

2003—2007 年上海市低温寒流季节超额死亡分析

方博, 韩明, 靳文正, 宋桂香, 王春芳

摘要: [目的] 分析低温寒流天气对上海市居民超额死亡的影响, 为加强极端气候应急预警, 提高防灾减灾能力提供依据。[方法] 收集 2003—2007 年低温期间(当年 11 月 20 日至次年 3 月 30 日)的死亡个案资料, 与同期气象数据进行对比, 分析寒流季节气温变化与居民超额死亡关系。[结果] 2008 年 1 月中旬至 2 月下旬, 上海市各旬日平均气温较历年平均气温偏低 1.13~5.17℃。2007 年低温期间, 上海市共死亡 43 441 人, 较往年同期平均超额死亡 2 641 人。2003—2007 年低温期间, 随着日平均气温、最高气温和最低气温的下降, 每日死亡人数随之上升, 死亡人数与气温之间存在明显负相关关系(相关系数分别为 $r_{\text{平均气温}}=-0.45$ 、 $r_{\text{最高气温}}=-0.38$ 、 $r_{\text{最低气温}}=-0.49$)。[结论] 低温天气灾害带来的气温骤降和天气急剧变化影响群众生命健康, 导致居民超额死亡的增加。

关键词: 气象; 低温; 超额死亡

Low Temperature-Induced Excess Mortality in Shanghai, 2003-2007 FANG Bo, HAN Ming, JIN Wen-zheng, SONG Gui-xiang, WANG Chun-fang (Vital Statistics Department, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China). Address correspondence to WANG Chun-fang, E-mail: cfwang@scdc.sh.cn • The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To describe low temperature-induced excess mortality in Shanghai, and to provide scientific basis for extreme weather warning and disaster reduction and mitigation. [Methods] Data of deaths in Shanghai during November 20 through March 30 next year between 2003-2007 were accumulated, meteorological data during the same period were also collected, and then their relationship was analyzed. [Results] From mid January to late February of 2008, the average ten-day temperatures were lower than the historical average temperature by 1.13℃ to 5.17℃. During the low temperature period of 2007, a total of 43 441 people died in Shanghai, 2 641 more than the average over the same period in previous years. With the drop of daily average temperature, maximum temperature and minimum temperature, the daily deaths increased accordingly. There was a significant negative correlation between the number of deaths and the temperature ($r_{\text{avg}}=-0.45$, $r_{\text{max}}=-0.38$, $r_{\text{min}}=-0.49$). [Conclusion] Dramatic changes in weather and temperature induced by low temperature pose threats to people's health, leading to an increase in excess mortality.

Key Words: meteorology; low temperature; excess mortality

2008 年 1 月中旬至 2 月下旬, 我国发生了大范围持续性低温寒流极端天气灾害, 这次气象灾害具有范围广、强度大、持续时间长、灾害影响重的特点。同期上海市也遭受了寒流天气灾害, 造成气温骤降和天气急剧变化, 对群众生命健康造成严重影响。低温、阴雨、寡照是本次极端低温事件的典型气候特征。

为进一步掌握低温天气灾害对上海市居民死亡率的影响, 以采取有效措施, 降低因极端气候引起的超额死亡, 本研究拟收集上海市 2003—2007 年低温期死亡数据资料, 以及 5 年同期气象数据资料, 综合分析寒流季节极端低温天气对居民生命健康造成的影响。

1 材料与方法

1.1 资料来源

由上海市气象局获得 2003—2007 年低温期(本研究低温期指最低气温低于 10℃, 即当年 11 月 20 日至次年 3 月 30 日)气温等气象资料, 由上海市疾病预防控制中心死因登记报告系统收集同期上海市户籍人口死亡资料, 由市公安局获得各年年底户籍人口数。由于本研究分析当年 11 月 20 日至次年 3 月 30 日跨年度资料, 故采用当年年底户籍人口数作为分母计算各年度同期死亡率指标。

1.2 研究方法

收集 2003—2007 年低温期发生的上海市户籍人口死亡个案资料, 进行整理后与同期气温资料进行描述比对和相关分析, 研究各年度死亡率与同期气温关系; 对 2004 年和 2007 年低温期极端低温导致的死亡与其他 3 年(2003 年、2005 年、2006 年)低温期平均死亡水平进行比较, 研究极端低温天气导致的超额死亡。

[作者简介] 方博(1978—), 男, 硕士, 医师; 研究方向: 生命统计;
E-mail: bfang@scdc.sh.cn

[通信作者] 王春芳主任医师, E-mail: cfwang@scdc.sh.cn

[作者单位] 上海市疾病预防控制中心生命统计科, 上海 200336

2 结果

2.1 基本死亡情况

2003—2007 年低温期上海市居民死亡数分别为 40 057、42 857、40 816、41 473、43 441 人。2004 年和 2007 年低温期死亡人数明显多于其他 3 年同期死亡数, 2004 年较其他 3 年同期平均超额死亡 2 057 人, 2007 年较其他 3 年同期平均超额死亡 2 641 人, 见表 1。

表 1 2003—2007 年同期死亡数及死亡率(/10 万)

Table 1 The number of deaths and mortality(/100 000)during the corresponding period, 2003-2007

年度 Year	合计 Total		男 Male		女 Female	
	死亡数 Deaths	死亡率 Mortality	死亡数 Deaths	死亡率 Mortality	死亡数 Deaths	死亡率 Mortality
2003	40057	299.81	20982	312.07	19075	287.39
2004	42857	318.57	22335	330.11	20522	306.90
2005	40869	301.66	21525	316.13	19344	287.03
2006	41473	304.27	21662	316.53	19811	291.91
2007	43441	316.52	22420	325.75	21021	307.23

2.2 2003—2007 年同期气温变化情况

与同期气象资料进行比较, 2004 年 12 月中旬之前, 上海市

气温相对正常; 12 月下旬气温大幅持续下降, 日平均气温低于往年 3.63℃, 12 月 27 日气温达到最低值。2005 年 1 月上旬至中旬, 气温回升至往年平均水平; 从 2005 年 1 月下旬起至 3 月底期间, 除 2 月上旬气温有所回升至往年平均水平外, 其余各旬气温较以往 3 年日平均气温偏低 0.26~6.48℃, 见表 2。

2008 年 1 月之前, 上海市气温同期相对正常; 1 月气温前高后低, 上旬日平均气温比以往 3 年偏高 1.07℃, 但 1 月中、下旬及 2 月份由于出现持续雨雪天气, 气温大幅持续下降, 旬日平均气温为 1.58~7.16℃, 较以往 3 年日平均气温偏低 1.13~5.17℃, 1 月 12 日至 2 月 28 日气温明显低于以往 3 年同期日平均气温, 1 月 30 日达到最低值, 见表 3。

2.3 2003—2007 年同期死亡数据变化情况

对上海市同期每日死亡人数进行比较发现, 2004 年低温期同期死亡人数表现出“前低后高”, 2004 年 12 月各旬平均日死亡人数低于以往 3 年水平; 但 2005 年 1 月至 3 月期间, 随着气温持续低于以往平均水平, 每日死亡人数大幅增加并持续高于以往 3 年平均水平, 各旬日平均死亡率高于以往 3 年同期 (0.12~0.30) /10 万, 见表 4。

2008 年 1 月之前, 每日死亡人数相对正常; 但 1 月中旬至 3 月中旬, 随着气温大幅持续下降, 死亡人数明显增加, 较以往 3 年同期各旬日平均死亡率高 (0.07~0.51) /10 万, 见表 5。

表 2 2004 年低温期各旬日平均气温与往年各旬日平均气温之差(℃)

Table 2 Differences in the temperatures of each ten-day between the low temperature period in 2004 and the previous years

旬 Ten days	12 月 December			1 月 January			2 月 February			3 月 March		
	2004 年 Year of 2004	往年 Previous years	差值 Difference	2005 年 Year of 2005	往年 Previous years	差值 Difference	2005 年 Year of 2005	往年 Previous years	差值 Difference	2005 年 Year of 2005	往年 Previous years	差值 Difference
上(1st)	7.03	8.72	-1.69	6.10	5.73	0.37	3.60	6.00	-2.40	10.39	9.98	0.41
中(2nd)	5.75	4.99	0.76	6.29	6.55	-0.26	4.24	9.39	-5.15	8.34	10.08	-1.74
下(3rd)	3.96	7.59	-3.63	3.89	5.16	-1.27	6.89	10.03	-3.15	7.37	13.86	-6.48

表 3 2007 年低温期各旬日平均气温与往年各旬日平均气温之差(℃)

Table 3 Differences in the temperatures of each ten-day between the low temperature period in 2007 and the previous years

旬 Ten days	12 月 December			1 月 January			2 月 February			3 月 March		
	2007 年 Year of 2007	往年 Previous years	差值 Difference	2008 年 Year of 2008	往年 Previous years	差值 Difference	2008 年 Year of 2008	往年 Previous years	差值 Difference	2008 年 Year of 2008	往年 Previous years	差值 Difference
上(1st)	10.09	8.72	1.37	6.80	5.73	1.07	1.66	6.00	-4.34	9.74	9.98	-0.24
中(2nd)	8.99	4.99	4.00	5.42	6.55	-1.13	4.22	9.39	-5.17	12.69	10.08	2.60
下(3rd)	9.60	7.59	2.01	1.58	5.16	-3.58	7.16	10.03	-2.88	13.02	13.06	-0.04

表 4 2004 年低温期各旬日均超额死亡数及日均超额死亡率(/10 万)

Table 4 The number of excess deaths and mortality(/100 000)of each ten-day during the low temperature period in 2004

旬 Ten days	12 月 December		1 月 January		2 月 February		3 月 March	
	超额人数 Excess deaths	超额死亡率 Excess mortality	超额人数 Excess deaths	超额死亡率 Excess mortality	超额人数 Excess deaths	超额死亡率 Excess mortality	超额人数 Excess deaths	超额死亡率 Excess mortality
上(1st)	-23	-0.20	38	0.24	18	0.09	46	0.30
中(2nd)	-46	-0.37	32	0.20	40	0.25	34	0.21
下(3rd)	-22	-0.20	22	0.12	53	0.35	24	0.14

表 5 2007 年低温期各旬日均超额死亡数及日均超额死亡率 (/10 万)

Table 5 The number of excess deaths and mortality (/100000) of each ten-day during the low temperature period in 2007

旬 Ten days	12 月 December		1 月 January		2 月 February		3 月 March	
	超额人数 Excess deaths	超额死亡率 Excess mortality	超额人数 Excess deaths	超额死亡率 Excess mortality	超额人数 Excess deaths	超额死亡率 Excess mortality	超额人数 Excess deaths	超额死亡率 Excess mortality
上 (1st)	5	0.00	5	-0.01	49	0.32	46	0.30
中 (2nd)	-13	-0.13	-13	-0.14	75	0.51	42	0.27
下 (3rd)	-31	-0.27	15	0.07	75	0.51	-3	-0.06

2.4 2003—2007 年度同期气温与死亡变化关系

由图 1 至图 6 可见, 2004 年和 2007 年发生极端低温雨雪冰冻天气灾害期间, 随着日平均气温、最高气温和最低气温的下降, 每日死亡人数随之上升; 在日平均气温、最高气温和最

低气温下降至最低谷时, 死亡人数亦随之上升达到最高峰。相关分析显示, 各年度死亡人数与同期气温之间存在明显负相关关系 (相关系数分别为 $r_{\text{平均气温}}=-0.45$ 、 $r_{\text{最高气温}}=-0.38$ 、 $r_{\text{最低气温}}=-0.49$, $P<0.01$)。

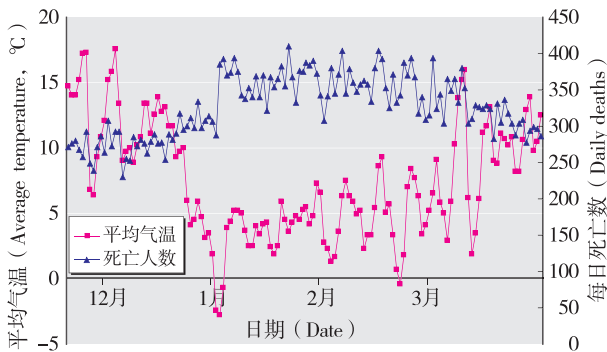


图 1 2004 年低温期上海市日平均气温与死亡数关系

Figure 1 The number of deaths and average temperature during the low temperature period in 2004, Shanghai

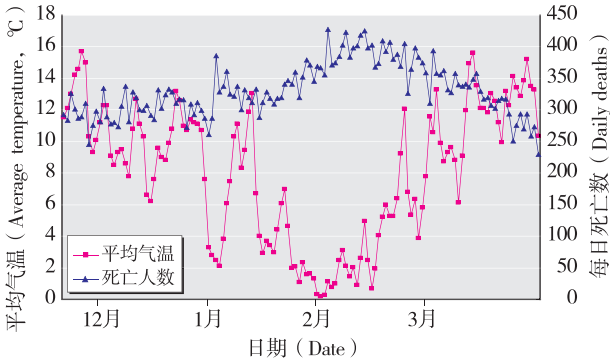


图 2 2007 年低温期上海市日平均气温与死亡数关系

Figure 2 The number of deaths and average temperature during the low temperature period in 2007, Shanghai

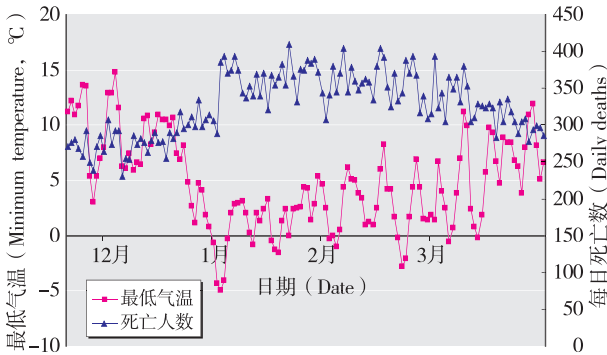


图 3 2004 年低温期上海市日最低气温与死亡数关系

Figure 3 The number of deaths and minimum temperature during the low temperature period in 2004, Shanghai

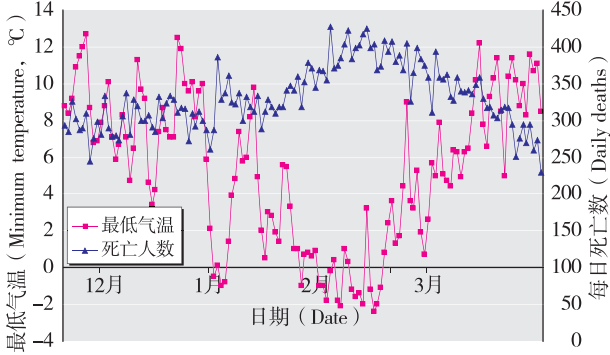


图 4 2007 年低温期上海市日最低气温与死亡数关系

Figure 4 The number of deaths and minimum temperature during the low temperature period in 2007, Shanghai

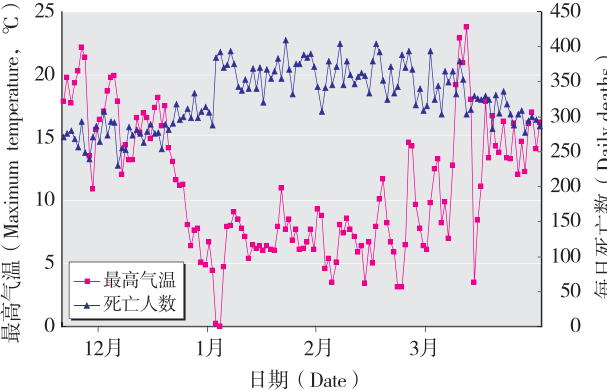


图 5 2004 年低温期上海市日最高气温与死亡数关系

Figure 5 The number of deaths and maximum temperature during the low temperature period in 2004, Shanghai

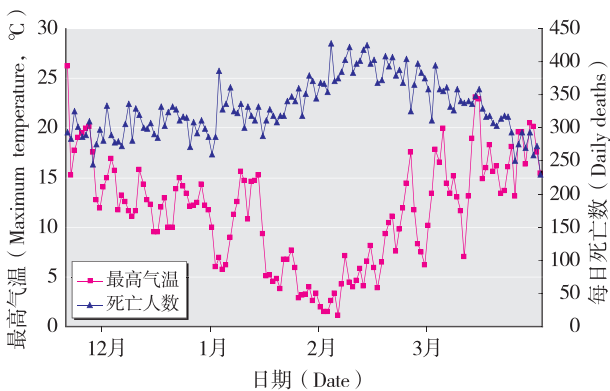


图 6 2007 年低温期上海市日最高气温与死亡数关系

Figure 6 The number of deaths and maximum temperature during the low temperature period in 2007, Shanghai

3 讨论

据民政部统计, 2008 年 1 月 10 日以来, 我国南方大部分地区发生的低温寒流灾害, 具有范围广、强度大、持续时间长、灾害影响重的特点, 造成上海、江苏、浙江、湖南等 20 个省、区、市不同程度受灾。在这次灾害中, 死亡 129 人, 失踪 4 人, 紧急转运安置 166 万人, 农作物受灾面积 1.78 亿万亩, 因灾直接经济损失达 1516.5 亿元。

对于上海市来说, 气象灾害情况也较重, 气温前期正常, 后期持续下降, 从 2008 年 1 月中下旬开始气温异常偏低。1 月气温是“前高后低”, 上旬日平均气温比以往 3 年偏高 1.07℃, 但 1 月中、下旬及 2 月份由于出现持续雨雪天气, 气温大幅持续下降, 各旬日平均气温为 1.58~7.16℃, 较以往 3 年日平均气温偏低 1.13~5.17℃, 1 月 12 日至 2 月 28 日气温明显低于以往同期日平均气温, 1 月 30 日达到最低值。2007 年低温期间, 上海市共死亡 43441 人, 较往年同期平均超额死亡 2641 人。

分析 2004 年和 2007 年低温期间, 当平均气温持续降低至当年平均水平以下时, 同期死亡人数随之相应高于当年平均水平。由 5 年同期气象与死亡人数关系可见, 随着日平均气温、最高气温和最低气温的降低, 每日死亡人数随之增加。当日平均气温、最高气温和最低气温持续降低至最低谷时, 死亡人数亦随之达到最高峰, 死亡人数与气温之间存在明显负相关关系(相关系数分别为 $r_{\text{平均气温}} = -0.45$ 、 $r_{\text{最高气温}} = -0.38$ 、 $r_{\text{最低气温}} = -0.49$)。

人对于自然界的气候变化等有相应的适应能力, 但当气候变化超出了人体适应能力, 则可导致人体内外环境的平衡失调而发生病变, 甚至危及生命, 尤其是老年人、儿童及一些慢性病患者, 适应能力相对较差, 更容易发生心脑血管病、呼吸道疾病等各种疾病, 导致死亡率的升高^[1-5]。因此在天气变化时, 应根据天气预报, 加强防范措施; 加强自我保健, 增强机体抵抗力; 相关部门需进一步提高气候监测预报水平, 加强气象灾害预警, 提高防灾减灾能力。

· 作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献:

- [1] 谈建国, 瞿惠春. 猝死与气象条件的关系[J]. 气象科技, 2003, 31(1): 58-61.
- [2] 董英, 赵耐青, 汤军克, 等. 上海市闵行区日均气温对居民日死亡的影响[J]. 中华流行病学杂志, 2007, 28(12): 1179-1182.
- [3] 陈宏吉, 邹晓东. 扬州地区急诊死亡与气象因素的相关性分析[J]. 临床医学, 2010, 30(12): 82-93.
- [4] 刘方, 张金良, 陆晨. 北京市气温与卒中发病关系的时间序列研究[J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(11): 962-966.
- [5] 郭琳芳, 董惠青, 覃天信. 南宁市居民心脑血管疾病与气象要素关系探讨[J]. 广西预防医学, 2000, 6(6): 341-343.

(收稿日期: 2012-04-06)

(英文编审: 黄建权; 编辑: 郭薇薇; 校对: 王晓宇)

【告知栏】

第二届全国百草枯中毒临床实践与研究学术会议 暨泰山职业病诊断鉴定专题研讨会会议通知

第二届全国百草枯中毒临床实践与研究学术会议暨泰山职业病诊断鉴定专题研讨会定于 2012 年 11 月 2-4 日在山东省济南市召开, 本次大会由《中国工业医学杂志》、《医学综述》、《蛇志》、山东大学齐鲁医院中毒与职业病科联合主办, 系 I 类继续医学教育项目(项目编号 2012036, 学分 4 分), 大会主题是“百草枯中毒最新临床实践与研究”和“当前形势下的职业病诊断鉴定”。欢迎从事急诊、急救、重症医学、中毒、职业病、内科、公共卫生和预防医学、中医药等相关专业人员积极参会交流。主要会议内容: (1) 百草枯中毒基础和临床研究进展; (2) 百草枯中毒的诊治新技术; (3) 百草枯中毒的胃肠处理; (4) 百草枯肺的治疗; (5) 百草枯中毒性肾病的治疗; (6) 百草枯中毒性肝病的治疗; (7) 当前职业病诊断和鉴定中的问题; (8) 职业病诊断鉴定典型案例等。文稿要求使用 Word 文档格式, 通过电子邮件附件方式发送至 E-mail: j6anxian@public.jn.sd.cn, 截稿日期为 2012 年 10 月 20 日。参会人员需交会务费 600 元/人, 大会统一安排住宿, 费用自理。

联系人: 山东大学齐鲁医院中毒与职业病科 菅向东主任 电话: 13791122720

王洁茹医师 电话: 15169006855

通讯地址: 山东省济南市文化西路 107 号, 山东大学齐鲁医院中毒与职业病科 邮编: 250012

会议地点: 山东法官培训学院(济南市历城区山大南路 5 号, 电话: 0531-86323666)

第二届全国百草枯中毒临床实践与研究学术会议
暨泰山职业病诊断鉴定专题研讨会筹备委员会
2012 年 5 月 1 日