مجله سلامت و محیط، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره ششم، شماره اول، بهار ۱۳۹۲، صفحات ۶۵ تا ۷۶

بررسی اثر ریزگرد بر میزان بستری و مرگ و میر بیماران قلبی و تنفسی (مطالعه موردی شهر کرمانشاه، شش ماهه اول سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۹)

سهراب دل انگیزان[۱]، زینب جعفری مطلق[۲]

دریافت: ۹۱/۰۵/۲۵ پذیرش: ۹۱/۰۸/۲۰

چکیده

زمینه و هدف: *ریزگرد آثار نامطلوبی بر سلامت افراد جامعه بر جا می‌گذارد. با توجه به افزایش غلظت ریزگرد در سال‌های اخیر در استان کرمانشاه، هدف این مطالعه سنجش ضریب حساسیت بین غلظت ریزگرد و میزان بستری و مرگ و میر بیماران قلبی و تنفسی است.*

روش بررسی: *در این مطالعه توصیفی ضریب حساسیت میزان بستری و مرگ و میر بیماران قلبی و تنفسی نسبت به تغییرات غلظت ریزگرد مورد بررسی قرار گرفته است. دوره زمانی تحقیق شش ماهه اول سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ بوده است. داده‌های مربوط به میزان ریزگرد از سازمان حفاظت محیط زیست استان کرمانشاه به دست آمده است. موارد بستری و مرگ و میر بیماران قلبی و تنفسی از سه بیمارستان دولتی امام علی، امام رضا و امام خمینی شهر کرمانشاه اخذ شد.*

یافته‌ها: *با افزایش ۱٪ آلودگی هوای ناشی از پدیده ریزگرد، حدود ۰/۵٪ بستری بیماران تنفسی، حدود ۱٪ بستری بیماران قلبی و حدود ۰/۳٪ مرگ بیماران قلبی افزایش خواهد یافت. اثر پدیده ریزگرد بر مرگ بیماران تنفسی باعلامت مثبت ولی از نظر آماری بی‌معنی تشخیص داده می‌شود.*

نتیجه‌گیری: *نتایج نشان داد که متغیرهای بستری در اثر بیماری‌های تنفسی و قلبی دارای حساسیت بالایی نسبت به ریزگرد هستند. این حساسیت از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۰ افزایش داشته است. همچنین این حساسیت برای مردان بزرگتر از زنان بوده است. حداقل در نیمه اول سال ۱۳۹۰ به ازای هر ۱۰۰٪ افزایش در میزان غلظت ریزگرد، ۲۹٪ مرگ و میر قلبی افزایش داشته است.*

واژگان کلیدی: ریزگرد، سلامت، بیماران قلبی، بیماران تنفسی، کرمانشاه

۱- **(نویسنده مسئول)**: دکترای اقتصاد، استادیار دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه رازی کرمانشاه *delangizan@razi.ac.ir*
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت محیط وعضو کمیته تحقیقات دانشجویی دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-21]

مقدمه

حدود یک سوم سطح کره زمین مناطق خشک و نیمه خشک است که منابع اصلی ریزگردهای معدنی در دنیا هستند (۱). عوامل موثر در تشکیل طوفان‌های گرد و غبار: رطوبت خاک، پوشش گیاهی، بافت خاک، باندهای انرژی (نیروی چسبندگی بین ذرات خاک) و پستی و بلندی‌های زمین است (۲). در سطح جهانی یکی از منابع طبیعی ورود ریزگردها به اتمسفر، بالا رفتن و حرکت افقی توده هوای حاوی ذرات ریزگرد و غبار بیابان‌ها در اثر تغییر دما است. زمان ماندن این ذرات در اتمسفر طولانی است و گاهی ممکن است در محدوده چند روز تا چند هفته باشد. طوفان‌های گرد و غبار بیشتر در فصل‌های بهار و تابستان و کمتر در پاییز و زمستان رخ می‌دهند (۳). این پدیده اثرات مهمی بر محیط زیست و سلامت انسان می‌گذارد. اثرات محیطی شامل فرسایش خاک، رسوب‌گذاری، انتقال حشره‌کش‌ها و دیگر مواد خطرناک است (۵). فرسایش خاک بزرگترین تهدید برای تولید محصولات کشاورزی است، که به علت از بین رفتن مواد مغذی لایه سطحی باعث از بین رفتن حاصل‌خیزی خاک می‌شود. فرسایش خاک نیتروژن، فسفر و مواد آلی خاک سطحی را از بین می برد (۶). همچنین ذرات گرد و غبار اتمسفری، مانع رسیدن نور خورشید به زمین می‌شوند و در نتیجه ۳۰٪- ۵ محصولات کشاورزی را کاهش می دهند (۷). در مناطقی که گرد و غبار وجود دارد، کاهش رشد گیاهان و عدم رشد برگ را می‌توان مشاهده نمود (۸). ذرات گرد و غبار معدنی به طور مستقیم بر شرایط آب و هوایی و به طور غیر مستقیم بر جذب و پخش پرتوهای نور خورشید تاثیر می‌گذارند. این ذرات بر تشکیل ابرها، خصوصیات ابرها و میزان بارش‌های جوی تاثیر دارند (۹).

اثرات پدیده گرد و غبار بر سلامت به دو صورت کوتاه مدت و بلند مدت بروز می‌کند. در سئول و کره ثابت شد که یک ارتباط آماری معنی‌داری بین پدیده گرد و غبار و مرگ و میر در اثر بیماری‌های قلبی و عروقی وجود دارد. همچنین پدیده گرد و غبار می‌تواند به طور معنی‌داری موارد بستری در اثر بیماری‌های تنفسی، عفونت دستگاه تنفسی فوقانی، پنومونی، بیماری فشار خون و بیماری‌های قلبی و عروقی را افزایش دهد. پدیده گرد و غبار در مقیاس بزرگ، پاتوژن‌ها را منتقل می‌کند. میکروارگانیسم‌های پاتوژن مانند باسیلوس آنتراسیس، یرسینیاپستیس، مایکوباکتریوم توبرکلوزیس، لژیونلا پنوموفیلا و ویروس‌های آنفولانزا می‌توانند به وسیله پدیده گرد و غبار منتقل شوند و در مکان‌های در مسیر باد شیوع یابند (۱۱).

در مطالعه‌ای که توسط Mohammadi بر روی ارتباط عناصر اقلیمی و آلاینده‌های هوای تهران با مرگ و میرهای ناشی از بیماری‌های قلبی (دوره مطالعاتی ۲۰۰۳-۱۹۹۹) انجام شد، ارتباط بین عناصر اقلیمی چون دما، فشار، رطوبت نسبی و آلاینده‌های جوی مانند منوکسید کربن CO، دی اکسید نیتروژن NO_2، دی اکسید گوگرد SO_2، هیدروکربن‌ها و ذرات معلق، با فوت شدگان در اثر بیماری‌های قلبی بررسی شد. نتایج نشان داد که بین عناصر اقلیمی همچون دما، فشار و رطوبت نسبی با تعداد فوت شدگان در اثر بیماری‌های قلبی رابطه معنی‌دار وجود دارد. به ویژه این ارتباط بین میانگین ماهانه این عناصر با میانگین ماهانه تعداد فوت شدگان در اثر بیماری‌های قلبی است (۱۰).

در مطالعه‌ای که Miri و همکاران در سال ۲۰۰۶ در شهر زابل در ایران انجام گرفت طی سال‌های ۲۰۰۴-۱۹۹۹ هزینه ناشی از بیماری های تنفسی بیش از ۷۳/۵ میلیون دلار برآورد شد (۱۱).

مطالعه‌ای دیگری توسط Meng و Lu در سال ۲۰۰۷ بر روی پدیده ریزگرد به عنوان یک فاکتور خطر برای بستری روزانه بر روی بیماری‌های قلبی و تنفسی در مینکین (Minqin) چین در سال‌های ۲۰۰۳-۱۹۹۴ انجام شد. آنان به این نتیجه رسیدند که پدیده گرد و غبار به طور معنی‌دار با یک تاخیر سه روزه با بستری شدن بیماران قلبی و تنفسی مردان و زنان مرتبط است. همچنین پدیده گرد و غبار به طور معنی‌دار با یک تاخیر ۴ روزه با عفونت دستگاه تنفسی فوقانی در مردان و با یک تاخیر ۶ روزه با ذات‌الریه در مردان و با یک تاخیر ۳ روزه با فشار خون در مردان ارتباط دارد. در مدل آنالیز فصلی، ارتباط بین پدیده گرد و غبار و بستری شدن بیماران قلبی و تنفسی به ترتیب در بهار و زمستان بیشتر است (۱۲).

در مطالعه‌ای که توسط Gholizadeh و همکاران در سال ۲۰۰۹ بر روی ارتباط آلودگی هوا با مرگ و میر جمعیت شهر

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-21]

تهران انجام شد، داده‌های مربوط به مرگ‌ومیر و آلودگی هوا طی دوره آماری ۲۰۰۵ -۲۰۰۲ مورد استفاده قرار گرفت و ارتباط بین آلودگی هوا و مرگ‌ومیر ناشی از بیماری قلبی ـ عروقی، تنفسی و سکته مغزی در شهر تهران مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین مرگ و میر ناشی از بیماری‌های مورد مطالعه با آلودگی هوا وجود دارد. افراد بالای ۶۵ سال حساسیت بیشتری نسبت به آلودگی هوا دارند و بیشترین همبستگی بین آلودگی هوا در ماه‌های مختلف سال و مرگ و میر، مربوط به فصل پاییز (مهر و آبان) است (۱۳).

مطالعه Shahsavani و همکاران در سال ۲۰۱۱ بر روی اثرات طوفان‌های گرد و غبار بر سلامت و محیط زیست به این نتیجه رسید که ذرات گرد و غبار منجر به افزایش شیوع بیماری‌ها از جمله منتژیت و تب دره و آسم و بیماری‌های ویروسی، صدمه به DNA سلول‌های پوست و ریه می‌گردد. نتایج تجربی گزارش شده در این مطالعه نشان می‌دهد به ازای افزایش هر mg/m^3 ۱۰ غلظت ذرات معلق کوچکتر از μ ۱۰ در زمان پدیده ریزگرد، میزان مرگ و میر ۱٪ افزایش می‌یابد (۱۴).

در مطالعه‌ای که توسط Samoli و همکاران در سال ۲۰۱۱ در یونان انجام شد مرگ و میر ناشی از پدیده گرد و غبار در یک دوره ۲۰۰۶-۲۰۰۱ در آتن مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق داده‌های مربوط به آلودگی هوا به صورت روزانه و داده‌های مرگ و میر در روزهای با ریزگرد و بدون ریزگرد براساس گروه‌های سنی و جنسی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش $\mu g/m^3$ ۱۰، PM_{10} با فاصله اطمینان ۹۵٪ منجر به ۰،۷۱٪ افزایش مرگ و میر می‌شود. همچنین بیشترین موارد مرگ و میر در مرگ و میر کل مربوط به افرادی است که بالاتر از ۷۵ سال سن دارند و بیشتر در زنان مشاهده شده است (۱۵).

در مطالعه‌ای که توسط Tobías و همکاران در سال ۲۰۱۱ بر روی اثرات کوتاه مدت ذرات گرد و غبار روی مرگ و میر در طی شیوع گرد و غبار ساهاران در اسپانیا انجام شد، میزان مرگ و میر را در روزهای با گرد غبار و بدون گرد و غبار بررسی کردند. محققین به این نتیجه رسیدند که در طی روزهای گرد و غبار ساهاران افزایش mg/m^3 ۱۰ ذرات $PM_{10-2.5}$ مرگ و میر کل را ۲/۸٪ در مقایسه با ۰/۶٪ روزهای بدون گرد غبار افزایش می‌دهد (۱۶).

در مطالعه دیگری نیز که توسط Shahsavani و همکاران در سال ۲۰۱۲ بر روی ارزیابی غلظت‌های PM_{10} ، $PM_{2.5}$ ، PM_1 در طی پدیده گرد و غبار در شهر اهواز از فروردین تا شهریور ۱۳۸۹ انجام شد، به این نتیجه رسیدند که عراق منبع اصلی پدیده گرد و غبار در این منطقه است و تعداد روزهای گرد و غبار در طی دوره مورد مطالعه d ۷۲ و h ۷۱۱ بوده است. پدیده گرد و غبار ابتدا در تیر ماه رخ داده و طولانی ترین پدیده گرد و غبار در این ماه بوده است که d ۵ ادامه داشته و بالاترین غلظت آن $\mu g/m^3$ ۲۰۲۸بوده است. کل مرگ و میر و بیماری در این دوره به ترتیب ۱۱۳۱ و ۸۱۵۷ مورد بوده که با پدیده گرد و غبار مرتبط است (۱۷).

بنابراین ریزگرد یکی از آلاینده‌های جوی است که آثار نامطلوبی بر سلامت افراد جامعه بر جا می‌گذارد. با توجه به افزایش میزان گردوغبار در سال‌های اخیر در استان کرمانشاه (آمارهای سازمان حفاظت محیط زیست مورد استفاده در این مطالعه)، هدف این مطالعه سنجش ضریب حساسیت بین غلظت ریزگرد و میزان بستری و مرگ و میر بیماران قلبی و تنفسی برای استفاده در برنامه‌ریزی اجرایی و اقتصادی بیمارستان‌ها هنگام افزایش غلظت ریزگردها در هوا بوده است. بنابراین سوالات اصلی این مطالعه عبارتند از:

۱. حساسیت میزان بستری بیماران تنفسی نسبت به افزایش غلظت ریزگردها در هوای شهر کرمانشاه چقدر است؟

۲. حساسیت میزان بستری بیماران قلبی نسبت به افزایش غلظت ریزگردها در هوای شهر کرمانشاه چقدر است؟

۳. حساسیت میزان مرگ و میر بیماران تنفسی نسبت به افزایش غلظت ریزگردها در هوای شهر کرمانشاه چقدر است؟

۴. حساسیت میزان مرگ و میر بیماران قلبی نسبت به افزایش غلظت ریزگردها در هوای شهر کرمانشاه چقدر است؟

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-21]

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نظر موضوع پس رویدادی و از نظر هدف توصیفی است. جامعه آماری انتخاب شده کلیه بیمارستان‌های شهر کرمانشاه بوده و با توجه به تخصصی بودن بیمارستان‌های امام رضا، امام خمینی و امام علی در شهر کرمانشاه برای بیماران تنفسی و قلبی، این بیمارستان‌ها به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. مراجعه به این بیمارستان‌ها به صورت روزانه صورت گرفت. آمارهای بستری و مرگ و میر این افراد در این بیمارستان‌ها در انتهای هر هفته در لیست مشخصی به صورت رسمی به مدیریت گزارش می‌گردند. پس مبنای آماری این مطالعه لیست گزارش رسمی این بیمارستان‌ها به ازای هفتگی در شش ماهه اول سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ بوده است. این بدین معنی است که در خصوص تعداد بیماران تمام شماری صورت گرفته است. در خصوص آمارهای غلظت ریزگرد نیز سازمان حفاظت محیط زیست استان در سطح شهر کرمانشاه سه ایستگاه سنجش غلظت ریزگرد دارد که آمارهای رسیده از هر ایستگاه با آمار سایر ایستگاه‌ها متوسط‌گیری شده و سپس به صورت آمار هفتگی درآمده و به مدیریت گزارش می‌گردد. این گزارش‌ها نیز برای دوره شش ماهه اول ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ مبنای استفاده در این مطالعه قرار گرفته است. بنابراین داده‌های جزیی مورد استفاده در این مطالعه عبارتند از:

به عنوان متغیرهای وابسته:

۱. تعداد بیماران بستری شده در اثر بیماری‌های تنفسی در شش ماهه اول ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در بیمارستان‌های امام رضا، امام خمینی و امام علی شهر کرمانشاه که به صورت هفتگی و به تفکیک زن و مرد گزارش شده است.

۲. تعداد بیماران بستری شده به علت بیماری‌های قلبی در شش ماهه اول ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در بیمارستان‌های امام رضا، امام خمینی و امام علی شهر کرمانشاه که به صورت هفتگی و به تفکیک زن و مرد گزارش شده است.

۳. تعداد مرگ به دلیل بیماری‌های تنفسی گزارش شده در شش ماهه اول ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در بیمارستان‌های امام رضا، امام خمینی و امام علی شهر کرمانشاه که به صورت هفتگی و به تفکیک زن و مرد گزارش شده است.

۴. تعداد مرگ بر اثر بیماری‌های قلبی گزارش شده در شش ماهه اول ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در بیمارستان‌های امام رضا، امام خمینی و امام علی شهر کرمانشاه که به صورت هفتگی و به تفکیک زن و مرد گزارش شده است.

به عنوان متغیر مستقل:

۵. غلظت ریزگرد معلق در هوای شهر کرمانشاه در ۶ ماهه اول ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ که توسط سازمان حفاظت محیط زیست استان کرمانشاه توسط پایگاه‌های اندازه‌گیری در شهر کرمانشاه اندازه‌گیری شده و به میانگین PSI در هر هفته و با ذکر روزهای آلوده در هر هفته گزارش شده است.

روش آزمون فرضیات بر اساس ضریب همبستگی و تحلیل مسیر:

الف. ضریب همبستگی پیرسون:

جدول ۱ ضریب همبستگی محاسبه شده بین متغیرهای مورد نظر را نشان می‌دهد. در صورتی که ضریب همبستگی مثبت باشد نشان دهنده رابطه همسو بین متغیرها و در صورت منفی بودن رابطه معکوس بین آنها را نشان می‌دهد. از سوی دیگر در صورتی که ضریب همبستگی معنی‌دار باشد رابطه مشاهده شده می‌تواند معنی‌دار محسوب گردد و در صورتی که ضریب همبستگی محاسبه شده از نظر آماری معنی‌دار نباشد، می‌توان رابطه شکل گرفته را تصادفی فرض نموده و نادیده گرفت.

ب. تحلیل مسیر:

هر چند به صورت ساده می‌توان پاسخ آزمون فرضیات تحقیق را مشخص نمود، اما نیاز است تا برای تحلیل عمیق این موضوع از نمودارهای تحلیلی و روش‌های مکمل تحلیلی دیگری استفاده نمود. با استفاده ازشکل ۱ و جدول ۲ روابط معنی‌دار آماری که در بین متغیرهای وابسته به صورت درونی شکل گرفته بررسی خواهد شد و هر چند علامت‌های مثبت و منفی در این ضرایب می‌تواند پیام‌های متفاوتی داشته باشد، ولی می‌توان مدل مفهومی ارتباطی بین این متغیرها را بر اساس آن به شکل تحلیل مسیر طراحی نمود. برای تدوین مدل نهایی تحلیل مسیر و استخراج مدل مفهومی نهایی با ضرایب ارتباطی استاندارد شده معنی دار از نظر آماری از روش رگرسیون خطی در نرم افزار SPSS استفاده خواهد شد و در چارچوب شکل ۲ تدوین خواهدگردید.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-21]

جدول ۱: مقایسه پذیرش و مرگ‌ومیر بیماران تنفسی و قلبی در بیمارستان‌های منتخب شهر کرمانشاه بر حسب هفته‌های ناسالم و سالم از نظر ریزگردها

		جمع	تعداد هفته	میانگین هفتگی
تنفسی	بستری در هوای سالم	۱۷۲	۱۳	۱۳/۲۲
	بستری در هوای ناسالم	۶۸۲	۳۹	۱۷/۵۲
قلبی	بستری در هوای سالم	۲۰۲۰	۱۳	۱۵۵/۳۸
	بستری در هوای ناسالم	۶۶۶۲	۳۹	۱۷۰/۸۵
تنفسی	مرگ در هوای سالم	۱	۱۳	۰/۰۸
	مرگ در هوای ناسالم	۱۰	۳۹	۰/۲۶
قلبی	مرگ در هوای سالم	۸۰	۱۳	۶/۱۵
	مرگ در هوای ناسالم	۲۱۹	۳۹	۵/۶۲

ج. روش برآورد ضرایب حساسیت:

طبق روش‌های سنجش حساسیت پیشنهاد شده Heji و همکاران در ۲۰۰۴ برای برآورد ضرایب حساسیت (Elasticity coefficient) بین غلظت ریزگرد معلق در هوا به عنوان متغیر مستقل و هر یک از متغیرهای وابسته از مدل زیر استفاده خواهد شد:

$$DUM_{t*}y_t = \beta_0 + DUM_{t*}\beta_1 X_t + \varepsilon_t \qquad (۱)$$

که در آن y_t هر یک از متغیر های وابسته به صورت لگاریتمی، DUM_t متغیر مجازی مربوط به هر سال که عدد آن برای هر سال انتخابی ۱ و برای سایر جاها صفر خواهد بود، β_0 عرض از مبدا مدل و نشان دهنده متوسط تمام عوامل موثر بر متغیر وابسته که توسط متغیر مستقل توضیح داده نشده است، β_1 ضریب حساسیت متغیر وابسته نسبت به تغییرات نسبی متغیر مستقل، X_t متغیر غلظت ریزگرد معلق در هوا به صورت لگاریتمی که به عنوان متغیر مستقل مدل عمل می‌کند و ε_t عامل اخلال مدل که جزء توضیح داده نشده مدل را از متغیر وابسته نشان خواهد داد و انتظار ما بر این است که میانگین صفر داشته، واریانس ثابت داشته باشد و کوواریانس هر دو جزء اخلال پیاپی مدل صفر باشند (۱۸).

یافته‌ها

قبل از آزمون فرضیات و محاسبه ضرایب حساسیت وضعیت عمومی آمارهای مورد استفاده در جدول ۱ گزارش گردید:

آزمون فرضیات با استفاده از علامت و معنی‌دار بودن ضریب همبستگی:

بر اساس یافته‌های جدول ۲ ملاحظه می‌گردد که ضریب همبستگی بین آلودگی و تعداد بیماران بستری تنفسی مثبت

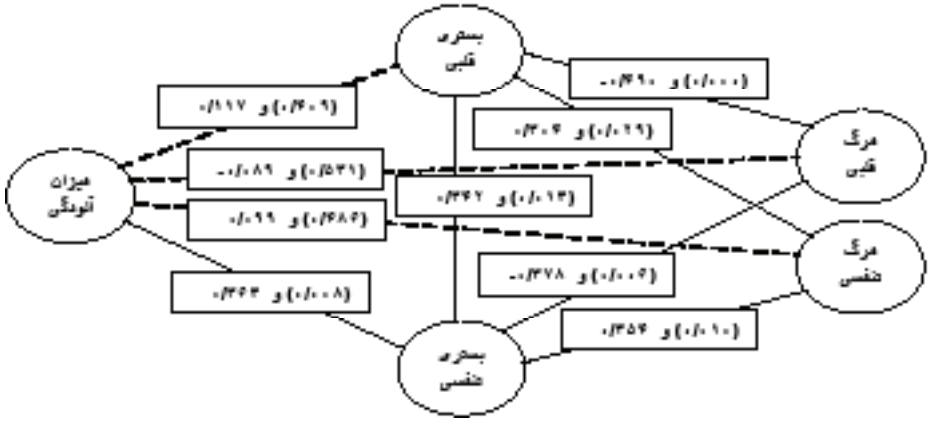
جدول۲: محاسبه ضرایب همبستگی پیرسون بین متغیرهای مورد نظر تحقیق

	بستری قلبی	مرگ قلبی	بستری تنفسی	مرگ تنفسی	آلودگی هوا
آلودگی هوا	۰/۱۱۷	-۰/۰۸۹	۰/۴۹۳**	۰/۰۹۹	۱
مرگ تنفسی	۰/۳۰۴*	-	۰/۴۵۲*	۱	-
بستری تنفسی	۰/۴۲۲*	۰/۴۷۸-**	۱	-	-
مرگ قلبی	۰/۲۹۰-*	۱	-	-	-
بستری قلبی	۱	-	-	-	-

** ارتباط در سطح ۰،۰۱ معنی دار است (دو طرفه)

* ارتباط در سطح ۰،۰۵ معنی دار است (دو طرفه)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-21]



شکل۱: شکل‌گیری مدل ساختاری بر اساس ضریب همبستگی بین متغیرها (داخل پرانتز سطح معنی‌داری)

و در سطح ۱٪ معنی دار است. بنابراین فرضیه اول تحقیق مورد پذیرش قرار خواهد گرفت، ولی ضرایب همبستگی بین متغیر آلودگی و متغیرهای مرگ ناشی از بیماری‌های تنفسی و بستری قلبی، هر چند مثبت برآورد شده ولی از نظر آماری با صفر تفاوت معنی داری ندارد. ضریب همبستگی میزان آلودگی با متغیر مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی نیز دارای رابطه منفی ولی از نظر آماری بی‌معنی است. شکل۱ رابطه بین متغیرهای مدل را برای شناسایی شکل ساختاری ارتباط بین متغیرها نشان خواهد داد. در این شکل تنها روابط معنی‌دار روی خطوط توپر نمایش داده خواهد شد. قابل ذکر است از آنجا که متغیرهای وابسته مدل به صورت درونی و خارج از ارتباط آنها با متغیر آلودگی هوا با یکدیگر ارتباط دارند، با استفاده از معرفی مفهوم به شکل تحلیل مسیر، نشان داده می‌شود که ارتباط درونی خود این متغیرها چگونه است؛ تا هنگام تحلیل اثر متغیر آلودگی بر آنها میزان اثر و نحوه تاثیرگذاری آن بهتر تبیین گردد.

آزمون فرضیات با استفاده از روش تحلیل مسیر:

بر اساس ضرایب همبستگی معنی‌دار می‌توان از شکل۱، شکل۲ را استخراج و معرفی نمود.

برآورد حساسیت درصدی هر یک از متغیرهای وابسته به آلودگی:

هرچند روش‌های ضریب همبستگی و تحلیل مسیر وضعیت اثر آلودگی را بر هر یک از متغیرهای وابسته مورد نظر این تحقیق مورد بررسی قرار داد. ولی نتایج اخذ شده از این روش نتوانست اثرات نهایی افزایش میزان آلودگی را بر متغیرهای وابسته به صورت مستقل از یکدیگر برآورد و گزارش نماید. برای تعیین میزان رابطه و سنجش حساسیت هر یک از متغیرهای وابسته نسبت به افزایش میزان آلودگی، مدل لگاریتمی ساخته شده می‌تواند برای هر شش ماهه اول هر سال به صورت جدا وضعیت ارتباط را مشخص نماید و گزارش کند. تفکیک دوره شش ماهه اول سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ از یکدیگر و جدا برآورد کردن ضرایب آن به این علت صورت گرفته است که در سال ۱۳۹۰ به صورت معنی‌داری مشاهده می‌گردد که کلیه متغیرهای وابسته تحقیق نسبت به سال ۱۳۸۹ بزرگتر هستند. این موضوع احتمالا باعث شده است در محاسبات ضرایب همبستگی که نمی‌توان در آن از متغیرهای مجازی تعیین کننده دوره زمانی موثر بر محاسبات استفاده کرد، نتایج کمتر قابل اعتمادی را

شکل۲: مدل تحلیل مسیر بر اساس برآورد روابط استاندارد بین متغیرها (داخل پرانتز سطح معنی‌داری)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-21]

جدول ۳: ضرایب حساسیت بستری تنفسی نسبت به تغییرات درصدی میزان آلودگی در شهر کرمانشاه به تفکیک سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ و زن و مرد

متغیر وابسته y_t	ضریب حساسیت β_1 (سطح معنی داری)	ضریب توضیح دهندگی آلودگی
بستری ناشی از بیماری‌های تنفسی (شش ماهه اول ۱۳۸۹)	۰/۴۹ (۰/۰۰)	۰/۹۲
بستری ناشی از بیماری‌های تنفسی (شش ماهه اول ۱۳۸۹)	۰/۵۹ (۰/۰۰)	۰/۹۸
بستری ناشی از بیماری‌های تنفسی مردان (شش ماهه اول ۱۳۸۹)	۰/۳۹ (۰/۰۰)	۰/۸۸
بستری ناشی از بیماری‌های تنفسی مردان (شش ماهه اول ۱۳۹۰)	۰/۴۸ (۰/۰۰)	۰/۹۵
بستری ناشی از بیماری‌های تنفسی زنان (شش ماهه اول ۱۳۸۹)	۰/۲۸ (۰/۰۰)	۰/۶۶
بستری ناشی از بیماری‌های تنفسی زنان (شش ماهه اول ۱۳۹۰)	۰/۴۳ (۰/۰۰)	۰/۹۵

به دست دهد. ولی برای محاسبه ضرایب حساسیت از روش رگرسیون خطی، ضرایب حساسیت هر یک از متغیرهای تحقیق در مقابل تغییر درصدی آلودگی با استفاده از مدل رگرسیونی لگاریتمی و با تکنیک حداقل مربعات معمولی با تعدیل وایت برای واریانس ناهمسانی مورد محاسبه قرار گرفته و در جداول ۵-۳ ارایه گردیده است.

وضعیت حساسیت متغیر تقاضا برای بستری در بیمارستان به علت بیماری تنفسی و قلبی نسبت به متغیر آلودگی هوا در جداول ۳ و۴ آمده است. ملاحظه می‌گردد نتایج اخذ شده برای متغیر تقاضا برای بستری شدن در بیمارستان به علت بیماری‌های قلبی در این بخش نیز با شدت بسیار بالاتری قابل مشاهده است. این موضوع البته در قسمت آزمون فرضیات و تحلیل مسیر به علت ضعف ابزارهای آماری امکان مشاهده و تحلیل را نیافت.

بحث

چنان که در جدول۱ قابل ملاحظه است، در دوره مورد بررسی در شهر کرمانشاه که برای هر سال ۲۶ هفته اول سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ به ۵۲ هفته می‌رسد، کلا ۱۳ هفته با هوای سالم و ۳۹ هفته با هوای ناسالم بوده است. ملاحظه می‌گردد که برای هفته‌های ناسالم متوسط بیماران بستری ناشی از بیماری‌های تنفسی و قلبی هر دو بیشتر است. ولی اگر چه برای مرگ‌های تفسی در هفته‌های ناسالم میانگین بالاتر است، اما برای مرگ به دلیل بیماری های قلبی این موضوع مشاهده نمی‌گردد.

بر اساس یافته مدل شکل گرفته در شکل۲ به نظر می‌رسد با توجه به ضریب همبستگی معنی‌دار و مثبت افزایش میزان آلودگی‌ها با افزایش میزان مراجعه بستری به دلیل بیماری‌های تنفسی در بیمارستان‌ها همراه شده است. همچنین با توجه به ضریب همبستگی مثبت و معنی‌دار افزایش در بستری بیماری‌های تنفسی با افزایش در بستری قلبی همراه می‌گردد. اما در مقابل، با توجه به ضریب همبستگی معنی‌دار ولی با

جدول ۴: ضرایب حساسیت بستری به دلیل قلبی نسبت به تغییرات درصدی میزان آلودگی در شهر کرمانشاه به تفکیک سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ و زن و مرد

متغیر وابسته y_t	ضریب حساسیت β_1 (سطح معنی داری)	ضریب توضیح دهندگی آلودگی
بستری ناشی از بیماری‌های قلبی (شش ماهه اول ۱۳۸۹)	۰/۹۴ (۰/۰۰)	۰/۹۵
بستری ناشی از بیماری‌های قلبی (شش ماهه اول ۱۳۹۰)	۱/۰۴ (۰/۰۰)	۰/۹۸
بستری ناشی از بیماری‌های قلبی مردان (شش ماهه اول ۱۳۸۹)	۰/۸۲ (۰/۰۰)	۰/۹۴
بستری ناشی از بیماری‌های قلبی مردان (شش ماهه اول ۱۳۹۰)	۰/۹۴ (۰/۰۰)	۰/۹۸
بستری ناشی از بیماری‌های قلبی زنان (شش ماهه اول ۱۳۸۹)	۰/۷۹ (۰/۰۰)	۰/۹۵
بستری ناشی از بیماری‌های قلبی زنان (شش ماهه اول ۱۳۹۰)	۰/۸۶ (۰/۰۰)	۰/۹۹

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-21]

جدول ۵: ضرایب حساسیت مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی نسبت به تغییرات درصدی میزان آلودگی در شهر کرمانشاه به تفکیک سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ و زن و مرد

متغیر وابسته y_t	ضریب حساسیت β_1 (سطح معنی داری)	ضریب توضیح دهندگی آلودگی
مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی (شش ماهه اول ۱۳۸۹)	۰/۳۸ (۰/۰۰)	۰/۹۲
مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی (شش ماهه اول ۱۳۹۰)	۰/۲۹ (۰/۰۰)	۰/۸۹
مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی مردان (شش ماهه اول ۱۳۸۹)	۰/۲۹ (۰/۰۰)	۰/۹۰
مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی مردان (شش ماهه اول ۱۳۹۰)	۰/۱۶۶ (۰/۰۰)	۰/۵۳
مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی زنان (شش ماهه اول ۱۳۸۹)	۰/۱۷ (۰/۰۰)	۰/۶۲
مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی زنان (شش ماهه اول ۱۳۹۰)	۰/۱۲ (۰/۰۰)	۰/۵۳

علامت منفی افزایش در بستری‌های به دلیل بیماری‌های قلبی و ناشی از بیماری‌های تنفسی با کاهش میزان مرگ و میر قلبی همراه شده است (احتمالا به علت ایجاد شرایط و خدمات مراقبت به بیماران، باعث می‌شود تا میزان مرگ و میر قلبی کاهش یابد). بنابراین می‌توان گفت:

اگر چه افزایش میزان آلودگی گرد و غبار در هوا تعداد بیماران بستری به دلیل بیماری‌های تنفسی و همچنین بستری به دلیل بیماری‌های قلبی را به صورت معنی‌داری از نظر آماری افزایش می‌دهد، ولی رابطه میزان آلودگی با بیماران بستری به دلیل بیماری‌های قلبی، مرگ قلبی و مرگ تنفسی از روش تحلیل مسیر از نظر آماری معنی‌دار نیست و پس در تحلیل مسیر این ارتباط حذف می‌گردد. از سوی دیگر وجود رابطه منفی بین بیماران بستری شده به دلیل بیماری‌های تنفسی و قلبی و تعداد مرگ قلبی باعث می‌شود تا اگر چه اثر آلودگی بر بستری بیماران تنفسی به صورت اولیه مستقیم ظاهر می‌گردد، ولی از کانال بستری شدن بیماران بستری شده، بسیاری از خدمات بهداشتی را دریافت نموده و میزان مرگ و میر آنها در اثر اخذ این خدمات بهداشتی و بالینی کاهش می‌یابد و اثرات نهایی و منفی آلودگی را بر مرگ و میر به دلیل بیماری‌های قلبی کاهش می‌دهد و بنابراین نمی‌توان رابطه مستقیم بین آلودگی و مرگ و میر به دلیل بیماری‌های قلبی را مشاهده نمود.

درمورد ضرایب حساسیت می‌توان گفت یافته‌های جدول۳ نشان می‌دهد که:

۱. درصد افزایش میزان بستری تنفسی در بیمارستان‌های شهر کرمانشاه نسبت به درصد افزایش در میزان آلودگی گرد و غبار معلق در هوا برای نیمه اول سال ۱۳۸۹ برابر ۰/۴۹ و برای نیمه اول سال ۱۳۹۰ برابر ۰/۵۹ بوده است. این محاسبات اولا نشان می‌دهند که به ازای هر ۱۰۰٪ افزایش در میزان آلودگی هوا در سال ۱۳۸۹ به میزان ۴۹٪ و در سال ۱۳۹۰ به میزان ۵۹٪ افزایش در تعداد بستری‌های تنفسی اتفاق افتاده است. ثانیا این محاسبات نشان می‌دهد که میزان حساسیت مراجعه بیماران تنفسی به بیمارستان‌ها برای بستری نسبت به میزان آلودگی افزایش داشته است. یعنی نه تنها متغیر تقاضا برای بستری در بیمارستان به علت بیماری تنفسی نسبت به میزان آلودگی هوا حساس است، بلکه از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۰ این میزان حساسیت افزایش یافته است.

۲. حساسیت میزان تقاضا برای بستری به دلیل بیماری‌های تنفسی نسبت به آلودگی در هر دو سال مورد بررسی برای مردان بیشتر از زنان بوده است. این تفاوت به این معنی است که حساسیت تقاضای مردان برای بستری در بیمارستان به علت مشکلات تنفسی در زمان افزایش آلودگی هوا بیشتر از زنان است.

۳. تغییرات میزان آلودگی در سال ۱۳۸۹ توانسته است حدود ۹۲٪ در تغییرات متغیر بستری در بیمارستان‌های شهر را توضیح دهد. این بدین معنی است که سایر متغیرهای لحاظ نشده در مدل می‌توانند ۸٪ مابقی نوسانات و تغییرات در متغیر وابسته را توضیح دهند. این نتیجه معرف با اهمیت بودن تغییرات متغیر آلودگی برای توضیح تغییرات متغیر تقاضا برای بستری در بیمارستان به علت بیماری تنفسی است. همین رقم برای سال ۱۳۹۰ بزرگتر شده و به ۹۸٪ رسیده است. این موضوع می‌تواند برای بسیاری از محققان دیگر در حوزه‌های تحقیق این زمینه مورد دقت و اهمیت قرار گیرد.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-21]

درمورد حساسیت مرگ ناشی از بیماری‌های تنفسی نسبت به میزان آلودگی محاسبات برآورد ضرایب حساسیت نشان می‌دهد که رابطه حساسیت متغیر مرگ به دلیل بیماری تنفسی نسبت به میزان آلودگی معنی‌دار نیست و نمی‌توان از این مدل برای برآورد ضرایب حساسیت مربوطه استفاده نمود. این علت می‌تواند به سبب کم بودن دامنه اطلاعات مورد بررسی و یا کم بودن تعداد سال‌ها و مقاطع مرود بررسی باشد.

بر اساس نتایج جدول ۴ مشاهده می‌گردد که:

۱. حساسیت بستری ناشی از بیماری‌های قلبی نسبت به آلودگی بیشتر از حساسیت بستری تنفسی نسبت به آلودگی است.

۲. این میزان حساسیت از سال ۱۳۸۹ به ۱۳۹۰ افزایش یافته است.

۳. حساسیت مردان برای بستری به دلیل بیماری‌های قلبی نسبت به زنان در هر دو سال بیشتر است.

۴. حد اقل ۹۴٪ تغییرات متغیر تقاضا برای بستری در بیمارستان به علت بیماری قلبی توسط تغییرات متغیر آلودگی توضیح داده شده است.

جدول ۵ نیز نشان می‌دهد:

۱. حساسیت مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی نسبت به آلودگی در سال ۱۳۹۰ نسبت به ۱۳۸۹ کاهش داشته است.

۲. همچنان حساسیت این متغیر نیز نسبت به آلودگی برای مردان بزرگتر از زنان است.

۳. ضریب توضیح دهنده تغییرات در سال ۱۳۸۹ کوچکتر از ۱۳۹۰ هم برای کل داده ها، هم مردان و هم زنان است. همچنین این ضریب برای این متغیرها کوچکتر از موارد مشابه برای سایر متغیرها است.

نتیجه‌گیری

در نتیجه‌گیری این مطالعه می‌توان به نکات زیر اشاره نمود:

۱. با استفاده از روش آماری ضرایب همبستگی تنها می‌توان رابطه بین آلودگی و بستری تنفسی را به صورت معنی‌دار مشاهده نمود. مشاهده رابطه سایر متغیرهای وابسته با آلودگی از طریق محاسبه ضرایب همبستگی امکان پذیر نیست.

۲. روش تحلیل مسیر نشان می‌دهد که رابطه مستقیم آلودگی تنها با متغیر بستری به دلیل بیماری های تنفسی امکان پذیر است. پس از آن این رابطه از طریق بستری ناشی از بیماری‌های قلبی و مستقیما از بستری ناشی از بیماری‌های تنفسی به سمت مرگ قلبی هدایت می‌شود. مرگ به دلیل بیماری‌های تنفسی نیز نمی‌تواند با استفاده از این روش آماری با متغیر آلودگی رابطه‌ای برقرار کند.

۳. با استفاده از روش تحلیل و حساسیت سنجی بین متغیرهای وابسته و متغیر مستقل آلودگی، ملاحظه گردید که متغیرهای بستری ناشی از بیماری‌های تنفسی و قلبی دارای حساسیت بالایی نسبت به آلودگی هستند. این حساسیت طی سال ۹۰-۱۳۸۹ افزایش داشته است. همچنین این حساسیت برای مردان بزرگتر از زنان بوده است. این نتایج با نتایج Miri و سایرین (۲۰۰۷)، Shahsavani و همکاران در سال ۲۰۱۲ ، Tobías و همکاران در سال ۲۰۱۱، Gholizadeh و همکاران در سال ۲۰۰۹ و همچنین Meng و Lu در سال ۲۰۰۷ سازگار است.

۴. روش تحلیل حساسیت نیز نتوانست رابطه بین مرگ ناشی از بیماری‌های تنفسی و میزان آلودگی را به صورت مشخص نشان دهد. پس یا این روش در بررسی رابطه این دو متغیر دارای محدودیت‌های جدی است و یا بین این دو متغیر رابطه معنی‌داری در شهر کرمانشاه شکل نگرفته است.

۵. تحلیل و برآورد حساسیت میان مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی و میزان آلودگی نشان می‌دهد که علی رغم نتایج اخذ شده در مدل‌های ضریب همبستگی و تحلیل مسیر، رابطه بین آلودگی و مرگ قلبی مثبت بوده و حداقل در نیمه اول سال ۱۳۹۰ به ازای هر ۱۰۰٪ افزایش در میزان آلودگی، ۲۹٪ مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی افزایش داشته است. این نتایج نیز توسط مطالعات Miri و سایرین (۲۰۰۷)، Shahsavani و همکاران در سال ۲۰۱۲ ، Tobías و همکاران در سال ۲۰۱۱، Gholizadeh و همکاران در سال ۲۰۰۹ و همچنین Meng و Lu در سال ۲۰۰۷ پشتیبانی می‌گردد.

محدودیت‌های تحقیق

اصلی‌ترین محدودیتی که این مطالعه با آن مواجه بوده است کمبود اطلاعات مورد استفاده و نا پیوسته بودن آنها در چارچوب زمان مورد نظر تحقیق بوده است.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-21]

پیشنهادات

هرچند نتایج مطالعه نشان داد که بستری شدن بیماران قلبی و تنفسی حساسیت نسبی کمتر از واحد به غلظت ریزگرد داشته و مرگ بیماران قلبی نیز نسبت به این پدیده حساسیت کمی داشته است، ولی از آنجا که این مطالعه در یک شهر و با حجم اطلاعات محدودی به انجام رسیده است، پیشنهاد می‌گردد تا همین نتایج با حجم و تعداد بیشتری داده در مکان‌ها و زمان‌های بیشتری سنجش گردد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری مسئولین محترم سازمان حفاظت محیط زیست و مرکز بهداشت استان کرمانشاه که اطلاعات مورد استفاده این مطالعه را در اختیار قرار دادند کمال تشکر و قدردانی را دارد.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-21]

منابع

1. Wang Y, Stein A, Draxler R, de la Rosa J, Zhang X. Global sand and dust storms in 2008: Observation and HYSPLIT model verification. Atmospheric Environment. 2011;45:6368-81.
2. Xuan J, Sokolik I, Hao J, Guo F, Mao H, Yang G, Identification and characterization of sources of atmospheric mineral dust in East Asia. Atmospheric Environment. 2004;38:6239–52.
3. Pederzoli A, Mircea M, Finardi S, di Sarra A, Zanini G. Quantification of Saharan dust contribution to PM10 concentrations over Italy during 2003-2005. Atmospheric Environment. 2010;44:4181-90.
4. Ta W, Dong Z, Sanzhi C. Effect of the 1950s large-scale migration for land reclamation on spring dust storms in Northwest China. Atmospheric Environment. 2006;40:5815–23.
5. Rivera N, Gill T, Bleiweiss M, Hand J. Source characteristics of hazardous Chihuahuan Desert dust outbreaks. Atmospheric Environment. 2010;44:2457-68.
6. Rui Li F, Ya Zhao L, H Zhang, T Zhang, Shirato Y, Wind erosion and airborne dust deposition in farmland during spring in the Horqin Sandy Land of eastern Inner Mongolia, China. Soil & Tillage Research. .2004;75:121–30.
7. Ye B, Ji X, Yang H, Yao X, Chan Ch, Cadle S, Chan T, Mulawa P. Concentration and chemical composition of PM2.5 in Shanghai for a 1-year period. Atmospheric Environment. 2003;37:499–510.
8. Laili M, Norieh N, Atafar Z, Dehghani MH. An Introduction to Air Pollution. Tehran: Rafee Publisher (in Persian).
9. Krueger BJ, Grassian VH, Cowin JP, Laskin A. Heterogeneous chemistry of individual mineral dust particles from different dust source regions: The importance of particle mineralogy. Atmospheric Environment. 2004;38:6253–61.
10. Mohammadi H. The Correlation of Tehran Air Pollutioners by cardiac diseases in (1999-2003). Geographi Reaserchs. 2006;58:47–66 (in Persian).
11. Miri A, Ahmadi H, Ghanbari A, Moghaddamnia A. Dust storms impacts on air pollution and public health under hot and dry climate. International Journal of Energy and Environment. 2007;2:101–105.
12. Meng Z, Lu B. Dust events as a risk factor for daily hospitalization for respiratory and cardiovascular diseases in Minqin, China. Atmospheric Environment. 2007;41:7048–58.
13. Gholizadeh MH, Farajzadeh M, Darand M. The correlation between air pollution and human mortality in Tehran. Hakim Research Journal. 2009;12(2):65–71 (in Persian).
14. Shahsavani A, Yarahmadi M, Jafarzade Haghighifard N, Naeemabadi A, Mahmodian M.H, Saki H, et al. Effects of dust storms on health and environment. Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. 2011;4:45–56 (in Persian).
15. Samoli E, Kougea E, Kassomenos P, Analitis A, Katsouyanni K. Does the presence of desert dust modify the effect of PM10 on mortality in Athens, Greece. Science of the Total Environment. 2011;409:2049–54.
16. Tobías A, Pérez L, Díaz J, Linares C, Pey J, Alastruey A, Querol X. Short-term effects of particulate matter on total mortality during Saharan dust outbreaks: A case-crossover analysis in Madrid (Spain). Science of the Total Environment. 2011;412–413:386–89.
17. Shahsavani A, Naddafi K, Jafarzade Haghighifard N, Mesdaghinia A, Yunesian M, Nabizadeh R, et al. The evaluation of PM10, PM2.5, and PM1 concentrations during the Middle Eastern Dust (MED) events in Ahvaz, Iran, from april through september 2010. Journal of Arid Environments. 2012;77:72-83 (in Persian).
18. Heji C, Boer P, Franses P, Kloek T, Dijk H. Econometric Methods with Applications. UK: Oxford University Press; 2004.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-21]

Dust Phenomenon Affects on Cardiovascular and Respiratory Hospitalizations and Mortality "A Case Study in Kermanshah, during March-September 2010-2011"

***Sohrab Delangizan[1], Zainab Jafari Motlagh[2]**

[1]Department of Economics, Faculty of Social Sciences, Ravi Universitu, Kermanshah, Iran

[2]Department of Environmental Health, School of Public Health, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

Received;15 August 2011 Accepted; 10 November 2011

ABSTRACT

Background and Objectives: Dust phenomenon has adverse effects on the health of the population. Due to the increasing concentration of Kermanshah dust phenomenon in recent years, The aim of this study was to measure the concentration of the sensitivity coefficients between dust phenomenon hospitalization and mortality rates for heart and respiratory.

Materials and Methods: This was a descriptive study in which we studied the sensitivity coefficient of hospitalization and mortality rates for heart disease and respiratory to changes of dust concentration.. The study duration was during March-September 2010 and 2011. We collected the dust phenomenon data from Kermanshah Province Environmental Protection Department. The admissions and mortality of the cardiovascular and respiratory sufferers was collected from the Imam Ali, Imam Reza, and Imam Khomeini governmental hosiptals in Kermanshah.

Results: 1% increase in air pollution caused by the dust phenomenon will result in increasing about 0.5 % of the respiratory patients, 1% cardiac patients, and about 0.3% of the heart disease mortality. The relationship between dust phenomenon and respiratory sufferers was statistically not significant.

Conclusions: We found that respiratory and cardiovascular hospital admission has a high sensitivity to dust phenomenon. This sensitivity has increased from 2010 to 2011. This sensitivity was greater for males than females. At least, during March-September 2010, for every 100% increase in the concentration of dust phenomenon, cardiovascular mortality increased by 29%.

Keywords: Dust, Health, Cardiac patients, Respiratory patients, Kermanshah

***Corresponding Author**: *delangizan@razi.ac.ir*
Tel: +98 831 8390643 ***Fax***: +98 831 8390643

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-21]