

福州市呼吸道疾病发生的气象条件分析及预报

夏丽花 刘 铭 陈德花 冷典颂

(福建省气象台,福州 350001)

黄俊山

(福州市卫生局,福州 350001)

摘要 通过对 1995~2001 年福州市 5 个医院呼吸道疾病 37944 例住院病例资料和同期气象资料的统计和分析,归纳出呼吸道疾病发病特点及其与气象条件的关系,并利用最优子集方法,分四个季节建立呼吸道疾病逐日发病人数(等级)预报方程。呼吸道疾病发病有明显的季节性变化,7 月是呼吸道疾病的高发期,3 月是下呼吸道疾病的另一高发期,冬季冷空气影响及转折性天气是呼吸道疾病增多的诱因,夏季高气温、低气压是呼吸道疾病增多的诱因。

关键词 呼吸道疾病 气象条件 等级预报

引言

呼吸道疾病是一种常见性疾病,主要是由多种病毒感染所引起的,这种疾病的产生和复发与人们所处的环境、天气状况有紧密的关系,天气变化能间接引起或诱发加重呼吸道疾病,目前国内外对此已有一些研究^[1-3],但结论不尽相同。

本文通过大量的病例资料和气象资料的统计分析,归纳出呼吸道疾病明显增多的气象条件,并建立逐日发病人数的预报模式,为预防呼吸道疾病提供一些参考依据。

1 资料处理

1.1 资料

收集了福州市 5 个医院(福建省立医院、协和医院、中医学院附属第一医院、福州市第一医院和福州市第二医院)1995~2001 年共 7 年的住院病例资料。收集的气象资料包括:1995~2001 年逐日地面气温、气压、湿度、风和地面及 850、700、500hPa 的天气形势资料。

1.2 资料处理

根据医学上对疾病种类的划分规定,把呼吸道感染划分为上呼吸道感染和下呼吸道感染,其中,上呼吸道感染包括普通的感冒、咽炎、鼻炎、鼻窦炎、喉炎、鼻咽炎、扁桃体炎、气管炎;下呼吸道感染包括支气管炎、肺炎等。呼吸道感染住院病例 37944 例中,上呼吸道感染住院病例 16405 例,下呼吸道感染住院病例 21539 例(其中急性支气管炎住院病例 4362 例,慢性支气管炎住院病例 7849 例,肺部感染住院病例 9328 例)。

为了消除由于一周作息制度对住院人数产生的影响,在统计分析中,对病例资料做向前 7 天的滑动平均处理。

2 呼吸道疾病发病人数的时间分布特征

2.1 年际分布特征

从呼吸道疾病发病人数的年际分布(图 1)来看,年变化幅度不大,1995~1997 年有逐年增多之势,1997~2001 年变化较为平稳,平均每年有 4000~4500 个住院病例。

“福建省灾害性天气预警系统二期工程”项目资助

收稿日期:2003 年 4 月 13 日;定稿日期:2003 年 8 月 18 日

作者简介:夏丽花,女,1962 年生,学士,高级工程师,从事短期天气预报和应用气象工作

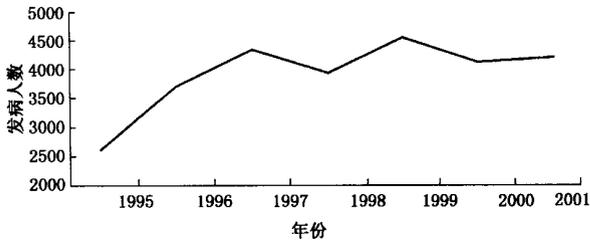


图1 呼吸道疾病发病人数的年际变化

2.2 月际分布特征

从呼吸道疾病发病人数月际分布(图2)可见,呼吸道疾病一年四季均有发生,发病最多的是7月(发病住院人数3504人),最少的是11月(发病住院人数1807人),与福州市气温的月分布相当一致,即与气温呈正相关;其中下呼吸道感染发病人数在3月还有一个次峰值。7月为福建省呼吸道疾病的高发期,这是由于夏季气温高、湿度大、气压低,人们休息不好,下半夜容易受凉,造成抵抗力下降,一些抵抗病毒的免疫物质,特别是鼻腔内局部分泌的免疫球蛋白A明显减少,容易被病毒感染而发病。

从急慢性支气管炎发病人数月际分布(图3)可见,急性支气管炎发病人数呈单峰型,最大值出现在

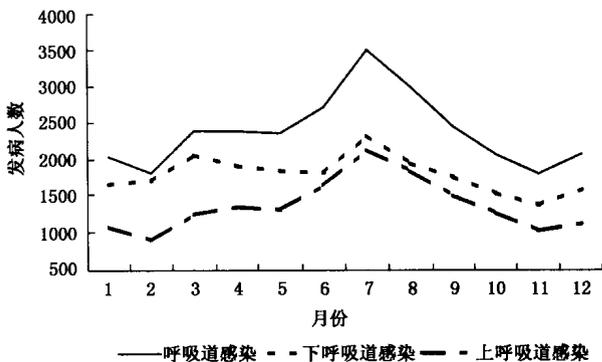


图2 呼吸道疾病发病人数的月际分布

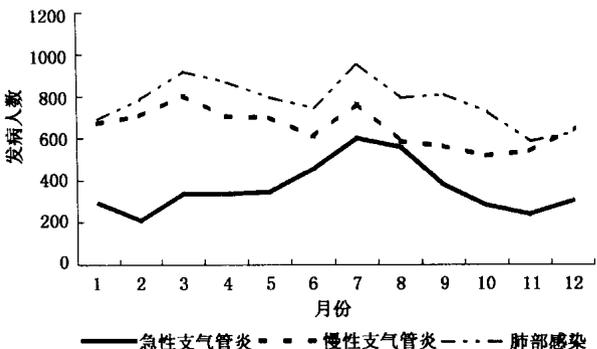


图3 急慢性支气管炎发病人数的月际分布

7月,肺部感染和慢性支气管炎发病人数均呈双峰型,峰值分别出现在3月和7月,与其他呼吸道疾病不同的是,慢性支气管炎发病人数的高峰值出现在3月(发病住院人数806人),次峰值在7月(发病住院人数768人),这是因为3月正值福建省初春时节,天气多变,慢性支气管炎患者体质较弱,不能适应天气变化,容易受凉,而使病情复发、加重。

3 呼吸道疾病发病明显增多的气象条件分析

以1997年4月11日、1998年1月16日、1998年3月2日、1998年4月28日、2001年2月15日及2001年4月16日这6个病例资料代表冬半年,对发病人数明显增多的前5天及后2天(共8天)的气象要素做合成分析,结果如图4所示(在横坐标上第6点为发病人数最多的一天)。由图4可见,冬季,气象要素在发病人数明显增多的前期有以下特点:①前1~2天出现负变温,即有一个降温过程;②前2天气温日较差明显下降;(结合①、②特点可推测可能出现降温阴冷天气);③前2天气压明显上升;④前2天出现正变压。由此可见,当天气出现转折时(如锋面过境,出现降温、加压、云系增多甚至降水时),呼吸道感染发病人数将明显增多。

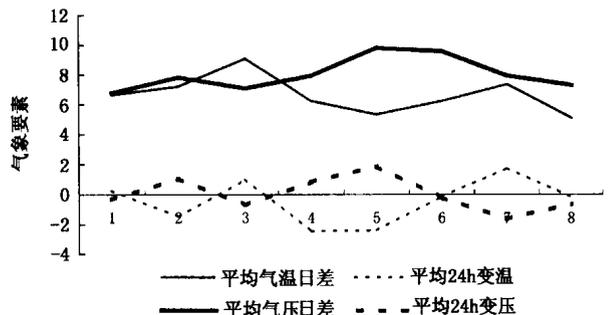


图4 冬半年发病人数最多日前后几天的气象要素 (横坐为天数序号,气温单位为℃,气压单位为hPa,下同)

以1996年6月27日、1996年8月1日、1997年7月15日、1999年7月8日及2000年8月3日5个病例资料代表夏半年,对发病人数明显增多的前5天及后2天(共8天)的气象要素做合成分析,结果如图5所示(在横坐标上第6点为发病人数最多的一天)。由图5可见,夏季,气象要素在发病人数明显增多的前期有以下特点:①前1~3天有明显的回暖过程,24h变温为正,当日出现降温;②气温日较差大,达到8℃左右;③日平均气压较低,前1~2天平均气压明显下降;④前1~2天24h变压,由

正变压转为负变压。由此可见,前期的高气温、低气压是夏季呼吸道疾病明显增多的主要原因之一。

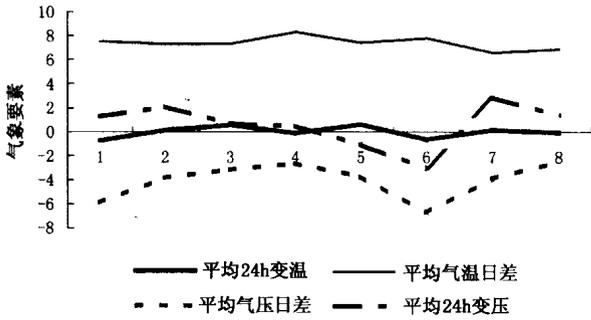


图 5 夏半年发病人数最多日前后几天的气象要素 (横坐标为天数序号)

4 呼吸道疾病发病等级预报

4.1 预报思路

从表 1 呼吸道疾病发病人数与气象要素的相关系数可见,呼吸道疾病的发生与气压、气温有紧密的关系;上呼吸道感染与气压呈反相关,与气温呈正相关;下呼吸道感染与气温的相关系数低一些,但是,下呼吸道感染中的急性支气管炎与气温的相关也较好,这也反映了急性支气管炎受天气的影响较明显,慢性支气管炎的相关系数比其他病例小一个量级,这也从一个侧面反映了慢性支气管炎发病的最主要原因是人体自身的体质强弱,其次才是外界环境条件的变化。

表 1 呼吸道疾病发病人数与气象要素的相关系数

	气温	气压	相对湿度	风速
呼吸道感染	0.4183	-0.4806	0.1689	0.2004
上呼吸道感染	0.5151	-0.5279	0.1352	0.2188
下呼吸道感染	0.1546	-0.2704	0.1164	0.0864
急性支气管炎	0.38	-0.4119	0.1297	0.1757
慢性支气管炎	-0.076	-0.0591	0.1318	0.0233
肺部感染	0.1001	-0.1854	0.0315	0.0304

从以上的相关分析和对发病人数明显增多个例的气象条件分析发现,呼吸道疾病的发生与气象条

件有紧密关系,而且天气变化对疾病的影响存在明显的滞后性,因此在考虑天气变化引起呼吸道疾病发病人数变化的预报时,选取前 2 天、前 1 天及当天的气象要素共 46 个(包括温度、气压、湿度、风)与病例数进行相关分析,利用逐步回归分析方法对因子进行筛选,再利用最优子集方法建立预报方程。

4.2 等级预报

福建省地处副热带,属亚热带季风气候,四季分明,因此在建立预报方程时,分四个季节分别建立呼吸道疾病发病人数(Y)的预报方程。

3 ~ 5 月(春季):

$$Y = 9.019 - 0.030 X_3 + 0.104 X_4 + 0.007 X_5 - 0.013 X_6 - 0.093 X_9 - 0.062 X_{10} + 0.074 X_{11} + 0.107 X_{14} \quad (1)$$

6 ~ 8 月(夏季):

$$Y = 8.113 - 0.308 X_4 + 0.013 X_5 + 0.071 X_8 - 0.207 X_9 - 0.175 X_{11} - 0.043 X_{13} + 0.239 X_{14} \quad (2)$$

9 ~ 11 月(秋季):

$$Y = 7.810 - 0.142 X_1 + 0.164 X_2 + 0.259 X_{11} + 0.021 X_{12} + 0.150 X_{14} - 0.170 X_{15} \quad (3)$$

12 ~ 2 月(冬季):

$$Y = 9.772 + 0.185 X_1 + 0.062 X_3 - 0.104 X_7 - 0.083 X_{10} + 0.014 X_{13} - 0.120 X_{15} \quad (4)$$

式中, X_1 至 X_6 分别为前 2 天最高气温、最低气温、气温日差、最高气压、24h 变湿和平均风速, X_7 至 X_{13} 分别为前 1 天最低气温、气温日差、24h 变温、最低气压、24h 变压、24h 变湿和平均风速, X_{14} 、 X_{15} 为当天 02:00(北京时)气温和气压。

表 2 给出根据发病人数划分的 4 个等级。预报用语如下:1 级,发病人数较少;2 级,发病人数开始增多;3 级,发病人数明显增多;4 级,发病人数急剧增多。

表 2 四季呼吸道疾病发病等级划分

	3 ~ 5 月	6 ~ 8 月	9 ~ 11 月	12 ~ 2 月
1 级	$Y < 8.0$	$Y < 10.0$	$Y < 7.0$	$Y < 6.5$
2 级	$8.0 \leq Y < 10.5$	$10.0 \leq Y < 13.5$	$7.0 \leq Y < 9.6$	$6.5 \leq Y < 9.2$
3 级	$10.5 \leq Y < 13.1$	$13.5 \leq Y < 17.1$	$9.6 \leq Y < 12.3$	$9.2 \leq Y < 12.0$
4 级	$Y \geq 13.1$	$Y \geq 17.1$	$Y \geq 12.3$	$Y \geq 12.0$

4.3 效果检验

用以上预报方程对1995~2000年呼吸道疾病逐日发病等级进行回代检验(表3),结果表明,回代值和实际值一致(在同一级)的有68.0%以上,最好的是9~11月达到84.1%,相差2个等级以上的均在7.0%以下;从2001年的预报效果来看(表4),预报值和实际值一致(在同一级)的有53.6%以上,9~11月最好达到76.1%,6~8月较差,相差3级的为0.2%,但总体来看,预报值和实际值一致(在同一级)及相差1个等级的有85.0%左右,由此可见,该预报方程对呼吸道疾病发病具有较强的预报能力。

表3 1995~2000年呼吸道疾病发病等级

	回代检验效果统计				%
	一致	相差1级	相差2级	相差3级	
3~5月	70.5	24.1	5.4	0.0	
6~8月	73.0	21.1	5.9	0.0	
9~11月	84.1	14.6	1.3	0.0	
12~2月	68.0	25.0	7.0	0.0	

表4 2001年呼吸道疾病发病等级预报检验效果统计

	预报检验效果统计				%
	一致	相差1级	相差2级	相差3级	
3~5月	60.1	28.9	11.0	0.0	
6~8月	53.6	30.6	15.6	0.2	
9~11月	76.1	14.3	8.6	0.0	
12~2月	55.9	31.7	12.4	0.0	

5 结论

(1)呼吸道疾病一年四季均有发生,7月是呼吸道疾病的高发期,下呼吸道疾病有两个高发期,即3月和7月。

(2)呼吸道疾病的发生与气象条件有紧密的关系,天气变化是发病人数明显增多的主要原因之一,转折性天气是呼吸道疾病产生的诱因。冬季,冷空气影响及转折性天气是呼吸道疾病增多的诱因,夏季,高气温、低气压是呼吸道疾病增多的诱因。

(3)利用气象要素变化预测呼吸道疾病发病人数是可行的。由于所用的资料为疾病住院病例,与实际发病人数有一定差别,尚需进一步完善。

参考文献

- 1 吴兑,邓雪娇.环境气象学与特种气象预报.北京:气象出版社,2001.245-250
- 2 杨宏青,陈正洪,肖劲松,等.武汉市呼吸道,心脑血管疾病与气象条件的关系及其预报模式.气象科技,2001,29(2):49-52
- 3 山义昌,徐太安,郑学山,等.潍坊市四类疾病与气象环境的关系.气象,2001,27(11):52-54

Analysis and Forecast of Weather Favorable for Breathing Disease Occurrence in Fuzhou

Xia Lihua Liu Ming Chen Dehua Leng Diansong
(Fujian Provincial Meteorological Office, Fuzhou 350001, China)
Huang Jun Shan
(Public Health Bureau of Fuzhou, Fuzhou 350001, China)

Abstract: Based on the analysis of 37944 hospitalized breath disease case data of five big hospitals in Fuzhou and weather data at the same time, the relation between characteristics of breathing diseases and weather variation is summed up. By means of the optimized subset method, four forecast equations are established for four seasons. The results show that breathing diseases have obvious seasonal change; generally, July and March are two paroxysmal periods of breathing diseases; in winter, cold air and sudden weather changes are inducements of breathing disease increase, and in summer, high temperature and low atmospheric pressure are inducements of breathing disease increase.

Key words: breath disease, weather condition, grading forecast