维普资讯 http://www.cqvip.com

333-336

第21卷 第4期 重庆医科大学学报 Vol.21 No.4
1996 ACTA UNIVERSITATIS SCIENTIAE MEDICINAE CHONGQING 1996

重庆市大气中IP、TSP对儿童肺功能的影响

劳动卫生学教研室 张 涛 程淑群 何志民 刘元福

提 要 本文选择重庆市大气中IP(可吸入性颗粒)、TSP(总悬浮颗粒)三个不同污染水平地区的7－11岁男女小学生共2650人进行了肺功能测定；肺功能指标有FVC、$FEV_{0.5}$、$FEV_{1.0}$、$FEV_{3.0}$、$FEV_{1.0}$/FVC、$FEV_{3.0}$/FVC、PEFR、V_{75}、V_{50}、V_{25}、MMEF等11项。结果表明：反映大气道功能的指标FVC和反映小气道功能的指标MMEF，相对清洁区都高于污染区，有显著差别($P<0.05$)，说明重庆市大气中IP、TSP的污染对儿童肺功能有一定的影响。

关键词 IP;TSP;肺功能
中图分类号 R122.7

随着经济建设的发展和城市人口的剧增，大气污染越来越严重，对人体健康产生明显的影响。对儿童肺功能与大气污染之间的关系的研究日益受到重视，这是因为：①由于成年人易受到吸烟、职业等因素的影响，而儿童处于生长发育期，干扰因素少，因此儿童肺功能的状况可较好地反映大气污染的影响。②学龄儿童易于组织，适合大规模调查研究。③人们越来越认识到儿童时期患呼吸道疾病者，成年后呼吸道疾病的发病率和死亡率均增高[1,2]。

重庆市是一个以重工业为主的城市，年耗煤量约1500万吨，加上特殊的地理环境和气象条件，大气污染十分严重。大气中各种污染物对人们的健康产生很大的危害，关于酸沉降物对儿童肺功能的影响已有报道[3]，本研究通过对重庆市大气中IP和TSP三个不同污染水平地区儿童肺功能指标的测定，以探讨大气中IP、TSP对儿童肺功能的影响，为治理环境，改善大气质量提供科学依据。

1 调查对象和方法

1.1 调查地区与对象 根据历年的环境资料，选择重庆市三个不同大气污染水平的地区作为研究地区：江北区观音桥和下横街为污染区，其中观音桥的污染源主要是工厂废气和汽车尾气，下横街主要是生活炉灶污染；北碚区歇马为相对清洁区。对上述三个地区的大气质量作监测，同时选择在该地区居住三年以上、无结核和肺炎哮喘病史的男女小学生(7－11岁)作为肺功能测试对象。

1.2 方法

环境资料：由重庆市环境科学研究所提供，采用自动大气采样监测仪进行采样分析，得到近三年各区大气中IP、TSP的日平均浓度。

肺功能测定：使用美国提供的由计算机控制的肺功能仪，呼气时能立即转化为计算机接受的信息，可测量并显示11项指标：FVC、$FEV_{0.5}$、$FEV_{1.0}$、$FEV_{3.0}$、$FEV_{1.0}$/FVC、$FEV_{3.0}$/FVC、PEFR、V_{75}、V_{50}、V_{25}、MMEF。仪器由专人操作，每次测量前用标准容器进行校正。测定时先训练学生掌握呼

维普资讯 http://www.cqvip.com

吸方法，夹鼻深吸气后用力吹至5s末，每人至少吹5次，测试数据均自动转化为标准状态的各项指标，并选择最佳值记录，每次测量均严格按照质量控制方法进行[4-5]。

1.3 统计资料处理

本次所获资料，全部输入AST486微机，用SAS软件包统计处理。统计方法：方差分析(并进行两两比较)。

2 结果

2.1 **大气污染资料** 见表1

2.2 **调查人数** 共检查6－12岁男女小学生2692人，经筛选符合调查要求的7－11岁学生共计2650人，其中男生1319人，女生1331人；按地区年龄性别不同分布见表2：

2.3 **肺通气功能各项指标比较** 方差分析结果表明，除11岁组外，其他各年龄性别组三个地区间，肺功能有若干项指标有显著性差别($P<0.05$)，其中反映大气道功能的FVC和反映小气道功能的MMEF二项指标，北碚区、下横街均显著高于观音桥($P<0.05$)，见表3和表4：

3 讨论

重庆市大气污染十分严重，但不同地区空气中各种污染物的浓度是不相同的，其中IP是观音桥显著高于北碚区和下横街，TSP是观音桥最高并严重超标，故在调查的三个地区中观音桥地区大气中IP、TSP污染最严重。本研究中，通过测定儿童肺功能，表明除11岁组外，三个地区儿童肺功能各年龄性别组门都有若干项指标有显著性差别($P<0.05$)，说明长期生活在空气污染的环境中，机体健康必然受到不良影响，尤其是反映儿童生长发育的肺通气功能有明显改变。11岁组差异不明显，原因可能是儿童肺功能除受外环境和大气污染的影响外，还受

表1 三个地区大气污染日平均浓度(mg/m^3)比较($\bar{x}\pm s$)

污染物名称	观音桥 (1)	下横街 (2)	北碚 (3)	F	P	①与②	②与③	①与③
TSP	0.525±0.151	0.383±0.169	0.311±0.097	6.807	<0.01	<0.05	>0.05	<0.01
IP	0.108±0.040	0.066±0.047	0.070±0.039	6.236	<0.01	>0.01	>0.05	<0.05

注：IP：可吸收入尘，直径<2.5μm；TSP：总悬浮颗粒，国家标准：0.3mg/m³[6]

表2 三个地区7－11岁小学生检查人数分布表

年龄	观音桥		下横街		北碚		总数
	男	女	男	女	男	女	
7	11	29	45	32	40	50	207
8	130	147	93	98	87	120	675
9	141	127	95	101	106	99	669
10	133	122	146	128	102	95	726
11	34	28	78	67	78	68	353
合计	449	453	457	446	413	432	2650

维普资讯 http://www.cqvip.com

表3 三个地区各年龄性别组FVC(L)比较($\bar{x}\pm s$)

性别	年龄	观音桥 (1)	下横街 (2)	北碚 (3)	F	P	①与②	②与③	①与③
男	7	1.612±0.251	1.833±0.321	1.929±0.263	5.15	**	*		*
	8	1.880±0.251	1.923±0.338	2.007±0.307	3.49	*			*
	9	2.086±0.264	2.073±0.289	2.116±0.307	1.68				
	10	2.240±0.327	2.346±0.357	2.404±0.390	6.53	**	*		*
	11	2.305±0.431	2.398±0.360	2.460±0.473	1.24				
女	7	1.159±0.176	1.639±0.255	1.929±0.263	5.15	**	*		*
	8	1.701±0.239	1.728±0.293	1.760±0.293	1.55				
	9	1.866±0.248	1.969±0.343	1.960±0.388	2.58				
	10	2.120±0.311	2.233±0.412	2.184±0.393	1.68				
	11	2.289±0.335	2.349±0.371	2.258±0.381	1.34				

表4 三个地区各年龄性别组MMEF(L/S)比较($\bar{x}\pm s$)

性别	年龄	观音桥 (1)	下横街 (2)	北碚 (3)	F	P	①与②	②与③	①与③
男	7	1.876±0.477	2.186±0.430	1.875±0.502	5.59	**		*	
	8	1.876±0.403	2.080±0.488	1.946±0.536	3.15	*	*		
	9	2.103±0.463	2.223±0.486	2.087±0.564	2.12				
	10	2.141±0.431	2.560±0.601	2.310±0.614	20.41	**	*	*	*
	11	2.286±0.422	2.452±0.418	2.301±0.585	1.89				
女	7	1.635±0.339	2.068±0.493	2.008±0.520	8.39	**	*		*
	8	1.905±0.396	2.051±0.496	2.009±0.555	3.06	*	*		
	9	2.143±0.401	2.341±0.594	2.172±0.760	1.26				
	10	2.194±0.516	2.499±0.744	2.393±0.616	7.38	**	*		*
	11	2.385±0.712	2.570±0.604	2.373±0.553	1.98				

注:** $P<0.01$,* $P<0.05$

儿童自身情况的影响，如同年龄组中与身高和体重等的变化有关，或过去接触污染少等，尚需进一步研究。

长期吸入被污染的空气，首先作用于呼吸道，可使其阻力增加，通气功能下降，因此肺通气功能可作为反映大气污染危害的敏感指标。本研究结果表明反映大气道功能的指标FVC和反映小气道功能的指标MMEF在三个地区间有显著性差别($P<0.05$)，清洁区高于污染区。肺通气功能随大气污染浓度

维普资讯 http://www.cqvip.com

升高而降低，这与国内外文献报道一致[1,2,3,6]，说明重庆市大气中IP、TSP污染已对儿童肺功能产生不良影响，使其大小气道的阻力都增加，而且FVC、MMEF是反映大气中IP、TSP污染水平的较敏感的指标。

本次研究还发现反映呼气流量的指标(PEFR、V_{25}、V_{50}、F_{25})的数值，污染区高于清洁区，这与以往的一些文献报导不一致[1,2,6]。何以出现这种相反的测定结果，大气中污染物成分相当复杂，IP和TSP仅代表尘粒一个方面，是否有其他污染因素，对肺功能指标PEFR、V_{25}、V_{50}、V_{25}起影响作用，有待进一步分析与研究。

参 考 文 献

1.Kerigen AT.Am Reo Respir Dis 1986 133(6):87

2.G.Hoek,et al.Eur Respir J 1992 5(5):553

3.刘元福，等.重庆环境科学 1992;14(4):26

4.蔡如升，等.中华结核和呼吸杂志 1987;10(2):70

5.穆魁津，主编.肺功能测定原理与临床应用 北京医科大学.协合医科大学联合出版社 1992

6.沈善康，等.卫生研究 1989;18(1):17

7.GB3095－82 大气环境质量标准

(收稿日期 1996－05－24)

INFUENCE OF ATMOSPHERE POLLUTION OF IP AND TSP ON CHILDREN'S PULMONARY VENTILATIVE FUNCTIONS IN CHONGQING

Zhang Tao,et al

Dept.of Labour Hyqiene

Pulmonary ventilative functions were tested in 2650 children.The children aged seven to eleven lived in three areas polluted by different degrees of inhalable particulates (IP) and total suspended particulates (TSP).Pulmonary ventilative functions test included eleven indicators:FVC, FEV0.5,FEV1.0,FEV3.0,PEFR,FEV1.0/FV6,FEV3.0/FVC,V25,V50,V75 and MMEF.The results showed that the FVC of children as big airway and MMEF as small airway functions in relatively clean area were significantly higher than those in polluted area($P<0.05$).It proved that,on some extent,pollutions of IP and TSP in Chongqing atmosphere had effects on children pulmonary ventilative function.

KEY WORDS IP;TSP;Pulmonary ventilative funtion