

تأثیر ریزگردهای هوا بر بیماران ریوی، قلبی و عروقی و تاثیر آن بر میزان مرگ و میر

منصوره ناظمی هرسینی^۱، حسن پور عبدالله^۲، پریسا ناظمی هرسینی^۳

^۱ کارشناس ارشد پرستاری داخلی جراحی.

^۲ کارشناسی ارشد سنجش از دور و جی آی اس (RS&GIS).

^۳ کارشناس ارشد پرستاری.

نام نویسنده مسئول:

منصوره ناظمی هرسینی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۹

چکیده

اقلیم پدیده ای متغیر بوده و تغییرپذیری آن موضوعی است که همواره مورد توجه اقلیم شناسان قرار گرفته است. از آنجایی که اقلیم نقش مهمی در تمام ابعاد حیات ایفا می نماید، توجه به تغییرات آن به ویژه در دهه های اخیر به یکی از دغدغه های بشر تبدیل گردیده و می توان آن را بزرگ ترین چالش قرن بیست و یکم دانست. گرد و غبارها یکی از پدیده های جوی هستند که در بسیاری از مناطق جهان رخداد دارند. گاهی وقوع شدید این پدیده باعث کاهش میدان دید تا کمتر از 1000 m می شود. فراوانی رخداد گرد و غبار در مناطق خشک و نیمه خشک به مراتب بیشتر بوده و شرایط زندگی را در بسیاری از کشورهای مناطق خشک و نیمه خشک آسیا به طور چشمگیری تحت تأثیر قرار داده است. میانگین دما، میانگین حداکثر دما، میانگین حداقل دما، بارش، رطوبت و باد شش عنصر اقلیمی تأثیرگذار بر پدیده ریزگردها گزارش شده است. از مهمترین شرایط ایجاد گرد و غبار در کنار هوای ناپایدار، وجود یا عدم وجود رطوبت هوا است، به طوری که اگر هوای ناپایدار، رطوبت کافی داشته باشد، بارش طوفان و رعد و برق و اگر فاقد رطوبت باشد، طوفان گرد و غبار ایجاد می نماید. فراوانی ذرات گرد و غبار در جو، علاوه بر شدت، سرعت باد و خشکی ذرات خاک، به قطر ذرات نیز بستگی دارد. نوع و پوشش گیاهی نیز در شدت وقوع گرد و غبار نقش مؤثری ایفا می کند.

واژگان کلیدی: ریزگردهای هوا، بیماران ریوی، بیماران قلبی - عروقی

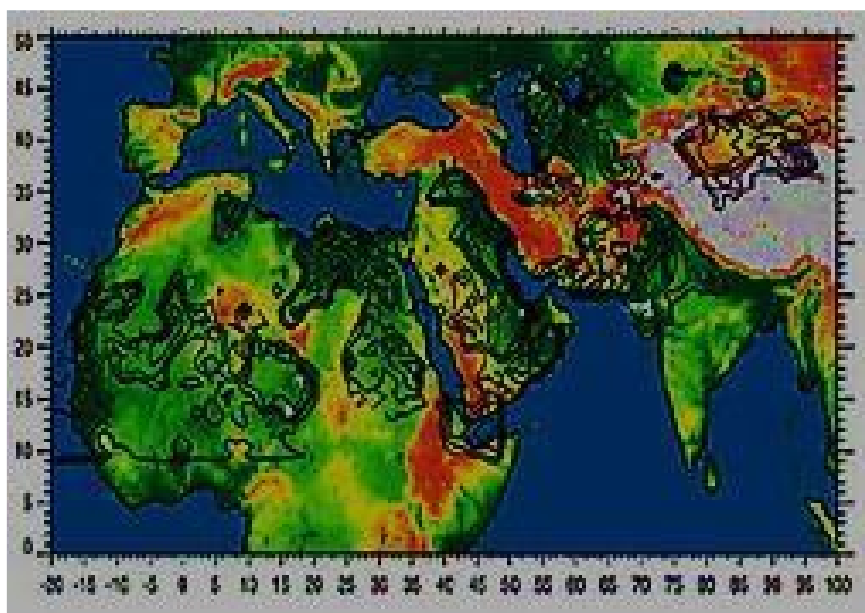
مقدمه

کشور ایران در نوار خشک و بیابانی قرار گرفته و مهمترین عامل در خشکی پرفشار مجاور حاره ای است (کاوایانی و علیجانی، ۱۳۹۳). بنابراین قسمت های مختلف کشور بویژه منطقه غرب و جنوب غرب ایران به طور متناوب با پدیده گرد و غبار و مشکلات آن مواجه است. غرب ایران با توجه به محیط طبیعی و نزدیکی با مناطق منشأ گرد و غبار در غرب آسیا منطقه ای مستعد برای رخداد پدیده گرد و غبار بصورت مکرر است. به طوری که سازمان حفاظت محیط زیست در گزارشی وقوع خشکسالی در پهنه های رسوبی و ریزدانه حوضه های آبریز موجود این مناطق را محتمل سازمان ملل میداند در منطقه جنوب غرب ایران و کشورهای همسایه همچون عراق کاهش رطوبت سطحی و زیر سطحی و همچنین از بین رفتن پوشش های گیاهی، مهمترین علل تشدید پدیده گرد و غبار است. همچنین می توان عوامل انسانی همچون احداث سدهای عظیم بر روی رودهای منتهی به حوضه آبریز بین النهرین را از دیگر عوامل تأثیرگذار بر این واقعه بر شمرد (بوچانی، ۱۳۸۴). آلودگی هوا اگرچه برای همه افراد و در همه سنین پدیده های مضر و بیماری زا است اما طیف وسیعی از افراد از جمله سالمندان، خانم های باردار، کودکان و افراد بیمار آسیب پذیری بیشتری نسبت به آن دارند. بیشتر آسیب های ناشی از آلودگی هوا مربوط به سیستم تنفسی و ریه ها، سیستم ایمنی، قلب و همچنین سیستم بینایی افراد می شود. در بررسی مواد و ذرات آلوده کننده هوا گردوغبار و ریزگردها بخش مهمی را به خود اختصاص می دهند. پدیده ریزگردها و هجوم آن از سمت غرب کشور و شبه جزیره عربستان به سوی کشورمان که مدتی است شدت گرفته است و به بیشتر نقاط کشور را تحت تأثیر آثار مخرب آن قرار داده پدیده مهلکی است که بر سلامت شهروندان تأثیرات زیادی دارد. اقلیم شناسان اعتقاد دارند که فراوانی پدیده ریزگردها در دهه های آینده به یکی از معضلات زیست محیطی بسیار از کشورهای جهان تبدیل خواهد شد ریزگردها مهمترین و شاید اصلیتترین تهدید این پدیده بر روی سلامتی افراد می باشد. این پدیده اثرات مهمی بر محیط زیست و سلامت انسان می گذارد آمارها حاکی از تأثیر مخرب و منفی این ریزگردها یا همان گرد و غبار بر روی مردمان ناحیه غرب و جنوب غرب ایران می باشد آمار و مطالعات از جنوب و غرب کشور نشان می دهد. بیش از ۱۰۰ روز آلوده بین سال های ۷۷ تا ۹۲ داشته ایم که مشکلات زیادی را از نظر اقتصاد، سلامت، صنعت و سایر موارد به وجود آورده است. غلظت بالای ذرات در طوفان های گرد و غباری باعث صدمه به عملکرد دفاعی ماکروفاژها که منجر به افزایش عفونت های بیمارستانی می گردد، همچنین تنفس غلظت بالای کلسیت (کربنات کلسیم) موجود در ذرات گرد و غبار منجر به عطسه، سرفه و بیماری های قلبی و عروقی میگردد. در این مقاله با توجه به اهمیت این پدیده و مشکلاتی که با حضور آن در مناطق مختلف ایجاد می شود و به عنوان یکی از عمده ترین مخاطرات زیست محیطی در این نواحی قلمداد شده است (ولی و همکاران، ۱۳۹۳). از طرف دیگر افزایش آسیب های بهداشتی این پدیده بر شهروندان در بخش های غربی کشور و خصوصاً شهرستان ***، سعی بر این است تا ابتدا تحلیلی آماری از پدیده گرد و غبار، فراوانی وقوع آن در گذشته و دهه اخیر انجام گرفته و مناطق منشأ و شرایط جوی شکل گیری، این پدیده مورد واکاوی قرار گیرد. و سپس به تأثیر ریزگردها یا همان توفان گرد و غبار بر سلامت قلب و عروق ساکنان منطقه بپردازیم. در سال های آتی فراوانی پدیده ریزگردها و توفان های گرد و غبار افزایش خواهد یافت و در دهه های آینده به یکی از معضلات زیست محیطی بسیار از کشورهای جهان تبدیل خواهد شد ریزگردها به محصولات کشاورزی ضربه می زنند، و منجر به افزایش مهاجرت ها و مشکلات عدیده دیگر می شوند. ولی مهمترین و شاید اصلی ترین تهدید این پدیده بر روی سلامتی افراد باشد آمارها حاکی از تأثیر مخرب و منفی این ریزگردها یا همان گرد و غبار بر روی مردمان ناحیه غرب و جنوب غرب ایران می باشد (آرامی و همکاران، ۱۳۹۷). آمار و مطالعات از جنوب و غرب کشور نشان می دهد بیش از ۱۰۰ روز آلوده (سالنامه هواشناسی، ۱۳۸۸-۱۳۹۲) بین سال های ۸۰ تا ۹۲ داشته ایم که مشکلات زیادی را از نظر اقتصاد، سلامت، صنعت و سایر موارد به وجود آورده است به خطر افتادن سلامتی شهروندان موضوع بسیار مهمی است چرا که متأسفانه ذرات ریز معلق کمتر از دو و نیم شوند. میکرون می توانند سبب بروز مشکلات حاد تنفسی و قلبی و عروقی برای اکثر شهروندان به خصوص سالمندان و کودکان گرد و غبار یا ریزگرد ۱.۶ میلیمتر گفته می شود که در جو پخش شده و دید توده ای از ذرات جامد ریز با قطر کوچکتر از ۰.۱ میلیمتر قطر دارند می توانند به مدت افقی را میان ۱ و ۲ کیلومتر محدود می کند ولی عمال فقط ذرات گرد و غباری که زیر ۰ طولانی معلق در هوا قرار گرفته و طوفان های گرد و غبار را ایجاد کنند. شکل (۱) فعالترین مراکز تولید گرد و غبار در جهان مناطقی هستند که فعالیت های بشری در این مناطق محدود است این مراکز همچون کمربندی از غباراز سواحل شمال غربی آف

ریقا آغاز شده (بیابان صحرایی ساهارا) و ضمن عبور از خاور میانه، آسیای مرکزی و به عبارت دیگر نیمکره جنوبی را می توان عاری از هر گونه غبار دانست (شاهسونی و همکاران، ۱۳۸۹). «شکل های ۲ و ۳»

بیان مسأله

آسیب های مربوط به هوا در ایران در دو شکل عمده آلودگی و گرد و غبار (ریزگرد) قابل تفکیک است. آلودگی هوا را می توان نتیجه مستقیم فعالیت های انسانی نظیر مصرف بالای سوخت های فسیلی در بخش صنعت و خودروهای دورن شهری، افزایش و تراکم جمعیت و گسترش شهرها بدون توجه به ویژگی های اقلیمی و زیست محیطی دانست. گرد و غبار (ریزگرد) نیز جریان طبیعی است که در اثر فعالیت های انسانی به بحرانی زیست محیطی و اجتماعی تبدیل شده اند. این پدیده تحت تأثیر عوامل طبیعی و انسانی شکل می گیرد. تغییرات انسان در محیط طبیعی عامل بسیار مهمی در افزایش نگرانی بعضی نواحی منبع گرد و غبار است (اویسی راد، ۱۳۸۸). عوامل مؤثر در تشکیل طوفان های گرد و غبار، رطوبت خاک، پوشش گیاهی، بافت خاک، باندهای انرژی (نیرو چسبندگی بین ذرات خاک) و پستی بلندی های زمین است (Xuan & Sokolik, 2004). در سطح جهانی یکی از منابع طبیعی ورود ریزگردها به اتمسفر، بالا رفتن و حرکت افقی توده هوای حاوی ذرات ریزگرد و غبار بیابان ها 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. طوفان های گرد و غبار بیشتر در فصل های بهار و تابستان و کمتر در پاییز و زمستان رخ می دهد (Pederzoli, 2010).

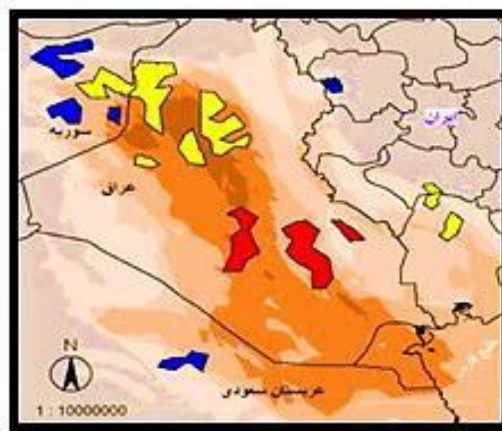


شکل ۱. توزیع و گسترش مناطق خشک در جهان

شکل (۱) ویژگی های خشکسالی ایران نشان می دهد. بخش های جنوبی، شرقی و مرکزی کشور به علت نوسانات زیاد در مقادیر بارندگی، از آسیب پذیری بیشتری برخوردار هستند البته کانون گرد و غبارهای اخیر در غرب و شمال غرب بغداد بوده است. این پدیده که ناشی از خشکسالی های اخیر در مناطق جنوبی و مرکزی عراق و همچنین مناطق غربی و شمال عربستان به وجود آمده باعث شده تا مناطق مرتعی و هورهای منطقه خشکیده و به بیابان های تحت فرسایش بادی تبدیل گردند.



شکل ۲ الف) پراکنش مکانی چشمه های تولید گرد و غبار را در منطقه ی بین النهرین در سال ۱۳۶۸ که توسط Wilkerson معرفی شد. ب) نقشه این پراکنش در سال ۱۳۸۷ و ج) دسته بندی این مراکز در این سال را نشان می دهد.

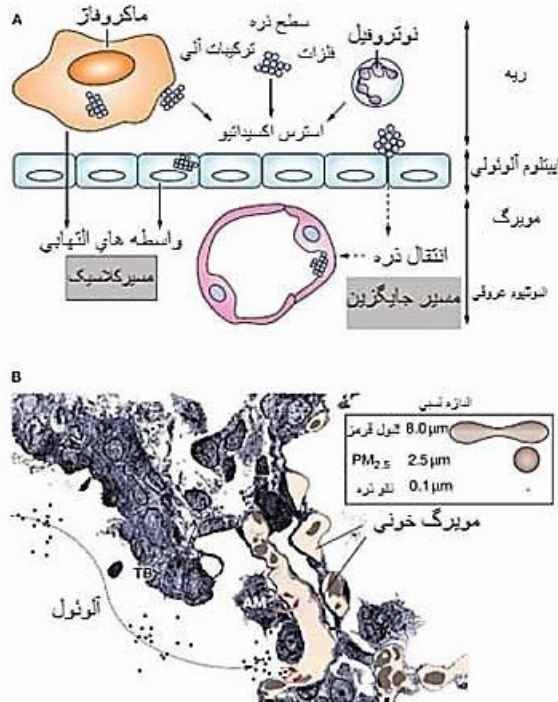


شکل ۳. مهمترین نواحی مؤثر بر توفان های گرد و غبار اتفاق افتاده در ایران

ریزگردهای موجود در هوا انواع مختلفی دارند، بعضی از این ریزگردها که بیشترین اثر را بر روی سیستم قلبی عروقی بدن دارند، آن هایی هستند که در اصطلاح ppm_{10} یا ریزگردهایی اند که قطری کمتر از ده میکرون دارند. بعضی از این ریزگردها در واقع ظریف ترند که به آن ها ریزگردهای ظریف گفته می شود که بین $0/1$ تا $2/5$ میکرون هستند نوع دیگری از این ریزگردها اولترافاین هستند، این ریزگردها در واقع قطرشان زیر $0/1$ میکرون است. ریزگردهای اولترافاین می توانند از طریق سیستم تنفسی وارد گردش خون شوند و اثر مستقیمی بر این سیستم داشته باشند. ولی فرم های دیگر با تأثیری که روی ریه می گذارند باعث می شوند که یک سری مواد حد واسط 2 ترشح شوند و آن ها وارد گردش خون شده و از این طریق اثرات مخرب خود را می گذارند (محمدی، ۱۳۸۶). آلودگی هوا می تواند اثرات حاد و مزمن داشته باشد اگر شخصی در معرض آلودگی هوا به صورت گذرا قرار بگیرد دچار یک سری اثرات حاد مثل عدم ثبات پالک آتروم (پالک های تنگی عروق) و افزایش فشارخون و تعداد ضربان قلب می شود. مطالعات نشان داده است در زمان هایی که آلودگی هوا در مرز تهدید می باشد احتمال سکته قلبی و اختلالات ریتم قلب و مرگ ناگهانی افزایش پیدا می کند. بیماران نارسایی قلب دچار حملات بیشتر تنگی نفس می شوند و افراد بیشتری دچار اختلالات ریتم قلبی می گردند (meng, 2007).

عوامل سبب ساز: آلاینده هایی که می توان آسیب رساندن به سلامتی انسان را دارند، شامل ذرات معلق دی اکسید نیتروژن، ازن، دی اکسید گوگرد، و ترکیبات آلی فرار می باشند. بحث ما در این گفتار در مورد نقش ذرات معلق خواهد بود، چرا که این عامل همواره در میان سایر آلاینده ها، بیشترین ارتباط را با بروز عوارض نامطلوب داشته است. به علاوه، هم سازمان جهانی بهداشت و هم سازمان ملل، ذرات معلق را به عنوان بزرگترین خطر تهدید کننده پاکیزگی هوا در سراسر جهان اعلام کرده اند (قلی زاده و همکاران، ۱۳۹۰).

مسیرهای مؤثر احتمالی: مسیر مشخصی که ذرات معلق از طریق آن، اثرات مخرب خودشان را بر سیستم قلبی - عروقی القا می کنند، تا کنون شناخته نشده است ولی دو فرضیه در این رابطه پیشنهاد گردیده و از نظر تجربی بررسی شده است. در این بررسی ها از ذرات معلق موجود در هوا به صورت تغلیظ شده یا دود گازوئیل رقیق شده استفاده شده است یافته هایی که از بررسی های انجام گرفته به وسیله دود رقیق شده گازوئیل به دست آمده با ثبات تر و قابل استنادتر از یافته های حاصل از روش دیگر بوده است. این امر از طرفی به این دلیل است که غلظت و ترکیب استفاده شده در این آزمایش ها که راحتتر قابل اندازه گیری و بازآفرینی در بررسی های دیگر است ولی در روش تغلیظی، ترکیب ذرات معلق موجود در هوا قابل پیش بینی نبوده و برحسب وضعیت محیطی، آب و هوایی و شرایط مختلف جوی متفاوت خواهد بود (شوهانی، ۱۳۹۵).



شکل ۴. مسیرهای مؤثر فرضی که ذرات معلق موجود در هوا از طریق آن ها اثرات قلبی عروقی خود را اعمال می کند.

A - مسیرهای کلاسیک و جایگزین که ذرات معلق حاصل از احتراق از طریق آن ها اثر می کنند.
 B - تصویر گرفته شده توسط میکروسکپ الکترونی از فضای برونشیول انتهایی و مجرای آئولوی که نشان دهنده قرار گیری بسیار نزدیک به هم جدار آئولول و شبکه مویرگی است. انتقال ذره از هوای استنشاق شده به درون جریان خون می تواند به صورت مستقیم و یا پس از بلعیدن شدن ذره توسط ماکروفاژ آئولوی، به وسیله این سلول ها انجام شود.

علامات اختصاری

AM: ماکروفاژ آئولوی

PM: ذره معلق

TB: فضای برونشیول انتهایی و مجرای آئولوی

تمام ریزگردها می توانند با مکانیسم های بیولوژیک متفاوت اثرات نامطلوب بر سیستم قلب و عروق داشته باشند. ریزگردها موجود در هوای آلوده به واسطه ترشح مواد التهابی در ریه باعث ایجاد اختلالات انعقادی، افزایش ترمبوز و اختلالات اندوتلیال عروق و انقباض شریان ها می شوند و از طرفی با افزایش ضربان قلب، افزایش فشارخون و کاهش تغییرات ضربان قلب طبیعی زمینه را برای تنگی عروق کرونر، سکته های قلبی و آریتمی های قلبی مساعد می کنند (Washington State Department, 2009). با توجه به مطالب ذکر شده ریزگردها مهمترین و شاید اصلیتترین تهدید بروی سلامتی افراد می باشد. آمارها حاکی از

تأثیر مخرب و منفی این ریزگردها یا همان گرد و خاک بر روی مردمان ناحیه غرب و جنوب غرب ایران می باشد و بر این اساس هدف از تحقیق بررسی نقش ریزگردها بر میزان بستری بیماران قلبی - عروقی در شهر **** می باشد.

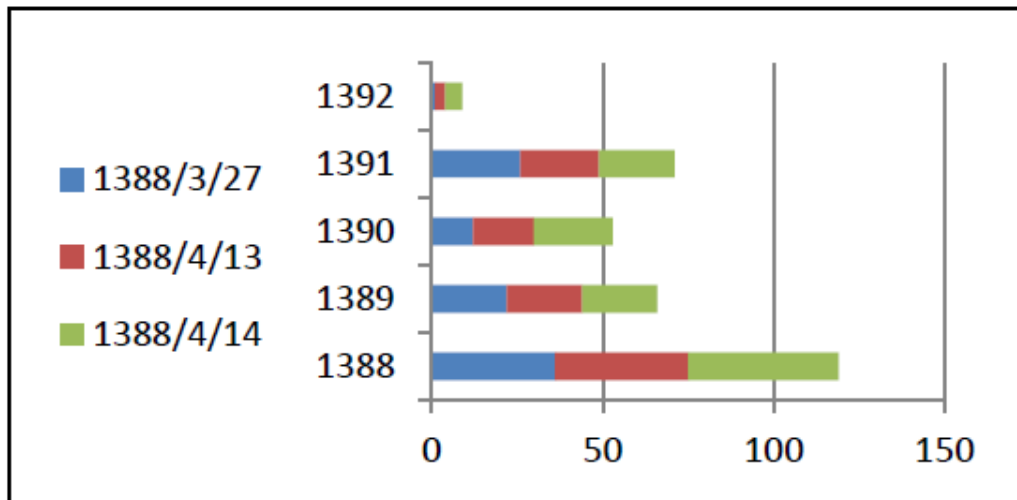
روش تحقیق

از جمله روش های آماری در پژوهش های اقلیمی، روش چند متغیره کاربردی است که در این تحقیق استفاده شده است. بر این اساس ماهیت رابطه بین متغیرها، از نظر چگونگی ارتباط و وابستگی بین متغیرهای تعداد روزهای واجد ریز گرد و تعداد بیماران بستری شده بیماران قلبی در شهر **** در دوره آماری ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ می باشد. در این صورت با پی بردن به روابط بین متغیرها با استفاده از اطلاعات به دست آمده از مجموعه ای از متغیرها، ارزش متغیرهای دیگر بر آورد می شود. روابط بین متغیرها به همبستگی موسوم است برای محاسبه همبستگی بین متغیرها و جهت آن، می توان از روش های مختلفی بهره مند شد. برای محاسبه میانگین در گروه ها و توابع وابسته به آن ها از تحلیل واریانس و برای محاسبه ضرایب همبستگی استاندارد نشده از آزمون آماره کای اسکور و ضریب همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی ساده و کندال تاو استفاده شده است که از این نمایه ها، میزان همبستگی را می توان استنباط کرد. ضرایب استاندارد شده نیز در دو دسته ضرایب یک طرفه و دوطرفه تقسیم می شوند. ضرایب یک طرفه تعیین کننده میزان رابطه از جهت مثبت یا منفی است و عمدتاً با مقادیر بین صفر و یک رابطه را ارائه می کنند. رابطه قوی با عدد یک، عدم همبستگی با عدد صفر و مقادیر بین این دو حد واسط همبستگی می باشد. این ضرایب در بازه +۱ و -۱ متغیر است بطور کلی هدف مطالعات همبستگی تعیین روش های اندازه گیری است علاوه بر آن طبیعت روابط را توصیف می کند (عساکره، ۱۳۹۰).

در این پژوهش تعداد بیماران بستری شده در روزهای آلوده را با همان روزها در چهار سال دیگر مقایسه تطبیقی نموده و برای روایی و پایایی بیشتر همین بررسی را برای هر ۵ سال نسبت به هم انجام داده تا بتوان به نتایج مطمئنی در خصوص رابطه یا عدم رابطه بین ریزگردها و تعداد افراد بستری شده در بخش قلب رسید.

جدول ۱. فراوانی تعداد بستری در روزهای گرد و خاک سال ۸۸ و همان روزها در سایر سال ها

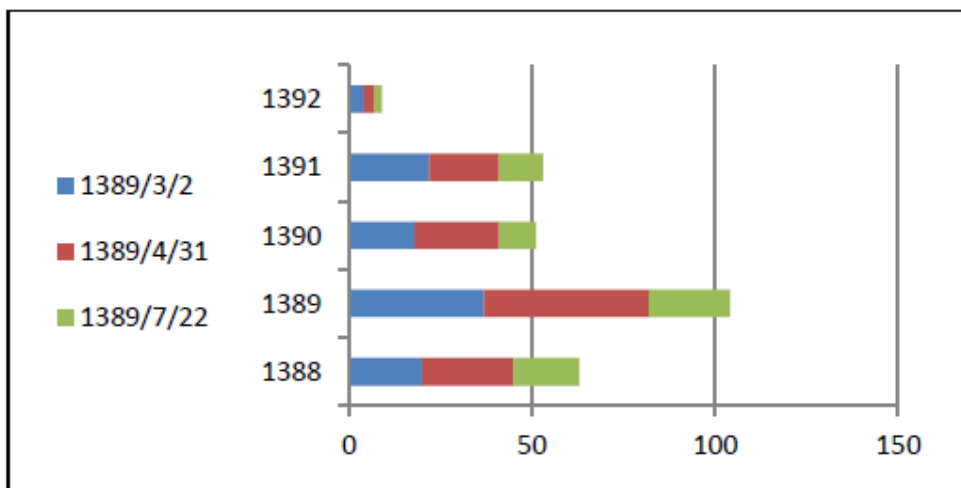
| سال / روز | ۱۳۸۸ | ۱۳۸۹ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۱ | ۱۳۹۲ |
|-----------|------|------|------|------|------|
| ۳/۲۷ | ۳۶ | ۲۲ | ۱۲ | ۲۶ | ۱ |
| ۴/۱۳ | ۳۹ | ۲۲ | ۱۸ | ۲۳ | ۳ |
| ۴/۱۴ | ۴۴ | ۲۲ | ۲۳ | ۲۲ | ۵ |



شکل ۶. تعداد بستری در روزهای گرد و خاک در سال ۱۳۸۸ و همان تاریخ ها در چهار سال دیگر

جدول ۲. فراوانی تعداد بستری در روزهای گرد و خاک سال ۸۹ و همان روزها در سایر سال ها

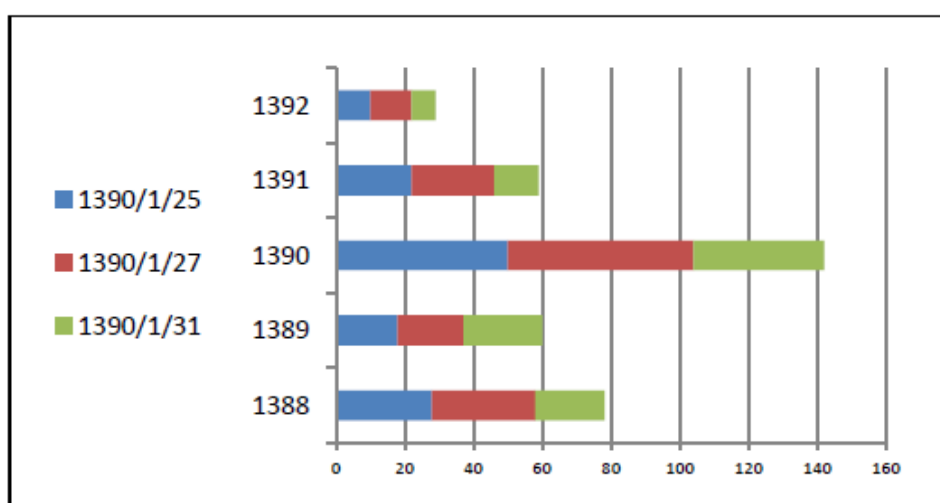
| سال / روز | ۱۳۸۸ | ۱۳۸۹ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۱ | ۱۳۹۲ |
|-----------|------|------|------|------|------|
| ۳/۲ | ۲۰ | ۳۷ | ۱۸ | ۲۲ | ۴ |
| ۴/۳۱ | ۲۵ | ۴۵ | ۲۳ | ۱۹ | ۳ |
| ۷/۲۲ | ۱۸ | ۲۲ | ۱۰ | ۱۲ | ۲ |



شکل ۷. فراوانی تعداد بستری در روزهای گرد و خاک در سال ۱۳۸۹ و همان تاریخ ها در چهار سال دیگر

جدول ۳. فراوانی تعداد بستری در روزهای گرد و خاک سال ۹۰ و همان روزها در سایر سال ها

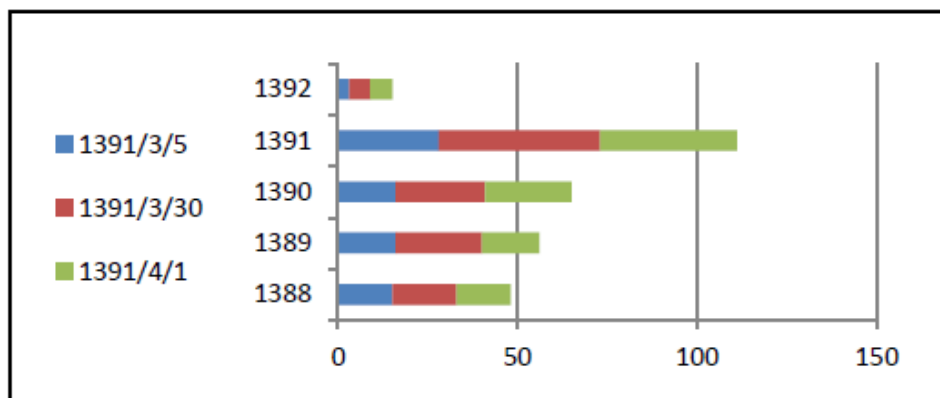
| سال / روز | ۱۳۸۸ | ۱۳۸۹ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۱ | ۱۳۹۲ |
|-----------|------|------|------|------|------|
| ۱/۲۵ | ۲۸ | ۱۸ | ۵۰ | ۲۲ | ۱۰ |
| ۱/۲۷ | ۳۰ | ۱۹ | ۵۴ | ۲۴ | ۱۲ |
| ۱/۳۱ | ۲۰ | ۲۳ | ۳۸ | ۱۳ | ۷ |



شکل ۸. فراوانی تعداد بستری در روزهای گرد و خاک در سال ۱۳۹۰ و همان تاریخ ها در چهار سال دیگر

جدول ۴. فراوانی تعداد بستری در روزهای گرد و خاک سال ۹۱ و همان روزها در سایر سال ها

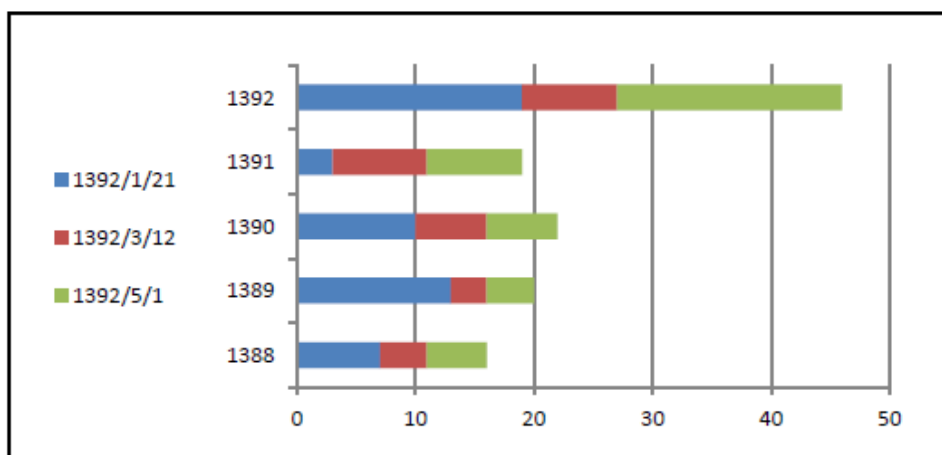
| سال/روز | ۱۳۸۸ | ۱۳۸۹ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۱ | ۱۳۹۲ |
|---------|------|------|------|------|------|
| ۳/۵ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۶ | ۲۸ | ۳ |
| ۳/۳۰ | ۱۸ | ۲۴ | ۲۵ | ۴۵ | ۶ |
| ۱/۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۲۴ | ۳۸ | ۶ |



شکل ۹. فراوانی تعداد بستری در روزهای گرد و خاک در سال ۱۳۹۱ و همان تاریخ ها در چهار سال دیگر

جدول ۵. فراوانی تعداد بستری در روزهای گرد و خاک سال ۹۲ و همان روزها در سایر سال ها

| سال/روز | ۱۳۸۸ | ۱۳۸۹ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۱ | ۱۳۹۲ |
|---------|------|------|------|------|------|
| ۱/۲۱ | ۷ | ۱۳ | ۱۰ | ۳ | ۱۹ |
| ۳/۱۲ | ۴ | ۳ | ۶ | ۸ | ۸ |
| ۵/۱ | ۵ | ۴ | ۶ | ۸ | ۱۹ |



شکل ۱۰. فراوانی تعداد مراجعین در روزهای گرد و خاک در سال ۱۳۹۲ و همان تاریخ ها در چهار سال دیگر

برای تعیین رابطه بین ورود ریزگردها به شهر ***** و تعداد بیماران بستری قلبی- عروقی از آزمون ضریب همبستگی پیرسن استفاده شده است که نتایج آن در جدول (۶) آمده است.

جدول ۶. آزمون ضریب همبستگی بین ورود ریزگردها به شهر *** و تعداد بیماران بستری قلبی - عروقی**

| ضریب همبستگی | | روزهای واجد ریزگرد | تعداد بیماران بستری |
|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| روزهای واجد ریزگرد | ضریب همبستگی | ۱ | ۰/۹۸۵ |
| | Sig (سطح معنی داری) | ۰ | ۰/۰۰۰ |
| تعداد بیماران بستری | ضریب همبستگی | ۰/۹۸۵ | ۱ |
| | Sig (سطح معنی داری) | ۰/۰۰۰ | ۰ |

جدول (۶) نشان می دهد بین ورود ریزگردها به شهر ***** و تعداد بیماران بستری قلبی-عروقی میزان همبستگی ۰.۹۸۵ با خطای ۰.۰۰۰ وجود دارد که دارای خطای کمتر از ۰.۰۱ می باشد. در نتیجه با توجه به مثبت بودن علامت همبستگی، بین ورود ریزگردها به شهر ***** و تعداد بیماران بستری قلبی -عروقی یک رابطه معنادار و مستقیم وجود دارد. برای بررسی تأثیر ورود ریزگردها به شهر ***** بر تعداد بیماران بستری قلبی - عروقی در استان ***** با توجه به وجود رابطه بین ورود ریزگردها به شهر ***** و تعداد بیماران بستری قلبی - عروقی، از تحلیل رگرسیونی ساده استفاده می شود. نتایج تحلیل رگرسیونی در جداول (۷، ۸ و ۹) آورده شده است.

قبل از تحلیل رگرسیون، الزم است که استقلال باقیمانده ها با استفاده آماره آزمون دوربین واتسون انجام شود. مقدار آماره دوربین واتسون (۲.۰۸) در پژوهش حاضر می باشد، لذا می توان اظهار داشت که متغیرها مورد بررسی از هم مستقل بوده و با مشاهده در روند بروز متغیر پدیده ریزگردها بر تعداد بیماران بستری شده تأثیر داشته لذا از طریق آزمون رگرسیون می توان پیش بینی از شرایط دو متغیر را داشت. مقدار ضریب تعیین مدل رگرسیونی برازش شده ۰/۹۶۳ می باشد. بنابراین می توان گفت که ۹۶/۳ درصد تغییرات یا اطلاعات بدست آمده برای تعداد بیماران بستری شده قلبی عروقی توسط ورود ریزگردها بیان می شود. به عبارتی میزان سهم ورود ریزگردها بر تعداد بیماران بستری شده ۹۶/۳ درصد می باشد دارای میزان خطای کمتر از ۰/۰۱ می باشد.

جدول ۷. خلاصه نتایج تحلیلی رگرسیونی ورود ریزگردها به شهر *** بر تعداد بیماران بستری قلبی - عروقی**

| ضریب دوربین واتسون | تغییرات آماری | | | | | درصد خطا | R | ضریب همبستگی R | مدل |
|--------------------|--------------------|-----|-----|---------|----------------|----------|-------|----------------|-----|
| | Sig. سطح معنی داری | Df2 | Df1 | F آماره | R مربع تغییرات | | | | |
| ۲/۰۸ | ۰/۰۰۰ | ۱۴ | ۱ | ۳۳۵/۹۹۹ | ۰/۹۶۳ | ۲/۶۰۲۸۴ | ۰/۹۶۳ | a ۵/۹۸ | ۱ |

برای معناداری آزمون همزمان برآورد ضرایب مدل رگرسیونی برازش شده از تحلیل ANOVA استفاده می شود که نتایج آن جدول (۸) ارائه گردیده است.

جدول ۸. نتایج آزمون همزمان مدل رگرسیونی برازش شده

| مدل | مجموع مربعات | Df درجه آزادی | میانگین مربعات | F | Sig. سطح معنی داری |
|------------|--------------|---------------|----------------|---------|--------------------|
| رگرسیون | ۲۲۷۶/۳۲۸ | ۱ | ۲۲۷۶/۳۲۸ | ۳۳۵/۹۹۹ | ۰/۰۰۰ a |
| باقی مانده | ۸۸/۰۷۲ | ۱۳ | ۶/۷۷۵ | | |
| جمع کل | ۲۳۶۴/۴ | ۱۴۱ | | | |

جدول (۸) نشان می دهد که برآورد همزمان ضرایب مدل رگرسیونی برازش شده ورود ریزگردها به شهر ***** بر تعداد بیماران بستری قلبی-عروقی نمی تواند صفر باشد زیرا دارای خطای معناداری کمتر از ۰.۰۱ می باشد. بنابراین با خطای ۰.۰۱

می توان گفت که مدل رگرسیونی برازش شده ورود ریزگردها به شهر **** بر تعداد بیماران بستری قلبی- عروقی مناسب است.

به همین ترتیب، برای معناداری آزمون تک تک برآورد ضرایب مدل رگرسیونی برازش شده از آزمون T استفاده می شود که نتایج آن جدول (۹) ارائه گردیده است.

جدول ۹. نتایج معناداری آزمون تک تک ضرایب مدل رگرسیونی برازش شده

| مدل | ضرایب غیراستاندارد ۱ | | ضرایب استاندارد ۲ | Sig. (سطح معنی داری) | T (مقداری آماره تی) |
|---------------|----------------------|------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| ثابت | ۰/۹۸ | ۱ | | ۰۰۰۰ | ۱/۲۳۱ |
| ورود ریزگردها | ۲/۹۳ | ۰/۰۰۱ | ۰/۹۸۱ | ۰۰۰۰ | ۸/۳۳ |

جدول (۹) نشان می دهد که ضرایب تک تک مدل رگرسیونی نمی تواند صفر باشند زیرا دارای خطای کمتر از ۰.۰۱ می باشند. در نتیجه با توجه به جدول (۹) مدل رگرسیونی ورود ریزگرد بر تعداد بیماران بستری شده به صورت رابطه زیر است:

$$Y = 0/98 + 2/93 X$$

به عبارتی در روزهای پاک حداقل یک مورد بستری بیماران قلبی عروقی داشته و در روز واجد ریز گرد این بیماران حداقل به ۲.۹۳ نفر و بیشتر رسیده است. به عبارتی اگر یک روز ما گرد خاک را در هوای شهر تجربه کرده باشیم شاهد بستری شدن ۴ بیمار قلبی و عروقی خواهیم بود. چنانچه ما دو روز هوای واجد ریزگردها را داشته باشیم شاهد ۷ بیمار بستری شده و چنانچه ۳ روز هوای ناپاک داشته باشیم شاهد بستری شدن ۱۰ بیمار قلبی عروقی خواهیم بود. از آنجایی که برآورد ضریب ورود ریزگردها بر تعداد بیماران بستری شده در مدل رگرسیونی بالا مثبت است می توان گفت که با افزایش (کاهش) ورود ریزگردها به شهر ****، تعداد بیماران بستری شده افزایش (کاهش) می یابد.

حال با توجه به معنادار بودن ارتباط بین ورود ریزگردها به شهر **** و تعداد بیماران بستری قلبی عروقی برای محاسبه میانگین در گروه ها و وابع وابسته به آن ها از تحلیل واریانس برای محاسبه ضرایب همبستگی استاندارد نشده از آزمون آماره تی دو یا کای اسکور و ضریب همبستگی پیرسون کندال تاو استفاده شده است.

۱. آزمون کای اسکور یکطرفه

نتایج آزمون خی دو در جدول (۱۰) نشان می دهد ارتباط بین ورود ریزگردها در دوره آماری مورد مطالعه با تعداد بستری شدگان ناشی از بیماری قلب و عروق دارای سطح معنی داری ۰.۰۱۹ است و نمایانگر وجود ارتباط است. بدین معنی که هرچه میزان ورود ریزگردها به شهر **** افزایش یافته است، تعداد مراجعه کنندگان این بیماری نیز افزایش پیدا کرده است.

جدول ۱۰. نتایج آزمون کای اسکور

| متغیر | آماره آزمون کای-اسکور | خطای آزمون | سطح معنی داری | نتیجه |
|--|-----------------------|------------|---------------|-------|
| ورود ریزگردها- تعداد بیماران بستری قلبی- عروقی | ۱۱/۲۴۲ | ۰/۰۱۹ | ۰/۰۵ | تایید |

۲. تحلیل واریانس (آزمون ANOVA)

نتایج این آزمون در جدول (۱۱) ارائه شده است و نشان می دهند که خطای آزمون برای میزان ورود ریزگردها به شهر **** در دوره آماری مورد مطالعه و برای تعداد بیماران بستری قلبی عروقی برابر - است که کمتر از سطح معنی داری است، بنابراین، در دوره آماری مورد مطالعه میزان ورود ریزگردها به شهر **** و تعداد بیماران بستری قلبی-عروقی تفاوت معناداری داشته است.

جدول ۱۱. نتایج آزمون ANOVA (تحلیل واریانس)

| نتیجه | سطح معنی‌داری | خطای آزمون | آماره آزمون F | متغیر |
|-------|---------------|------------|---------------|---------------------------------|
| تائید | ۰/۰۵ | ۰/۰۱۶ | ۴/۱۸۸ | میزان ورود ریزگردها |
| تائید | ۰/۰۵ | ۰/۰۲۳ | ۳/۲۱۸ | تعداد بیماران بستری قلبی- عروقی |

۳. ضریب همبستگی تاو کندال

نتایج آزمون ضریب همبستگی تاو کندال در جدول (۱۲) ارائه شده است و نشان می‌دهد که همبستگی تاو - کندال بین میزان ورود ریزگردها - تعداد بیماران بستری قلبی - عروقی برابر با ۰/۱۱۳ با خطای آزمون ۰/۰۰۳ است که کمتر از سطح معنی‌داری ۰/۰۵ است. بنابراین، ارتباط معناداری بین میزان ورود ریزگردها به شهر ***** و تعداد بیماران بستری قلبی - عروقی وجود مطالعه همراه بوده است. به این معنی که افزایش میزان ورود ریزگردها با افزایش میزان تعداد بیماران بستری قلبی - عروقی به بیمارستان های مورد مطالعه همراه بوده است.

جدول ۱۲. نتایج آزمون ضریب همبستگی تاو کندال

| ارتباط | میزان همبستگی | خطای آزمون | سطح معنی‌داری | نتیجه |
|--|---------------|------------|---------------|-------|
| ورود ریزگردها- تعداد بیماران بستری قلبی- عروقی | ۰/۱۱۳ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۵ | تائید |

شرح و تفسیر نتایج

گرد و غبار از سطحی ترین لایه های زمین به وسیله توده های کم فشار جوی از زمین به هوا بلند می شوند لذا می توانند آلوده به مواد آلی گیاهی، جانوری، ویروس ها، باکتری ها، مواد رادیو اکتیو، سموم و مواد شیمیایی سطح زمین باشند. گردوغبار مداوم علاوه بر خطر انتقال بیماری ها به تنهایی عامل تشدید بیماری های ریوی، قلبی عروقی، آسم، تنگی نفس، سرفه و ... می شود. قرارگیری ایران در منطقه گرم و خشک کره زمین و مجاورت با بیابان های جنب حاره مانند عراق، سوریه و عربستان اعث بوجود آمدن مداوم مخاطره گردوغبار به ایران به خصوص بخش غربی ایران در نیمه گرم سال می شود بر اساس نتایج حاصل از تحلیل نقشه های سینوپتیک در واقع عامل اصلی ایجادکننده پدیده گردوغبار در غرب کشور، ناپایداری های ایجاد شده توسط کم فشارهای حرارتی سطح زمین و تحرکات پرفشار عربستان که باعث همگرایی و مکیده شدن جریانات به سمت غرب کشور شده اند از مهم ترین شرایط ایجاد گرد و غبار در کنار هوای ناپایدار، وجود یا عدم وجود رطوبت هوا است. به طوری که اگر هوای ناپایدار، رطوبت کافی داشته باشد، بارش و توفان رعد و برق و اگر فاقد رطوبت باشد، طوفان گرد و غبار ایجاد می نماید(علیجانی، ۱۳۷۶). بررسی ها نشان می دهند که الگو های حاکم در شبه جزیره عربستان و شمال آفریقا باعث انتقال جریان های گرم و خشک در جنوب غرب ایران می شوند(فتاحی و قناد، ۱۳۸۹).

خشکسالی های اخیر یکی از مهم ترین عوامل طبیعی و جنگ تحمیلی عراق علیه ایران، کشاورزی، سدسازی، جنگ آب و سیاست انتقال آب از مناطق پرآب به مناطق کم آب از عوامل انسانی مؤثر در پدیده ریزگرد ها ذکر شده است(طهماسبی بیرگانی و همکاران، ۱۳۸۸). شواهد حاکی از آن است که ۸۰ درصد گرد و غبارها و آلودگی های ناشی از آن ها منشأ خارجی دارد و به وضعیت صحراهای واقع در شرق مدیترانه تا کشور ایران از جمله صحراهای بین النهرین در عراق صحراهای عربستان و غرب سوریه باز می گردد. بر اساس نتایج بدست آمده منشاء اصلی ریزگردها در استان *****، مناطق مرکزی و شرقی کشور عراق بوده و بیشتر مواقع در زمان که شرایط برای وقوع بادهای شدید در کشور عراق مهیا گردد، متعاقب آن ورود گرد و خاک به استان ***** آغاز می گردد این مهمان ناخوانده اثرات مخرب انسانی و طبیعی فراوانی می گذارد و در صورت استمرار طولانی مدت می تواند منطقه ایی را از نظر بیشتر پارامترهای انسانی و طبیعی فلج نماید.

با نگاهی به روند شکل گیری این پدیده مخرب در می یابیم که تا سال ۱۳۸۰ این پدیده گذرا بوده است اما در سال های بعد، این پدیده به تدریج در شهرهای جنوبی گسترش یافت به طوریکه در سال ۱۳۸۷، ۱۸ استان کشور را فرا گرفته و اثرات منفی

زیادی را به سلامت انسان و محیط زیست و حتی بر اقتصاد کشور وارد ساخت در تابستان سال ۱۳۸۸ پدیده ریزگردها چند روزی زندگی عادی در ایران را مختل کرد، از کوه های مرتفع زاگرس و حتی رشته کوه سر به فلک کشیده البرز گذشت و کرانه های دریای خزر در گیالن را نیز تحت تأثیر قرار داد (زرأسوندی، ۱۳۸۸).

در سال های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ به جز چند استان شمال شرق بیشتر استان های کشور درگیر مخاطرات محیطی و انسانی این پدیده (ریزگردها) بودند و در صورت عدم اقدام پیشگیرانه و عملیاتی اثر گذار تمام کشور و همسایگان شمالی را نیز تحت تأثیر اثرات مخرب خود قرار خواهد داد. ریزگردها به عنوان نمادی از درهم ریختگی اکولوژیکی که برای حیات گیاهی، جانوری و انسانی بسیار خطرناک هستند، مبدل شده اند. ریزگردها روزنه های ریز در برگ گیاهان و درختان را گرفته و عمل تنفس را مختل می کنند. چرخه زیستی جانوران مثل زاد و ولد و مهاجرت با فراوانی ریزگردها دچار بی نظمی می شود. علاوه بر اثرات مخرب روانی، بر روی بیماری های ریوی، تنفسی و قلبی انسان نیز اثرات مستقیم دارند و در مجموع می توان گفت ریزگردها در حوزه های بهداشت و سلامت، اقتصاد، محیط زیست و امور اجتماعی هزینه های بالایی را بر ما وارد می کنند و تأثیر گرد و خاک بر روی عایق های شبکه برق باعث قطعی برق و افزایش حجم خسارات وارده به شبکه می گردد به طوریکه در سال ۹۳ گستردگی این پدیده باعث قطعی برق چند روزه شهرستان **** گردید و بحرانی در سطح شهرستان ایجاد نمود. ریزگردها باعث افزایش ۳۰ درصدی مصرف آب می گردد و در شهر **** باعث قطعی آب در برخی نقاط شهر گردیده است.

جدول ۱۳. تأثیر ریزگردها بر پدیده های متفاوت

| عوارض ریزگردها | نتایج |
|--------------------|--|
| تأثیر بر آب و هوا | این ذرات باعث ایجاد قطرات زیادتر و ریزتر شده که همین امر منجر به انعکاس بیشتر نور خورشید شده به طوری که بیش از ۹۰٪ نور رسیده به سطح زمین را منعکس کرده که این امر خود بر کاهش دمای هوا موثر است. |
| تأثیر بر دریاها | تحقیقات نشان داده که در مواردی ذرات گرد و غبار حاوی مواد هستند که می توانند بر حیات موجودات دریاها و اقیانوسها موثر باشد. |
| تأثیر بر گیاهان | وجود گرد و غبار سبب می شود در روند طبیعی تبادلات گازی و دریافت نور اختلال ایجاد شده که در نهایت روی کاهش عملکرد گیاهان موثر خواهد بود. |
| تأثیر بر کشاورزی | طوفان های گرد و غبار می توانند خسارات زیادی را به کشاورزان منطقه وارد سازند. به طوری که از زمان تشدید این طوفانها در جنوب و جنوب غرب کشور آفات زیادی بر محصولات کشاورزی مثل گندم و تخیلات وارد آمده است. |
| تأثیر بر حمل و نقل | این گرد و غبارها اغلب تأثیر فراوانی در کاهش دید دارند در بدترین مورد دید به کمتر از یک متر می رسد که می تواند خطرات زیادی برای حرکت هواپیماها و اتومبیلها ایجاد کند. |
| تأثیر بر بیابانها | طبق تحقیقات صورت گرفته حدود ۶۱ تا ۳۶۶ میلیون تن خاک در کل جهان به وسیله پدیده گرد و غبار به طور سالیانه جابجا می شود. همچنین این پدیده در رشد گیاهان و حیات وحش بیابانها موثر بوده است. |

تحقیقات علمی انجام گرفته طی دو دهه ی اخیر نشان داده است که ذرات ریزگردها جزء مخاطرات بهداشت عمومی سلامتی محسوب می گردد. سازمان جهانی بهداشت برآورد نموده است که سالیانه ۵۰۰۰۰۰ نفر بر اثر مواجهه با ذرات و معلق موجود در هوای آزاد دچار مرگ زودرس می شوند همچنین این سازمان برآورد نموده است که هزینه سالیانه ی صرف شده برای بخش سلامتی و بهداشت ناشی از آلودگی هوا در اتریش، فرانسه و سوئیس حدود ۳۰ میلیارد پوند بوده است (شاهسونی و همکاران، ۱۳۸۹). بر اساس نتایج پژوهشی دیگر ثابت شد که ذرات کوچکتر و مساوی ۲.۵ میکرون به طور جدی بر سلامتی تأثیر گذاشته، مرگ ناشی از بیماری های تنفسی، قلبی عروقی و سرطان و ریه را افزایش می دهد و در مواجهه های طولانی مدت باعث افزایش ۶ درصدی مرگ و میر به ازای افزایش هر ۱۰ میکروگرم در متر مکعب در غلظت آن می شود به ازای همین میزان افزایش، بیماری های قلبی عروقی به میزان ۱۲ درصد و سرطان ریه نیز به میزان ۱۴ درصد افزایش می یابد (Houthuijs, 2001).

در پژوهشی توسط خانم قربانی و همکاران با عنوان رابطه آلودگی هوا بر مرگ و میر ناشی از ابتلا به بیماری های قلبی و عروقی در شهر مشهد در سال ۱۳۹۰ نتیجه گرفته شده است ارتباط معنیداری بین افزایش آلاینده های هوا و افزایش نرخ بروز مرگ و میر قلبی دیده شد (قربانی، ۱۳۹۵).

در پژوهشی دیگر توسط کاظم ندافی و هشت نفر از همکاران علمی در سال ۱۳۸۹ با عنوان اثرات طوفان گرد و غبار بر سلامت محیط زیست نتیجه گرفته شد که ذرات گرد و غبار منجر به افزایش بیماری ها از جمله منیژت، تب و آسم و بیماری های ویروسی و صدمه به DNA و ریه می گردد نتایج نشان می دهد رابطه معناداری بین گرد و غبار و مرگ و میر وجود دارد. در سال ۲۰۰۵، پیتر وجود ارتباط بین بیماری های قلبی و معلق هوا را با استناد به مدارک اپیدمیولوژیکی بیان نمود. بر اساس نتایج این تحقیق ارتباط تنگاتنگی بین تغییرات روزانه غلظت های ذرات معلق هوای آزاد مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی عروقی، پذیرش بیمارستانی تشدید علائم بیماران دچار بیماری های قلبی - عروقی و واکنش های زودرس فیزیولوژیکی وجود دارد (Peters, 2005).

نتیجه گیری

اثرات ریزگردها علاوه بر کاهش کیفیت زندگی انسان ها، باعث می شود جامعه نیز هزینه هایی متحمل شود. این هزینه ها به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم است. به صورت مستقیم به دلیل خدمات بیمارستانی و دارویی است و به دلیل غیر مستقیم به دلیل تعطیلی ادارات و مدارس در روزهای آلوده یا کسالت نیروی فعال جامعه و کاهش کیفیت خدمات انجام شده توسط آن ها می باشد.

نتایج نشان داد ضریب برازش شده ورود ریزگردها به شهر ***** بر تعداد بیماران بستری قلبی - عروقی ۰.۹۶۳ می باشد که نشان می دهد ۹۶.۳ درصد تغییرات یا اطلاعات بدست آمده برای تعداد بیماران بستری شده قلبی عروقی توسط ورود ریزگردها بیان می شود. به عبارتی میزان سهم ورود ریزگردها بر تعداد بیماران بستری شده ۹۶.۳ درصد می باشند. بنابراین با خطای ۰.۰۱ می توان گفت که مدل رگرسیونی برازش شده ورود ریزگردها به شهر ***** بر تعداد بیماران بستری قلبی - عروقی مناسب است.

از آنجاییکه برآورد ضریب ورود ریزگردها بر تعداد بیماران بستری شده در مدل رگرسیونی بالا مثبت است می توان گفت که با افزایش (کاهش) ورود ریزگردها به شهر *****، تعداد بیماران بستری شده افزایش (کاهش) می یابد. بنابراین هنگامیکه وضعیت آلاینده های PM بحرانی است بهتر است از فعالیت شدید اجتناب شود و مدت زمان کمتری در بیرون سپری شود. و در صورت ضرورت در هنگام وجود ریزگردها ماسک های مخصوص در اختیار شهروندان قرار گیرد که می تواند کمک ویژه ای برای تنفس هوای تمیزتر در محیط شهری نماید میزان حملات قلبی و تنفسی در اثر ریزگردها در استان *****، ۱۳۴ حمله قلبی و ۳۱۹ حمله تنفسی به ازای ۱۰۰ هزار نفر جمعیت شهری است شاخص مجموع حملات قلبی و تنفسی به ازای ۱۰۰ هزار نفر جمعیت شهری استان ***** ۳۵.۱۲۷ درصد بوده است که نشان می دهد مخاطره طبیعی (ریزگردها) در صورت استمرار در سال های آتی به یک بحران مبدل خواهد شد. داده های علت مرگ در بین مردان و زنان در شهر ***** ناشی از بیماری های قلب و عروق گواهی بر گذار اپیدمیولوژیک در استان و شیوع بیماری های غیر مزمن و غیر انگلی در این استان باشد. با توجه به آمارهای موجود و تشدید بستری بیمارارن قلبی در روزهای گرد و خاک می توان با قاطعیت اعلام نمود که پدیده گرد و خاک تأثیر فراوانی در بستری و تشدید بیماری و حتی مرگ بیماران قلبی داشته و همچنان این علت مرگ در صدر علل مرگ و میر در استان ***** که در خط اول مقابله با این مهمان ناخوانده می باشد.

منابع و مراجع

- [1] Bigdeli A. The Impact of Climate and Air Pollution in Tehran on Myocardial Infarction (Volume 5, 1990-1994). Quarterly J Geographic Res 2009; 16(3): 126-40. [Persian]
- [2] De Kok TM, Driee HA, Hogervorst JG, Briedé JJ. Toxicological Assessment of Ambient and Traffic-Related Particulate Matter: A Review of Recent Studies. Mutat Res 2006; 613(2-3): 103-22.
- [3] Mohammadi H. The Relationship of Climatic Elements and Tehran Air Pollution with Deaths Caused by Cardiovascular Diseases (1999-2003). J Geographical Res 2006; 58(38): 47-66. [Persian]
- [4] Safavi S, Alijani B. Investigation of geographical Factors in Air Pollution in Tehran. J Geographical Res tehran 2000; 58: 99-112. [Persian]
- [5] Haghightaziaberi M. Study of Air Pollution in Mashhad City and its Deaths Caused by Cardiovascular and Respiratory Pulmonary Diseases [dissertation]. Mashhad: Ferdowsi University Mashhad ; 2011. [Persian]
- [6] Dehghani M, Zamani Z, Azadbakht P, Pazhizadehkho R, Hashemi H. The Effect of Air Pollutants on Cardio-Respiratory Patients Accepted in Selected Hospitals of Shiraz. J Health Res 2013; 9(8): 1-10. [Persian]
- [7] Helmsresht P, Delpisheh E. Principles of Health Including Health of All Organs of the Body Health and Personal hygiene Criteria. Tehran: Chehr; 1998: 320(2): 169-70. [Persian]
- [8] Cao J, Li W, Tan J, Song W, Xu X, Jiang C, et al. Association of Ambient Air Pollution with Hospital Outpatient and Emergency Room Visits in Shanghai, China. Sci Total Environ 2009; 407(21): 5531-6.
- [9] Mohammadpour K, Khorshid Dost A, Behourani H. The Effect of Climatic Elements and Contaminants in Sanandajon Cardio-Respiratory Diseases. Tabriz Uni 2010; 13(42): 103-25. [Persian]
- [10] Marka L, Matyasovzky I, Balint B. Association of Allergic Asthma Emergency Room Visits with the Main Biological and Chemical Air Pollutants. Sci Total Environ 2012; 432: 288-96.
- [11] Robert L, Johnson Jr. Relative Effects of Air Pollution on Lungs and Heart. Circulation 2004; 109: 5-7.
- [12] Anderson TW, Rochard C. Cold Snaps, Snowfall, and Sudden Death from Ischemic Heart Disease. Can Med Assoc J1979; 121(12): 1580-3.
- [13] Alfésio B, Zanobetti A, Schwartz J. The Effect of Weather on Respiratory and Cardiovascular Deaths in 12 U.S. Cities. Environ Health Perspect 2002; 110(9): 859-63.
- [14] Soukhtehzar F, Mazidi A. The Impact of Climate on the Rate of Deaths Caused by Heart and Breathing Disease in Khorramabad City [dissertation]. Yazd: University Yazd; 2013. [Persian]
- [15] Majlisi Nasr M, Ansari Zadeh M, Lili M. Survey of Air Pollution Concentration and Air Quality Index (AQI) in Shiraz City during 2011-2013. J Environ Health Engineering 2016; 3(3): 182-92. [Persian]
- [16] Clark MDJ. The Influence of Climate Prevention and Cure Chronic Diseases. 2 ed. England: 1829.
- [17] Masjedi M, Jamaati H, Dokohekii P, Ahmadzadeh Z. Correlation between Air Pollution and Acute Cardiovascular and Respiratory Attacks. J Med School Res 2001; 25(1): 33. [Persian]
- [18] Vanosa JK, CakmakS, Bristowb C, Briona V, Tremblaya N, Martinc SL, Sheridand SS. Synoptic Weather Typing Applied to Air Pollution Mortality among the Elderly in 10 Canadian Cities. Environ Res 2013; 126: 66-75.
- [19] Pluhar ZF, Piko BF, Kovacs S, Uzzoil A. Air Pollution Is Bad for My Health: Hungarian Children's Knowledge of the Role of Environment in Health and Disease. Health Place 2009; 15(1): 239-46.
- [20] Marka L, Matyasovzky I, Balint B. Association of Allergic Asthma Emergency Room Visits with the Main Biological and Chemical Air Pollutants. Sci Total Environ 2012; 432: 288-96.
- [21] Farajzadeh M, Darand M, FaqihzadehS. Relationship of Climate Parameters with the Deaths of the Population of Tehran. J Planning and Approval of Space 2010; 14(2): 290-302. [Persian]
- [22] Rogot E, Padgett SJ. Associations of Coronary and Stroke Mortality with Temperature and Snowfall in Selected Areas of the United States, 1962-1966; Am J Epidemiol 1976: 103(6): 565-75.

- [23] Dehghani A. Medical Geography History Subject Objectives and Application. J Geography Education Growth 2013: 28(2): 16-20. [Persian]
- [24] Hoshour Z. Introduction to the Medical Geography of Iran. Tehran: Iran Central Office of Jihad University; 1986: 298(1): 55-6. [Persian]