

【调查研究】

文章编号:1001-5914(2004)06-0389-03

香港流行性感冒与天气的关系

林文实, 郑思轶

摘要:目的 探讨流行性感冒(下称流感)高峰与温度和相对湿度之间的关系。方法 对香港地区 1998-2002 年的流感求诊比率及 4 年来温度和相对湿度的数据进行统计学分析, 得出流感高峰与温度、相对湿度间的联系。结果 周平均温度低于 20 ℃ 时, 有发生流感高峰的可能; 周平均温度降至 15 ℃ 以下, 有发生流感高峰的较大可能。在周平均温度较低且相对湿度较高的情况下, 体感温度比实际预报的温度低, 也有发生流感高峰的可能。结论 香港的流感在一年四季都会发生, 但主要的高峰期发生在低温(15 ℃ 以下)或低温高湿的天气状况下。

关键词: 流感; 天气; 预测**中图分类号:** R123.6**文献标识码:** B

The Relationship Between Influenza Peak and Weather in Hong Kong LIN Wen-shi ZHENG Si-yi. *Center of Monsoon and Environment, Department of Atmospheric Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou, Guangdong 510275, China*

Abstract: **Objective** To discuss the relation between influenza peak, temperature and relative humidity. **Methods** Statistical analysis on the data of influenza consultation rates, temperature and relative humidity from 1998 to 2002 in Hong Kong area was carried out to propose some relation between influenza peak, temperature and relative humidity. **Results** It was slightly possible to cause influenza peak when the week-averaged temperature was less than 20 ℃ and largely possible to cause influenza peak when the week-averaged temperature was less than 15 ℃. It was also largely possible to cause influenza peak when the week-averaged temperature was very low and the relative humidity was higher which resulted the lower body-sense temperature compared with the forecasting temperature. **Conclusion** The prevalence of influenza occurs during four seasons in one year in Hong Kong, but the prevalence peak of influenza mainly appears under the condition of lower temperature(<15 ℃) weather, lower temperature-higher relative humidity weather.

Key words: Influenza; Weather; Forecasting

流行性感冒(简称流感)是由流感病毒引起的一种世界性流行的急性呼吸道传染病。一般发生在冬春两季, 也可发生在夏秋。流感病毒很容易变异, 既往罹患者对新型流感没有免疫力, 病人是流感的主要传播源, 流感病毒主要潜伏在病人的鼻涕、痰和唾液中, 通过空气飞沫和接触传播, 飞沫在空气中传播受温度、湿度、风速、风向、日照等条件影响。因此, 我们探讨了香港流感发病与天气的关系。

1 材料与方法

本研究的所有流感求诊比率数据都来自 1998 年 12 月 28 日-2002 年 12 月 28 日香港卫生署网站, 是由香港地区私家医生呈报的。所有气象资料都来自香港天文台网站。数据分析仅限于香港地区的情况, 并假设求诊比率与流感人数呈正比, 也假设体感温度与求诊比率有一定关系, 即体感温度与流感人数也有一定关系。从 1997 年 12 月 28 日开始每 7 d 为 1 周。以求诊比率超过 60% 作为流感高峰。

体感温度指考虑了气温、湿度、风速、太阳辐射(云量)及着装的多少、色彩等因素后, 人体所感觉到的温度。其资料来自文献[1]。计算见公式(1):

$$T_g = T_a + T_r + T_u - T_v \quad (1)$$

式中: T_g —体感温度, ℃; T_a —气温, ℃; T_r —辐射作用对体感温度的修正, ℃; T_u —湿度对体感温度的修正, ℃; T_v —风速对体感温度的修正, ℃。

在我国长江以南地区冬季总有一段时间气温低而且湿度大, 人们普遍感到湿冷, 体感温度比气温低, 虽然其生物学原理尚不清楚, 但确实是客观存在的事实(空气的导热率是湿度的函数, 随着湿度的增加而增大, 但人体皮肤温度比环境气温高时, 人体散失热量在湿空气中比在干空气中快且多)。因此式(1)可改写为:

$$T_g = T_a + T_r + T_u - T_{u2} - T_v \quad (2)$$

式中: T_g —体感温度, ℃; T_a —气温, ℃; T_r —辐射作用对体感温度的修正, ℃; T_u —湿度对体感温度的修正, ℃; T_v —风速对体感温度的修正, ℃; T_{u2} —低温段的湿度对体感温度的修正, ℃, T_{u2} 是否合理, 具体修正方法如何, 目前还值得仔细推敲。

采用 Microsoft Excel 2000 进行数据分析。

2 结果

2.1 1998-2002 年香港地区每周流感求诊比率、周平均温度和相对湿度

图 1 可以看出, 流感高峰多发生在 12 月到次年 2 月之间, 其中 1999 年 1 月 24-30 日出现最高峰数值 123%, 1998 年 1 月 25-31 日出现流感最低值 28.2%。而 2000 年 12 月-2001 年 2 月, 流感的高峰出现并不明显。将周平均温度图(图 2)和每周求诊比率图(图 1)进行比较, 发现每次流感高峰出现之前, 周平均温度都

作者单位: 中山大学大气科学系季风与环境研究中心 (广东 广州 510275)

作者简介: 林文实(1965-), 男, 博士, 副教授, 从事大气环境研究。

下降到 15℃ 以下。2000 年 12 月-2001 年 2 月没有出现明显的流感高峰，而这段时期的周平均温度只临界于 15℃，也没有明显地下降到 15℃ 以下。进一步观察周相对湿度图(图 3)和每周求诊比率图(图 1)，发现尽管流感高峰发生的时间都在冬季，而冬季对应的一般都有较低的湿度，但每次流感高峰发生前后，却大都有较高的周平均相对湿度出现。综合观察图 1~3，发现每次流感高峰之前 1 个月左右，周平均温度与周平均相对湿度都会有一些波动。而在 2001 年出现不明显的流感高峰之前 1 个月，周平均温度与周平均相对湿度曲线的波动也不大。

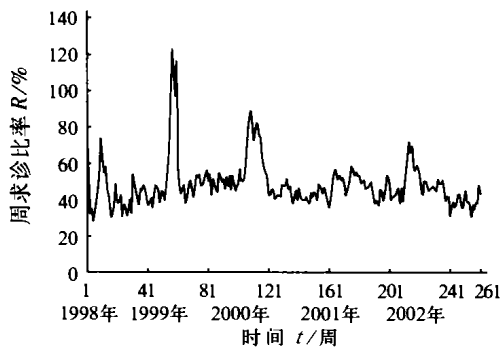


图 1 1998-2002 年香港地区每周流感求诊比率

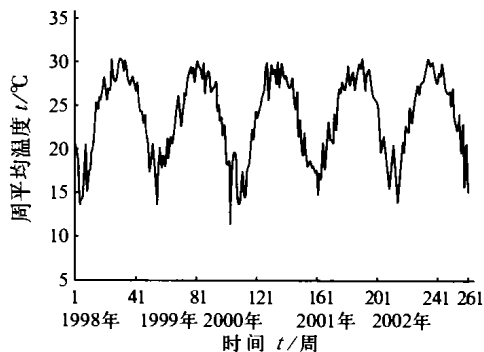


图 2 1998-2002 年香港地区周平均温度

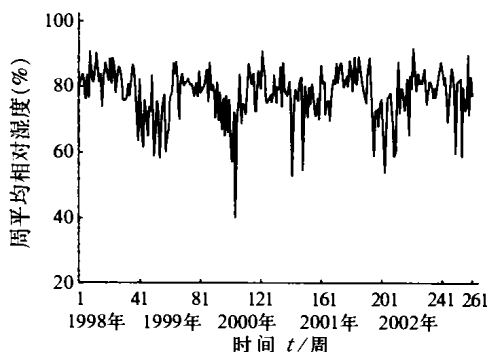


图 3 1998-2002 年香港周平均相对湿度

综上所述，当温度曲线出现波谷之后，随之流感曲线便会出现波峰，两者虽有呈反比发展的规律，但并不同步，流感的高峰往往发生在最低温度出现之后。配合相对湿度曲线图来看，发现当温度、湿度一起出现最低或较低值时，流感曲线并不在最高峰，而在温度最低值出现之后，相对湿度上升，与温度较低值相配合，流感

出现最高峰。说明流感高峰的发生不仅与温度有关系，也与相对湿度有一定的联系。单独的低温条件并不一定能造成流感的高峰，可能还要配合较高的相对湿度。低温和高湿是造成流感高峰的 2 个可能条件。

2.2 周平均温度与周求诊比率的关系

从图 4 中可以看出，流感高峰多发生在 10~20℃ 之间，20~30℃ 之间虽然有较多的流感发生比率，但比率几乎都是 60% 以下，无法形成高峰。这也说明了低温是流感高峰出现的 1 个条件。

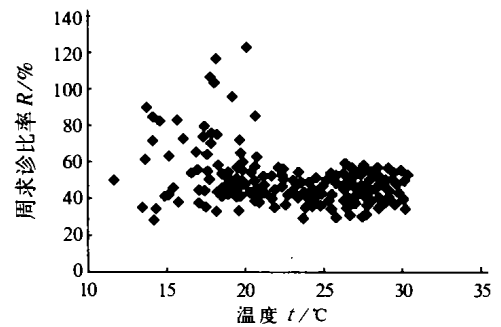


图 4 周平均温度与周求诊比率的散点图

2.3 周平均相对湿度与周求诊比率的关系

从图 5 中可看到，流感高峰发生在相对湿度 70%~90% 之间，其中绝大多数流感也是发生在相对湿度 70%~90% 之间。由于香港位于热带亚热带沿海地区，常年有湿润的海风和丰沛的降水，相对湿度一般比较高，所以还无法说明相对湿度高是形成流感高峰的 1 个必要条件。但结合体感温度来看，在低温情况下，较高的相对湿度会造成人体热量的流失，体感温度下降，可能也是形成流感高峰的 1 个原因。

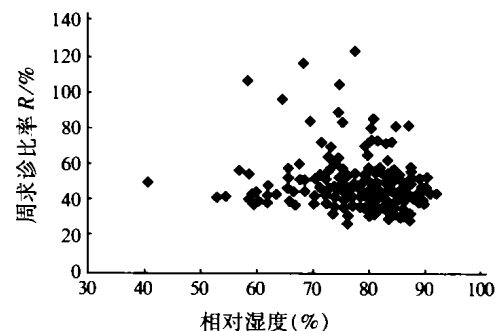


图 5 周平均相对湿度和周求诊比率的散点图

2.4 日平均温度的波动程度对周求诊比率的影响

计算 1997 年 12 月 28 日-1998 年 1 月 31 日共 35 个日平均温度($x_1 \sim x_{35}$)的算术均数(\bar{x})，再计算出 $x_1 \sim x_{35}$ 的离均差平方和(δ)为 406.3217。 δ 反映这 35 个数值与它们的均值偏离程度的大小，即这 35 个数值波动程度的大小。 δ 越大，表示偏离程度越大，即波动越大，反之，则小。重复前面的步骤，求出 1998 年 1 月 4 日-1998 年 2 月 7 日共 35 d 的 δ ，得出与其相对应的求诊比率做出散点图(图 6)。从图 6 可以看出，温度的波动程度大都集中在 δ 小于 300 以下，其中以 δ 小

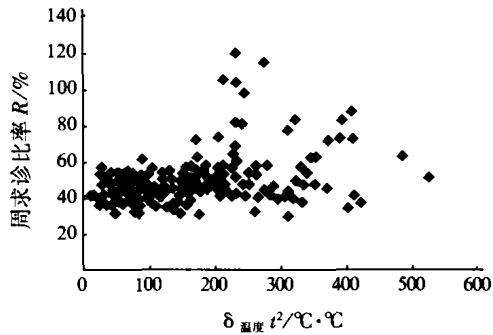


图 6 日平均温度的离均差平方和与求诊比率的散点图

于 200 的区间最为集中。而求诊比率超过 60% 的流感高峰几乎都发生在波动程度较大的地方, 即 δ 大于 200 的区间, 甚至到 δ 大于 300 和 400 的区间都可以发现流感高峰。在 δ 大于 200 的区间, 集中的流感点远远少于 δ 小于 200 的区间, 但在基数很小的情况下, 却集中了几乎全部的流感高峰, 这些都说明了月余前的温度波动与 1 个月后的流感高峰有一定的联系。

2.5 日平均相对湿度的波动程度对求诊比率的影响

用上述方法求出相对湿度的 δ , 得出与相应的求诊比率作散点图(图 7), 从图 7 中也可发现与图 6 类似的情况, 在 δ 小于 4 000 的地方集中了大部分的流感点, 但大多数的流感高峰却出现在 δ 大于 4 000 的区间, 有些甚至到了 δ 大于 10 000 的地方。在 δ 大于 4 000 的流感点较少的区间内, 集中了较多的流感高峰, 也说明了月余前的相对湿度波动与 1 个月后的流感高峰有一定联系。

3 讨论

3.1 流感高峰的预测

总结上面的分析, 提出流感高峰的可能预测方法。

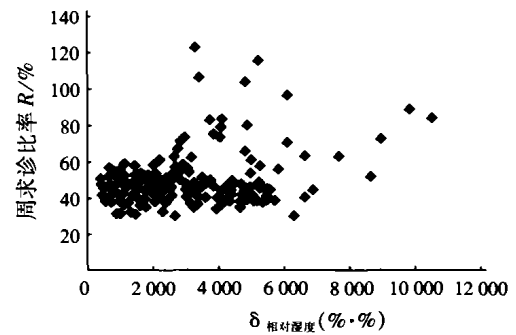


图 7 日平均相对湿度离均差平方和与求诊比率的散点图

(1) 在周平均温度小于 20 $^{\circ}\text{C}$ 时, 有发生流感高峰的可能; 在周平均温度降至 15 $^{\circ}\text{C}$ 以下, 有发生流感高峰的较大可能。(2) 在周平均温度较低的情况下, 出现较高的相对湿度, 造成体感温度比实际预报的温度低, 也有发生流感高峰的可能。(3) 对于温度来说, 从 1997 年 12 月 28 日开始每 35 d 计算其 δ 值, 如果 δ 值大于 200, 则有发生流感高峰的可能。对于日平均相对湿度也采取同样的方法, 如 δ 值大于 4 000, 也有发生流感高峰的可能。(4) 以上三点是联系的整体, 不可孤立对待。

3.2 体感温度的讨论

前面的分析和讨论都是假设体感温度与求诊比率有一定关系, 即体感温度与流感人数也有一定关系, 但实际情况是否如此? 参看流感资料及结合体感温度的定义, 发现较低的体感温度与流感的发生是有一定联系的, 所以公式(2)中增加的 Tu_2 应该是合理的, 至于其具体如何修正, 不是本研究的讨论内容。

参考文献:

- [1] 吴兑, 邓雪娇. 环境气象学与特种气象预报[M]. 北京: 气象出版社, 2001. 164-167.

(收稿日期: 2003-10-27)

文章编号: 1001-5914(2004)06-0391-01

【 监督监测 】

淄博市临淄区加油站空气中有机污染物浓度

郑效海, 吴美燕

关键词: 公共设施; 卫生监督; 公共用品用具 中图分类号: R126.4 文献标识码: E

为了解淄博市临淄区内加油站空气中有害物质的含量, 我们选择该区 40 多家加油站进行了空气监测。

在每座加油站的加油机旁和油品地下库房口旁设检测点, 共采集空气样品 80 份, 按《车间空气监测检验方法》, 采用日本岛津 GC-9A 气相色谱仪检测空气中的汽油、苯、甲苯、二甲苯浓度。在检测的 80 份空气样品中, 54 份检出汽油, 检出率为 67.5%, 超标 6 份, 最高达到 4 146.7 mg/m^3 , 超标近 12 倍。15 份

检出苯, 检出率为 18.8%, 超标 5 份, 最高浓度为 75.6 mg/m^3 ; 8 份检出甲苯, 检出率为 10.0%, 最高浓度为 23.9 mg/m^3 ; 1 份检出二甲苯, 浓度为 109.7 mg/m^3 , 超过国家标准。

虽然加油站一般通风较好, 上述检测的浓度为一过性的, 但苯、甲苯、二甲苯为致癌物质, 并且能引起人体血细胞减少, 工作人员长时间频繁接触会对身体造成危害, 同时对环境造成污染。油品地下库房口通风条件差, 空气中汽油的含量高, 是火灾隐患。

作者单位: 淄博市临淄区卫生防疫站(山东 淄博 255400)

(收稿日期: 2004-05-13)