

北京地区呼吸道疾病与气象条件关系的分析

李青春 陆 晨 刘 彦 戴丽萍

(北京市气象科学研究所, 100089)

提 要

利用 1996 年 1 月~1997 年 12 月北京某医院内科成人呼吸道感染病例资料 712 个和北京观象台的压、温、湿逐日资料,对北京地区呼吸道疾病与气象条件的关系进行分析,得出了北京地区呼吸道疾病发病人数的月际变化,分析了气温、气压及空气湿度的变化与呼吸道疾病发病人数多少的关系,并用逐步回归法建立了逐月呼吸道疾病发病等级预报方程。

关键词: 呼吸道疾病 气象条件 预报方程

引 言

呼吸道疾病是指感冒、气管炎、支气管炎、肺炎等呼吸道的急性炎症,是常见多发的疾病,危害较大。呼吸道疾病是由多种病毒感染所引起。从经验中我们知道:受凉可以诱发感冒,通常称之为“着凉”或“伤风”,说明感冒

与气温变化及一系列气象要素的变化有着极为密切的关系。感冒是诱发气管炎、支气管炎的一个重要原因,甚至诱发支气管哮喘、肺炎等症。据研究,感冒引起气管炎发作占全部病例的 55%,除此之外,温度骤变也可以直接引起气管炎、支气管炎或肺炎的发病^[1]。气管

炎、支气管炎的发病不仅与气象条件存在密切的关系,而且与大气污染、职业环境也存在密切的关系^[2]。我们仅研究气象条件与呼吸道疾病发病的关系。

研究北京地区呼吸道疾病发病率与气象条件关系的工作,在70年代末期曾开展过,但无定性或定量结果^[3]。因此,本文的研究工作有着重要意义。在本文中我们分析了北京地区呼吸道疾病发病人数的月际变化;分析了气象要素的变化与呼吸道疾病发病人数的关系;最后用逐步回归法建立了呼吸道疾病发病人数等级预报方程。

1 资料来源

选取1996年1月~1997年12月北京某医院内科成人呼吸道感染病例资料712

个,以及相应的1996年1月~1997年12月北京观象台的压、温、湿观测资料。

2 呼吸道疾病发病人数的月际变化

表1为各季呼吸道疾病发病人数以及月平均、日平均呼吸道疾病发病人数。由表1可见,呼吸道疾病一年四季均有发生,在北京地区的冬季呼吸道疾病发病人数远远高于其它季节,月平均发病人数以1月份最多为51.5例;12月份次多为49.0例;6月份发病人数最少,为27例;7月份次少,为29.5例。两年的日平均发病人数为1.24人/日,1月、12月、8月的日平均发病人数均超过平均发病人数,分别为1.66人/日、1.58人/日、1.47人/日。

表1 月平均、日平均呼吸道疾病发病人数

月份	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
月平均人数	49.0	51.5	34.5	41.5	35.5	31.5	27.0	29.5	45.5	37.0	33.5	37.0
日平均人数	1.58	1.66	1.21	1.34	1.18	1.02	0.9	0.95	1.47	1.23	1.12	1.23
各季人数	270(冬)			217(春)			204(夏)			215(秋)		

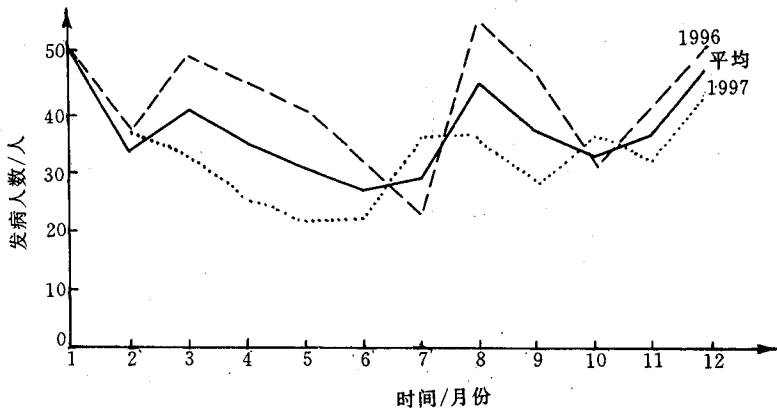


图1 1996、1997年逐月呼吸道疾病发病人数变化曲线

图1为1996、1997年呼吸道疾病发病人数逐月变化曲线,从图1可以看出:1月、12月份为呼吸道疾病发病高峰期,两个月合计的发病人数占全年发病人数的22%。8月份有一个次高峰期,这种情况可能与8月份的花粉过敏症的高发期有关,8月份为草木的花期,有很多花粉过敏症患者,其症状主要表现在鼻、眼、支气管。6月份发病人数最少,7月份次之,两月合计的发病人数占全年发病人数的12%。

3 气象条件与呼吸道疾病发病人数的关系

北京地区呼吸道疾病发病高峰在冬季,

与北京地区的气候特点有关。12月~1月冷空气活动频繁,据北京观象台的温度资料分析,冷空气活动后,日平均气温大幅度下降,前后两天日平均气温最大相差 -5.9°C 。这种降温使人的体温调节功能不能很好适应,极易受凉感冒,进而诱发气管炎、支气管炎,甚至诱发支气管哮喘、肺炎等症。从图2可以看出,日平均气温和最低气温下降和呼吸道疾病发病人数的多少有着极为密切的关系,几乎每一次冷空气活动都会造成呼吸道疾病患者增加。

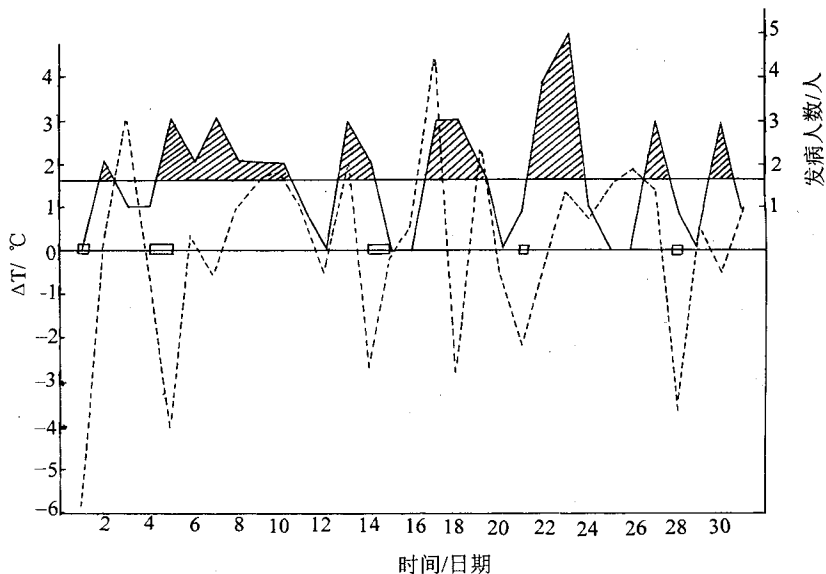


图2 1997年1月呼吸道疾病发病人数(实线)逐日变化及 ΔT_{24} (虚线)逐日变化曲线

我们对1997年1月份的气温变化和呼吸道疾病发病人数多少的关系进行了分析,图2中的日平均气温的24小时变量(ΔT_{24})变化曲线的负值反应冷空气活动的降温情况,呼吸道疾病发病人数为图中的实线所示,呼吸道疾病人数超过日平均发病人数为图中

阴影区。可以看出:1997年1月1日降温后呼吸道疾病人数超过日平均发病人数,4~5日、12日、14~15日、21日、28日的几次冷空气活动,气温明显下降后的1~2天后呼吸道疾病病人都明显高于日平均发病人数,25~26日虽然没有冷空气活动,但昼夜温差在本

月中达最大,分别为 17.4、16.0℃,这种气温日较差大的天气,早晚极易受凉^[4]。1 月份通常是冷空气活动最频繁的月份,因此呼吸道疾病病人也最多。另外,我们分析了 1997 年呼吸道疾病发病高峰期间的天气变化及气象要素的变化,发现:冷空气通过后,受冷高压控制,如果海平面气压大于 1030hPa 时,呼吸道疾病病人也会明显增加。这是因为冷高压控制多大风天气,气温低,空气干燥。从致病机理上讲,干燥使鼻粘膜容易发生细小的皱裂^[4],病毒易于入侵体内,气温下降时鼻腔局部温度降低到 32℃左右,这个温度适于病毒繁殖生长,受寒后鼻腔内局部分泌的免疫球蛋白明显减少,也就是说呼吸道的抵抗力降低,为病毒入侵提供了有利的条件。

4 逐步回归预报方程的建立与检验

通过对气象条件和呼吸道疾病发病的关系的分析得知,造成呼吸道疾病发病人数增加的气象条件很复杂,除了气温与呼吸道疾病发病有密切关系外,呼吸道疾病发病与气压和空气的湿度都存在明显的关系,我们用逐步回归分析方法,从大量可能引发呼吸道疾病发病的气象因子,挑选出对呼吸道疾病发病有显著影响的气象因子,分月建立了气象要素与呼吸道疾病发病人数的逐日等级预报方程。

下面为呼吸道疾病发病高峰月 1 月的发病人数预报方程:

$$y = 1.1456 + 1.0798X_{12} - 0.094779X_{13} - 0.072305X_{20} + 0.07394X_{23} + 0.136992X_{28}$$

预报方程的复相关系数 $R = 0.42$, $F = \frac{R^2/p}{(1 - R^2)/(p - n - 1)} = 2.398$, $F > F_{\alpha}$,

回归方程通过显著性检验。

回归方程中 X_{12} 为前三天的日平均相对湿度, X_{13} 为前二天的日平均相对湿度, X_{20} 为前一天的日平均气温 24 小时变量, X_{23} 为前三天的日平均海平面气压 24 小时变量, X_{28} 为前二天的日平均相对湿度 24 小时变量。

从预报方程可以看到呼吸道疾病与前期 2~3 天的空气相对湿度有关,与前 1~3 天的气温、海平面气压、相对湿度的 24 小时变量有关。

从表 1 中统计得出,1 月份日平均发病人数为 1.66,将预报方程的预报量划分为以下三个等级:

$$\begin{cases} y > 1.2 \text{ 时} & \text{呼吸道疾病患者多} \\ 0.7 \leq y \leq 1.2 \text{ 时} & \text{较多} \\ y < 0.7 \text{ 时} & \text{呼吸道疾病患者偏少} \end{cases}$$

其它各月的预报方程及等级划分略。

从北京地区 1996、1997 年 1 月份逐日呼吸道疾病发病情况与回归方程等级预报情况看:拟合率为 $33/62 = 53\%$,我们用 1998 年 1 月份回归方程对呼吸道疾病发病情况逐日进行等级预报验证,从预报结果与实况的比较得出预报准确率为: $15/31 \times 100\% = 48.8\%$ 。

以上结果说明预报方程对呼吸道疾病发病等级有预报能力,尤其是对呼吸道疾病高发情况的预报效果更好。据统计:当预报值 > 2 时,回归方程的 TS 评分为:

$$\frac{\text{报对次数}}{\text{报对次数} + \text{空报次数} + \text{漏报次数}} = \frac{12}{25} \times 100\% = 48\%。$$

另外需要说明的是呼吸道疾病的发病虽然与气象条件存在密切关系,但与病毒、细菌生成、传播,以及大气污染、人体自身的免疫力等都存在一定的关系,

发病原因非常复杂。这给研究工作带来了困难。

5 小结

通过研究可以得出以下几点主要结论：

(1) 北京地区呼吸道疾病一年四季均有发生,1月、12月为呼吸道疾病的高峰期,8月份为次高峰期,冬季(1月、12月)发病人数比夏季(6月、7月)的发病人数要多1倍左右。

(2) 在北京地区的秋冬季节,日平均气温和日最低温度的下降与呼吸道疾病发病人数的多少有着极为密切的关系,几乎每一次冷空气活动后1~2天呼吸道疾病发病人数都有增多。气温日较差大时,呼吸道疾病发病人数增多。受冷高压控制时,呼吸道疾病发病人数增多。

(3) 从用逐步回归方法建立的呼吸道疾

病发病人数等级预报方程看,呼吸道疾病发病除了与气温有密切关系外,与海平面气压、相对湿度及其24小时变量有明显关系。

由于我们获得的病历资料有限,得出的只是初步的研究结果,需进一步积累资料,进行更深入的研究。

参考文献

- 1 天津市气象局、天津市医学院. 气象要素影响气管炎发病的初步探讨. 全国应用气候会议论文集. 北京: 科学出版社, 1977年: 148~154.
- 2 清水保(日本). 王衍文译. 气象与疾病. 气象科技资料(天气、气候附刊), 1978, 1: 85~90.
- 3 全国气象因素与慢性气管炎关系协作研究组. 气象条件与感冒、慢性气管炎关系的研究情况. 气象科技资料(天气、气候附刊), 1978, 1: 83~84.
- 4 夏廉博. 人类生物气象学. 北京: 气象出版社, 1986: 177~179.

Relationship between Respiratory Tract Disease with the Meteorological Conditions in Beijing Area

Li Qingchun Lu Chen Liu Yan Dai Liping

(Beijing Research Institute of Meteorological Science, 100089)

Abstract

The relationship between respiratory tract disease and the meteorological conditions in Beijing area is analyzed by using the 712 cases of adult sick people from a hospital in Beijing and the data of daily air-pressure, temperature, humidity from the Beijing Observatory. The monthly variations of case numbers of respiratory tract disease are given. The results show the relationships between the fluctuation of meteorological conditions in Beijing and the more or less change of case numbers of respiratory tract disease. The regressive equations for forecasting respiratory tract disease classification month by month are given too.

Key Words: respiratory tract disease meteorological condition forecast equation