

بررسی ارتباط پارامترهای اقلیمی با مرگ و میر جمعیت شهر اصفهان

محمد باعقده: استادیار اقلیم‌شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران*
علیرضا انتظاری: استادیار گروه اقلیم‌شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
الهه عسگری: کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
سعید جوی‌زاده: دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

وصول: ۱۳۹۱/۱۱/۱۴ پذیرش: ۱۳۹۲/۴/۸، صص ۱۴۶-۱۳۵

چکیده

آب و هوا از مهم‌ترین عوامل موثر بر سلامت انسان است. ساختمان و عملکرد بدن انسان به گونه‌ایی است که از آب و هوا تاثیر پذیرفته و نسبت به تغییر پارامترهای اقلیمی واکنش نشان می‌دهد. در این پژوهش تاثیر پارامترهای اقلیمی بر مرگ و میر جمعیت شهر اصفهان مورد بررسی قرار گرفته است. به این منظور آمار مرگ و میرهای مربوط به سه بیماری قلبی - عروقی، تنفسی و سکنه مغزی برای دوره آماری (۱۳۸۹ - ۱۳۸۴) از سازمان آرامستان شهر اصفهان و برای همین دوره آماری داده‌های اقلیمی روزانه از سازمان هواشناسی کشور اخذ شدند. جهت بررسی ارتباط پارامترهای اقلیمی با تعداد مرگ و میرهای ناشی از هر یک بیماری‌ها از مدل همبستگی پیرسون و همچنین از آزمون تی (T-Test) به منظور بررسی تغییرات فصلی در تعداد مرگ و میرها استفاده شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که مرگ و میر با مولفه‌های دمای حداقل، دمای حداکثر، میانگین دما و ساعت آفتابی رابطه معکوس و با رطوبت نسبی، فشار و تعداد روزهای بارشی رابطه مستقیم دارد و مرگ و میرهای ناشی از بیماری قلبی - عروقی بیشترین تاثیرپذیری را از تغییر دوره‌های گرم و سرد سال دارند، ضمن اینکه این بیماری بیشترین حساسیت را نسبت به مجموعه عوامل اقلیمی نشان می‌دهد. همچنین نتایج بدست آمده از آزمون تی (T-Test) نشان می‌دهد که بین مرگ و میر روزانه ناشی از بیماری‌های مورد مطالعه در فصول مختلف تفاوت معناداری در سطح ۰/۰۵ مشاهده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: مرگ و میر، پارامترهای اقلیمی، آزمون تی (T-Test)، اصفهان

مقدمه

محیط زیست انسانی را نیز در بر می‌گیرد. اهمیت اقلیم‌شناسی و پارامترهای اقلیمی بر سلامتی انسان به حدی است که سازمان بهداشت جهانی سال ۲۰۰۸ را به عنوان سال "محافظت از سلامت در برابر بحران‌های ناشی از تغییرات آب و هوایی" اعلام کرده است (ویژه‌نامه سلامت، ۱۳۸۷، ص ۱).

اقلیم از موثرترین عوامل ساختاری سیاره‌ی زمین است. بدون شک، طبیعت، انسان و کلیه‌ی مظاهر حیات در سطوح گسترده‌ای متاثر از شرایط اقلیمی می‌باشند. اقلیم‌شناسی، پهنه‌ی وسیعی از مطالعات را نه تنها در قلمرو طبیعت جوی، بلکه وظایف مربوط به

تحقیق لیرچل ۵ (۱۹۹۸، ص ۸۴) در آلمان نشان داد که حداقل نرخ مرگ و میر در فصل تابستان و در ماه‌های آگوست و سپتامبر روی می‌دهد، در حالی که بیشترین مرگ و میر در زمستان و در ماه‌های ژانویه تا فوریه اتفاق می‌افتد. گریگور ۶ (۱۹۹۹، ص ۱۷) ارتباط بین مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی و آب و هوا را با استفاده از رویکرد هواشناسی سینوپتیک برای شهر بیرمنگهام تحلیل کرد و نشان داد که مرگ و میر در نتیجه حضور دو نوع توده هوای متفاوت، (توده هوای سرد قطبی که قاره‌ی اروپا را تا شرق و شمال ناحیه مورد مطالعه در بر می‌گیرد و دیگری سیستم کم‌فشار اطراف اقیانوس اطلس که هوای گرم و مرطوب را به منطقه‌ی مورد نظر می‌آورد)، افزایش می‌یابد. جیمیل و همکاران ۷ (۲۰۰۰، ص ۲۷۴) تغییرات فصلی مرگ و میر را در اسکاتلند مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که میزان مرگ و میر در زمستان بیشتر از تابستان است علت این امر ضعیف شدن وضعیت جسمانی انسان در برابر شرایط دمایی در زمستان نسبت به تابستان است. گارسیا و همکاران ۸ (۲۰۰۲، ص ۲۳۷) در پژوهشی به تعیین الگوهای سینوپتیکی که باعث افزایش حداکثر درجه حرارت در شهر مادرید اسپانیا (۱۹۹۸-۱۹۹۵) می‌شد، پرداختند؛ نتایج مطالعات آن‌ها نشان داد زمانی که دما از ۳۶/۵ درجه سانتی‌گراد بالاتر رود مرگ و میر به دو برابر افزایش

در مورد بررسی تاثیر اقلیم بر سلامت انسان مطالعات زیادی با روش‌ها و شیوه‌های مختلف صورت گرفته است که به اختصار به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. براساس تحقیق رزن ۱ (۱۹۷۹، ص ۳۶۷) در امریکای شمالی تعداد پذیرش بیماران قلبی بعد از یک بوران به سه برابر رسید و تعداد مرگ و میر ناشی از ایست قلبی بعد از ۵ روز از وقوع بوران به میزان زیادی افزایش یافت که علت این پدیده را افزایش استرس فیزیولوژی ارزیابی کردند. ماک ۲ (۱۹۸۵، ص ۲۱۱) در پژوهشی در ایالت متحده امریکا نشان داد که مرگ و میر ناشی از وقوع تصادفات هنگام بارش‌های بسیار سبک (کمتر از ۰/۰۱ اینچ در ساعت) و بارش‌های سنگین (بیشتر از ۰/۰۱ اینچ در ساعت) افزایش می‌یابد. کالکستین ۳ (۱۹۹۱، ص ۱۴۵) سیستم‌های سینوپتیک هوا را براساس طبقه‌بندی توده‌های هوا و اثرات هواشناسی آن بر مرگ و میر بررسی نمود. این مطالعه برای شهر سن‌لویس در ایالات متحده آمریکا با استفاده از داده‌های هواشناسی سطوح مختلف جو و آلاینده‌ها، با تکنیک‌های آماری و تحلیل خوشه‌ای انجام شد. کالکستین و سمیور ۴ (۱۹۹۳، ص ۹۶۹) نیز نشان دادند امواج گرمایی اوایل تابستان منجر به مرگ و میر بیشتری نسبت به امواج گرمایی که در اواخر تابستان اتفاق می‌افتد می‌شوند، زیرا در اواخر تابستان بدن انسان خود را با افزایش دما سازگار می‌کند.

5- Lerchl
6- McGregor
1- Gemmell & etal
2- Garcia & etal

1- Rosen
2- Mack
3- Kalkstein
4- Kalkstein & Smoyer

مشخص شد که دما نسبت به بارش تاثیر بیشتری بر مرگ و میر دارد همچنین نتایج حاصل از تحقیق مظفری و بخشی‌زاده کلوچه (۱۳۹۰، ص ۱۸۵) نشان از افزایش بیماری سالک در شش ماه دوم سال و به ویژه در پاییز می‌دهد.

با توجه به پیشینه‌ی مذکور در این پژوهش سعی بر آن است تا ارتباط بین پارامترهای مختلف اقلیمی و وقوع مرگ و میرهای مرتبط با بیمارهای منتخب در شهر اصفهان (سومین شهر پرجمعیت ایران) مورد بررسی قرار گیرد. در این راستا فرضیات زیر مد نظر قرار می‌گیرند:

به نظر می‌رسد در فصول مختلف سال تفاوت معنی داری بین مرگ و میرهای مرتبط با بیمارهای مورد نظر وجود دارد.

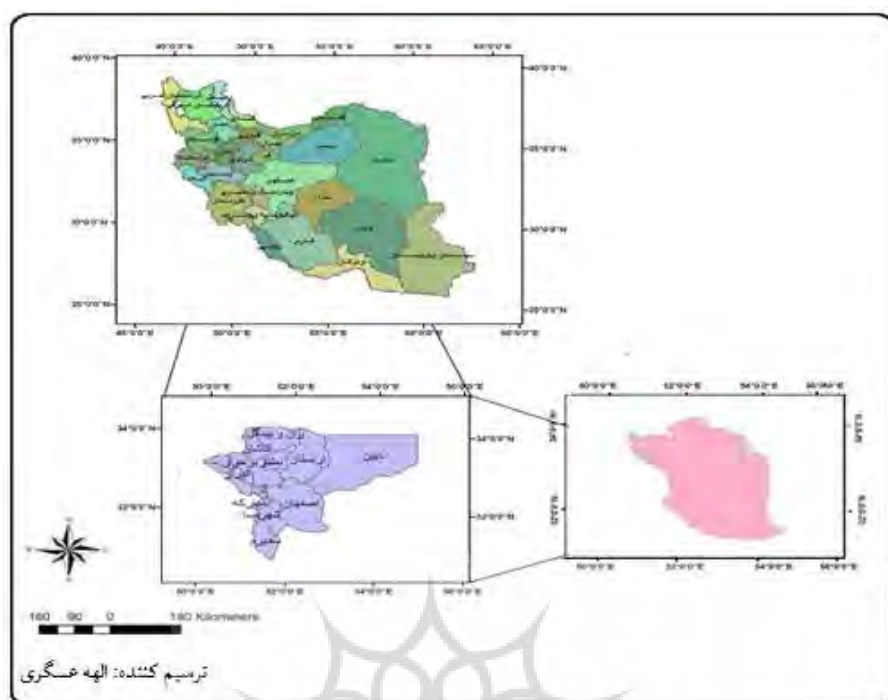
به نظر می‌رسد مرگ و میرهای مربوط به بیماری‌های قلبی عروقی تاثیر پذیری بیشتری از پارامترهای اقلیمی نشان می‌دهند.

مواد و روش‌ها

شهر اصفهان با جمعیتی بالغ بر ۲۱۷۴۱۷۲ نفر (براساس سرشماری ۱۳۹۰) در مرکز فلات ایران و در موقعیت ۳۲ درجه و ۳۸ دقیقه شمالی و ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی واقع شده است. مساحت این شهر ۱۶۱۱ کیلومتر مربع، و بلندی آن از سطح دریا ۱۵۸۰ متر و کمترین فاصله‌ی هوایی آن تا آب‌های آزاد خلیج فارس حدود ۳۰۰ کیلومتر است (شفقی، ۱۳۸۱، ص ۷) (شکل ۱).

می‌یابد و از نظر سینوپتیکی دو موقعیت جریان‌های جنوبی و جریان‌های ایستایی بالای شبه جزیره‌ی ایبری دلایل ایجاد روزهای فوق‌العاده گرم شناخته شدند. در ایران نیز مطالعات در زمینه‌ی تاثیر عوامل اقلیمی بر مرگ و میر صورت گرفته، از جمله: خالدی (۱۳۷۵، ص ۴۵) تاکید می‌کند که در تابستان بین انسداد شریان ریوی و عبور جبهه‌های سرد و همچنین عبور جبهه‌های سرد و ظهور سکنه قلبی ارتباط وجود دارد. همچنین در مطالعه ارتباط بین پارامترهای اقلیمی و آلودگی هوا بر میزان سکنه قلبی در تهران نتایج نشانگر افزایش تعداد مراجعه‌کنندگان در فصل زمستان به دلیل فراوانی اینورژن و افزایش میزان آلودگی نسبت به سایر فصول است (بیگدلی، ۱۳۷۹، ص ۱۲۷).

در همین زمینه محمدی (۱۳۸۱، ص ۱۶۲) به بررسی ارتباط بین عناصر اقلیمی و آلودگی هوا بر بیماری آسم در شهر تهران پرداخته است نتایج بیانگر ارتباط معنادار بین بیماری آسم و آلاینده‌های هوا در دوره‌ی سرد سال است؛ وی در مطالعه‌ای دیگر تاثیر این ارتباط را بر مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی مورد مطالعه قرار داد و نشان داد که تعداد فوت‌شدگان در ماه‌های سرد سال افزایش می‌یابد (محمدی، ۱۳۸۵، ص ۴۷). بررسی رابطه مرگ و میر با تغییرات دما در قزوین حکایت از بیشترین میزان مرگ و میر در ماه‌های آذر و دی را داشته است (دایی، ۱۳۸۲، ص ۱۱۱). تاثیر پارامترهای اقلیمی بر مرگ و میر شهر تهران نیز توسط فرج‌زاده و همکاران (۱۳۸۹، ص ۲۸۹) مورد بررسی قرار گرفت و



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه

ضمن این که تفاوت‌های فصلی در تعداد مرگ و میرهای هر یک از بیماری‌ها با استفاده از آزمون تی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

همبستگی به مفهوم ارتباط بین دو متغیر است و ضریب همبستگی مقدار عددی این ارتباط را نشان می‌دهد. این ضریب آماره‌ای است که برای بیان تشابه تغییرات بین دو توزیع (دو مجموعه داده) بکار می‌رود و آن را با ρ و برآورد آن را با r نشان می‌دهند. مقدار عددی ضریب همبستگی بین $+1$ تا -1 تغییر می‌کند که علامت آن جهت تغییرات را نشان می‌دهد. آزمون تی (T-Test) یا جفت نمونه‌ای، یک روش آماری سودمند است که در علوم انسانی کاربرد فراوانی دارد. این آزمون جهت مقایسه میانگین دو نمونه که از یکدیگر کاملاً مستقل نیستند (یعنی اندازه گیری یک متغیر در

در این تحقیق آمار روزانه فوت‌شدگان به تفکیک جنس، سن و علت فوت طی دوره‌ی ۶ ساله (۱۳۸۹ - ۱۳۸۴) از سازمان آرامستان‌های شهرداری اصفهان و داده‌های اقلیمی روزانه‌ی (حداکثر دما، حداقل دما، میانگین دما، رطوبت نسبی، ساعت آفتابی، فشار و تعداد روزهای بارشی (بیش از ۵ میلی‌متر) در همین بازه از سازمان هواشناسی کشور اخذ گردید. مراحل آماده‌سازی، پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها در محیط نرم‌افزارهای Excel و Spss انجام شد در اولین گام داده‌های هواشناسی و مرگ و میر از نظر زمانی با یکدیگر مطابقت داده شدند، سپس از بین فوت‌شدگان، مرگ و میرهای ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی، تنفسی و سکنه مغزی تفکیک شده و ارتباط آن‌ها با پارامترهای اقلیمی و با در نظر گرفتن روابط همبستگی و اعمال تاخیرهای زمانی بررسی گردید

d_i = مقدار تغییرات اندازه‌گیری شده در دو زمان مختلف که میانگین d_i ها در جامه را با D نشان می‌دهند.

$$S_d = \text{انحراف معیار } d_i \text{ ها}$$

بدین ترتیب پذیرفته‌شدن فرض H_0 به معنای وجود تفاوت بین فصول و عدم پذیرش آن (قبول فرض H_1) به معنای عدم تفاوت بین فصول است.

بحث. تفسیر و مقایسه یافته‌ها

تعداد کل فوت‌شدگان شهر اصفهان در بازه‌ی زمانی مورد مطالعه ۳۳۲۲۴ نفر بوده که در این بین مرگ و میرهای مربوط به سه بیماری قلبی - عروقی، تنفسی و سکنه مغزی ۱۴۶۵۳ نفر بوده است که این رقم ۴۴ درصد از کل مرگ و میر را شامل می‌شود. بیشترین میزان مرگ و میر مربوط به گروه سنی ۶۵ سال به بالا و کمترین به گروه سنی ۲۴-۱۷ سال اختصاص دارد (شکل ۲). شکل ۳ میانگین فراوانی روزانه‌ی مرگ و میر به تفکیک بیماری و ماه (۱۳۸۹ - ۱۳۸۴) را نشان می‌دهد. که بر این اساس بیشترین تعداد فوت‌شدگان مربوط به ماه‌های سرد سال (آذر، دی و بهمن) هستند و در بین بیماری‌های منتخب، بیماری‌های قلبی - عروقی با ۷۳/۴ درصد بالاترین و بیماری‌های تنفسی با ۹ درصد پایین‌ترین میزان مرگ و میر را شامل می‌شوند.

دو زمان مختلف، که دو اندازه مورد نظر وابسته هستند) بکار می‌رود. در این آزمون: فرضیات صفر و یک عبارت هستند از:

$$\begin{cases} H_0 : D = 0 \\ H_1 : D \neq 0 \end{cases}$$

اگر σ انحراف معیار d_i ها معلوم باشد ملاک آزمون

$$Z = \frac{\bar{d} - 0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \quad \text{عبارت است از}$$

و ناحیه رد آن عبارت خواهد بود از: $|Z| \geq Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$

اگر انحراف معیار d_i ها معلوم نباشد ملاک آزمون عبارت است از

$$t = \frac{\bar{d} - 0}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$$

که در آن s_d انحراف معیار d_i ها است و برابر است

$$s_d = \frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}$$

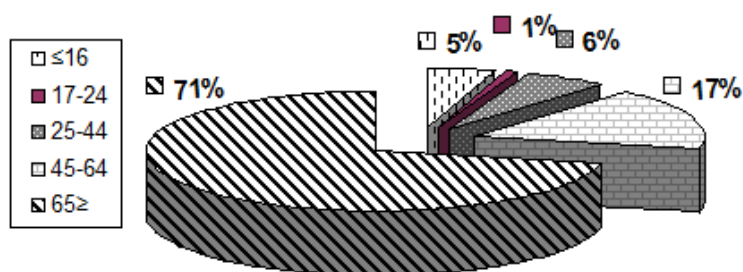
ناحیه رد در این حالت عبارت خواهد بود از

$$|t| \geq t_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-1)$$

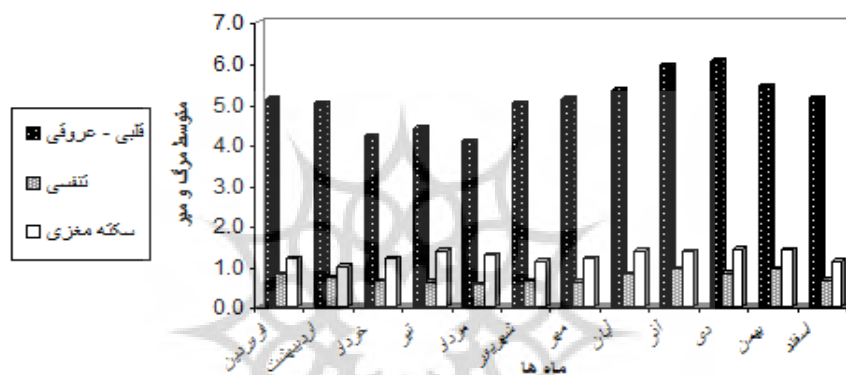
در روابط فوق:

n = تعداد مشاهدات و α = تعیین سطح ۰/۰۵

σ = انحراف معیار نمونه‌ها



شکل ۲. میانگین فراوانی روزانه‌ی مرگ و میر به تفکیک بیماری و ماه



شکل ۳. درصد مرگ و میر به تفکیک گروه سنی

بررسی تغییرات فصلی مرگ و میر

دارد. برای مرگ و میر ناشی از سکته مغزی از لحاظ تعداد فوت‌شدگان بین تمام فصول با بهار تفاوت معناداری وجود دارد. بنابراین براساس نتایج بدست آمده از این آزمون مرگ و میرهای ناشی از بیماری قلبی - عروقی بیشترین تاثیرپذیری را از تغییر دوره‌های گرم و سرد سال دارند و بعد از آن بیماری تنفسی در رتبه دوم قرار گرفته است، این در حالی است که مرگ و میرهای مربوط به سکته مغزی کم‌ترین تغییرات فصلی را تجربه می‌کنند.

جهت بررسی تغییرات فصلی میانگین فراوانی مرگ و میرهای مربوط به هر یک از بیماری‌ها از آزمون تی (T-Test) استفاده شد که نتایج حاصل از آن در جدول ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود فصول بهار و تابستان (نیمه‌ی گرم سال) از لحاظ مرگ و میرهای ناشی از بیماری قلبی - عروقی در سطح ۰/۰۵ تفاوت معناداری با مرگ و میر روزانه فصول زمستان و پاییز (نیمه‌ی سرد) دارند. در مورد مرگ و میر ناشی از بیماری تنفسی فصل بهار از لحاظ تعداد مرگ و میر روزانه تفاوتی با فصول دیگر ندارد، ولی بین سه فصل تابستان، پاییز و زمستان تفاوت وجود

جدول ۲. تفاوت بین فصول مختلف از نظر تعداد مرگ و میر ناشی از بیماری‌های مختلف

فصل	قلبی - عروقی بهار تابستان پاییز زمستان	تنفسی بهار تابستان پاییز زمستان	سکته مغزی بهار تابستان پاییز زمستان
بهار	** - -	- - - -	- ***
تابستان	** - -	- - **	* - - -
پاییز	** - -	- * - *	* - - -
زمستان	** - -	- * - -	* - - -

* بیانگر وجود تفاوت معنادار تعداد مرگ و میر روزانه ناشی از بیماری‌های مورد مطالعه بین فصول

در سطح ۰/۰۵ اطمینان

- بیانگر عدم وجود تفاوت معنادار تعداد مرگ و میر روزانه ناشی از بیماری‌های مورد مطالعه بین فصول

در سطح ۰/۰۵ اطمینان

مرگ و میر و پارامترهای اقلیمی

به منظور بررسی ارتباط بین پارامترهای اقلیمی و مرگ و میرهای مرتبط با بیماری‌های مورد نظر، ابتدا از مقیاس زمانی سالانه استفاده شد و مقادیر میانگین سالانه عناصر اقلیمی در مدل همبستگی قرار گرفتند. در این مقیاس زمانی ضرایب همبستگی اکثراً ضعیف و یا معنی دار نبودند که این موضوع تاییدی بر تاثیرپذیری مرگ و میرها از تغییرات فصلی است. بنابراین، با در نظر گرفتن گام زمانی ماهانه و استفاده از مدل همبستگی پیرسون رابطه بین تعداد مرگ و میرها و عناصر اقلیمی بررسی گردید که نتایج به تفکیک در جدول ۳ آمده است.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود بین عناصر اقلیمی دمای حداقل، دمای حداکثر، میانگین دما و ساعت آفتابی با مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی - عروقی، تنفسی، سکته مغزی ارتباط معکوسی وجود دارد؛ در حالی که این ارتباط

برای رطوبت نسبی، فشار و تعداد روزهای بارشی با بیماری‌های مذکور مستقیم است. در کل کاهش شاخص‌های حداقل، حداکثر و میانگین دما، افزایش تعداد مرگ و میر در هر سه نوع بیماری را در پی دارد این موضوع درباره‌ی ساعت آفتابی نیز صدق می‌کند اما این تاثیر در مورد رطوبت نسبی، روزهای بارشی، و فشار به گونه‌ای است که با افزایش هر کدام از این عوامل مرگ و میر افزایش پیدا می‌کند. تاثیر پارامترهای اقلیمی ماهانه در مورد مرگ و میر ناشی از بیماری‌های مورد مطالعه متفاوت است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود مرگ و میر ناشی از بیماری قلبی - عروقی، با همه مولفه‌های اقلیمی دارای همبستگی قوی و معناداری در سطح ۰/۰۱ است که این نشان‌دهنده تاثیرپذیری بالای این بیماری از عوامل اقلیمی است. در بین پارامترهای اقلیمی، حداکثر دما بیش‌ترین ارتباط و عامل روزهای بارشی کم‌ترین تاثیر را بر مرگ و میر ناشی از بیماری تنفسی دارد. نتایج ارتباط

بیماری‌های مورد مطالعه، بیماری قلبی - عروقی حساسیت بیشتری را نسبت به مجموعه عناصر اقلیمی به کار رفته در این تحقیق نشان داده است (میانگین ضریب همبستگی ۰/۸۹) و برعکس بیماری سکته مغزی کم‌ترین تاثیرپذیری (میانگین ۰/۴۶) را در این زمینه داشته است.

پارامترهای اقلیمی با مرگ و میر در اثر سکته مغزی به مانند دو بیماری دیگر، اگرچه روند و ترتیب تاثیرپذیری خود را از عوامل اقلیمی حفظ کرده اما در مورد هیچ کدام از پارامترها، معنی دار نبوده است.

بنابراین می‌توان گفت در ارتباط ماهانه بین پارامترهای اقلیمی با مرگ و میر ناشی از

جدول ۳. ارتباط بین پارامترهای اقلیمی و مرگ و میر ماهانه ناشی از بیماری قلبی - عروقی، تنفسی و سکته

مغزی (۱۳۸۹-۱۳۸۴)

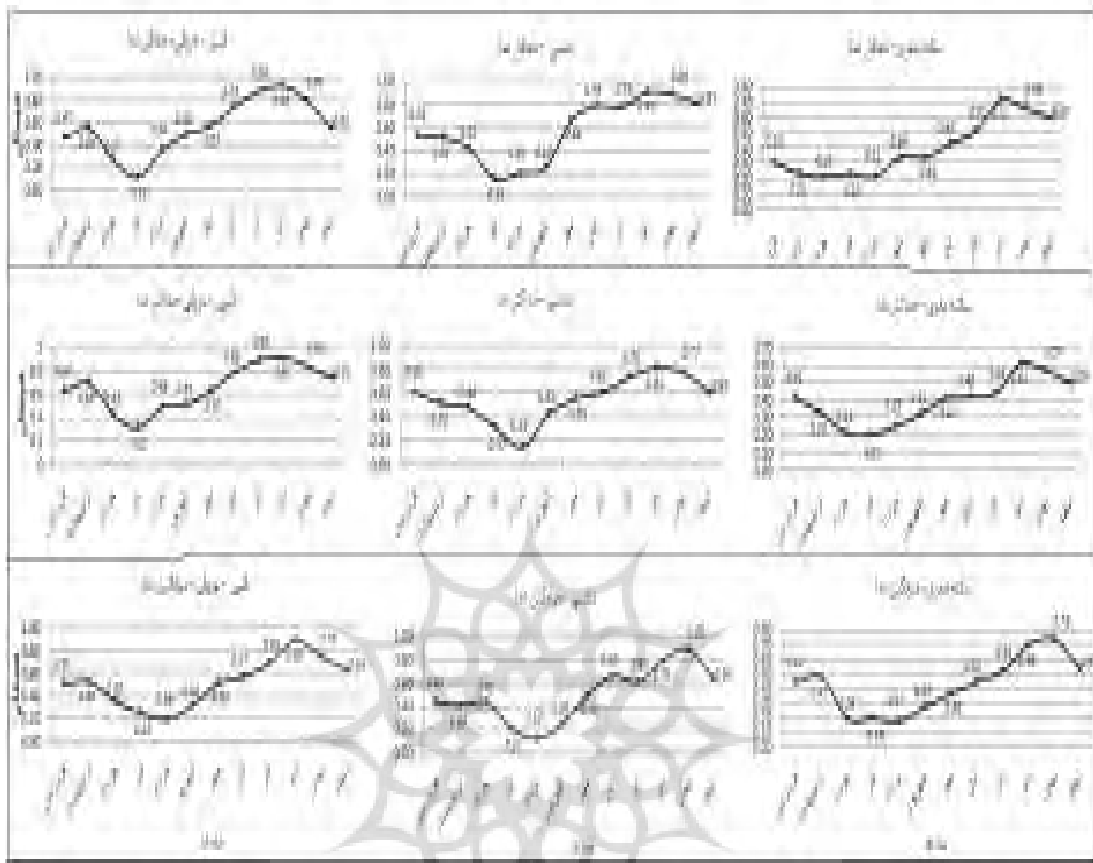
عناصر اقلیمی بیماری	دمای حداقل	دمای حداکثر	میانگین دما	رطوبت نسبی	ساعت آفتابی	تعداد روزهای بارشی	فشار	میانگین
قلبی-عروقی	۰/۹۲**	۰/۹۳**	۰/۹۳**	۰/۸۹**	۰/۹۰**	۰/۸۰**	۰/۸۶**	۰/۸۹
تنفسی	۰/۸۵**	۰/۸۸**	۰/۸۵**	۰/۸۴**	۰/۸۳**	۰/۷۵**	۰/۷۹**	۰/۸۳
سکته مغزی	۰/۴۷	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۰	۰/۳۷	۰/۴۷	۰/۴۶

** همبستگی معنادار در سطح ۰/۰۱

(محمدی، ۱۳۸۵، ص ۶۴) از سوی دیگر به نظر پزشکان کاهش دما باعث افزایش مقاومت عروق و کاهش جریان خون عروق کرونر می‌شود، همچنین سرما سبب افزایش تعداد پلاکت‌ها، گلبول‌های قرمز، غلظت خون و فیبرینوژن می‌شود و آنتی ترومبین با سرما کاهش می‌یابد که این تغییرات زمینه را برای پارگی پلاک آترومی و تشکیل لخته و در نهایت حوادثی مانند سکته را فراهم می‌کند به عبارت دیگر میزان مرگ و میر با دمای هوا ارتباط دارد؛ یعنی با کاهش دما، میزان مرگ و میر افزایش می‌یابد (مولر و همکاران، ۱۹۸۵، ص ۱۳۱۵). همچنین در بین سه بیماری مورد مطالعه روند تغییرپذیری بیماری

از آنجایی که در ارتباط بین مولفه‌هایی اقلیمی، شاخص‌های دمایی (حداکثر، حداقل و میانگین دما) از همبستگی بالایی برخوردار بودند، اثر این پارامترها بر مرگ و میر به تفکیک ماه بررسی شد (شکل ۳ همان‌طور که ملاحظه می‌شود کم‌ترین مقدار همبستگی در هر سه شاخص در ماه‌های گرم و بویژه در تیر و مرداد اتفاق می‌افتد در حالی که حداکثر همبستگی را در ماه‌های سرد ماه سال (آذر، دی و بهمن) داریم. این مسئله هم از نظر اقلیم‌شناسی و هم از نظر پزشکی ثابت شده که سرد شدن هوا سبب افزایش فشار، کاهش تابش خورشید و کاهش ارتفاع لایه اینورژن می‌شود که این امر افزایش غلظت مواد آلاینده و تراکم آن را در سطح زمین به همراه دارد

قلبی - عروقی در طول سال بیشتر از دو بیماری دیگر است.



شکل ۳. تغییرات ماهانه ضریب همبستگی عناصر اقلیمی (دمای حداقل، حداکثر و میانگین دما) با مرگ و میر

روز) به پارامترهای حداقل و حداکثر دما حساسیت نشان می دهند. اما در مورد بیماری سکته مغزی بیشترین بازخورد در بازه ای طولانی تر (۳ - ۵ روزه) بوده است.

نتیجه گیری

توجه به ارتباط آب و هوا و سلامتی انسان از زمان هیپوکرات ها وجود داشته است. از این رو مطالعات بسیاری با روش ها و شیوه های مختلف در زمینه ارتباط مرگ و میر با پارامترهای اقلیمی در کشورهای مختلف انجام شده است. در این تحقیق جامعه آماری

اگرچه تأثیر تغییر پارامترهای اقلیمی بر بدن انسان در همان روز قابل مشاهده است اما در موارد زیادی تغییرات آب و هوایی دارای بازتاب هایی بوده، که امکان دارد اثر آن در روزهای دیگر نیز ظاهر شود به این منظور تأثیرپذیری مرگ و میرها از دو پارامتر اقلیمی دمای حداقل و دمای حداکثر (مقادیر حدی) در بازه زمانی روزانه با تاخیرهای ۰ تا ۵ روزه مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاصل از تأثیر تاخیر زمانی روزانه نشان می دهد مرگ و میر ناشی از بیماری قلبی - عروقی و تنفسی در بازه زمانی (۰ - ۳

جمعیت شهری اصفهان (سومین شهر پرجمعیت ایران) مد نظر قرار گرفت و مرگ و میرهای سه بیماری قلبی عروقی، تنفسی و سکته مغزی در ارتباط با پارامترهای اقلیمی و با در نظر گرفتن روابط همبستگی و اعمال تاخیرهای زمانی بررسی گردید و تفاوت‌های فصلی در تعداد مرگ و میرها در هر یک از بیماری‌ها با استفاده از آزمون تی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

در بین بیماری‌های مورد بررسی، بیماری‌های قلبی - عروقی با $73/4\%$ درصد بالاترین و بیماری‌های تنفسی با 9% درصد پایین‌ترین میزان مرگ و میر را شامل می‌شوند و بیشترین تعداد فوت‌شدگان مربوط به ماه‌های سرد سال (آذر، دی و بهمن) هستند. بررسی تغییرات فصلی با استفاده از آزمون تی در سطح معنی داری $0/05$ نشان داد مرگ و میرهای ناشی از بیماری قلبی - عروقی بیشترین تاثیرپذیری را از تغییر دوره‌های گرم و سرد سال (تغییر فصول) دارند و بعد از آن بیماری تنفسی در رتبه دوم قرار گرفته است، این در حالی است که مرگ و میرهای مربوط به سکته مغزی کم‌ترین تغییرات فصلی را تجربه می‌کنند در مجموع این تفاوت‌های فصلی اثبات مناسبی برای فرضیه اول تحقیق محسوب می‌شود. از بررسی ارتباط بین پارامترهای اقلیمی و مرگ و میرهای مرتبط با بیماری‌های مورد نظر، در مقیاس زمانی سالانه نتایج معنی‌دار و قابل قبولی حاصل نشد اما بررسی ماهانه نشان داد بین عناصر اقلیمی دمای حداقل، دمای حداکثر، میانگین دما و

ساعت آفتابی با مرگ و میر ناشی از هر سه نوع بیماری ارتباط معکوسی وجود دارد در حالی‌که این ارتباط برای رطوبت نسبی، فشار و تعداد روزهای بارشی مستقیم است ضمن اینکه بیماری قلبی - عروقی حساسیت بیشتری را نسبت به مجموعه عناصر اقلیمی به کار رفته در این تحقیق نشان داده است. میانگین این همبستگی $0/89$ در سطح معنی داری $0/01$ بوده است که خود دال بر اثبات فرضیه دوم تحقیق دارد. بررسی روند تغییرات ضرایب همبستگی بین تعداد مرگ و میرها و شاخص‌های دما، در هر سه نوع بیماری حکایت از کاهش شدید همبستگی در دوره گرم سال و افزایش آن در ماه‌های سرد دارد. مرگ و میر ناشی از بیماری قلبی - عروقی و تنفسی در بازه زمانی ($0 - 3$ روز) به پارامترهای حداقل و حداکثر دما حساسیت نشان می‌دهند. اما در مورد بیماری سکته مغزی، این بازه طولانی‌تر ($3 - 5$ روزه) بوده است.

نتایج بدست آمده از این پژوهش در راستای تبیین ارتباط بین مرگ و میر و پارامترهای اقلیمی تجربه مثبتی محسوب شده و بیانگر وجود ارتباط بین این عناصر بویژه دما است، هرچند میزان این ارتباط و همبستگی در فصول مختلف و نیز در بین سه نوع بیماری مورد نظر، متفاوت است. بنابراین با توجه به این که توزیع فصلی مرگ و میر متفاوت است و بیشترین فوت‌شدگان مرتبط با این بیماری‌ها در ماه‌های سرد سال به ثبت رسیده است، باید به بیماران قلبی - عروقی، تنفسی (آسم، ناهنجاری‌های تنفسی

محمدی، حسین (۱۳۸۱)، تاثیر عناصر اقلیمی و آلاینده‌های هوای تهران بر بیماری آسم طی سالهای ۱۹۹۵-۱۹۹۹، مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، شماره ۱۶۲-۱۶۳، تهران، صص ۱۶۹-۱۶۲.

محمدی، حسین (۱۳۸۵)، ارتباط عناصر اقلیمی و آلاینده‌های هوای تهران با مرگ و میرهای ناشی از بیماری‌های قلبی (دوره مطالعاتی ۱۹۹۹-۲۰۰۳)، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵، تهران، صص ۴۷-۶۶.

ویژه‌نامه‌ی هفته سلامت (۱۳۸۷)، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، شماره اول، صص ۴-۱.
مظفری، غلام‌علی و بخشی‌زاده کلوجه، فاطمه (۱۳۹۰)، تحلیل نقش عوامل بیوکلیمایی شیوع بیماری سالك جلدی در سطح دشت یزد- اردکان، جغرافیا و توسعه، شماره ۲۳، صص ۲۰۲-۱۸۵.

Garcia, R, Prieto, L, Hernandez, E, Del teso, T (2002), Synoptic conditions leading to extremely high temperatures in Madrid, *Annales Geophysicae*, 20, pp: 237-245.

Gemmell, I, Mcloone, P, Boddy, F, Dickinson, G, Watt, G, (2000), Seasonal variation in mortality in Scat land, *International Journal of Epidemiology*, 29, pp: 274-279.

Kalkstein, Ls (1991), A new approach to evaluate the impact of climate on human mortality, *Environ Health perspect*, 96, pp: 145-150.

Kalkstein, L, K, Smoyer, (1993) The impact of climate change on human health: some international implications', *Experiential*, 49, pp: 969-979.

Lerchl, A, (1998) Changes in the Seasonality of mortality in Germany form 1946 -1995:

و... و سخته مغزی در فصول سرد سال هشدارهای لازم داده شود و این افراد از پیاده‌روی‌های طولانی مدت و مخصوصا در هوایی که با وزش باد همراه است خوداری نمایند در ضمن سیستم‌های درمانی نیز در این فصول آمادگی بیشتری برای پذیرش این بیماران داشته باشند.

منابع

بیگدلی، آتوسا (۱۳۷۹)، تاثیر اقلیم و آلودگی هوای تهران بر بیماری سخته قلبی دوره‌ی ۵ ساله ۱۹۹۰-۱۹۹۴، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۲، تهران، صص ۱۴۰-۱۲۷.

خالدی، شهریار (۱۳۷۵)، آب و هواشناسی کاربردی، انتشارات قومس، تهران، صفحه ۲۹۴.

دائی، محمدمهدی (۱۳۸۲)، توزیع مرگ و میر بیماران قلبی بستری در بخش مراقبت‌های ویژه قلبی بیمارستان بوعلی سینای قزوین (۱۳۷۹)، مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی قزوین، شماره ۲۶، صص ۱۱۴-۱۱۱.

شفقی، سیروس (۱۳۸۱)، جغرافیای اصفهان، انتشارات دانشگاه اصفهان، چاپ اول، اصفهان، صفحه ۶۷۸.

فرج زاده، منوچهر، دارند، محمد و فقیه‌زاده، سقراط (۱۳۸۹)، ارتباط پارامترهای اقلیمی با مرگ و میر جمعیت شهر تهران، مجله مدرس علوم انسانی، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، شماره ۲، دوره چهاردهم، صص ۳۰۲-۲۸۹.

- Muller, J, P, Stone, Z, Turi, J, Rutherford, C, Czeisler, A, Parker, C, Poole, WK, Passamani, E, Roberts T, Robertson, BE, Sobel, JT, Willerson, E, Braunwald, (1985) The Milis study Group. Circadian variation in the frequency of onset of acute myocardial infarction, N Engl J Med 313, pp: 1315-22.
- Rosen, S, (1979), Weathering, NewYork: M, Evansand, INC, pp: 367.
- The role of temperature, International Journal of Biometeorology 42, 84-88.
- Mack, M, (1985), Influence of precipitation on fatal automobile accidents in Connecticut, International Journal of Biometeorology, pp: 221- 238.
- McGregor, GR (1999), Winter ischaemic heat disease deaths in Birmingham, United Kingdom: a synoptic climatologically analysis, Climate Research, 13,pp: 17-31.

