

## تأثیر عناصر اقلیمی و آلاینده‌های هوای تهران

بر بیماری آسم طی سالهای ۱۹۹۵-۱۹۹۹

اثر: دکتر حسین‌مراد محمدی

استادیار دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران

(از ص ۱۵۳ تا ۱۷۲)

### چکیده:

در این مقاله رابطه بیماری آسم با عناصر اقلیمی و آلاینده‌های شهر تهران مورد بررسی قرار گرفت. رشد روزافزون جمعیت به تبع آن افزایش وسایط نقلیه این شهر را از سویی به خاطر شرایط توپوگرافی و عوامل طبیعی آن و از سوی دیگر آلاینده‌هایی که حاصل فعالیت‌های افراطی انسان است به صورت یکی از آلوده‌ترین شهرهای جهان در آورده است، که ثمره آن ناراحتی‌های ریوی، چشمی، سردردهای مزمن و دهها بیماری دیگر است. بیماری آسم در سالهای اخیر رشد بالایی داشته است. در این راستا بیمارستانهای امام حسین، امام خمینی، شهداء تجریش و لقمان حکیم در نقاط مختلف تهران در طی سالهای ۱۹۹۵-۱۹۹۹ انتخاب گردید و آمار تعداد بیماران مراجعه کننده در ماههای مختلف ثبت گردید. علاوه بر آن اطلاعات دیگر از سازمان هواشناسی، محیط زیست و کنترل کیفیت هوا اخذ گردید. سپس با روش آماری به تجزیه و تحلیل ارتباط این بیماری با عناصر اقلیمی و آلاینده‌ها در دوره‌های زمانی مختلف پرداخته شد. نتایج حاصله معنی‌دار بودن ارتباط بیماری آسم و افزایش آلاینده‌ها را در طی ۵ سال گذشته به نحو چشم‌گیری نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: آلودگی هوا، اینورژن، آسم، آب و هواشناسی کاربردی، جغرافیای پزشکی.

## مقدمه:

محیط زیست مجموعه وسیع و پیچیده‌ای از عوامل گوناگون است که بر اثر روند و تکامل تدریجی موجودات زنده و اجزای سازنده سطح زمین بوجود آمده است. انسان در محیط زندگی می‌کند و برای ادامه زندگی باید شناخت کاملی از محیط خود داشته باشد، از این رو شناخت عوامل طبیعی و جغرافیایی که انسان در آن زندگی می‌کند لازم است.

جمعیت شهرهای بزرگ به سرعت زیاد می‌شود و با توسعه غیر منطقی آنها، سرعت مداخلات غیر منطقی انسان در محیط زیست شهری بالا می‌گیرد اما نظارت آگاهانه انسان بر جامعه شهری و منطقه نفوذی آن کاهش می‌یابد، آلوده سازهای جدیدی وارد جامعه شهری می‌گردد. میزان مرگ و میر بالا می‌رود، مرگ زودرس، برونشیت مزمن، آسم، سردرد دائمی، فشار عصبی - روانی، سرطان ششها و ضعف شنوایی به شدت مردم این قبیل شهرها را گرفتار می‌سازد (شکویی ۱۳۵۵-۱۳۵۸).

تهران از نوع پایتختی می‌باشد که از کارکردهای متعددی برخوردار است، این شهر علاوه بر کارکرد اداری - سیاسی، دارای کارکردهای تجاری، صنعتی، فرهنگی و هنری می‌باشد (شکویی ۱۳۷۰). رشد شتاب آلود جمعیت، مهاجرت‌های روستایی، گسترش کارخانجات، تراکم وسایط نقلیه، شرایط توپوگرافی و عوامل طبیعی، تهران را به صورت یکی از آلوده‌ترین شهرهای جهان در آورده است. رشد روزافزون جمعیت، ساخت و سازهای وسیع و گسترش شهر باعث شده است تا آب و هوای شهر نسبت به نواحی مجاور و روستاهای اطراف تغییرات اساسی نشان دهد. اگر چه در ایران در خصوص آب و هوای شهرها مطالعات جامعی صورت نگرفته است ولی در کشورهای پیشرفته که در بعد از انقلاب صنعتی با مسائل محیط زیست شهری مواجه گشته‌اند، مطالعات منسجم و فراوانی در خصوص جزیره گرمایی شهر، بارش، رطوبت و مه در شهرها در قالب مقاله و کتابها صورت گرفته است (جنگن، ۱۹۸۱ لندنبرگ ۱۹۸۴، آک ۱۹۹۲). آب و هواشناسی به عنوان یک رشته قدیمی توأم، با بررسیهای دقیق علمی با دیگر رشته‌ها ارتباط زیاد دارد

از این رو محیط زیست انسانی و طبیعی در سطح وسیعی از شرایط آب و هوایی متأثر می‌گردند. آسیب پذیری جدی در برابر تغییر اقلیمی، افزایش مشکلات استفاده از انرژی و تبعات زیست محیطی به خاطر استفاده مداوم از سوخت‌های فسیلی منجر به عصر اقلیم‌شناسی کاربردی شده است (محمدی ۱۳۸۰). آب و هواشناسی کاربردی ارتباط آب و هوا با دیگر پدیده‌ها را جستجو و بررسی می‌کند. آب و هواشناسی کاربردی از مدّتی قبل خود را بامسئله آلودگی هوای شهرها درگیر نموده است. یکی از مسائل مهمّ در بررسی آب و هوا که تأثیر زیادی در سلامتی موجودات زنده یک منطقه دارد مسئله آلودگی هواست. آلودگی هوا در شهرهای بزرگ و صنعتی سلامتی را در همه شهر هدف می‌گیرد. بررسی نقش شرایط محیط در میزان سلامتی و یا بیماری انسان وسعت گسترده‌ای یافته، این شرایط را هم دانش جغرافیا و هم علم پزشکی مطالعه نموده‌اند. تأثیر عوامل محیطی بر فیزیولوژی بدن انسان به پیدایش علم جدید جغرافیای پزشکی که موضوع آن در برگیرنده مطالب جغرافیا و پزشکی می‌باشد منجر گشته است. هدف جغرافیای پزشکی شناخت تأثیر عوامل مختلف جغرافیایی در سلامت و بیماری انسانها و کشف مراکز اصلی بیماریها و راههای انتشار آنها و راه حل مناسب جهت از بین بردن این مراکز می‌باشد. کاهش یا افزایش عناصر اقلیمی و آلاینده‌ها می‌توانند موجب بیماری گردند. چون آلودگی هوا بیشترین تأثیر را بر اندامهایی از قبیل قلب و ریه‌ها دارد، در این مقاله تأثیر عناصر اقلیمی و آلاینده‌های هوای تهران بر روی بیماری اسم در طی سالهای آماری ۱۹۹۵-۱۹۹۹ مورد بررسی قرار گرفته است.

### ضرورت و هدف تحقیق:

افزایش مراجعه‌کنندگان بیماران قلبی و تنفسی به بیمارستانها و مراکز درمانی تهران در روزهاییکه میزان غلظت آلاینده‌ها افزایش می‌یابد، این مسئله را تداعی می‌کند که بین بیماریهای تنفسی خصوصاً آسم و آلودگی هوا ارتباط وجود دارد. به این ترتیب شناخت علمی پدیده‌های اقلیمی و آلاینده‌های هوای شهر تهران و ارتباط آنها با افزایش

بیماری آسم لازم است.

### روش بررسی:

جغرافیای پزشکی شرایط بهداشتی - میزان سلامتی - انتشار امراض و میزان مرگ و میر را در رابطه با محیط طبیعی و اجتماعی مطالعه می‌کند (شکری ۱۳۵۴). در این بررسی از روش اسنادی استفاده گردیده است. اطلاعات آب و هواشناسی از سالنامه‌های هواشناسی سازمان هواشناسی کشور، اطلاعات آلودگی هوا از سازمان حفظ محیط زیست و شرکت کنترل و کیفیت هوا تهیه گردید و اطلاعات مورد نیاز تعداد مراجعه‌کنندگان بیماران مبتلا به آسم از بیمارستانهای نمونه امام خمینی، شهدای تجریش، امام حسین (ع) و لقمان حکیم در چهار نقطه مختلف شهر تهران (شمال، جنوب، غرب و شرق) جمع‌آوری گردید. سپس از طریق نرم‌افزار Excel به پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته شد.

### قلمرو مطالعه جغرافیایی پزشکی

تأثیر عناصر و عوامل اقلیمی و تغییرات مداوم آنها بر سلامتی و بهداشت انسانها مسئله‌ای اقلیمی است که از قرن‌ها پیش بعضی از دانشمندان آن را مورد بررسی قرار داده‌اند. بقراط پدر طب در قرن پنجم قبل از میلاد چنین گفته است: آن کسی که طالب هنر پزشکی است لازم است که قبل از همه به تأثیرات فصول توجه نماید و سپس از اثرات بادهای گرم و سرد و کیفیت آب اطلاعاتی بدست آورد و بعد در زمینه فضاهاى سبز و پر آب بررسی نماید، گرچه اینگونه بخشهای جغرافیایی دارای سابقه‌ای بس کهن است اما اصطلاح جغرافیای پزشکی عمری کمتر از یک قرن دارد و هنوز این شاخه از جغرافیا بسیار جوان بوده و نیازمند کسب اطلاعات بیشتری می‌باشد (موشور ۱۳۶۵). جغرافیای پزشکی مطالعه روابط بین پدیده‌های پاتولوژیکی و عوامل محیطی است. جغرافیای پزشکی از تأثیرات عوامل مختلف محیط در سلامتی و بیماری انسان بحث

می‌کند. جغرافیای پزشکی علم بررسی روابط بین پدیده‌های کره زمین و پراکندگی بیماریها است (مشرور ۱۳۶۵). در خصوص تعریف و قلمرو جغرافیای پزشکی بحثها و مطالعات وسیعی انجام گرفته است (هانتر ۱۹۷۴ آرمسترانگ ۱۹۶۵، پاول ۱۹۸۵، جدس ۱۹۷۸، ماير ۱۹۹۴، بارت ۱۹۹۳، میدوارکسن ۲۰۰۰ و...).

### موقعیت جغرافیایی شهر تهران

شهر تهران بین ۳۵ تا ۳۶/۵ درجه عرض شمالی و ۵۰ تا ۵۳ درجه طول شرقی و در دامنه جنوبی کوههای البرز و حاشیه شمالی کویر مرکزی ایران در دشتی نسبتاً هموار واقع شده که شیب آن از شمال به جنوب است، ارتفاع متوسط آن ۱۲۰۰ متر است. **آلودگی هوا:** هر نوع تغییر در ترکیبات متعارف هوا را (غیر از بخار) آلودگی می‌نامند. آلودگی هوا عبارتست از وجود یک یا چند ماده آلوده کننده در هوای آزاد به مقدار و مدتی که کیفیت آن را به طوری که مضر به حال انسان، حیوان، گیاه و ابنیه باشد، تغییر دهد (پوراحمد ۱۳۷۷).

آلاینده‌ها عناصری هستند که حضور آنها در جو در شرایطی باعث صدمه به انسان، حیوان، نبات و حیات میکروبی می‌شود (کاوایی ۱۳۸۰). در خصوص آلودگی هوا و آلاینده‌های کتابها و مقالات مهم و مختلفی در زبان فارسی به رشته تحریر درآمده است (خلیلی ۱۳۵۰، ملکوتیان ۱۳۵۷ و هابزاده ۱۳۶۴، امیدپناه ۱۳۶۴، غیاث‌الدین ۱۳۷۷).

### منابع آلوده کننده هوای تهران

توسعه افسارگسیخته شهر تهران و افزایش بی رویه جمعیت و در نتیجه ساختمانها و تأسیسات مختلف از جمله کارخانجات و واحدهای صنعتی و افزایش وسایط نقلیه مسئله آلودگی شدید هوای تهران را به وجود آورد. منابع آلوده کننده هوای تهران عبارتند از:

۱- گرد و غبار و ذرات معلق در هوا ۲- وسایط نقلیه ۳- سوختهای خانگی ۴- صنایع.

مواد آلوده کننده هوا به اشکال مختلف گاز، ذرات جامد و مایع می باشند که از دو منبع عمده طبیعی و مصنوعی هستند:

۱- منابع طبیعی آن دسته از منابعی هستند که انسان در به وجود آمدن آنها دخالت نداشته است، مانند گازهای آتشفشانی، گازهای گوگرد، تخمیر مواد در طبیعت که اگر بی هوازی باشد متان و منواکسید کربن تولید می کند و اگر هوازی باشند  $CO_2$  تولید می کنند و یا گرده، گیاهان که آلرژی زا هستند.

۲- منابع مصنوعی، منابعی هستند که انسانها در به وجود آمدن آنها دخالت داشته اند، مانند وسائط نقلیه، یا منابع خانگی، تجاری و صنعتی که از سوختهای فسیلی استفاده می نمایند. آلاینده های مهم هوای تهران، دی اکسید گوگرد ( $SO_2$ )، دی اکسید ازن ( $NO_2$ )، منواکسید کربن ( $CO$ )، دی اکسید کربن ( $CO_2$ )، هیدروکربورها ( $THC$ )، ازن ( $O_3$ ) و ذرات معلق ( $PM-10$ ) می باشند.

### تأثیر آلاینده ها بر سلامت انسان:

در مورد اثرات آلاینده ها بر سلامت انسان مطالعات زیادی با روشها و شیوه های مختلفی در دنیا صورت گرفته است، به عنوان مثال در آتن ارتباط مرگ و میر با مقادیر و غلظت آلاینده های مونواکسید کربن ( $CO$ )، دی اکسید گوگرد ( $SO_2$ )، مه دود ( $Smog$ ) و اثرات دما و رطوبت نیز مورد بررسی قرار گرفت که بین همه آنها ارتباط وجود داشت. اما زمانی که دو پارامتر دما و رطوبت را حذف کردند مشاهده شد که غلظت های  $SO_2$  و مه دود با مرگ و میر روزانه ارتباط بیشتری دارد. در انگلستان بین حملات حاد آسم و حملات حاد تنفسی در طی سالهای ۹۰-۱۹۹۸ با آلاینده هایی مانند ( $SO_2$ ) و دود مه ( $Smog$ ) ارتباط معنی داری وجود داشته است (وزارت بهداشت و درمان ۱۳۷۶). در خصوص آلاینده ها و اثرات آنها بر سلامت انسان دبیری (۱۳۷۵) و ملکوتیان (۱۳۷۵) مطالعات ارزنده ای انجام داده اند.

### بیماری، تاریخچه و علت آسم:

آسم یک بیماری جدی و مزمن ریه است که غالباً به التهاب مجاری هوایی همراه است و ممکن است سبب مشکلات تنفسی شود. در صورت تحریک مجاری هوایی در فرد مبتلا به آسم علائم خس خس سینه، سرفه، تنگی نفس و فشردگی قفسه سینه ظاهر شده و تنفس طبیعی برای بیمار دشوار می‌گردد (فره‌گزرو و فرمودی ۱۳۷۹).

آسم یک بیماری جدید نمی‌باشد بلکه از دو هزار سال قبل از میلاد مسیح این بیماری شناخته شده بود، و واژه یونانی آسم به معنی (تنفس سخت) در روم و یونان باستان مورد استفاده قرار گرفته است. اما آمار مربوط به شیوع آسم در سالهای اخیر نشان می‌دهد که این بیماری در حال افزایش است، به طوری که عده‌ای معتقدند صنعتی شدن جوامع، زندگی ماشینی، ساخت منازل مسکونی، وسایل گرم‌کننده، روشهای نگهداری و بسته‌بندی مواد غذایی، آلودگی هوا و... همگی در این افزایش شیوع سهیم هستند به همین علت عده‌ای به آن طاعون مدرن گفته‌اند (گلکاری ۱۳۷۸).

علت اصلی بیماری آسم، التهاب و تنگ شدن مجاری هوایی می‌باشد یعنی در واقع راههای تنفسی بیماران آسمی دچار حساسیت می‌شود، در دیواره راههای هوایی افراد مبتلا به آسم سلولهایی به نام ماست سل (Mast Cell) به فراوانی یافت می‌شود که داخل آنها پر از مواد شیمیایی، مانند هیستامین است، که در افراد آسمی این سلولها به محض تماس با عوامل محرک زا، مواد شیمیایی را رها می‌کنند که این مواد موجب انقباض و تورم دیواره راههای تنفسی مسدود شدن مجاری تنفسی می‌شوند. دیواره راههای تنفسی از دو قسمت تشکیل شده است: ۱- پوشش مخاطی که داخل مجاری تنفسی را پوشانده است. ۲- عضلات حلقوی که پوشش مخاطی را در بر گرفته است. زمانی که راههای تنفسی با عوامل محرک زا تماس پیدا می‌کنند و تحریک می‌شوند، اولاً عضلات حلقوی منقبض می‌شوند؛ ثانیاً پوشش مخاطی متورم می‌شود، ترشحات آن زیاد گشته و مایع فراوانی به داخل مجرای راههای تنفسی ترشح می‌کند. وقتی که عضلات حلقوی منقبض می‌شوند و ترشحات افزایش می‌یابد باعث انسداد

راههای تنفسی گشته و علائمی مانند خس خس سینه و تنگی نفس را ایجاد می نمایند. عوامل مختلفی می توانند باعث تحریک راههای هوایی شده و سبب ایجاد آسم یا حملات آسم شوند این عوامل عبارتند از عوامل حساسیت زا از قبیل، گرده گیاهان، گرد و غبار منزل، کپکها عفونت ویروسی و عوامل محرک زا مانند آلودگی هوا، بوهای تند، مواد شیمیایی موجود در محیط کار، تغییرات آب و هوایی (تغییرات درجه حرارت، رطوبت و بادهای سرد) محرکات دارویی (آسپرینها، داروهای کاهش دهنده فشار خون) هیجانان (فشارهای روحی - خشم و خنده) چاشنی های غذایی. در خصوص تعریف و تأثیر هر کدام از این عوامل و انواع و تقسیم بندی شدت بیماری آسم به مطالعات قره گوزلو - فرهودی (۱۳۷۹)، گلکاری (۱۳۷۸) و موحدی و همکاران (۱۳۷۹) رجوع نمایید.

تماس با آلاینده های هوا سبب از بین رفتن سلولهای پوشاننده مخاط راههای تنفسی، زیاد شدن عفونتهای ویروسی، التهاب راههای تنفسی و حتی بعضی از آنها سبب تحریک ترشح هیستامین در ریه ها می شوند. اغلب تغییرات در درجه حرارت و یا سایر شرایطی که باعث ساکن شدن توده های هوا و یا حالت اینورژن (وارونگی دما) و آلودگی افزایش می یابد. بیماران آسمی بیشتر از افراد دیگر در معرض خطر قرار می گیرند. لذا آلاینده های هوا امروزه می توانند یکی از مهم ترین عوامل تشدید کننده آسم باشند.

### پردازش و روشهای تجزیه و تحلیل داده ها:

داده ها پس از گردآوری در جداول یک بعدی برحسب سال و به تفکیک ماه طبقه بندی گردیده، در بعضی از موارد اقدام به محاسبه میانگینهای ماهانه و سالانه گردید. با استفاده از روش آمار توصیفی، جداول توصیف گردید و با استفاده از ضریب همبستگی از طریق نرم افزار Excel رابطه بین متغیرها سنجیده شد.



### بررسی متغیرها با بیماریهای آسم:

برای تجزیه و تحلیل بیماری آسم، ارتباط زمانی و مکانی آن از داده‌های آماری سالهای ۱۹۹۵-۱۹۹۹ از مراجعه کنندگان به بیمارستانهای امام خمینی (ره)، لقمان حکیم، امام حسین (ع) و شهدای تجریش و همچنین عناصر اقلیمی و آلاینده‌های مهم شهر تهران از روابط رگرسیونی استفاده گردید که نتایج زیر به دست آمد:

۱- ضریب همبستگی بین تعداد مراجعه کنندگان بیماران مبتلا به آسم و رطوبت نسبی ۷۰٪ می‌باشد. ۲- ضریب همبستگی بین تعداد مراجعه کنندگان بیماران مبتلا به آسم و دما ۶۶٪ می‌باشد. ۳- ضریب همبستگی بین تعداد مراجعه کنندگان بیماران مبتلا به آسم و CO، ۴۵٪ می‌باشد. ۴- ضریب همبستگی بین تعداد مراجعه کنندگان بیماران مبتلا به آسم و NO<sub>2</sub>، ۴۶٪ می‌باشد. ۵- ضریب همبستگی بین تعداد مراجعه کنندگان بیماران مبتلا به آسم و SO<sub>2</sub>، ۴۲٪ می‌باشد. ۶- ضریب همبستگی بین تعداد مراجعه کنندگان بیماران مبتلا به آسم و PM-10، ۸۷٪ می‌باشد. که همه اینها دارای ارتباط معنی داری هستند و نمودارهای مربوطه از شماره ۱ تا ۹ ترسیم گردیده‌اند. با توجه به داده‌های بیمارستانها و نمودارهای موجود پراکندگی تعداد بیماران مبتلا به آسم در فصل زمستان بیش از دیگر فصول می‌باشد (نمودار ۱۰). اکثر بیماران به دو بیمارستان لقمان حکیم و بیمارستان امام خمینی (ره) مراجعه کرده‌اند که دو بیمارستان بزرگ و پر مراجعه شهر تهران می‌باشند و پس از آن بیمارستانهای امام حسین (ع) و شهدای تجریش قرار می‌گیرند (نمودار ۱۱ و جدولهای ۱ تا ۴). روند تعداد مراجعه کنندگان مبتلا به آسم طی ۵ سال افزایش داشته است و یک رابطه قوی بین این سالها و تعداد بیماران مبتلا به آسم وجود دارد که ضریب همبستگی بین آنها ۹۱٪ می‌باشد.

با مراجعه به جدول ۵ متوجه می‌شویم که حادترین وضعیت آلودگی هوا از نظر CO در تهران، طی پنج سال (۹۵-۹۹) سال ۹۵ می‌باشد و سال ۹۹ آلودگی هوا از نظر CO کمتر بوده است. میزان ذرات معلق در تهران حدود ۲ برابر حد مجاز می‌باشد و بیشترین میزان مربوط به سال ۹۵ و کمترین میزان مربوط به سال ۹۹ می‌باشد. حادترین وضعیت

آلودگی از نظر میزان دی اکسید گوگرد مربوط به سال ۹۸ می باشد. انتشار این آلاینده بواسطه حضور گوگرد در سوخت های سنگین از قبیل گازوئیل و نفت کوره می باشد، بنابراین منابع ساکن مانند کارخانجات، نیروگاه ها، و کلبه واحدهای صنعتی که سوخت سنگین مصرف می کنند عامل اصلی افزایش غلظت این آلاینده در سال ۹۸ می باشند. غلظت دی اکسید ازت NO<sub>2</sub> در سال ۹۷ بیشترین میزان را داشته است و در سال ۹۹ کمترین میزان را داشته است با توجه به حد استاندارد (۵۰ PPH) در طی دوره غلظت این آلاینده پایین تر از حد مجاز بوده است.

جدول ۱- تعداد مراجعه کنندگان بیماران مبتلا به اسهال به بیمارستان امام خمینی (ره) (۱۹۹۵-۱۹۹۹)

ماه سال	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	جمع سالانه
۹۵	۶	۱۲	۷	۲	۴	۶	۲	۴	۲	۰	۷	۴	۵۷
۹۶	۲	۱	۲	۱	۵	۰	۱	۲	۴	۴	۲	۸	۲۶
۹۷	۲	۸	۸	۸	۲	۲	۱	۰	۶	۵	۶	۸	۵۸
۹۸	۹	۱۷	۷	۷	۶	۲	۵	۴	۴	۲	۶	۵	۷۶
۹۹	۵	۱	۱	۴	۶	۴	۵	۵	۲	۲	۵	۱۴	۵۴
جمع	۲۶	۳۹	۲۶	۲۲	۲۴	۱۵	۱۴	۱۶	۱۸	۱۴	۲۷	۳۹	۲۸۱

جدول ۲- تعداد مراجعه کنندگان بیماران مبتلا به اسهال به بیمارستان امام حسین (ع) (۱۹۹۵-۱۹۹۹)

ماه سال	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	جمع سالانه
۹۵	۲	۲	۳	۲	۱	۴	۲	۶	۴	۲	۲	۲	۲۳
۹۶	۰	۰	۲	۲	۲	۳	۵	۱	۵	۲	۲	۴	۲۲
۹۷	۵	۶	۱	۲	۱	۰	۲	۸	۲	۴	۲	۴	۳۹
۹۸	۹	۶	۱	۱	۷	۵	۶	۲	۲	۶	۶	۵	۵۷
۹۹	۱۱	۵	۵	۳	۷	۸	۵	۲	۸	۸	۹	۱۲	۸۴

تأثیر عناصر اقلیمی و آلاینده‌های هوای تهران بر بیماری‌های اسهال طی سالهای ۱۹۹۹-۱۹۹۵/۱۶۳

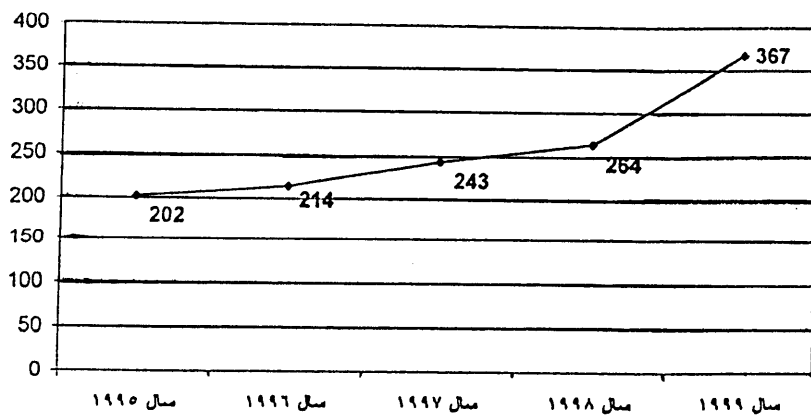
جدول ۳. تعداد مراجعه‌کنندگان مبتلا به اسهال به بیمارستان لقمان حکیم (۱۹۹۵-۱۹۹۹)

ماه سال	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	جمع سالانه
۹۵	۱۲	۹	۵	۴	۶	۱۳	۳	۰	۵	۴	۰	۰	۶۱
۹۶	۳	۸	۷	۹	۴	۱۱	۱۲	۱۰	۱۶	۱۰	۱۲	۱۰	۱۱۲
۹۷	۱۱	۴	۱۳	۱۰	۷	۹	۷	۷	۱۱	۹	۹	۱۳	۱۱۰
۹۸	۱۵	۱۶	۹	۳	۲	۵	۳	۱۰	۱۱	۸	۷	۱۳	۱۰۲
۹۹	۱۸	۱۶	۲۰	۹	۲۱	۲۰	۱۴	۲۰	۲۱	۱۵	۱۸	۱۴	۲۰۶
جمع	۵۹	۵۲	۵۴	۳۵	۴۰	۵۸	۳۹	۴۷	۶۴	۴۶	۴۶	۵۰	۵۹۱

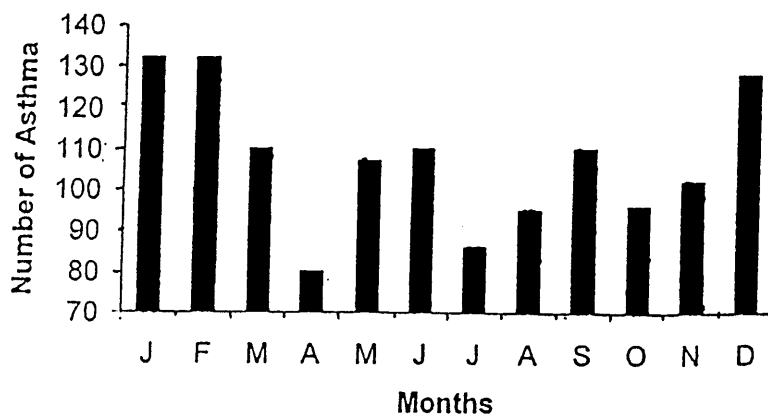
جدول ۴. تعداد مراجعه‌کنندگان مبتلا به اسهال به بیمارستان شهدای تجریش (۱۹۹۵-۱۹۹۹)

ماه سال	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	جمع سالانه
۹۵	۶	۵	۶	۰	۷	۶	۷	۳	۳	۲	۳	۳	۵۱
۹۶	۱	۴	۲	۴	۴	۶	۳	۲	۲	۲	۱	۵	۳۶
۹۷	۳	۳	۴	۲	۴	۳	۰	۳	۲	۴	۲	۳	۳۳
۹۸	۲	۵	۲	۲	۶	۲	۳	۲	۲	۳	۱	۱	۳۱
۹۹	۷	۴	۳	۲	۴	۰	۱	۱	۰	۲	۰	۰	۲۴
جمع	۱۹	۲۱	۱۷	۱۰	۲۰	۱۷	۱۴	۱۱	۹	۱۳	۷	۱۲	۱۷۵

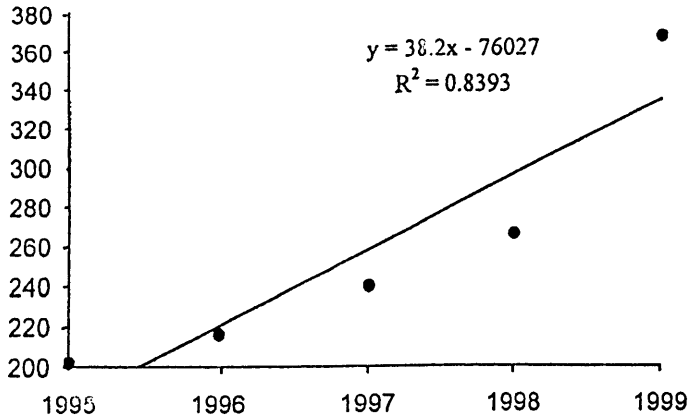
نمودار ۱- تعداد بیماران مبتلا به آسم در بیمارستان های مورد مطالعه برحسب سال



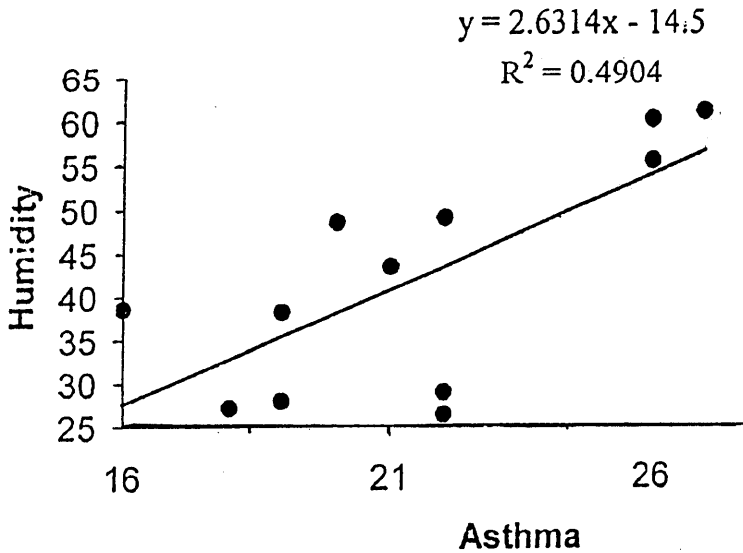
نمودار ۲- تعداد مراجعه کنندگان مبتلا به آسم به بیمارستان های مورد مطالعه برحسب ماه



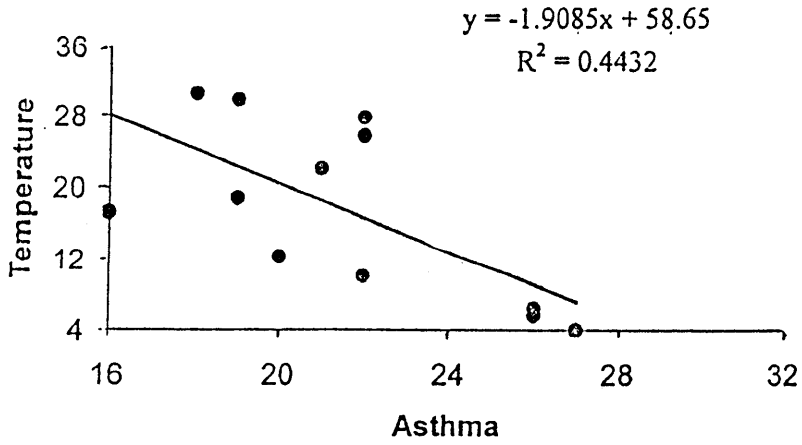
نمودار ۳ - ارتباط تعداد بیماران مبتلا به اسهال نسبت به زمان (۱۹۹۵-۱۹۹۹)



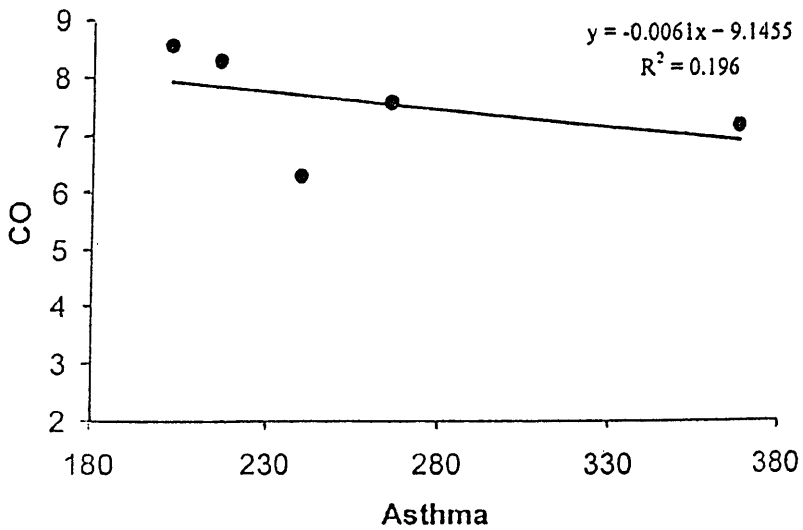
نمودار ۴ - ارتباط بین بیماری اسهال و رطوبت نسبی (۱۹۹۵-۱۹۹۹)



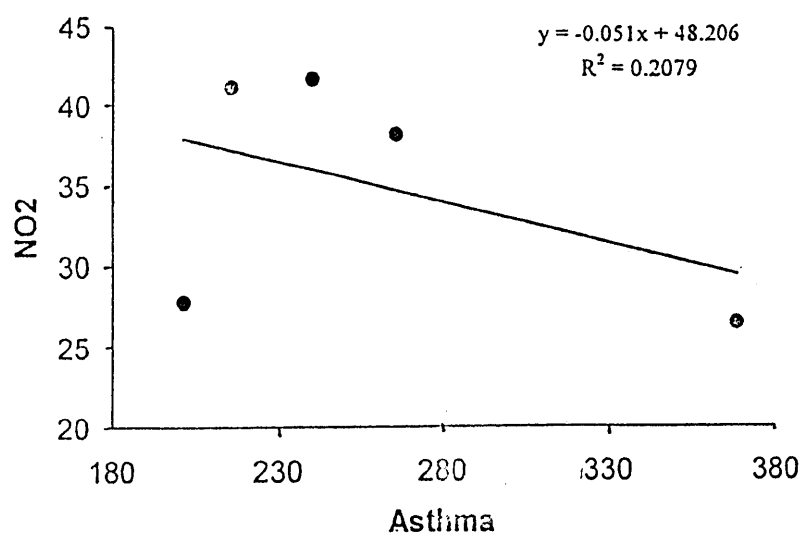
نمودار ۵- ارتباط بین بیماری آسم و درجه حرارت (۱۹۹۵-۱۹۹۹)



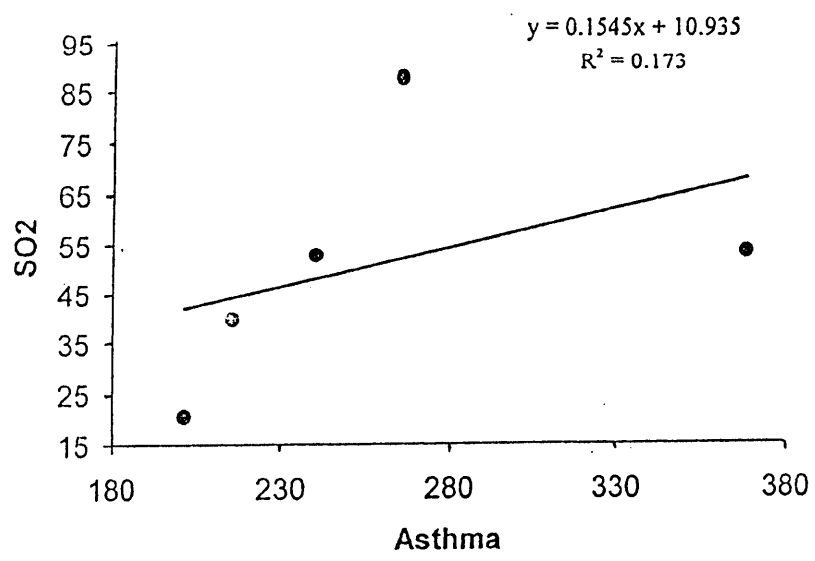
نمودار ۶- ارتباط بین بیماری آسم CO (۱۹۹۵-۱۹۹۹)



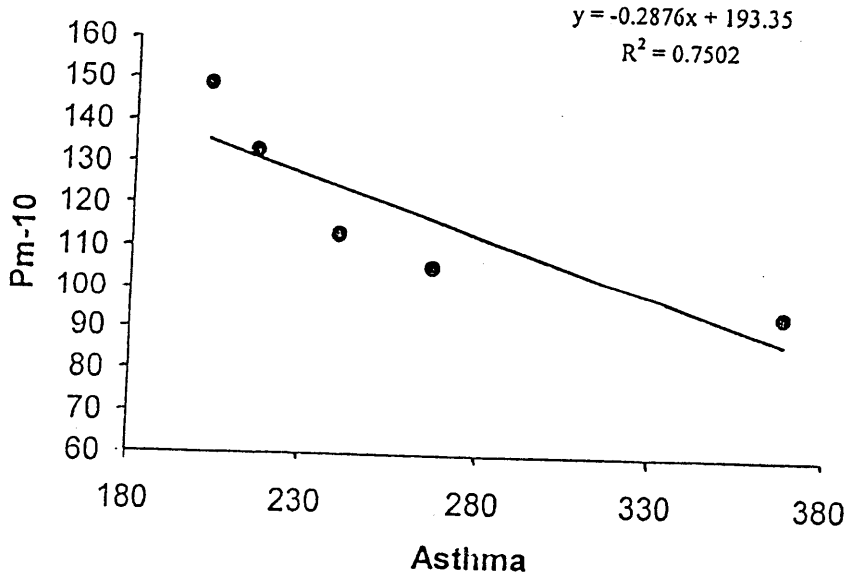
نمودار ۷- . ارتباط بین بیماری اسهال و NO<sub>2</sub> (۱۹۹۵-۱۹۹۹)



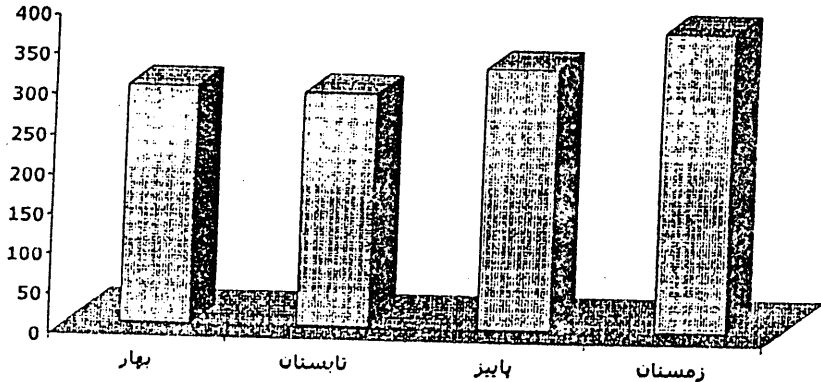
نمودار ۸- . ارتباط بین بیماری اسهال و SO<sub>2</sub> (۱۹۹۵-۱۹۹۹)



نمودار ۹. ارتباط بین بیماری آسم و Pm-10 (۱۹۹۵-۱۹۹۹)



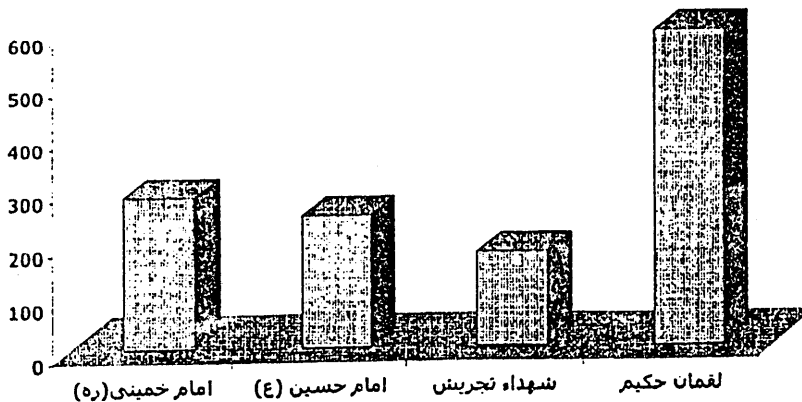
نمودار ۱۰. پراکندگی تعداد بیماران مبتلا به آسم در فصول مختلف (۱۹۹۵-۱۹۹۹)





تأثیر عناصر اقلیمی و آلاینده‌های هوای تهران بر بیماری‌های اسهال طی سالهای ۱۹۹۵-۱۹۹۹ / ۱۶۹

نمودار ۱۱- پراکندگی تعداد بیماران مبتلا به اسهال در بیمارستان‌های مختلف (۱۹۹۵-۱۹۹۹)



جدول ۵- متوسط غلظت آلاینده‌ها طی سال‌های ۱۹۹۵-۱۹۹۹

سال	CO ppm	NO <sub>2</sub> ppb	SO <sub>2</sub> ppb	Pm-۱۰ ug/m <sup>3</sup>
۹۵	۸/۶۳	۲۷/۷۵	۲۰/۶	۱۴۸/۹
۹۶	۸/۲۸	۴۱/۱۴	۴۵/۲۰	۱۳۳
۹۷	۶/۲۹	۴۱/۶۳	۵۲/۷	۱۱۳/۲
۹۸	۷/۵۷	۳۸/۱۶	۸۷/۶۶	۱۰۵/۷
۹۹	۷/۱۷	۲۵/۶۱	۵۳/۳۵	۹۴/۱
حداستاندارد	۲	۵۰	۳۰	۵۰

### نتیجه:

با توجه به بررسیهای انجام گرفته (جداول، محاسبات آماری و نمودارها) مشاهده می‌شود که در طول دوره مطالعه ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۹ بیشترین مراجعه کنندگان بیماران آسمی در فصل زمستان، به دلیل افت درجه حرارت و افزایش میزان آلودگی هوا به علت بالا رفتن وقوع اینورژن و طولانی بودن شبها بوده است. چون جهت باد غالب در زمستان، غربی است و از طرفی بیشتر کارخانجات در مسیر غربی متمرکز شده‌اند لذا آلاینده‌ها بر روی شهر تهران متراکم می‌گردند. غلظت برخی از فاکتورهای آلودگی مانند مونواکسید کربن، دی اکسید نیتروژن، دی اکسید گوگرد و ذرات معلق با افزایش مراجعه کنندگان همراه است. از این رو بین عناصر اقلیمی و آلاینده‌ها با بیماری آسم همبستگی متوسط تا بسیار قوی وجود دارد.

### منابع:

- ۱- امید پناه، پرویز، اکولوژی علم محیط زیست، جهاد دانشگاهی اصفهان، ۱۳۶۴.
- ۲- پوراحمد، احمد، نقش اقلیم و ساختار جغرافیایی در آلودگی هوای شهر تهران، پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۳۴، ۱۳۷۷.
- ۳- خلیلی، علی، آلودگی هوا از دیدگاه هواشناسی، انجمن نفت ایران، مجموعه مقالات سمپوزیوم آلودگی هوا، ۱۳۵۰.
- ۴- دبیری، مینو، آلودگی محیط زیست، نشر اتحاد، ۱۳۷۵.
- ۵- سازمان محیط زیست، آمار آلاینده‌های هوای سالهای ۹۵ تا ۹۹.
- ۶- سازمان هواشناسی، آمارهای مختلف هواشناسی.
- ۷- شکویی، حسین، جغرافیای پزشکی و روش تحقیق در آن، نشریه دانشکده ادبیات و علوم انسانی، تبریز، ۱۳۵۴.
- ۸- شکویی، حسین، جغرافیای شهری، دانشگاه آذربادگان (تبریز)، ۱۳۵۵.
- ۹- شکویی حسین، محیط زیست شهری، انتشارات مؤسسه تحقیقات اجتماعی و علوم انسانی، تبریز، ۱۳۵۸.
- ۱۰- شکویی، حسین، تحلیلی بر انتقال مرکز اداری - سیاسی کشور (تهران)، مجموعه مقالات

- هفتمین کنگره جغرافیایی ایران، ۱۳۷۰.
- ۱۱- شرکت کنترل کیفیت هوا، آمار آلاینده‌های هوای سالهای ۱۹۹۵ تا ۹۹.
- ۱۲- غیاث‌الدین، منصور، آلودگی هوا، دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.
- ۱۳- قره‌گزلو، محمد و فرهودی، ابوالحسن، دانستنیهای آسم، نشر صدا، ۱۳۷۹.
- ۱۴- کاویانی، محمدرضا، میکروکلیماتولوژی، انتشارات سمت، ۱۳۸۰.
- ۱۵- گلکاری، حمید، آسم چیست، چاپخانه میری، ۱۳۷۸.
- ۱۶- محمدی، حسینمراد، ماهیت و قلمرو آب و هواشناسی کاربردی، مجله علمی و پژوهشی دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران، شماره ۱۶۰، زمستان ۱۳۸۰.
- ۱۷- ملکوتیان، محمد، آلودگی هوا، انتشارات دانشگاه آزاد ایران، ۱۳۵۷.
- ۱۸- موحدی، مسعود، قره‌گزلو، محمد و پارسی‌کیا، افشین، آسم، پیش‌گیری و تشخیص، نشر صدا، ۱۳۷۹.
- ۱۹- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، بررسی اثرات آلودگی هوای شهر تهران بر سلامت (حملات حاد تنفسی و قلبی).
- ۲۰- وهازاده، عبدالحسین، مبانی محیط زیست، انتشارات اترک مشهد، ۱۳۶۴.
- ۲۱- هوشور، زرتشت، مقدمه‌ای بر جغرافیای پزشکی ایران، جهاد دانشگاهی، ۱۳۶۵.
- 22- Armstrong, R.W. 1965. Medical Geography: An emerging specialty, International pathology, 6, 61-63.
- 23- Barret, F. A. 1993. A medical Geography anniversary social science and medicine, 37, 701-710.
- 24- Changnon, S. 1981. Metromex: A review and summary. meteorol. Mono, 18(40), Amer. Meteorol. soc, Boston.
- 25- Geddes, A. 1978. Report to commission on medical geography, social science and medicine 12D, 227-238.
- 26- Hunter, J.M. 1974. The change of medical geography, chapel Hill, university of north carolina, Dept of Geography.
- 27- Landsberg, H.E. 1984. The Urban climate Academi press.
- 28- Mayer, J. D, and Meade, M.s. 1994. Areformed medical geography reconsidered, professional Geography, 46, 103-106.
- 29- Meade, M.S. and Erickson, R.J. 2000. Medical geography, the Guilford

press, New York.

30- Oke, T.R. 1992, Boundary Layer climates, Routledge, UK.

31- Paul, B.K. 1985. Approaches to medical geography an historical perspective, social science and medicine, 20, 399-407.