برآورد میزان مرگ و میر ناشی از بیماریهای قلبی-عروقی منتسب به آلاینده CO در کلانشهر تهران طی یک دوره پنج ساله (۹۳-۸۹) با استفاده از مدل (AirQ)

مجید کرمانی[۱و۲]، محسن دولتی*[۱]، احمد جنیدی جعفری[۱و۳]، روشنک رضایی کلانتری[۱و۳]

[۱] مرکز تحقیقات تکنولوژی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

[۲] دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

[۳] استاد گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۳/٤ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۶/۲۳

چکیده

زمینه و هدف: آلودگی هوا یک ازعمده ترین مشکلات کلانشهرها می‌باشد، که آثار مخرب زیادی بر روی انسان و محیط زیست داشته و باعث به وجود آمدن بیماری‌های مختلف از جمله بیماری‌های قلبی عروقی می‌شود. بنابراین مطالعه حاضر با هدف کمی‌سازی و برآورد اثرات بهداشتی منتسب به آلاینده CO در کلانشهر تهران طی یک دوره پنج ساله(۹۳-۸۹) با استفاده از مدل AirQ انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه از نوع توصیفی مقطعی می‌باشد. ابتدا داده‌های ساعتی آلاینده‌ها از شرکت کنترل کیفیت هوای شهر تهران و اداره کل محیط زیست تهران دریافت گردید. سپس طبق معیارهای WHOاعتبار سنجی گردیده و شاخص‌های آماری مورد نیاز جهت کمی سازی اثرات بهداشتی محاسبه گردید و داده‌های پردازش شده در محیط اکسل به داده‌های ورودی و مورد نیاز نرم افزار AirQ تبدیل شد و مراحل کمی سازی اثرات با استفاده از نرم افزار انجام گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد متوسط غلظت سالیانه CO ، طی سالهای ۹۳-۸۹به ترتیب ۲،۲،۳، ۲، ۲میلی گرم بر متر مکعب می‌باشد. به علاوه تعداد موارد مرگهای قلبی عروقی منتسب به CO طی سال های۹۳-۸۹، به ترتیب ۲۹،۳۷،۵۲، ۳۱، ٤۲ مورد می‌باشد.

نتیجه گیری: طبق نتایج به دست آمده، CO نیز همانند سایر آلاینده‌ها تأثیر نامطلوبی بر سلامت انسان دارند. با توجه به میزان بالای آلاینده‌ها در هوا و پیامدهای بهداشتی ناشی از آن به ویژه بیماری های قلبی عروقی، بایستی اقدامات مناسبی در جهت کاهش آلودگی هوا صورت گیرد.

کلمات کلیدی: آلودگی هوا، محیط زیست، آلاینده CO، مدل AirQ

* مرکز تحقیقات تکنولوژی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

ایمیل: mohsendowlati.69@gmail.com - **شماره تماس: ۰۹۱۲٤۸٤۰۳۷۷**

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.4.1.82]

مقدمه

آلودگی هوا از جمله عوامل مهم تهدید کننده سلامت انسان در کلانشهرها از جمله تهران می‌باشد. عدم وجود هوا با کیفیت مطلوب باعث ایجاد آسیب‌های بسیار زیادی بر انسان و محیط زیست پیرامون آن و موجب بروز بیماری‌های مختلف و اثرات بهداشتی بلند مدت و کوتاه مدت می‌شود. تهران را می‌توان از جنبه آلودگی هوا یکی از آلوده ترین شهرهای جهان قرار داد. افزایش بی رویه جمعیت، استقرار کارخانجات و صنایع با آلایندگی بالا، در اطراف و حتی در مرکز شهر تهران، استفاده بیش از حد از سوخت‌های فسیلی، همچنین وضعیت جغرافیایی، توپوگرافی و هواشناسی خاص منطقه از جمله عواملی محسوب می‌شوند که روند افزایش آلودگی هوای تهران را تشدید می‌نمایند.[۱-۵] در حال حاضر پیامدها و عوارض آلودگی هوای تهران به خصوص اثرات بهداشتی آن از جمله بیماری‌های قلبی- عروقی و تنفسی و به ویژه انواع سرطان‌ها لزوم بررسی بیشتر در زمینه کیفیت هوا را موجب می‌سازد. طی دهه گذشته مطالعات اپیدمیولوژیکی نشان داده که میزان مرگ و میر مرتبط با آلودگی هوا در حال افزایش است.[۶-۱۱] براساس گزارش سال ۲۰۱۲ سازمان جهانی بهداشت سالانه حدود ۳/۷ میلیون نفر در جهان در اثر آلودگی هوا جان خود را از دست می دهند. مطالعات اپیدمیولوژیکی در کل جهان نشان داد که متوسط ۲٤ ساعته بالای آلودگی هوا با افزایش مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی-عروقی، تنفسی و کل علل مرگ مرتبط است.[۱۲و۱۳] سازمان بهداشت جهانی (WHO) برآورد نموده است که هر سال ۸۰۰۰۰۰ نفر در اثر بیماریهای قلبی- عروقی ،تنفسی و سرطان ریه ناشی از آلودگی هوا درسرتاسر دنیا دچار مرگ زودرس می شوند. نتایج مطالعات در خصوص اثرات کوتاه مدت و بلند مدت به صورت موارد بستری، مراجعه به پزشک، تعداد موارد یک بیماری خاص، مرگ و تعداد سالهای از دست رفته زندگی (YOLL) گزارش می شود.[۱٤و۱۵] گزارش‌های این سازمان نشان می‌دهد آلودگی هوا، سیزدهمین رتبه را در بین مرگ و میرهای جهانی دارد.[۱٦] مونوکسید کربن نیز گازی سمی، بی رنگ و بی بو بوده که به سبب ایجاد اختلال در تهیه اکسیژن مورد نیاز بافت های بدن بواسطه کاهش قدرت هموگلوبین در حمل اکسیژن و همچنین تشکیل کربوکسی هموگلوبین بر روی اعصاب مرکزی اثر می‌گذارد.[۱۷و۱۸] یافته‌های مربوط به روند جهانی مونوکسید کربن، افزایش سالانه ۱ تا ۲ درصدی از این ماده برای چندین دهه اخیر با غلظت زمینه جهانی بین ppb ۱۲۰-۵۰ را نشان می‌دهد.[۱۹] میزان تولید این آلاینده به طور مستقیم به میزان فعالیت‌های انسانی در اجتماعات بستگی دارد. طبق مطالعات انجام شده تماس با غلظت های بالای اکسید کربن می‌تواند سبب ایجاد ضایعات در سلسله اعصاب مرکزی و قلب شود ولی در مورد اینکه غلظت‌های کم بتواند اختلال مهمی در این انساج حیاتی بدن بوجود آورد هنوز تردید وجود دارد.[۲۰] در مطالعه انجام شده در تورنتو کانادا، رابطه مثبت معناداری بین مرگ و میر و سطوح CO در هوا مشاهده شد و ٤/۷٪ مرگ‌ها به این آلاینده منتسب گردید.[۲۱] مطالعه ای توسط گودرزی و همکاران در سال ۹۰ تحت عنوان مرگ های قلبی عروقی در اثر مواجهه با مونواکسید کربن در اهواز انجام شد نشان داد تقریبا ٤ درصد درصد از مرگ های قلبی عروقی در اهواز در اثر مواجهه با مونواکسید کربن روی داده است.[۲۲]

آنچه که در دهه اخیر توجه محافل سیاسی و علمی را به خود معطوف داشته است آلودگی هوا می‌باشد و به نظر میرسد خسارات و اثرات بهداشتی این پدیده در ابعاد مختلف از جمله اثرات روی سلامتی انسان قابل مطالعه است. شهر تهران یکی از آلوده ترین شهرهای کشور می‌باشد و میزان

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.4.1.82]

آلودگی در این شهرها روز به روز افزایش می‌یابد، به طوریکه شرایط زندگی را برای بسیاری از شهروندان سخت و طاقت فرسا و مقامات محیط زیست و بهداشتی کشور را ناچار به تعطیلی شهر نموده است. لذا انتظار می رود که آمار مرگ و ابتلا در این شهر سال به سال افزایش یابد. بنابراین نیازمند پژوهش در این زمینه و توجه هر چه بیشتر مسئولین و متخصصین امر جهت کنترل آلودگی هوا می باشند. بنابراین پژوهش حاضر با هدف کمی‌سازی و برآورد اثرات بهداشتی منتسب به آلاینده CO در هوای کلانشهر تهران طی یک دوره پنج ساله(۹۳-۸۹) با استفاده از مدل AirQ انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی، اطلاعات داده های مربوط به آلاینده‌ها از اداره کل محیط زیست و شرکت کنترل کیفیت هوا شهر تهران اخذ گردید.

جهت تعیین میزان اعتبار داده‌ها به منظور انجام آنالیزهای آماری و استفاده از داده‌های خام، بر اساس معیارهای ذکر شده توسط WHO، داده‌های ثبت شده در ایستگاه‌ها مورد پردازش اولیه و ثانویه قرار می‌گیرد. در پردازش اولیه حذف، شیت بندی آلاینده و یکسان سازی زمانی برای برآورد متوسط صورت گرفت و بر اساس معیارهای ذکر شده توسط WHO تعداد ایستگاه‌های دارای داده‌های معتبر در این شهرها شناسایی می‌شود از این رو نسبت بین تعداد داده‌های معتبر برای دو فصل (فصل گرم و سرد) نباید بیش از ۲ برابر باشد. همچنین جهت دستیابی به مقادیر متوسط ۲٤ ساعته از داده‌های با زمان متوسط کوتاه تر می‌بایست حداقل ۵۰ درصد داده‌های معتبر وجود داشته و دارای اعتبار کافی باشد. پردازش ثانویه در نرم افزار اکسل با برنامه نویسی، شاخص های آماری مورد نیاز شامل میانگین سالیانه، میانگین فصل گرم، میانگین فصل سرد و صدک ۹۸ سالیانه ، در هر پنج سال محاسبه شد. جمعیت بر اساس گزارش مرکز آمار طبق سرشماری‌ها بعنوان جمعیت در معرض آلودگی مد نظر قرارگرفت.

در نرم افزار AirQ تعیین اثرات سوء سلامتی در ارتباط با جرم آلاینده استنشاقی می‌باشد بنابراین داده‌های ورودی بایستی بر حسب واحدهای وزنی – حجمی (g/m3µ) باشند. بنابراین با نوشتن برنامه‌های مناسب در نرم افزار Microsoft Excel و بر اساس شرایط دمایی و فشار، داده‌ها تبدیل واحد می‌شوند.

برای تبدیل به واحد جرم به حجم، از فرمول کلی زیر استفاده می‌شود که P فشار هوا، T درجه حرارت و MW وزن مولکولی آلاینده می‌باشد:

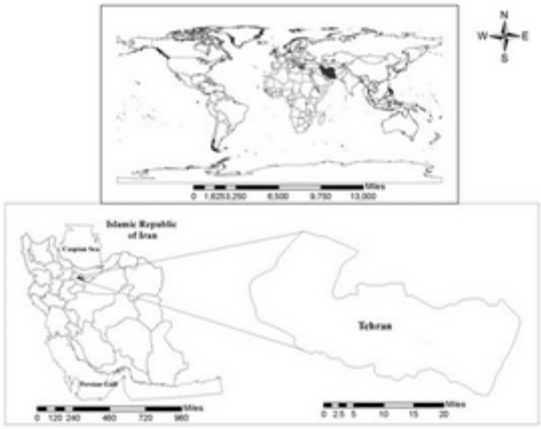
$$\frac{\mu g}{g\ g} = \frac{g\ (g\ g\ g\ g)\times g\ g\ \times ggg}{\text{جرم مولکولی} \times g\ (^{\circ}g)} \times 1000 \quad (۱)$$

در نهایت با وارد کردن داده‌های پردازش شده در نرم افزار Air Q نتایج به صورت جزء منتسب، تعداد موارد مرگ قلبی عروقی منتسب CO به دو صورت جدول و نمودار ارائه گردید.

مدل AirQ یکی از معتبرترین روش‌ها جهت کمی‌سازی اثرات آالودگی هوا بر مبنای روش "ارزیابی خطر" می‌باشد که بیشتر از نوع آماری-اپیدمیولوژیکی بوده و توسط دفتر اروپایی محیط‌زیست و سلامت WHO در سال ۲۰۰٤ ارائه شده است. این مدل کاربر را قادر می‌سازد اثرات بالقوه ناشی از تماس با یک آلاینده مشخص بر انسان را در یک ناحیه شهری معین و طی دوره زمانی خاص ارزیابی نماید و یک ابزار معتبر و قابل اعتماد به منظور برآورد اثرات کوتاه مدت آلاینده های هوا می‌باشد.[۲۳] شکل ۱ بیانگر موقعیت جغرافیایی شهر تهران می‌باشد.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.4.1.82]



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی شهر تهران

یافته‌ها

بعد از معتبرسازی داده‌ها طبق معیارهای سازمان جهانی بهداشت از کل ۳٦۵ روز در سال، برداشت داده (تعداد روزهایی که داده معتبر وجود دارد) برای سال‌های ۹۳-۸۹ ،۳٦۵ روز بود. از کل۳۷ ایستگاه مستقر در سال ۸۹، ۳٦ ایستگاه مستقر در سال ۱۳۹۰، ٤۲ ایستگاه مستقر در سال ۱۳۹۱، ۳۵ ایستگاه مستقر در سال ۱۳۹۲و ۳۳ ایستگاه مستقر در سال ۱۳۹۳و به ترتیب ۹،۲۵،۱۲،۱۸ و ۲۲ ایستگاه معتبر بودند سپس بعد از پردازش داده‌های خام، شاخص‌های آماری مورد نیاز شامل میانگین سالیانه، میانگین فصل گرم و سرد، و صدک ۹۸ سالیانه در هر پنج سال محاسبه شد که در جدول ۱ آمده است.

اثرات آلاینده CO بر سلامت انسان به صورت پیامد بهداشتی مرگ قلبی عروقی می‌باشد. میزان بروز پایه برای اثرات بهداشتی در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر بیان می‌شود که طبق مطالعات اپیدمیولوژیکی انجام شده، در این مطالعه برای CO از ٤۹۷ در هر 10^5 نفر استفاده کردیم.[۲٤] ریسک‌های نسبی و اعداد مربوط به میزان بروز پایه مورد استفاده برای این پیامد در این مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است. جزء منتسب و موارد منتسب به CO برای کل مرگ‌ها در پنج سال با در نظر گرفتن خطر نسبی مرکزی (RR=۱/۰۱۵) در جدول ۳ آمده است. قابل ذکر است که با قراردادن فواصل اطمینان برآورد خطر نسبی در فرمول، می توان حدود بالا و پایین برآورد جزء منتسب و محدوده تعداد موارد منتسب به مواجهه با آلاینده مورد نظر را تعیین نمود.

جدول ۱: شاخص‌های آماری محاسبه شده در کلانشهر تهران برای آلاینده CO بر حسب (mg/m3) طی سالهای ۹۳-۸۹

پارامتر	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳
متوسط سالیانه	۳	۲	۲	۲	۲
متوسط فصل سرد	۳	۲	۲	۲	۳
متوسط فصل گرم	۳	۲	۲	۲	۲
صدک ۹۸ سالیانه	۷	٤	٤	۵	۵
ساعات برداشت داده	۸۷٦۰	۸۷٦۰	۸۷۸٤	۸۷٦۰	۸۷٦۰

جدول ۲: برآورد شاخص‌های خطر نسبی و میزان بروز پایه برای آلاینده CO

برآورد	میزان بروز پایه	شاخص خطر نسبی (RR) – آلاینده CO (برای پیامد مرگ ناشی از بیماری قلبی عروقی)
حد پایین	٤۹۷	۱/۰۰۲
حد وسط (مرکزی)	٤۹۷	۱/۰۰۷
حد بالا	٤۹۷	۱/۰۱۲

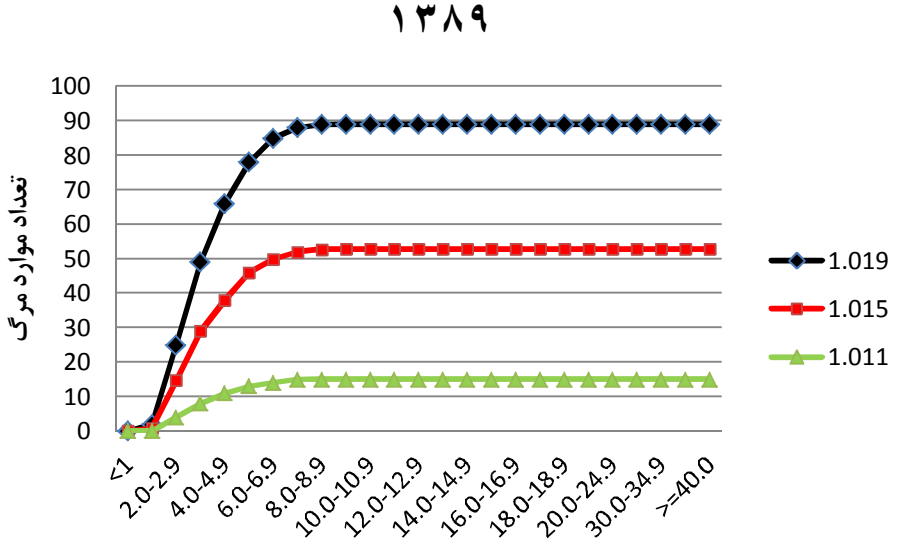
[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.4.1.82]

جدول ۳: برآورد جزء منتسب و موارد منتسب به CO برای مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی برای جمعیت بالای ٦٥ سال در کلانشهر تهران طی سالهای ۹۳-۸۹ (با در نظر گرفتن خطر نسبی مرکزی و حد بالا و پایین)

سال	جمعیت گرد شده ورودی به مدل	تعداد موارد مرگ ٪۰/۹۵ CI	جزء منتسب برآورد شده (٪)
۱۳۸۹	٦٥٢٠٠٠	٥٢ (١٥-٨٩)	١/٦ (٤/٠-٢/٧)
۱۳۹۰	٦٦١٠٠٠	٣٧ (١٠-٦٣)	١/٩ (٣/٠-١/٩)
۱۳۹۱	٦٧١٠٠٠	٢٩ (٨-٥٠)	٨/٠ (٢/٠-١/٥)
۱۳۹۲	٦٨٠٠٠٠	٣١ (٩-٥٣)	٩/٠ (٢/٠-١/٥)
۱۳۹۳	٦٩٠٠٠٠	٤٢ (١٢-٧٢)	١/٢٤ (٣٥/٠-٢/١٠)
۹۳-۸۹		١٩١	٦/٤٤

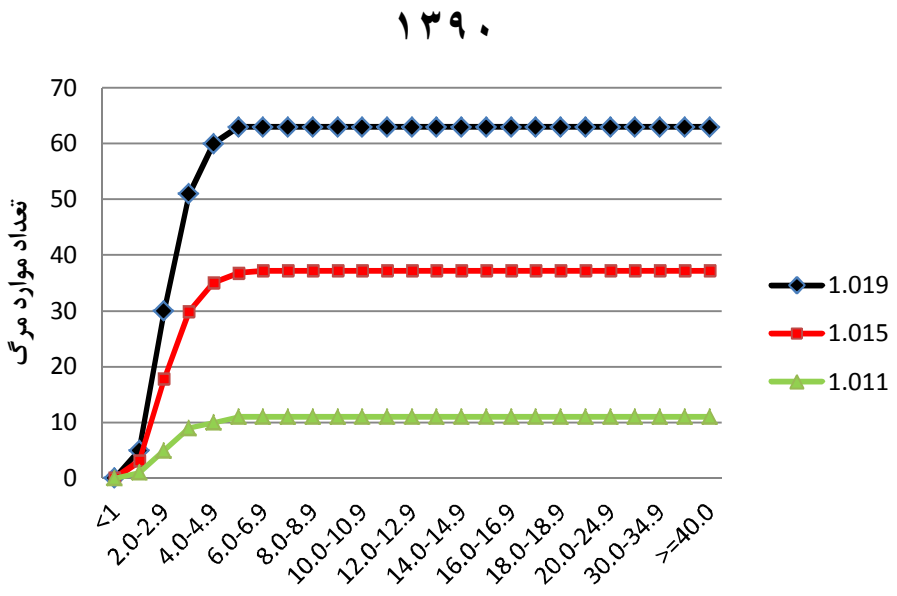
برای آلاینده CO در مدل AirQ ، خطر نسبی ارائه نشده است که می‌تواند به دلیل فقدان یا تعداد کم مطالعه اپیدمیولوژیک در زمان طراحی این مدل باشد بنابراین از یک مطالعه مشابه استفاده کردیم.[٢٤] از آنجائی که خطر نسبی استخراج شده مربوط به گروه سنی بالای ٦٥ سال می‌باشد در کمی سازی این آلاینده جمعیت بالای ٦٥ سال شهرهای مورد مطالعه مد نظر قرار گرفت و بر اساس آن تعداد موارد مرگ برآورد گردید. در نمودار (٥-١) تعداد تجمعی موارد مرگ متأثر از غلظت آلاینده CO، در برابر فواصل غلظت در هر پنج سال، نشان داده شده است که در هر شکل سه منحنی وجود دارد که تعداد موارد مرگ را در سه حد خطر نسبی بالا، پائین و وسط به تصویر کشیده است.



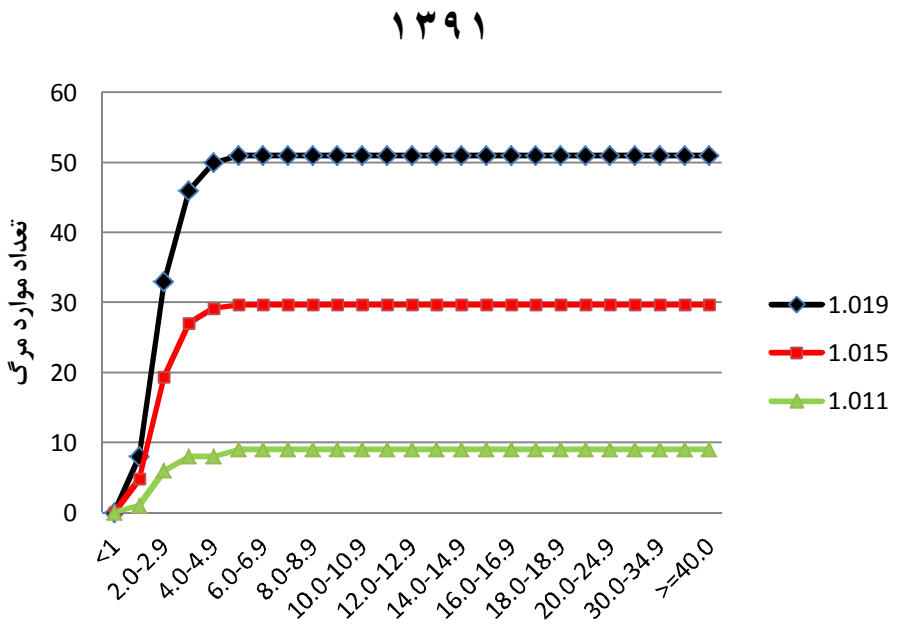
نمودار ۱: رابطه تعداد تجمعی موارد مرگ قلبی عروقی ناشی از CO در برابر فواصل غلظت در سال ۱۳۸۹ (مشکی با خطر نسبی ۱/۰۱۹، قرمز با خطر نسبی ۱/۰۱۵ و سبز با خطر نسبی ۱/۰۱۱)

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.4.1.82]



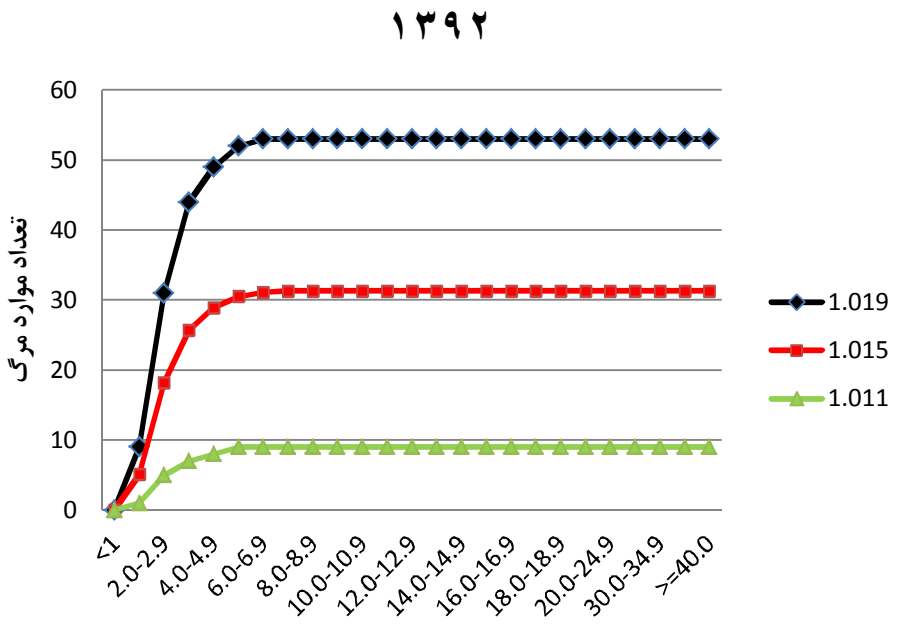
نمودار ۲: رابطه تعداد تجمعی موارد مرگ قلبی عروقی ناشی از CO در برابر فواصل غلظت در سال ۱۳۹۰ (مشکی با خطر نسبی ۱/۰۱۹، قرمز با خطر نسبی ۱/۰۱۵ و سبز با خطر نسبی ۱/۰۱۱)



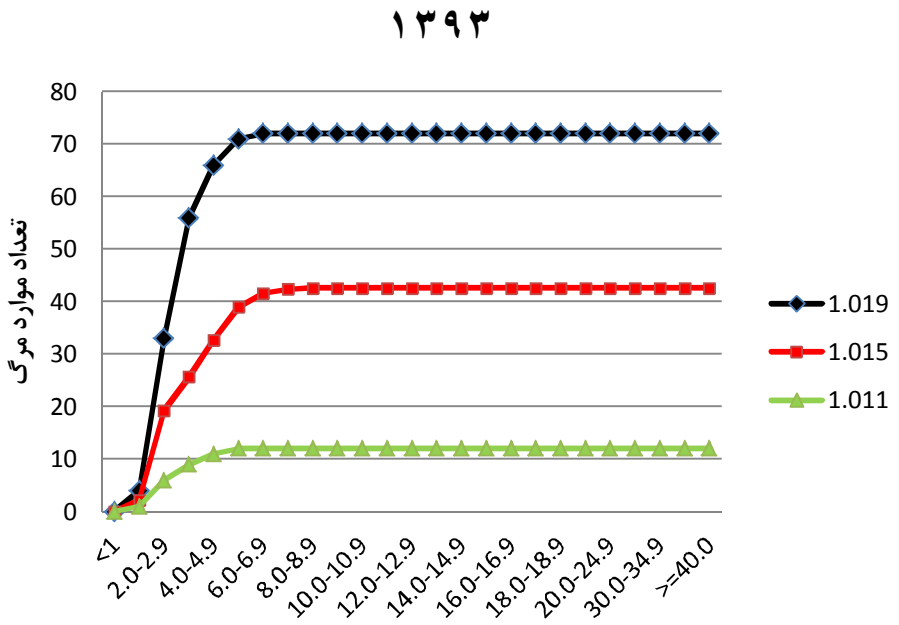
نمودار ۳: رابطه تعداد تجمعی موارد مرگ قلبی عروقی ناشی از CO در برابر فواصل غلظت در سال ۱۳۹۱ (مشکی با خطر نسبی ۱/۰۱۹، قرمز با خطر نسبی ۱/۰۱۵ و سبز با خطر نسبی ۱/۰۱۱)

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.4.1.82]



نمودار ٤: رابطه تعداد تجمعی موارد مرگ قلبی عروقی ناشی از CO در برابر فواصل غلظت در سال ۱۳۹۲ (مشکی با خطر نسبی ۱/۰۱۹، قرمز با خطر نسبی ۱/۰۱۵ و سبز با خطر نسبی ۱/۰۱۱)



نمودار ۵: رابطه تعداد تجمعی موارد مرگ قلبی عروقی ناشی از CO در برابر فواصل غلظت در سال ۱۳۹۳ (مشکی با خطر نسبی ۱/۰۱۹، قرمز با خطر نسبی ۱/۰۱۵ و سبز با خطر نسبی ۱/۰۱۱)

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.4.1.82]

بحث و نتیجه گیری

در این بررسی ارتباط بین آلاینده مونوکسید کربن و پیامد بهداشتی منتسب به آنها (تعداد مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی) در کلانشهر تهران طی سال‌های ۹۳-۸۹ مورد بررسی قرار گرفت. این در حالی است که در هیچکدام از شهرهای مورد مطالعه، متوسط غلظتهای ساعتی CO از استانداردهای ایران و WHO تجاوز نکرده است. با بروز پایه و خطر نسبی ذکر شده برای هر یک از موارد مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی، در کلانشهر تهران در پنج سال مورد مطالعه و با در نظر گرفتن جزء منتسب، سال ۹۱ در بین سالهای مورد بررسی کمترین مقادیر مرگ منتسب به آلاینده CO و سال ۸۹و۹۳ بیشترین موارد مرگ منتسب به آلاینده CO را داشت که بر اساس خروجی مدل، بیشترین میزان تلفات منتسب به آلاینده CO در سال ۱۳۸۹ (تقریبا ۵۲ نفر) بوده است. بر اساس نتایج خروجی از مدل، بیشترین مرگ قلبی عروقی منتسب به CO، در سال ۸۹ با بیشترین درصد جزء منتسب می‌باشد که بیشترین مواجهه در غلظت‌های ۴/۹-۳ بوده است. بیشترین مرگ قلبی عروقی منتسب به CO، در سال ۹۳ نیز بیشترین مواجهه در غلظت‌های ۳/۹-۲ می‌باشد. طبق پیش فرض نرم افزار، میزان بروز پایه برای آلاینده مونوکسید کربن برای پیامد مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی ۴۹۷ در ۱۰۵ نفر بود که با در نظر گرفتن شاخص خطر نسبی مرکزی، تجمعی موارد مرگ قلبی عروقی در مورد آلاینده CO طی سالهای ۹۳-۸۹ به ترتیب۴۲،۳۱،۲۹،۳۷،۵۲ مورد برآورد گردید. درنظر گرفتن این دو خطر نسبی بالا و پایین، به مفهوم توجه به شرایط حادث در آینده می باشد به گونه ای که ممکن است جهت تغییرات در الگوی حمل و نقل و تجمیع آن با شرایط اقلیمی منجر به وضعیت بهتر یا بدتری در کیفیت هوای آزاد در شهرها شود، بنابرین خوش بینانه ترین حالت (خطر نسبی پایین) می تواند به عنوان یک هدف در مدیریت کیفیت هوای کلانشهرها مورد توجه قرار گیرد[۲۵]. قابل ذکر است که در تمامی فرمول‌های استفاده شده در مدل AirQ، فرض بر این استوار است که برآورد بکار رفته در آنالیزها از نظر تمامی عوامل مخدوش کننده احتمالی کنترل شده است[۲۶]. در مطالعه گودرزی و همکاران در سال ۹۰ در شهر اهواز جز منتسب ۴/۷ تخمین زده شد و به طور متوسط ۱۶ مورد مرگ در هر سال گزارش شد[۲۲]. در مطالعه دیگری که توسط محمدی و همکاران در سال ۸۸ انجام شد نشان داد که تقریبا ۴ درصد از موارد مرگ قلبی عروقی افراد بالای ۶۵ سال در اثر مواجهه با منواکسید کربن اتفاق می افتد[۲۷]. زلقی و همکاران در سال ۸۹ اثرات بهداشتی آلاینده ها را در شهرهایی اهواز، بوشهر و کرمانشاه مورد بررسی قرار دادند که نتیجه ان نشان داد که تقریبا در اهواز ۳/۵ درصد، ۲/۷کرمانشاه و در بوشهر ۰/۴ از موارد مرگ قلبی عروقی افراد بالای ۶۵ سال در اثر مواجهه با منواکسید کربن اتفاق افتاده است[۲۶]. Prescott و همکاران تاثیر آلودگی هوا بر روی بیماری های قلبی عروقی که منجر به مرگ می شوند را بررسی نمودند. افزایش مرگ و میر روزانه ناشی از بیماری های قلبی عروقی ارتباط چشمگیری با منواکسید کربن داشت[۲۸].

نتایج بررسی‌ها نشانگر این واقعیت است که آلودگی هوا در کلانشهرهای ایران سهم بسزایی در بروز مرگ و بیماری افراد داشته است و بنابراین نیازمند توجه هر چه بیشتر مسئولین و متخصصین امر جهت کنترل آلودگی هوا می باشد و می‌بایست تلاش‌ها و اقدامات لازم را جهت کنترل

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.4.1.82]

آلاینده‌های هوا و کاهش اثرات سوء آنها بر سلامتی عموم بکار گیرند.

پیشنهادها در جهت کاهش آلودگی می‌تواند شامل اعمال برنامه‌های مدیریتی مناسب از قبیل بررسی مداوم کیفیت هوا، آنالیز هزینه - اثر، قرار دادن برنامه های مدریت کیفیت هوا جزء برنامه‌های توسعه و عمرانی هر منطقه، اقداماتی همچون معاینه فنی خودروها، افزایش وسایل نقلیه عمومی و در عین حال استفاده از تکنولوژی‌های پاک باشند که می‌توانند سبب حفظ سلامت عموم و جلوگیری از خسارات وارده گردند. با علم به اینکه اکثر برنامه ریزیها و برنامه های مدریتی بر اساس برآوردهای موجود کیفیت هوا تعیین می‌شوند.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل بخشی از طرح تحقیقاتی با عنوان "ارزیابی اثرات بهداشتی آلودگی هوای کلانشهر تهران بر تعداد موارد مرگ و میر و بیماری های قلبی-عروقی و تنفسی و تحلیل شاخص های کیفیت هوا طی سال های ۱۳۹۳-۱۳۸٤"، مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران در سال ۱۳۹۳، به کد ۲۵٤۵۵ می‌باشد که با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران اجرا شده است.نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از همکاری مسئولین محترم شرکت کنترل کیفیت هوای شهر تهران و اداره کل محیط زیست استان تهران در خصوص جمع آوری اطلاعات تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

1. Kermani M, Aghaei M, Gholami M, Bahrami asl F, Karimzade S, Falah S et al . Estimation of Mortality Attributed to PM2.5 and CO Exposure in eight industrialized cities of Iran during 2011. ioh. 2016; 13 (4) :52-61.. [In Persian]
2. Motesaddi Zarandi S, Raa'ee Shaktaie H, Yazdani Cheratee j, Hosseinzade f, Dowlati M. Evaluation of PM2.5 Concentration and Determinant Parameters on its Distribution in Tehran's Metro System in 2012. J Mazandaran Univ Med Sci. 2013; 23(2): 37-4. [In Persian]
3. Bahrami Asl F, Kermani M, Aghaei , et al. Estimation of Diseases and Mortality Attributed to NO2 pollutant in five metropolises of Iran using AirQ model in 2011-2012. J Mazandaran Univ Med Sci 2015; 24(121): 239-249 . [In Persian]
4. Fallah jokandan S, Kermani M, Aghaei M, Dowlati M. Estimation the Number of Mortality Due to Cardiovascular and Respiratory disease, Attributed to pollutants O3, and NO2 in the Air of Tehran. Journal of health research in community. 2016;1(4):1-11. [In Persian]
5. Kermani M, Dowlati M, Jonidi Ja`fari A, Rezaei Kalantari R, Sadat Sakhaei F. Effect of Air Pollution on the Emergency Admissions of Cardiovascular and Respiratory Patients, Using the Air Quality Model: A Study in Tehran, 2005-2014. Health in Emergencies and Disasters Quarterly. 2016;1(3):137-46.
6. Kermani M, Fallah Jokandan S, Aghaei M, Bahrami Asl F, Karimzadeh S, Dowlati M. Estimation of the Number of Excess Hospitalizations Attributed to Sulfur Dioxide in Six Major Cities of Iran. Health Scope.Inpress(Inpress):e38736.
7. Kermani M, Aghaei M, Bahramiasl F, Gholami M, Fallah Jokandan S, Dolati M, et al. [Estimation of cardiovascular death, myocardial infarction and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) attributed to SO2 exposure in six industrialized metropolises of Iran]. RJMS. 2016, 23(145): 12-21. [In Persian]
8. Kermani m, Dowlati M, jonidi jaffari A, rezaei kalantari R. A Study on the Comparative Investigation of Air Quality Health Index (AQHI) and its application in Tehran as a Megacity since 2007 to 2014. Journal of Research in Environmental Health. Winter 2016; 1(4):[275-284] [In Persian]
9. Kermani M, Fallah Jokandan S, Aghaei M, Dolati M. Estimation of cardiovascular death, myocardial infarction and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) attributed to PM and SO2 in the air of Tehran metropolis. Iranian Journal of Research in Environmental Health.Summer 2016;2 (2) : 116-126.
10. Kermani M, Dowlati M, Jonidi Jaffari A, Rezaei Kalantari R. A Study on the Comparative Investigation of Air Quality in Tehran Metropolis Over a Five-year Period Using Air Quality Index (AQI). Journal of Health Research in Community. Spring2016;2(1): 28-36.
11. Kermani M, Dowlati. M, Jonidi Jaffari A, Rezaei Kalantari R (2016). " Estimation of Mortality, Acute Myocardial Infarction and Chronic Obstructive Pulmonary Disease due to Exposure to O3, NO2, and SO2 in Ambient Air in Tehran " J Mazandaran Univ Med Sci 2016; 26(138): 96-107(Persian)

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.4.1.82]

12. Schwartz J. Particulate air pollution and daily mortality: a synthesis. Public health Rew 1991: 19: 39-60.

13. Bascom R, Bromberg PA. Health effect of outdoor air pollution. Am J RespirCrit Care Med 1996: 153: 3-50.

14. Izzotti, A., Parodi, S., quaglia, A., Fare, C., Vercelli, M. The relationship between urban air pollution and short-term mortality: quantitative and qlitative aspects, European journal of Epidemiology 2000:16:1027-1034.

15. WHO. AQG Air Quality Guidelines for Europe, Second edition. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, WHO Regional Publications, Europen Series 2000: No.91

16. Anderson, JO, Thundiyil JG, Stolbach A. Clearing the air: a review of the effects of particulate matter air pollution on human health. J Medic Toxic 2012; 8(2): 166-175.

17. Abbey, DE, Hwang BL, Burchette RJ, Vancuren T, Mills PK. Estimated long-term ambient concentrations of PM10 and development of respiratory symptoms in a non smoking population. Arch. Environ. Health 1995; 50, 139–152.

18. USEPA. Air Quality Criteria for Carbon Monoxide. Washington, DC. Publication 1991; EPA – 600 /B- 90 / 045F.

19. Spedding, D.J. Air Pollution, Oxford University Press 1974: 14-82.

20. Samimi sheidaei B. Harmful effects of carbon monoxide on human health associated with traffic density in cities. Journal of Ecology [In Persian]

21. Burnett RT, Cakmak S, Raizenne ME, Stieb D, Vincent R, Krewski D, Brook JR, et al. The association between ambient carbon monoxide levels and daily mortality in Toronto, Canada. J Air Waste manag Assoc 1988; 48(8);689-700

22. Goudarzi G, et al. Cardiovascular deaths related to Carbon monoxide Exposure in Ahvaz, Iran. IJHSE, Vol.1, No.3, pp.126-131

23. Burret RT, Doles RE: Association between ambient carbon monoxide levels and hospitalization for congestive heart failure in the elderly in 10 Canadian cities. Epidemiology 1997; 8:162–167.

24. Naddafi K, Hassanvand MS, Yunesian M, et al. Health impact assessment of air pollution in megacity of Tehran, Iran. Iranian J Environ Health Sci Eng 2012; 9(1): 1-7. [In Persian]

25. Samoli E, Aga E, Touloumi G, Nisiotis K, Forsberg B, Lefranc A. et al. Short-term effects of nitrogen dioxide on mortality: an analysis within the APHEA project. Eur. Respir. J 2006; 27: 1129–1138.

26. Zallaghi E. quantification of health impacts of criteria pollutants in southeast of Iran (Ahwaz, Kermanshah and booshehr) by using AirQ model in 2010. Msc thesis, Ahwaz Azad University [In Persian].

27. Goudarzi G, Mohammadi M, Angali K, Mohammadi B,Soleimani Z, Babaei, A, Neisi A & Geravandi S. Estimation of Number of Cardiovascular Death, Myocardial Infarction and Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) from NO2 Exposure using Air Q Model in Ahvaz City During 2009. Iranian Journal of Health and Environment.2013; 6(1): 91-102 (In Persian)

28. Prescott GJ, Cohen GR, Elton RA, Fowkes FR, Agius RM. Urban air pollution and cardiopulmonary ill health: a14.5 year time series study. Occup Environ Med, 1998; 55(2): 697–704

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.4.1.82]

Evaluation of Cardiovascular Death, Attributed to CO Exposure in Tehran Megacity in During a Five-Year Period (2010-2014) by Using AirQ Model

M. Kermani[1, 2], M. Dowlati[1], A. jonidi jaffari[1, 3], R. Rezaei Kalantari[1, 3]

1. Research Center for Environmental Health Technology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2. Associate Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3. Professor of Environmental Health Engineering Department, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

E-mail: mohsendowlati.69@gmail.com

Received: 24 May 2016 ; Accepted: 13 Sep 2016

ABSTRACT

Background: Air pollution in large cities is one of the main difficulties that have harmful effects on humans and the environment and cause various diseases including cardiovascular disease. So, present study with aim of Estimation of Cardiovascular Death, Attributed to CO Exposure in Tehran Megacity in during a five-year period (2010-2014) by using AirQ Model were performed.

Materials and Methods: This Study was a descriptive–analytic at first, hourly data of pollutants were taken from the environmental protection agency Tehran and Air Quality Control Company and validated according to the WHO guidelines. Required statistical parameters calculated for health effect quantifying and finally processed data converted to input and requirements AirQ model data and health effects quantifying were performed using this model. The final results on deaths due to cardiovascular disease were presented in tables and graphs format.

Results: Results showed annual average concentration of CO in Tehran in 2010-2014 are 49, 31, 11,12,21,76 mg/ m3 respectively. In addition, the number of cardiovascular deaths in 2011-2015 is 52,37,29,31,42 respectively

Conclusion: According to the results, CO as well as other pollutants can adversely affect human health. Due to high levels of air pollution and its related health consequences, particularly cardiovascular disease, should take appropriate measures to reduce air pollution.

Keywords: Air Pollution, environment, CO Pollutant, Tehran Megacity, AirQ model

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.4.1.82]