

南京市高温热浪特征及其对人体健康的影响*

许遐祯¹ 郑有飞^{2**} 尹继福^{2,3} 吴荣军^{2,4}

(¹江苏省气候中心, 南京 210008; ²江苏省大气环境监测与污染控制高新技术研究重点实验室, 南京 210044; ³南京信息工程大学大气物理学院, 南京 210044; ⁴南京信息工程大学环境科学与工程学院, 南京 210044)

摘要 利用 1951—2009 年(6—9 月)气象资料、2005—2008 年(6—9 月)南京市逐日死亡人数、2005—2007 年(6—9 月)中暑相关的逐时急诊人数,采用描述性研究、回归分析等流行病学统计方法,研究南京市高温热浪特征及其对人体健康的影响。结果表明:南京是各种级别高温和热浪频发的城市,近 60 年来,南京市每年平均高温日数 14.5 d,危害高温日数 1.1 d,高温热浪 1.9 次,强高温热浪 0.8 次;高温热浪过程造成的人群超额死亡率在 20% 以上,其中女性超额死亡率稍大于男性,对冠心病和脑血管病患者的伤害较大,而且不存在滞后性;由于人体的适应性,发生在夏季早期的高温热浪比发生在季节中、末阶段的高温热浪危害大,但热浪持续的时间对超额死亡率的影响较小;另外,由于城市居民工作需要和出行时间的选择,导致夏季逐时高温对人体危害呈双峰型分布,2 个峰值分别出现在 9:00—11:00 和 19:00—21:00;高温热浪对人体的危害与年龄约呈三次函数关系,对 0~5 岁的婴幼儿和 60~80 岁的高龄人群危害较大。这些结果可为人体健康风险管理提供参考。

关键词 高温热浪; 超额死亡率; 人体健康; 南京

中图分类号 S963 **文献标识码** A **文章编号** 1000-4890(2011)12-2815-06

Characteristics of high temperature and heat wave in Nanjing City and their impacts on human health. XU Xia-zhen¹, ZHENG You-fei^{2**}, YIN Ji-fu^{2,3}, WU Rong-jun^{2,4} (¹ Jiangsu Climate Centre, Nanjing 210008, China; ² Jiangsu Key Laboratory of Atmospheric Environment Monitoring and Pollution Control, Nanjing 210044, China; ³ College of Atmospheric Physics, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China; ⁴ College of Environmental Science and Engineering, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China). *Chinese Journal of Ecology*, 2011, 30(12): 2815–2820.

Abstract: By using the statistic methods in epidemiology, this paper analyzed the characteristics of high temperature and heat wave in Nanjing City and their impacts on local human health, based on the meteorological data from June to September, 1951–2009, the daily death toll from June to September, 2005–2008, and the hourly emergency treatment amount of heatstroke symptom from June to September, 2005–2007. Nanjing is a city with frequent occurrence of various levels high temperature and heat wave. In past 60 years, the average yearly high temperature days and harming high temperature days were 14.5 d and 1.1 d, and the average yearly heat wave and strong heat wave weather process occurred 1.9 times and 0.8 times, respectively. When heat wave happened, the excess mortality rate was higher than 20%, and this mortality rate was slightly higher for females than for males. Heat wave had greater damage on the sufferers of coronary heart disease and cerebrovascular disease, with no lag effect. Due to the human body's adaptation, the harm of heat wave was more serious in early summer than in mid and late summer, but the duration of the heat wave had little impact on the excess mortality rate. Because of the habitants' job need and outside time period selection, the damage of hourly high temperature in summer on human body had double peaks, appearing from 9:00 to 11:00 and from 19:00

* 国家科技支撑计划项目(2007BAC29B05)和江苏省社会发展面上项目(BS2007066)资助。

** 通讯作者 E-mail: zhengyf@nuist.edu.cn

收稿日期: 2011-08-18 接受日期: 2011-10-26

to 21:00. The harm of high temperature and heat wave on human body presented a cubic function with age, being larger for the people aged 0–5 and 60–80 years. These results could be used as a reference for managing human health risk.

Key words: high temperature and heat wave; excess mortality rate; human health; Nanjing.

联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)第四次气候变化评估报告指出,由于全球气候变暖和城市热岛效应的影响,热浪已成为世界范围内夏季频繁发生的极端天气灾害事件;自1950年以来,全球高温热浪发生频率明显增加(IPCC,2007)。热浪频繁发生,已成为影响健康的重要公共卫生问题(Kovats & Hajat,2008)。研究表明,热浪易引发人群中中暑,引发热相关疾病(冠心病、脑血管、心脏病等),导致居民死亡数增加(Kalkstein & Greene,1997; Keatinge *et al.*,2000)。1995年7月,热浪袭击美国芝加哥市,导致514人死亡和3300人的超额急诊量(Whitman,1997);2003年夏季,欧洲的高温热浪导致数万人超额死亡(Fouillet *et al.*,2006)。同时,部分学者指出,有高温史且入院时精神状态改变或者死亡时肝脏和肌肉中的酶升高者可被诊断为中暑或者高热;如果体温没有达到诊断标准但是死亡时环境温度较高也可以诊断为热相关死亡(Donoghue *et al.*,1997)。由热直接引起的死亡是很少的,比如中暑,高热,脱水等,所以研究者多用总死亡率、病因别死亡率、超额死亡率、急诊就诊率、入院率等作为指标。热浪期间,温度不仅影响当日的死亡人数,还可以影响其后几天的死亡人数,所以在评价温度-死亡率的关系时要考虑温度的滞后效应,许多研究表明,气温的滞后效应为1~3 d(Dessai,2002)。国外学者针对不同的病因、性别、种族等对高温热浪的响应开展了大量的研究,但大部分研究局限在发达国家(Kunst *et al.*,1993; Höppe,1999; Berger,2001)。

国内关于高温热浪健康影响的研究始于20世纪80年代,主要针对武汉、广州和上海等大中型城市,开展了相关气象因子与中暑关系以及温度上升对人群死亡的可能影响研究(谭冠日,1994;陈正洪等,2002;谈建国,2008),但对南京市热相关死亡的系统研究仍较少。南京是中国著名的三大火炉之一,同时也是全国人口密度最高的城市之一,在全球气候变暖背景下,南京的气温也显著上升(张国存和查良松,2008)。为此,本文针对不同性别、主要热相关疾病,研究南京市高温热浪的分布特征及其

与人群死亡率的关系,并探讨中暑相关急诊人数与年龄段之间的函数关系,以期和政府民众采取有效措施减轻热浪对健康影响提供科学的决策依据,对减少气候变化对人民群众健康的负面影响,保护居民的健康和生命安全具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 资料

南京市疾病控制与预防中心提供了2005—2008年(6—9月)南京市逐日死亡数据和2005—2007年(6—9月)大厂区逐时中暑相关的急诊数据,包括总死亡数、年龄、性别、死因等。

气温对于迁站等人为因素非常敏感,会引起非均一性。中国气象局国家气象信息中心自2006年开始发布中国均一化历史气温数据集,因此,本文采用由中国气象局国家气象信息中心提供的、经过均一性检验的1951—2009年(6—9月)气候资料。

1.2 方法

1.2.1 高温热浪 根据中国气象局的规定和有关学者的研究(张尚印,2005;史军等,2008)定义:日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 为高温日, $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 为危害高温日, $\geq 40^{\circ}\text{C}$ 为极端高温日;持续3 d $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 为高温热浪,持续5 d $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 为强高温热浪,持续3 d $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 为极端高温热浪。

1.2.2 超额死亡率 根据流行病学研究中描述性研究和统计学方法(胡爱香等,2008),本文制定超额死亡率的计算步骤如下:

(1)首先挑选出每年6—9月的高温热浪过程;(2)把非热日的平均全人群死亡数作为正常日均死亡数;(3)按照下式计算超额死亡率: $EM = (D - D_{\text{No-heat}})/D_{\text{No-heat}}$,式中: EM 为超额死亡率, D 为逐日死亡数, $D_{\text{No-heat}}$ 为夏季非热日平均日死亡数。

2 结果与分析

2.1 南京市高温热浪特征

从图1可以看出,1951—2009年(6—9月)期间,南京市高温日数共计856 d,平均 $14.5 \text{ d} \cdot \text{a}^{-1}$,其中1966年最多,达到了37 d,而1982年没有高温

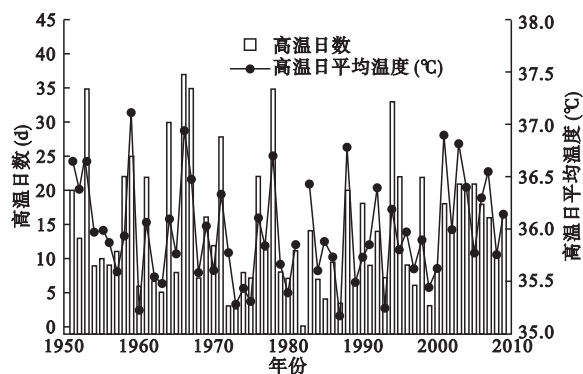


图1 高温日数和高温日平均最高气温的年分布
Fig.1 Annual high temperature days and mean maximum temperature during high temperature days

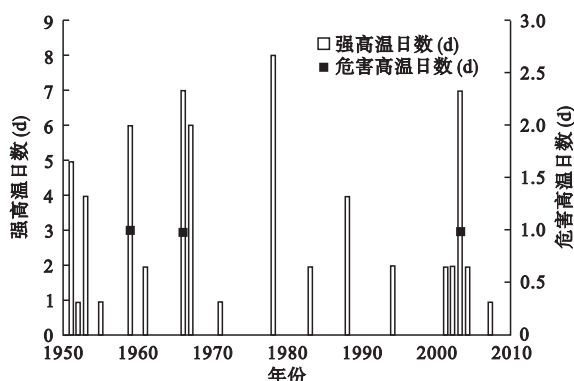


图2 危害高温日数和极端高温日数的年分布
Fig.2 Annual harm and extreme high temperature days

日,1972、1973、1987 和 1999 年高温日数较少,均为 3 d;高温期间最高温度平均值,1958 年的最大,为 37.2℃,其次 1951、1989 和 1963 年分别为 37℃、36.9℃和 36.8℃,而 1956 年的值最小,为 35.2℃。危害高温日数共计 63 d,其中在 2000 年之后的为 14 d,1978、2003 和 1966 年为危害高温日较为集中的年份,分别为 8 d、7 d 和 7 d;而 1951—2009 年,南京市共有极端高温日 3 d,分别发生在 1965、1975 和 1988 年(图 2)。

图 3 表明,1951—2009 年(6—9 月),南京市共计发生高温热浪 112 次(平均 1.9 次·a⁻¹),没有发生高温热浪 11 a 中,有 6 a 分布在 1999 年之后,但高温热浪过程最高温度平均值最大的 3 年均均在 2000 年之后,即 2002 年(39℃)、2001 年(37.9℃)和 2008 年(37.3℃)。从图 4 可以看出,1951 年至今,南京市共有 33 年发生强高温热浪(49 次),其中有 8 年发生极端高温热浪(8 次);强高温热浪在 20 世纪 90 年代初期较集中,而极端高温热浪较集中于 20 世纪 50—60 年代,但上述两种热浪过程较少发

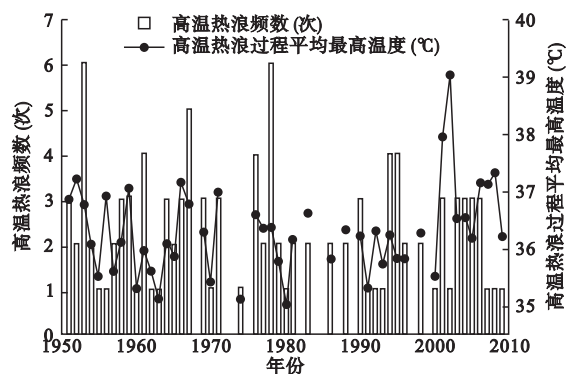


图3 高温热浪频数和高温热浪过程平均最高气温的年分布
Fig.3 Annual frequency of heat wave and mean maximum temperature when heat wave happened

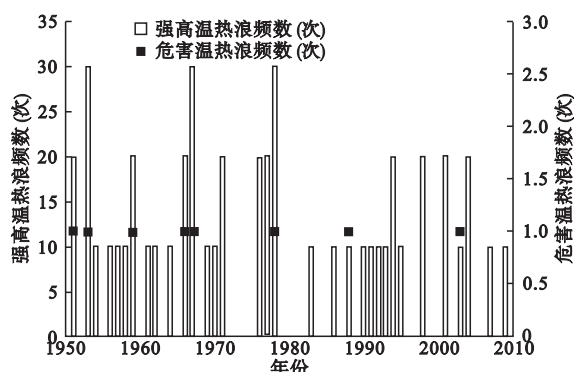


图4 强高温热浪和极端高温热浪频数的年分布
Fig.4 Annual frequency of harm and extreme heat wave

生在 1970—1989 年。上述分析表明,南京市是各种级别高温和高温热浪袭击较为频繁的城市,急需辨识高温热浪对人体的健康影响。

2.2 人群超额死亡率

从表 1 可以看出,2005—2008 年,南京市共发生高温热浪 8 次,其中持续 3 d 高温的为 2 次,4 d 的 5 次,5 d 及以上的为 1 次。高温热浪过程全部集中在 6 月(2 次)、7 月(3 次)和 8 月(3 次)。高温热浪过程造成的人群超额死亡率大于 20%,女性超额死亡率稍大于男性。值得注意的是,发生在夏季初的高温热浪所造成的人群超额死亡率大于季节末,但热浪持续的时间对超额死亡率的影响较小。

从表 2 可以看出,受影响最为严重的是冠心病和心脏病病患者,其中冠心病患者最大超额死亡率出现在 2005 年 6 月和 2006 年 8 月。而心脏病患者超额死亡率的前 3 位分别发生在 2006 年 7 月、2007 年 7 月和 2008 年 7 月。比较而言,冠心病患者的超额死亡率较为稳定,均为正值。高温热浪过程

表 1 高温热浪过程及相应的超额死亡率
Table 1 Heat wave processes and corresponding excess mortality rate

| 年份 | 月份 | 高温日数 | 热浪过程 | 持续天数 (d) | 月最高气温 (℃) | 超额死亡率(%) | |
|------|----|------|-------------|-------------|--------------|----------|-------|
| | | | | | | 男 | 女 |
| 2005 | 6 | 10 | 22-25 | 4 | 37.1 | 34.3 | 22.9 |
| | 7 | 5 | — | 0 | 36.7 | — | — |
| | 8 | 6 | 10-12/15-17 | 3/3 | 36.9 | 18.5 | 26.2 |
| | 9 | 0 | — | 0 | 34.6 | — | — |
| 2006 | 6 | 4 | 18-21 | 4 | 37.1 | 26.5 | 29 |
| | 7 | 7 | 28-31 | 4 | 36.9 | 20.5 | 25.3 |
| | 8 | 7 | 12-15 | 4 | 37.8 | 21 | 30 |
| | 9 | 0 | — | 0 | 29.5 | — | — |
| 2007 | 6 | 2 | — | 0 | 35.4 | — | — |
| | 7 | 9 | 25-31 | 7 | 38.2 | 20.9 | 23.29 |
| | 8 | 6 | — | 0 | 37.3 | — | — |
| | 9 | 0 | — | 0 | 33.8 | — | — |
| 2008 | 6 | 0 | — | 0 | 33.1 | — | — |
| | 7 | 10 | 4-7 | 4 | 37.3 | 24.25 | 25.25 |
| | 8 | 1 | — | 0 | 35.3 | — | — |
| | 9 | 0 | — | 0 | 32.3 | — | — |

表 2 南京市高温热浪过程主要热相关疾病患者超额死亡率
Table 2 Excess mortality rate on the principal heat-related diseases during heat wave

| 年份 | 月份 | 脑血管病 (%) | 冠心病 (%) | 心脏病 (%) |
|------|----|-------------|------------|------------|
| 2005 | 6 | 18.6 | 82.9 | -8.7 |
| | 8 | -0.7 | 75 | -10.7 |
| 2006 | 6 | 4.9 | 3.3 | 28.2 |
| | 7 | 23.3 | 10.5 | 69.2 |
| | 8 | -1.4 | 100.0 | -11.1 |
| 2007 | 7 | 30.2 | 36.7 | 85.9 |
| 2008 | 7 | 8.3 | 20.9 | 55.0 |

中,脑血管病患者的超额死亡率基本为正值,尽管在 2005 年 8 月和 2006 年 8 月出现了负值,但很小。上述分析表明,高温热浪过程对冠心病和脑血管病患者的伤害较大,而且没有滞后性。

2.3 逐时高温危害的描述性统计

为了进一步揭示高温和高温热浪的危害规律,我们利用南京市大厂区 2005—2007 年(6—9 月)逐时急诊人数数据,描述性统计了逐时高温危害的变化趋势。由于对应时间段内的大厂区高温特征与表 1 南京市高温变化特征较为一致,因此,不再赘述。为了更好地描述高温危害,在数据处理过程中,剔除了意外死亡、跌落等与热浪健康效应无关的部分,主要统计分析中暑相关症状,包括心脏病、脑血管疾病、心肌梗塞等与热环境关系较为紧密的急诊数据(图 5 和图 6)。图 5 表明,6—9 月,南京市大厂区逐时急诊人数呈双峰型分布,尤以 6 月和 9 月较

为明显,2 个峰值主要出现在 9:00—11:00 和 19:00—21:00,而 13:00—15:00 的急诊人数相对较少。这主要可解释为:1)大厂区是南京市郊区,距离南京市中心约 17 km,在市区工作的人员需要花费大量的时间和精力在上、下班途中,致使他们到达目的地之后心情烦躁,较为劳累,容易引发中暑病症,同时,由于就医的滞后时间,因此,峰值出现在上、下班之后的 1~3 h 内。2)大量的工厂坐落在大厂区(如南钢集团),工业污染较为严重,在上下班高峰期之后,空气质量被进一步恶化,叠加天气炎热,急剧加大了中暑和引发老年病症的可能性。3)由于 12:00—16:00 气温较高,多数人选择早上或傍晚出行,同时,加之目前生活水平的提高,空调的广泛应用,因此,中午时段的高温不易对人造成热伤害。4)7、8 两个月与 6、9 月相比,呈准双峰型并更加趋向于单峰型特点,其原因是由于 7 月和 8 月气温更高,高温出现早且持续时间长,人们较少在中午至下午外出,出现疾病就诊的人数也有所减少。

2.4 高温危害的年龄序位

高温热浪对不同年龄段人群的影响一直是广大学者关注的焦点。为了便于分析,在数据处理过程中,将中暑病症相关的急诊患者分为 19 个年龄段,即 1~5 岁、6~10 岁、…、91~95 岁,并分别以数字序列“2.5、7.5、12.5、…、92.5”代表各年龄段。以 x 代表不同年龄段, y 代表各年龄段的急诊人数(图 6),建立回归关系。结果表明,急诊人数可表示

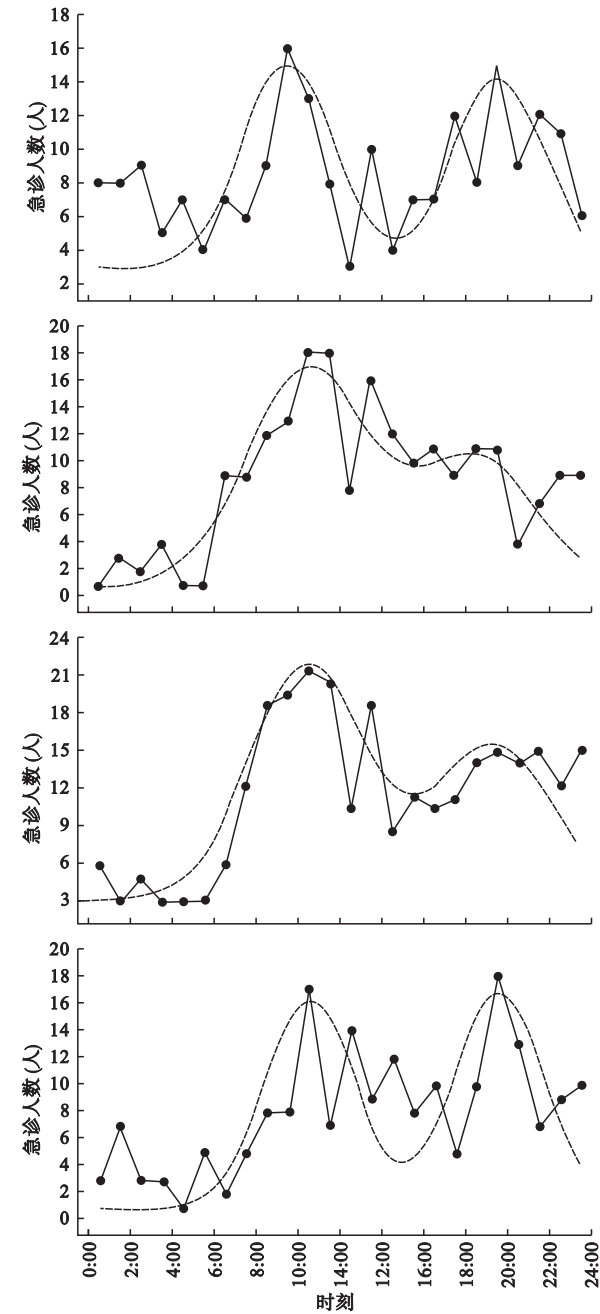


图5 逐时段中暑相关症状的急诊
Fig.5 Hourly emergency treatment concerning heatstroke symptom

为年龄的三次函数,如式(1)所示:

$$y = -0.0008x^3 + 0.1028x^2 - 2.7641x + 48.33 \quad (1)$$

由于分为19个年龄段,因此,样本容量 $n = 19$,而 $R^2 = 0.643$,通过 $P < 0.01$ 的显著性检验,即高温对0~5岁的婴幼儿和60~80岁的高龄人群危害较大,而对5~40岁的少年及中青年人群的影响较小 (Semenza *et al.*, 1999; Basu & Samet, 2002)。

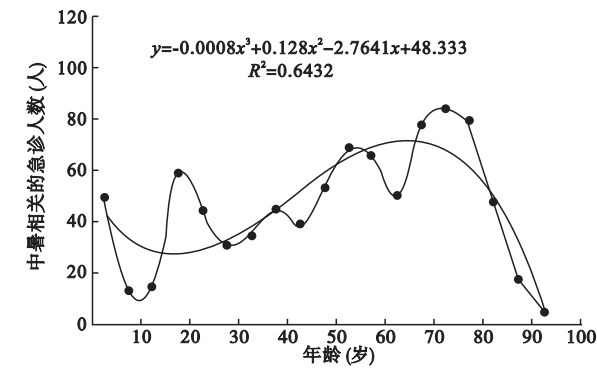


图6 中暑相关症状急诊与年龄之间的关系
Fig.6 Relationship between emergency treatment concerning heatstroke symptom and age
 $n = 19$,通过 $P < 0.01$ 的显著性检验。

3 讨论

南京市频发的高温灾害可导致人群超额死亡率 $> 20\%$,其中女性超额死亡率稍大于男性,对冠心病和脑血管病患者的伤害较大,而且没有滞后性;发生在夏季初的高温热浪所造成的人群超额死亡率大于季节末的,但热浪持续的时间对超额死亡率的影响较小。这与 Hajat 等 (2002) 提出的“出现在季节前期的热浪较季节后期的对人体危害严重”结论一致,但与前人的结论 (Kalkstein & Greene, 1997; Smoyer *et al.*, 2000; Braga *et al.*, 2001)——热浪持续的时间与超额死亡率呈正比关系——不能够吻合。我们认为主要是由于研究的环境和其他社会经济因素的差异所致,如空调的拥有量和居住水平等。而空调可以使人在热环境中降低热胁迫,可以降低热浪对健康的影响 (Keatinge, 2003)。同时,由于经济的快速发展,现在居民的居住水平较2000年前后有了很大提升。而 Semenza 等 (1999) 的研究表明,居住在通风不好或者没有空调的住房的人是热浪易感人群,而通风良好的住房有利于创造舒适的室内环境从而降低热死亡。因此,由于季节的更替,人体对突如其来的高温天气不习惯,而加重了高温热浪的危害;同时,随着高温和高温热浪的延续,人们自发调节 (如空调,风扇等) 和居住水平的提高愈发能减轻高温及高温热浪带来的危害。

由于城市居民的工作需要和出行时间段的选择,导致夏季逐时高温对人体危害呈双峰型分布,2个峰值主要出现在9:00—11:00和19:00—21:00;这主要因为高温期间,人体对太阳辐射较为敏感,居

民一般会选择太阳辐射较弱的时间段出行所致(郑有飞等,2010)。同时,夏季高温、高温热浪对60~80岁的人群危害最大,高温热浪对人体的危害与年龄约呈三次函数关系。人体的大量余热通过出汗蒸发排泄(Höppe,1993;郑有飞等,2007),但是相对于青年人,老年人对身体温度的调节能力已减少,其出汗的温度阈值增加(Kenney & Hodgson,1987),因此,60岁以上老年人死亡率增加更为明显(谈建国和黄家鑫,2004);而由于80岁以上的人群数量本身较少,加之该年龄段的人群自身活动能力较弱,致使急诊人数降低。另外,婴幼儿患有某些疾病如腹泻、呼吸道感染和精神性缺陷在热浪期间最易受高温危害,因此,婴幼儿因高温而引起的危险性同样很大(谈建国和黄家鑫,2004)。

本研究仅分析了高温热浪对人体健康的影响,而未明确其具体的医学机理。另外,由于资料的限制,本文仅针对南京市开展了研究,而在全球变暖的大背景下,针对长江中下游地区乃至全国收集相关资料并开展研究仍为我们未来工作的重点。

参考文献

陈正洪,王祖承,杨宏青,等.2002.城市暑热危险度统计预报模型.气象科技,30(2):98-104.

胡爱香,余宏杰,叶冬青.2008.流感超额死亡率的数学模型研究.中华疾病控制杂志,12(4):372-375.

史军,丁一汇,崔林丽.2008.华东地区夏季高温期的气候特征及其变化规律.地理学报,63(3):237-246.

谈建国,黄家鑫.2004.热浪对人体健康的影响及其研究方法.气候与环境研究,9(4):680-686.

谈建国.2008.气候变暖,城市热岛与高温热浪及其健康影响研究.南京:南京信息工程大学.

谭冠日.1994.全球变暖对上海和广州人群死亡数的可能影响.环境科学学报,14(3):368-373.

张国存,查良松.2008.南京近50年来气候变化及未来趋势分析.安徽师范大学学报(自然科学版),31(6):580-584.

张尚印,张德宽,徐样德,等.2005.长江中下游夏季高温灾害机理及预测.南京气象学院学报,28(6):840-846.

郑有飞,尹继福,吴荣军,等.2010.热气候指数在人体舒适度预报中的适用性.应用气象学报,21(6):709-715.

郑有飞,余永江,谈建国,等.2007.气象参数对人体舒适度的影响研究.气象科技,35(6):827-831.

Basu R, Samet JM. 2002. An exposure assessment study of ambient heat exposure in the elderly population in Baltimore, Maryland. *Environmental Health Perspectives*, 110: 1219-1224.

Berger X. 2001. Human thermal comfort at Nîmes in summer heat. *Energy and Buildings*, 33: 283-287.

Braga AL, Zanobetti A, Schwartz J. 2001. The time course of weather-related deaths. *Epidemiology*, 12: 662-667.

Dessai S. 2002. Heat stress and mortality in Lisbon. Part I.

Model construction and validation. *International Journal of Biometeorology*, 47: 6-12.

Donoghue ER, Graham MA, Jentzen JM, et al. 1997. Criteria for the diagnosis of heat-related deaths; National Association of Medical Examiners; Position paper. *American Journal of Forensic Medicine & Pathology* 18: 11-14.

Fouillet A, Rey G, Laurent F, et al. 2006. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 80: 16-24.

Hajat S, Kovats RS, Atkinson RW, et al. 2002. Impact of hot temperatures on death in London; A time-series approach. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 56: 367-372.

Höppe P. 1999. The physiological equivalent temperature: A universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *International Journal of Biometeorology*, 43: 71-76.

Höppe PR. 1993. Heat balance modelling. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 49: 741-746.

IPCC. 2007. Summary for Policymakers// Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.

Kalkstein LS, Greene JS. 1997. An evaluation of climate/mortality relationships in large U. S. cities and the possible impacts of a climate change. *Environmental Health Perspectives*, 105: 84-93.

Keatinge WR, Donaldson GC, Cordioli E, et al. 2000. Heat related mortality in warm and cold regions of Europe; Observational study. *British Medical Journal*, 321: 670-673.

Keatinge WR. 2003. Death in heat wave: Simple preventive measures may help reduce mortality. *British Medical Journal*, 327: 512-513.

Kenney WL, Hodgson JL. 1987. Heat tolerance, thermoregulation and aging. *Sports Medicine*, 4: 446-456.

Kovats RS, Hajat S. 2008. Heat stress and public health: A critical review. *Annual Review of Public Health*, 29: 41-55.

Kunst AE, Looman CW, Mackenbach JP. 1993. Outdoor air temperature and mortality in the Netherlands: A time series analysis. *American Journal of Epidemiology*, 137: 331-341.

Semenza JC, McCullough JE, Flanders WD, et al. 1999. Excess hospital admissions during the July 1995 heat wave in Chicago. *American Journal of Preventive Medicine*, 16: 269-277.

Smoyer KE, Rainham DGC, Hewko JN. 2000. Heat-stress-related mortality in five cities in Southern Ontario: 1980-1996. *International Journal of Biometeorology*, 44: 190-197.

Whitman S. 1997. Mortality in Chicago attributed to the July 1995 heatwave. *American Journal of Public Health*, 87: 1515-1518.

作者简介 许遐祯,男,1963年出生,博士,高级工程师,主要从事气候变化、风能资源开发利用研究。E-mail: xuxz0119@126.com

责任编辑 李凤芹