

热浪对炎热地区居民死亡率的影响

孙立勇

任 军

徐锁兆¹⁾

(安徽省气象学校, 合肥 230061) (安徽省卫生防疫站) (安徽省气象台)

提 要

根据1987—1989年7—9月安徽省合肥、安庆、马鞍山、铜陵4市有关气象资料、居民死亡人数及人口资料,按10岁一个年龄组,对居民受热浪袭击时和正常年份的死亡率进行对照分析,研究热浪对炎热地区居民死亡影响的规律和特点,提出了热浪袭击前的警戒温度限值,并提出有效的对策。

关键词: 热浪 警戒温度 死亡率

引 言

热浪(heat wave)通常指最高气温持续出现高于人体平均体温37℃的现象^[1]。热浪涉及面广,危及高龄和体弱人群的生命安全。据报导,洛杉矶1955年夏季持续7天的热浪,使当地65岁以上老人的死亡人数增加5.3倍,雅典1977年夏季热浪逼人,1270人被夺去了生命。我国建筑气候分区中将安徽省江淮之间和长江以南地区划为炎热地区^[2],其主要依据是累年最热月平均气温大于28℃,事实上,安徽省平均极端最高气温均在36℃以上,

极端最高气温在39℃以上。1988年7月上、中旬两度受到热浪袭击,居民死亡率明显上升。本文采用流行病学研究方法,通过安徽省合肥、安庆、马鞍山、铜陵四市(简称四市)居民受热浪袭击时和正常年份(1987、1989年)死亡率的对照分析,研究热浪对炎热地区居民死亡影响的规律和特点,提出了热浪袭击前的警戒温度限值,并提出有效的对策。

1 热浪袭击时的气象特征

按照候平均气温 $\geq 22^\circ\text{C}$ 的标准,安徽省

表1 1988年7月合肥等四市逐旬气象要素1987、1989、历年平均值的比较

		平均气温/℃		最高气温/℃		平均相对湿度/%			平均日照时数/小时		
		历年平均	1988	历年平均	1988	1987	1988	1989	1987	1988	1989
合肥	上旬	27.3	31.5	38.2	39.1	89	70	87	4.2	10.9	3.3
	中旬	28.3	32.5	37.9	38.0	85	69	78	4.2	9.4	8.6
	下旬	29.3	27.2	34.2	35.0	83	84	83	5.6	5.7	3.5
安庆	上旬	28.0	31.9	38.5	38.7	87	70	88	4.0	10.8	3.3
	中旬	28.6	33.4	38.0	39.5	81	63	73	5.0	11.5	9.6
	下旬	29.6	28.3	36.0	37.1	83	77	80	4.9	5.0	3.8
马鞍山	上旬	27.3	31.5	38.8	37.8	90	75	90	3.1	11.1	3.5
	中旬	28.5	32.5	35.7	39.0	87	70	81	3.6	12.1	10.0
	下旬	29.2	26.5	34.7	35.2	87	84	83	4.3	5.5	3.9
铜陵	上旬	27.8	31.7	39.8	38.7	89	73	89	3.5	11.4	3.7
	中旬	29.8	31.8	32.0	40.1	86	68	75	4.4	12.0	10.3
	下旬	29.7	27.0	35.2	36.6	88	82	81	3.7	5.9	4.8

1) 参加工作的还有安徽省卫生防疫站的王惠、李炳怀、左红云同志。

初夏开始日期为5月26日,但是,真正进入盛夏,一般还在7月中旬初梅雨结束以后。

然而,1988年7月3日,雨带从江淮地区北跃到华北,盛夏提前7天到来。在500hPa图上,7月上旬副高脊线位于25°N,7月中旬副高稳定加强西伸,脊线进一步北移,比常年同期明显增强(图1)。7月上、中旬平均气温均较

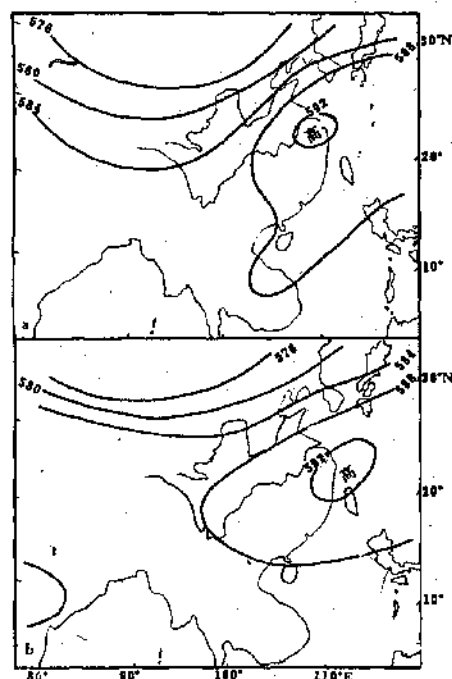


图1 1988年7月上、中旬500hPa平均高度图
(上:上旬;下:中旬)

常年平均高4℃,极端最高气温高1—3℃,相对湿度明显偏低,日照时数明显增加(表1)。7月7—10日、15—20日四市极端最高气温均持续超过37℃,为安徽省历史上出现最早、持续时间最长的一次热浪袭击。

2 1987—1989年7月四市居民死亡率比较

首先,我们选择四市1987—1989年三年的7月1日—9月30日的有关气象资料、居民死亡人数资料、人口资料,按10岁一个年龄组统计逐日死亡人数和性别,同时使用第三次人

2) 根据标准的人口年龄结构推算的标准化死亡率。

口普查资料,计算出调整年龄别死亡率²⁾。在图2中,1987和1989年的两条曲线很接近,

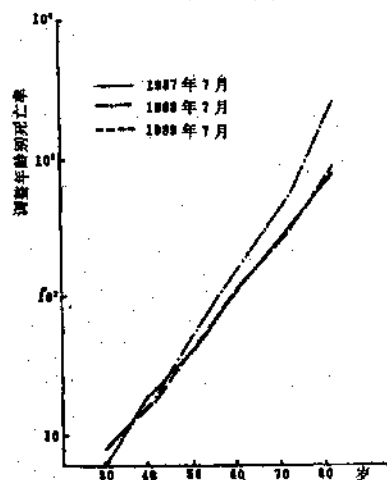


图2 1987—1989年7月合肥等四市各调整年龄别死亡率

1988年7月40岁以上年龄组死亡率比相邻两年有随年龄增加而增加的趋势,反映出40与50岁年龄组间的死亡率有显著性差异(三年的U值分别为3.94、6.10、4.78,三年P值均小于0.01)。为此,我们重点分析1988年7月热浪期间50岁以上各年龄组死亡率变化特征。

以合肥市居民调整年龄别死亡率为例,1988年7月,70岁和80岁及以上年龄组的死亡率是1987年7月的1.7和2.1倍,是1989年7月的1.5和2.3倍,说明热浪袭击时50岁以上各年龄组死亡率开始增加的现象在70岁以上更为突出,其他城市也有同样的特征。

另外,统计四市在热浪期间50岁以上居民各年龄组的性别比,发现除安庆市外的另外三市在70和80岁及以上的死亡率女性高于男性。

3 热浪对居民死亡影响的分析

图3是死亡率与极端最高气温相关曲线图。由图可见,热浪期间的死亡率不仅远高于正常年份,而且死亡高峰(7月8—11日和17—20日前后)与高温曲线峰值相吻合。同时,死

亡人数增多的时间出现在热浪峰值后一天。这反映了热浪对人体持续作用的累积。第二次热浪袭击时的死亡人数明显少于第一次,类似于 Greenberg^[3]对1980年7月得克萨斯州西北部热浪袭击的调查结果,说明了人体对热负荷生理和行为上的适应对保护生命安全有重要意义。

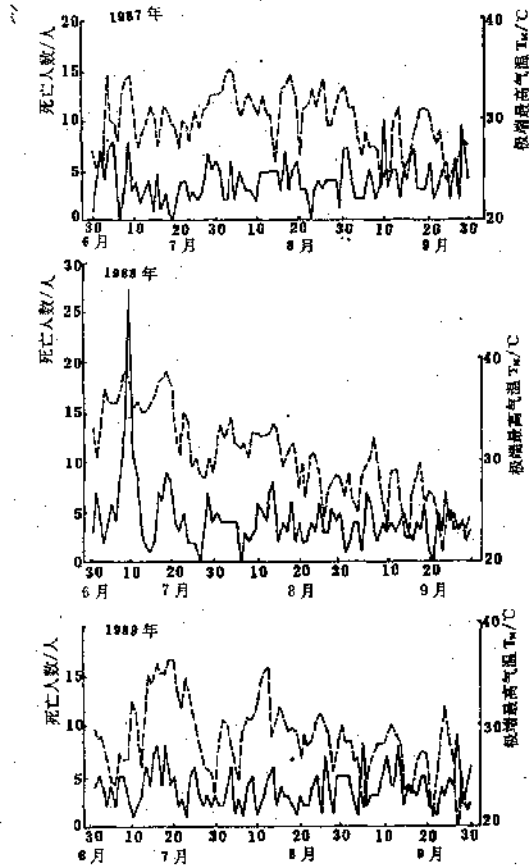


图3 合肥市1987—1989年7—9月50岁以上居民逐日死亡人数与极端最高气温的关系
虚线为极端最高气温

为了进一步对四市在热浪与正常年份50岁以上居民死亡率进行比较,必须消除他们的年度和地区上的差异,故我们仍按人口普查资料为标准进行校正,算得四市1987—1989年7—9月50岁以上居民标化死亡率(表2),并对不同年月的居民死亡率进行显著性检验。结果表明,四市1988年除铜陵市1988年7月与8月的居民标化死亡率无显著差异外,其余的三市的各年月均有显著差异。四市在热浪期间的实际死亡率比正常年份多55%—151%。通过对热浪期间逐日平均气温、逐日极端最高气温与四市50岁以上居民的逐日死亡率间的相关分析,确立两者间呈指数相关,方程为 $y = Ae^{Bx}$ (表3)。经检验,除了铜陵与平均气温,合肥、铜陵与极端最高气温间的 P 值小于0.05外,其他各地与气温间的 P 值均小于0.01。

表3 1988年7月合肥等四市居民死亡率(Y)与平均气温(T)、极端最高气温(T_m)间的指数关系式

	合肥	安庆	马鞍山	铜陵
R	0.4224	0.7254	0.5686	0.3146
T A	0.4558	0.0220	0.1855	0.7435
B	0.0803	0.1765	0.1212	0.0139
R	0.3940	0.7210	0.5238	0.3775
T_m A	0.2826	0.0278	0.2569	0.3877
B	0.0856	0.1490	0.0954	0.0814

4 1987—1989年合肥等四市主要死因分析

1987—1989年,合肥等四市前10位主要死因中前5位为恶性肿瘤、脑血管病、心脏病、呼吸系统疾病、损伤和中毒。1988年死亡率高于相邻两年的死因,合肥为心脏病,安庆

表2 合肥等四市1987—1989年7—9月50岁以上居民标化死亡率(1/10万)

	合肥			安庆			马鞍山			铜陵		
	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月
1987	135.4	146.5	458.8	81.6	98.9	97.3	142.8	159.2	175.7	131.2	156.9	154.0
1988	211.0	139.5	127.6	199.3	114.6	138.1	261.4	202.7	204.3	251.1	187.0	150.7
1989	136.0	117.4	138.3	111.4	119.3	116.1	144.2	140.8	173.4	100.1	116.3	108.2

为脑血管病、呼吸系统疾病。但是,四市均未出现恶性肿瘤死亡率升高的现象。合肥市1988年7月,脑血管、心脏病、呼吸系统疾病及中暑的死亡率均高于相邻两年,其中心脏病和中暑的死亡率与相邻两年同期差异显著($P < 0.01$),与Fish^[4]报告中热浪袭击时心脏病、中风、肺炎死亡增多的结论一致,说明持续高温使这些疾病患者热平衡调节能力下降,尤其对高龄人群威胁更大。

5 确定警戒温度限值

为了提醒人们在夏季预防和减轻热浪袭击带来的危害,需要有一个温度标准。我们计算得出四市在1987、1989年7、8两个月50岁以上居民的逐日平均死亡率在3.2/10万—5.1/10万间,并将日平均最高死亡率5.1/10万代入最佳拟合指数方程,得到相应的极端最高气温为35.6℃,日平均气温为31.6℃。结合安徽省人工气候室^[5]对30名20—50岁健康者热负荷生理指标和心理感觉的测试结论,我们将日平均气温32℃定为热浪袭击可能引起居民死亡率增高的警戒温度限值。

6 结论和建议

热浪是一种自然灾害,异常高温会影响人们的正常工作和生活,危及生命。

本文通过对1988年合肥等四市受热浪袭击的死亡率与相邻正常年份的死亡率间差异的研究,确定死亡人数随气温升高呈指数上升的特征,尤以70、80岁及以上年龄组死亡率增加明显。并通过对不同气温下50岁及以上

年龄组居民逐日死亡率的指数回归分析,提出热浪袭击前的警戒温度限值为日平均气温32℃,极端最高气温36℃,并指出脑血管病、心脏病、呼吸系统疾病和消化系统疾病的死亡率与热浪有关。

90年代人口年龄结构将由成年型向老年型过渡,由于热浪以老人和孱弱者为主要袭击对象,因此应重视老龄人口的保险福利,积极宣传,采取切实有效的防护措施。各级政府也要不失时机地将高龄人口的卫生保护和疾病防治工作列入社会经济发展计划中。

绿化对降低室温有一定的意义,树冠的遮挡可使夏季正午气温下降1.3℃,平均辐射强度153.5—321.0W·m⁻²。在建筑设计中根据当地夏季盛行风向和地方性风,选择门窗的最佳朝向,通过使用垂直和水平的遮阳板、热阻较大的建筑材料,改变墙壁组合结构等达到防暑降温的目的。

参考文献

- 1 Goldsmith JR., Environmental Epidemiology, CRC Press Inc. 1986.
- 2 农村住宅卫生标准. 1988, GB 9981—88.
- 3 Greenberg JH, et al., The epidemiology of heat-related deaths, Texas—1950, 1970—79, and 1980, AJP 1983; Vol. 73: 805.
- 4 Fish PD, et al., Heat wave morbidity and mortality in old age. Age and Ageing 1985; 14: 243—245.
- 5 王乃益等. 我国炎热地区农村住宅居室微小气候卫生标准的研究. 中国公共卫生. 1987, 6(4): 201—203.

《大众文摘》

《大众文摘》是大众化的大型社会性文摘月刊。以“博采中外, 撷英集粹, 启迪心智, 开阔视野”为办刊宗旨。《大众文摘》是我国迄今为止唯一采用国际标准开本(大16开)、四封彩印、64码的大刊。气魄宏大, 装帧精美。

《大众文摘》每月从国内外近千种报刊中摘选佳作, 精心编辑而成。选文源于大众, 通俗而不庸俗, 高雅而不故作。图文并茂, 雅俗共赏。

1995年的《大众文摘》将继续办好读者欢迎的美文欣赏、国人忧患、地球村、商界风云、东亚群星、警戒线、两性之间、人生百味、往事回首、轶闻趣事、史海钩沉、体育博览、军事天地、养生秘诀、书海泛舟等20多个栏目。既关注热点, 又荟萃精品, 集知识性、哲理性、趣味性于一体。可读、可用、可存。

《大众文摘》每月1日出版, 订价3.20元, 全年38.40元。邮发代号: 52—209, 各地邮局(所)均可订阅, 欢迎广大读者订阅1995年《大众文摘》。杂志社地址: 西安陕西师范大学内, 邮编: 710062, 电话: (029) 5268234。