智商、总智商亦低于对照组 (P < 0.01);平均反应时、反应时标准差暴露组比对照组 (P < 0.05) 延长。

由于两组间父母文化程度、职业、家庭人均年收入五项混杂因素未均衡,为了调整其对结果的影响,运用了协方差技术以控制不均衡对结果的影响。从控制了混杂因素后的结果发现,除了受父母文化程度影响较大的语言智商外,其余结果与调整前基本一致。暴露组的词汇、图片排列、积木、迷津的得分低于对照组, P值分别 0.0376 0.0327 0.0190 0.0233。操作智商、总智商低于对照组, P值分别为 0.0089 0.0050。推测父母生育期职业接触有

机溶剂可使子代智力发育迟缓,尤其影响子代的理解能力、视觉及结构分析能力、判断能力,还能使其反应速度减慢、注意力分散。这与路锦绣<sup>〔10〕</sup>的研究结果基本一致。对比调整前后的结果,调整前暴露组的语言智商明显低于对照组 (P= 0.0061),调整后两组的 P值处于临界状态 (P= 0.0564),从方差分析结果得出,儿童的语言智商受父母文化程度的影响。由于协方差分析调整了两组儿童一些基本情况不均衡产生的偏倚,填图、最快反应时和反应时标准差调整前后 P值的变化基本在临界左右,这对结果并无太大影响。

在对父暴露、母暴露的分层分析时,对儿童的年龄、父母的文化程度进行了调整,发现父暴露组各智力分测验得分和智商大部分低于对照组,但差异无显著性 (P > 0.05);而母暴露组各分测验得分和智商均低于对照组,差异有显著性 (P < 0.05)。仅常识、算术、译码三项未达到显著性水平。推测父亲生育期暴露有机溶剂对精子无影响或只有暂时的影响,母亲生育期暴露有机溶剂可能通过影响生殖系

统而影响子代行为的发育,也可能通过母体—胎盘—胎儿或者母体—乳汁—婴儿的途径影响子代的行为发育。

纵观本研究结果中暴露组和对照组的三项智商指标,均值的范围在 91.3~103.5 之间,标准差在 1.4~4.0 之间,分析中剔出了智商小于 70 的儿童,可见被研究儿童的平均智商在正常范围内,可认为父母亲生育期暴露有机溶剂对子代的行为发育有一定的影响,但影响并不十分严重,只有通过高信度、高效度的行为测试才可以发现

#### 4 参考文献

- 1 林传鼎,张厚燊,主编.韦氏儿童智力测验量表.中国修订本.1986
- 2 梁友信,主编.神经行为学方法讲义.上海医科大学公共卫生学院,1991,5
- 3 Hem minkl K, et al. Childhood cancer and prenatal occupation in Finland. J Epidemiol Community Health, 1981,

35 11

- 4 Pters JM, et al. Brain tumors in childhood and occupational exposure of parents. Science, 1981, 213 235
  - 5 Tikkanen J, et al. Cardiovascular malformations and organic solvent exposure during pregnancy in Finland. Am. J. Ind. Med, 1988, 14 1
  - 6 孔聪,等.有机溶剂及汞作业女工子女畸形发生情况的调查报告.广西职防,1988,8(1):26
  - 7 Holmberg P. C., et al. Oral clefts and organic solvent exposure during pregnancy. Int. Arch. Occup. Environ. Health, 1982, 50 371
  - 8 杨春,等.苯和甲苯对作业女工月经及生殖结局的影响.职业医学,1992,19(2):81
  - 9 黄贤仪,等.制鞋行业中苯、甲苯对作业女工生殖机能的影响.新疆医学院学报,1990,13(4):272
  - 10 路锦绣,周树森.孕期接期苯系混合物对子代智力发育影响的研究.工业卫生与职业病,1992,18(6):346
  - 11 郑青,等.苯系混合物对子代形态、行为发育及骨髓细胞 DNA 合成影响的研究.卫生毒理学杂志,1991,5(1):28
- (收稿:1995-10-05 修回:1996-05-30)

## 一例敌百虫中毒误诊为消化道出血临床报告

吴进 李金祥 马锦富 游全程 杨松涛

患者姚某,女,55岁,农民.因头昏、乏力、气短5天,腹泻、果酱色大便3天于1994年8月6日入院.患者5天前出现头昏、乏力、恶心、呕吐、气短,张口呼吸,大汗淋漓,送乡卫生院,对症治疗两天病情无好转.两天后出现腹痛、腹泻,排果酱色稀糊状大便,每日6~8次,送县医院疑为“消化道出血”,经对症治疗病情未缓解,急诊转入我院.查体: T36.8℃, P66次/分, R24次/分, BP14/8.6kPa,急性病容,神志清楚,双瞳孔等大等圆,直径约0.2cm,唇稍苍白,咽充血,双肺呼吸音粗糙,右中下肺可闻及少许湿罗音.心脏正常.腹软,肝脾未触及,无移动性杂音,肠鸣存在.神经系统检查正常.

入院后按消化道出血处理,查血、尿常规、大便隐血、肾功能未发现异常.次日凌晨,患者突然大汗淋漓、神志不清,呼吸浅,双瞳孔等大等圆,约0.2cm,对光反射迟钝. P60次/分, R24次/分, BP16/10kPa,双肺广泛痰鸣,给呼吸兴奋剂、地塞米松治疗,约两小时

后症状缓解.当晚再次出现类似发作.入院次日解果酱色粘液便3次,常规检查未发现吞噬细胞、脓细胞及阿米巴滋养体,隐血(±).追问病史,患者发病前6天每晚用自己配制的敌百虫酒精溶液涂搽皮肤治疗皮肤瘙痒,每日1次,共用6次(共用敌百虫10片配制溶液).查血胆碱酯酶为15U,明显降低.考虑为敌百虫中毒,按有机磷农药中毒处理,予以阿托品治疗及其他对症处理,症状迅速改善.10天后患者一般情况好,心率80次/分,呼吸16次/分,双瞳孔约0.4cm,双肺呼吸音清晰,血胆碱酯酶30U,患者自动出院.住院期间共用阿托品90mg.

本例系用敌百虫溶于酒精治疗皮肤病引起的生活中毒,患者用药6天后出现毒覃碱样症状及中枢神经系统症状.由于患者有恶心、腹泻、解果酱色大便等消化道症状,而经治医生又未仔细询问病史,致使做出消化道出血的诊断,作为临床医生,详细询问病史是确定诊断的重要依据.

(收稿:1995-12-18 修回:1996-03-11)