

# 北京隆福医院1991年非预约门诊就诊人次与大气污染之间的关系

董景五<sup>1</sup> 徐希平<sup>2</sup> DW Dockery<sup>2</sup> 陈育德<sup>3</sup>

**摘要** 分析北京隆福医院1991年门诊就诊人次,以估计大气污染与每日门诊就诊人次之间的关系。总飘尘含量(TSP)测定天数224天(平均 $359\mu\text{g}/\text{m}^3$ ),二氧化硫( $\text{SO}_2$ )测定天数221天(平均 $124\mu\text{g}/\text{m}^3$ )。采用线性回归估计TSP和 $\text{SO}_2$ 的影响,把温度、湿度和工作日作为协变量进行调整,并对时序数据进行马尔可夫自动相关校正。在TSP和非外科就诊人次间存在显著的暴露-反应关系,但与外科就诊人次间无显著性。 $\text{SO}_2$ 仅与儿科就诊人次存在显著性关系。

**关键词** 就诊人次 大气污染物

**Association of Air Pollution with Unscheduled Outpatient Visits in Beijing Longfu Hospital, 1991**  
Dong Jing-wu, Xu Xi-ping, Dockery DW, et al. Peking Union Medical College Hospital, Beijing 100730

**Abstract** Outpatient visits to Beijing Longfu Hospital, a community-based hospital, were analyzed to assess the association of air pollution with daily outpatient visits in 1991. Measurements of total suspended particulate (TSP) were available for 224 days (mean was  $359\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) and sulfur dioxide ( $\text{SO}_2$ ) for 221 days (mean was  $124\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). The effects of TSP and  $\text{SO}_2$  were assessed by linear regressions adjusting for temperature, humidity, seasons and the workdays as covariables with a Markov correction for auto-correlation in time series data. There was a significant exposure-response relationship between TSP level and non-surgery outpatient visits but not for surgery visits.  $\text{SO}_2$  was only significantly associated with pediatric visits.

**Key words** Outpatient visits Air pollution agents

大气飘浮物中至少包含上千种化学物质,其中有些毒性物质,如硫酸盐类、微量金属、各类有毒气体等,这些微小尘埃常常能够避开呼吸系统的防御体系,进入体内并引起各种疾病。随着对大气污染物控制研究的进展,许多国家已经采取有效措施降低了大气飘浮物对健康的危害,目前人们面临的挑战是要确定在暴露于相当低浓度的大气飘尘和 $\text{SO}_2$ 下的人群存在的危害健康问题(主要与呼吸系统有关的疾病)是否仍与大气污染有关。为此我们分析了北京隆福医院

1991年门诊就诊人次与大气污染间的关系。

## 资料和方法

一、一般性资料:北京隆福医院位于东城区居住集中、就医方便的隆福地区,设内、外、妇产、儿等专科。居民主要交通工具为自行车和公共汽车。以使用液化石油气为主,但仍有一定比例的居民家庭用煤炉做饭或取暖;夏季(5~10月)多数家庭靠开窗通风,冬季(1~4月,11~12月)经常门窗紧闭,通风不良。

二、环境监测资料:由北京市东、西城区卫生防疫站同时测定每日TSP和 $\text{SO}_2$ 的浓度。TSP采用比重计测定, $\text{SO}_2$ 采用热量计

1 北京协和医院 WHO 疾病分类合作中心 100730

2 美国哈佛大学公共卫生学院

3 中华人民共和国卫生部卫生统计信息中心

副玫瑰红法测定。每月第2周起连续2~3周采集每日大气标本并进行测定。取两个地区测定值的平均值作为北京市区大气污染的估计值。1991年,有TSP测定值的天数为224天,有SO<sub>2</sub>测定值的天数为221天。气象条件的代表指标为:24小时的平均气温值(°C)和相对湿度值(%)。气象数据来自北京市气象局。

三、统计方法:一般认为,医院每日非预约门诊就诊人次应是随机事件并基本服从正态分布。作为时间序列数据,可采用具有马尔可夫自动相关校正的方法进行线性回归。基本的回归模型如下式:

$$E(Y_t) = \alpha f_1(X_t) + \beta f_2(Z_t) + \sum \gamma_j Y_{t-j}$$

式中 $t$ :观察天数,本例为1991年全年,即 $t=1, 2, \dots, 365$ 天; $j$ :观察值的滞留天数,本例 $j=1, 2, 3$ 天。在时间序列数据的研究中,为观察某些影响因素随时间的改变而造成的不同影响,常常同时研究这些因素的滞留影响,对大气污染浓度而言,一般可以观察3~7个滞留日内的影响; $Y_t$ :第 $t$ 日观察到的门诊人次百分比; $X_t$ :对气温、相对湿度、季节和工作日进行控制后,在第 $t$ 日控制指示变量的向量; $Z_t$ :第 $t$ 日大气污染变量的向量; $Y_{t-j}$ :第 $t-j$ 个滞留日的延后就诊人次百分比。

由于医院就诊人次受多种因素影响,限于条件,只能从中获取一部分便于测量和比较的因素投入研究。如何选择并确定最适当的函数式,特别是在各种协变量影响下,TSP和SO<sub>2</sub>分别与医院各科门诊人次间最适当的函数关系便成为首先要解决的问题。以往多采用经验判断来取值,容易产生不正确的结论。本研究运用“平滑做图法”对累加模型进行综合概括的技术绘制出所研究变量之间关系的平滑线图,以确定医院每日非预约门诊就诊人次与所有其它协变量的函数依赖性,这里不需要对任何协变量强迫给予严格的参数假设;在此基础上,采用半似然接近法(quasi-likelihood-approach)来估计回归系数及稳健性方差。本研究的结果显示TSP的

平方根以及SO<sub>2</sub>的实际值与各科门诊人次数间的线性关系最好,故只对这两项指标与医院每日非预约门诊就诊人次进行线性回归分析。

## 结 果

1991年北京市区的平均气温为12.7°C,平均气湿为57.7%。TSP的日平均浓度为359 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (最大值963 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ),SO<sub>2</sub>的日平均浓度为124 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (最大值564 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ),两项指标均接近或超过世界卫生组织推荐标准的上限。

北京市隆福医院的日平均门诊人次为777人,就诊人次的主要科别构成中以内科最高,占27.2%,外科为13.8%,儿科为9.1%,其它各科累积为49.9%。

一般认为,外科就诊人次与大气污染没有关系。本研究采用平滑做图法获得的图形也证实了这一点。无论大气污染浓度怎样变化,外科就诊人次均仅在小范围内有所波动;而非外科就诊人次则随大气污染浓度的升高而有所增加,尤其以儿科就诊人次更明显。在回归分析前,还分别对SO<sub>2</sub>或TSP的平方根与各科就诊人次进行模型配合。在包括SO<sub>2</sub>的回归模型中,非外科就诊人次的观察值与预测值之间的调整相关系数的平方( $R^2$ )为0.89,外科就诊人次仅为0.59;在包括TSP平方根的回归模型中,非外科就诊人次的 $R^2=0.90$ ,外科就诊人次仍为0.59。

表1反映了在线性回归模型分析中,SO<sub>2</sub>和TSP的平方根单独或同时进入回归模型后与各科门诊人次之间的回归分析结果。从表1中可见,大气污染的影响主要表现在儿科就诊人次上,而且是当其单独起作用时,分别可以增加就诊人次37.4%(对SO<sub>2</sub>)和46.5%(对TSP)。但当它们同时起作用时,SO<sub>2</sub>对各科就诊人次的影响均无显著性,而TSP则对非外科的就诊人次均有较大的影响,其中仍以对儿科影响最大。

表1 1991年北京隆福医院各科门诊人次与SO<sub>2</sub>和TSP在线性回归中的估计影响(增加百分比)

	SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )			√TSP (μg/m <sup>3</sup> )		
	回归系数	标准误	t 值	回归系数	标准误	t 值
单一污染物进行分析						
合计	9.5	7.3	1.3	20.5	5.6	3.6*
外科	2.8	13.4	0.2	-3.0	11.3	-0.3
非外科	10.6	7.8	1.4	24.2	6.3	3.9*
儿科	37.4	14.5	2.6*	46.5	11.9	3.9*
内科	7.3	9.5	0.8	25.8	7.7	3.3*
其他科	7.3	9.5	0.8	19.0	7.0	2.7*
两种污染物同时进行分析						
合计	1.1	8.9	0.2	21.0	7.0	3.0*
外科	2.8	15.6	0.2	-1.1	13.1	-0.1
非外科	0.6	8.9	0.1	24.7	7.9	3.1*
儿科	22.9	15.6	1.5	30.8	13.7	2.2*
内科	-3.3	10.0	-0.3	26.9	9.1	3.0*
其他科	-1.1	10.6	-0.1	22.2	8.9	2.5*

注: 回归模型已对温度的五分位数(quintiles)、相对湿度的五分位数、工作日指示变量和季节进行了调整。用最大值污染日与最小值污染日之差估计各科就诊人次的增加百分比。

\* 有显著性 ( $P < 0.05$ ) 的回归系数。

表2 1991年北京市隆福医院不同季节的非外科就诊人次与SO<sub>2</sub>、TSP在线性回归中的估计影响(增加百分比)

	SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )			√TSP (μg/m <sup>3</sup> )		
	回归系数	标准误	t 值	回归系数	标准误	t 值
夏季(5~10月)						
非外科	17.8	5.9	3.0*	34.4	6.6	5.2*
儿科	12.3	10.2	1.2	35.8	16.1	2.2*
内科	17.0	6.8	2.5*	36.0	10.1	3.6*
其他科	19.6	7.1	2.8*	32.8	8.5	3.8*
冬季(1~4月, 11~12月)						
非外科	15.4	8.8	1.6	23.2	5.8	4.0*
儿科	27.5	16.0	1.7	48.8	11.2	4.4*
内科	16.5	12.1	1.4	29.2	8.1	3.6*
其他科	14.3	11.0	1.3	16.8	7.0	2.4*

表2反映了不同季节中气象和大气污染指标对非外科就诊人次造成的影响。在夏季,平均温度(22℃)和相对湿度(65%)较高,大气污染浓度较低(SO<sub>2</sub>为17μg/m<sup>3</sup>,TSP则为267μg/m<sup>3</sup>),但SO<sub>2</sub>和TSP的影响均较大,尤其表现在对内科疾病的影响上;在冬季情况则相反,平均温度和相对湿度均较低(分别为3℃,50%),大气污染浓度则较高(SO<sub>2</sub>为233μg/m<sup>3</sup>,TSP为448μg/m<sup>3</sup>),但对非外科就诊人次的影响仅表现在TSP上。这一结果与平滑做图得到的结果较接近。

### 讨 论

本研究在对SO<sub>2</sub>重新分组(≤150μg/m<sup>3</sup>为低浓度组,>150μg/m<sup>3</sup>为高浓度组)后观察到一个十分有趣的现象:在高浓度组,SO<sub>2</sub>与各科就诊人次间差异均未见显著性;而在低浓度组,SO<sub>2</sub>对内科及其它科就诊人次间

差异均呈现显著性。可见在低浓度时,各科就诊人次的变化较快;而在高浓度时,就诊人次已被升高到一定的水平,故很难再有大的变动,这一现象提示应特别注意较低大气污染浓度对居民健康的危害。如果有充分的证据表明当大气污染的浓度比世界卫生组织推荐标准还低,但对健康仍有一定危害的话,建议应修改现行的大气污染浓度标准,以真正达到保护人民健康的目的。

### 参 考 文 献

- 1 Xu X, Dockery DW, Christiani DC, et al. Association of air pollution with hospital outpatient visits in Beijing. Arch Environ Health (in press).
- 2 高军,徐希平,陈育德,等.北京市东、西城区空气污染与居民死亡情况的分析.中华预防医学杂志,1993,27(6):340.

(收稿:1995-08-25 修回:1995-10-28)

## 一起急性腹泻暴发的调查

赵荣贞 马灿华 雷 蕾

济南市某高校于1995年9月15~18日发生一起急性腹泻的暴发流行。经临床资料分析、病原学检查及病因调查为多种原因所致的急性腹泻。

一、流行特征:发病自9月15日开始,16、17日病人最多,18日逐渐减少至消失。病情较重的学生46例转我院腹泻门诊,病轻的50例在本校卫生室治疗。患者总数96例,从就诊情况看全校每个年级均有学生发病。46例中男生42例,女生4例,男女之比为10:1。

二、临床及实验室检查:46例均以腹泻为主要症状,大便1日3~10余次不等,为黄色稀水样便,无脓血及粘液,无里急后重感,伴有阵发性腹痛,多为脐周部,部分为上腹痛,伴有呕吐的22例占

50%,发烧30例占65%,腹泻轻度脱水18例占40%。大便常规仅有少数病人白细胞少许,SPA均阴性,大便培养未见致病菌生长,呕吐物检查未见异常,血常规检查仅少数发烧的患者白细胞轻度升高。全部患者经治疗后痊愈。

三、病因调查:对食堂供水系统、餐具、饭菜采样6份,均未发现致病菌。通过调查分析原因:①学生刚入学即进入集中军训,活动量大身体疲劳,机体抵抗力下降,天气热大量饮水,胃酸冲淡降低了杀菌能力;②有些同学进食从家中带来的熟食,由于放置时间长,容易造成细菌污染;③有的同学是在街头餐馆进食后发病,由于餐馆卫生条件差,饭菜及餐具不清洁致发病。

作者单位:山东省济南市千佛山医院预防保健科

(收稿:1995-09-07 修回:1995-11-01)