مقایسه شاخص‌های خطر مواجهه با آلاینده دی اکسید نیتروژن بر سلامت شهروندان در جنوب غربی ایران

الهه زلقی[۱]، سحر گراوندی[۲و۳]، مهدی نورزاده حداد[۴]، غلامرضاگودرزی[۵]، عصمت شیر بیگی[۶]، سیده شقایق علوی[۷]، محمد جواد محمدی[۳و۸]*

۱- دانشجوی دکترای آلودگی‌های محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری، دانشگاه آزاداسلامی واحد پزشکی تهران، تهران، ایران

۳- بیمارستان رازی، مرکز توسعه تحقیقات بالینی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۴- استادیار گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور تهران، تهران، ایران

۵- عضو هیئت علمی علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، عضو مرکز تحقیقات و فناوری‌های زیست محیطی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۶- کارشناس ارشد تغذیه، مرکز بیماری‌های متابولیک و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۷- دانشجوی دکتری بیوتکنولوژی،دانشگاه تهران، تهران، ایران

۸- دانشجوی دکتری،گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت،دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپوراهواز، اهواز، ایران

چکیده

زمینه و هدف: آلودگی هوا به دلیل این‌که هر انسان روزانه به طور متوسط ۱۰ متر مکعب هوا استنشاق می‌کند و تأثیر آن بر سلامتی انسان ها اهمیت فراوانی دارد. هدف از این تحقیق مقایسه شاخص های خطر نسبی و جزء منتسب مواجهه با آلاینده دی اکسید نیتروژن بر سلامت شهروندان در جنوب غربی ایران می‌باشد.

روش‌ها: این مطالعه توصیفی در سال ۱۳۹۱ در شهرهای اهواز، کرمانشاه و بوشهر انجام شد. در این تحقیق اطلاعات مربوط به غلظت آلاینده دی اکسید از سازمان محیط زیست اخذ و پس از پردازش و آماده سازی داده ها، در آخر شاخص های اپیدمیولوژی خطر نسبی و جزء منتسب به آلاینده دی اکسید نیتروژن در سه شهر مطالعاتی با استفاده از مدل محاسبه گردید.

نتایج: نتایج نشان داد که موارد مرگ ناشی از بیماری های قلبی- عروقی منتسب به تماس با دی اکسید نیتروژن در سال ۱۳۹۱ در سه شهر مطالعاتی در شهر کرمانشاه، اهواز و بوشهر به ترتیب ۴۳، ۴۸ و ۴ نفر بوده است. خطر نسبی منتسب به دی اکسید نیتروژن برای مرگ ناشی از بیماری های قلبی–عروقی، ۱/۰۰۲ در سطح متوسط برآورد گردید. موارد بیماری مزمن انسداد ریوی در شهر کرمانشاه و بوشهر به ترتیب ۲۱ و ۳ نفر در سال ۱۳۹۱ برآورد گردیده است.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این مطالعه افزایش غلظت آلاینده دی اکسید نیتروژن تأثیر مستقیم و مؤثری در افزایش میزان موارد مرگ قلبی–عروقی و بیماری انسداد ریوی دارد.

کلمات کلیدی: دی اکسید نیتروژن، بیماری قلبی–عروقی، خطر نسبی و جزء منتسب.

***آدرس نویسنده مسئول: اهواز– بلوار گلستان– دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز– دانشکده بهداشت. تلفن: ۰۹۳۵۵۴۳۹۷۰۷**

پست الکترونیکی: Mohamadi.m@ajums.ac.ir

[Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2024-03-29]

مقدمه

طی دو دهه گذشته در اروپا و سراسر جهان به کمک مطالعات همه‌گیر شناسی به بررسی اثرات آلودگی هوا بر سلامتی انسان و مرگ و میر ناشی از این اثرات پرداخته شده است و مشخص شده است که میزان مرگ و میر مرتبط با آلودگی هوا در حال افزایش است (۵-۱). آلاینده های هوا که در فهرست "استاندارد های ملی کیفیت هوای آزاد وجود دارند"شامل: دی اکسید کربن، ذرات معلق کمتر از ۱۰ میکرون، دی اکسید نیتروژن، دی اکسید گوگرد و سرب می‌باشد (۸-۶). هر انسان روزانه به طور متوسط ۱۰ متر مکعب هوا استنشاق می‌کند به همین دلیل بررسی تأثیر آن بر سلامتی انسان ها دارای اهمیت فراوانی می‌باشد. مدل - های پیش بینی غلظت را می‌توان به دو دسته مدل های قطعی و آماری تقسیم بندی نمود. مدل‌های قطعی آلودگی هوا، که اساساً حالت پایه انتقال آشفتگی در اتمسفر را منعکس می‌کنند، به عنوان ابزاری خبره جهت مدل‌سازی آلاینده های گازی و ذرات به شمار می روند؛ اما نتایج آن ها همیشه توسط مقدار قابل توجهی خطا تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۱۲-۹). این امر می- تواند به دلیل تشریح جزیی و مختصر پروسه های پیچیده اتمسفر در این مدل ها باشد. فاکتور های زیادی در افزایش خطای این مدل ها تأثیر داشته که از مهمترین آن ها عدم قطعیت ناشی از تغییر پذیری ذاتی اتمسفر است. از طرفی تمرکز چنین مدل هایی بر این فرض استوار است که آلاینده ها در شرایط همگنی پخش می‌شوند، اما عملاً وجود زمین می‌تواند عاملی مهم در ناهمگنی آشفتگی در مسیر عمودی باشد. علاوه بر این ورودی مدل های مذکور (که غالباً از نوع گوسی می‌باشند) اغلب بر مبنای طرح‌ریزی ساده‌ای بنا شده اند که آشفتگی را در کلاس های پایداری فرض می‌کنند، و این در حالی است که هر کلاس بازه وسیعی از شرایط پایداری اتمسفر را پوشش می دهد و به مکانی که در آن ارزیابی می‌شود بستگی دارد (۱۴،۱۳). روش های آماری با استفاده از داده های موجود هوا شناسی و آلودگی و تحلیل ارتباط آماری بین آن ها، راه‌کارهای ساده‌تری برای پیش‌بینی غلظت آلاینده ها به‌شمار می‌روند و تحقیقات صورت گرفته نیز در زمینه پیش بینی کوتاه مدت آلاینده های هوا با استفاده از این روش ها، سودمندی آن- ها را به اثبات رسانده است (۱۶،۱۵). مدل های تعیین اثرات بهداشتی بیشتر از نوع آماری- اپیدمیولوژیکی هستند که داده های کیفیت هوا را در فواصل غلظت با پارامتر های اپیدمیولوژیکی نظیر خطر نسبی[1]، بروز پایه و جزء منتسب[2] تلفیق نموده و حاصل کار را به صورت مرگ و میر نمایش می- دهد (۱۶-۱۲). از بین ۷ اکسید مختلف ازت، آنچه در آلودگی هوا اهمیت دارد اکسید نیتروژن و دی اکسید نیتروژن از نظر سلامت انسان و N_2O به عنوان گاز گلخانه ای در گرمایش زمین می‌باشند. دی اکسید نیتروژن گازی است قرمز متمایل به نارنجی نزدیک به قهوه‌ای، دارای نقطه جوش ۲۱/۲ درجه سلسیوس و فشار جزئی کم که آن را در حالت گازی نگه می‌دارد (۷،۱۷). این گاز خورنده، اکسیدان قوی و از نظر فیزیولوژیکی محرک مجاری تحتانی تنفسی است و سمیت آن چندین برابر اکسید نیتروژن می‌باشد. NO_x ابتدا بصورت اکسید نیتروژن در جریان احتراق از ترکیب ازت و اکسیژن هوا در درجه حرارت بالا و بخصوص در موتورهای احتراق داخلی تشکیل می‌گردد و پس از ورود به هوا به سرعت تبدیل به دی اکسید نیتروژن می‌شود (۱۰،۱۷). از مهم ترین منابع انسانی تولید کننده این گاز می‌توان از اگزوز اتومبیل ها و منابع ثابت مانند سوخت های فسیلی، نیروگاه های برق، دیگ های بخار صنعتی، زباله- سوزها و وسایل گرمایشی منازل نام برد. منبع عمده دی اکسید ازت در مناطق شهری حمل ونقل درون شهری است. غلظت دی اکسید ازت از صبح تا شب متغیر است. برخی از اثرات بهداشتی آن عبارتند از: افزایش مت هموگلوبین، بازدارندگی فعالیت آنزیم، اثرات مجاری تنفسی، اثرات عمومی پاتولوژیک و اثرات سیستمیک (۷،۱۷). هدف از این تحقیق مقایسه شاخص های خطر نسبی و جزء منتسب مواجهه با آلاینده دی اکسید نیتروژن بر سلامت شهروندان در جنوب غربی ایران می‌باشد.

روش‌ها

در این مطالعه توصیفی اطلاعات مربوط به غلظت آلاینده دی اکسید نیتروژن درسال ۱۳۹۱ توسط دستگاه Ambient NOx Analyzer مطابق استاندارد (ASTM-D3824) اندازه گیری و به صورت فایل اکسل از سازمان محیط زیست برای شهرهای اهواز، بوشهر و کرمانشاه اخذ گردید. با توجه به این‌که تمامی ایستگاه های سنجش آلودگی فاقد حسگر دما بودند، از

[1] - Relative Risk
[2] - Attributable Proportion

[Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2024-03-29]

سازمان هوا شناسی شهر های مطالعاتی اطلاعات دمایی و فشار هوا به صورت ۲۴ ساعته و روزانه در سال ۱۳۹۱ جمع‌آوری گردید. داده های دریافت شده از سازمان محیط زیست توسط نرم افزار اکسل پردازش شد و پس از تأثیر دادن عوامل هواشناسی به عنوان فایل ورودی به مدل Air Q تبدیل گردید. در آخر با استفاده از فرمول های زیر خطر نسبی و جزء منتسب به آلاینده دی اکسید نیتروژن در سه شهر مطالعاتی حاصل گردید. جزء منتسب با استفاده از فرمول زیر قابل محاسبه است(۱۰-۸،۱۷):

$$AP= SUM \{[RR(c)-1] \times p(c)\} /SUM [RR(c) \times p(c)]$$

که در آن:

RR(c): خطر نسبی پیامد بهداشتی در گروه c یا گروه مورد نظر

P(c): نسبت جمعیت گروه c یا گروه مورد نظر

خطر نسبی (RR) پیامد بهداشتی انتخابی را می توان به کمک توابع تماس– پاسخ بدست آورد.

$$RR = \frac{Probability\ of\ event\ when\ exposed}{Probability\ of\ event\ when\ non-exposed}$$

جهت برآورد واقعی مقادیر اثرات بهداشتی آلاینده های هوا (شاخص‌های خطر نسبی، بروز پایه و جزء منتسب) به مطالعه-های همه‌گیرشناسی نیاز است. در این مطالعه از مقادیر محاسبه شده سازمان جهانی بهداشت (خاورمیانه) استفاده شد. استاندارد اولیه دی اکسید نیتروژن منتشر شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ۴۰ میکروگرم بر متر مکعب بصورت استاندارد سالیانه می‌باشد (۲۰). استاندارد اولیه دی اکسید نیتروژن طبق استاندارد های ملی کیفیت هوای آزاد (NAAQS)[3] ۴۰ میکروگرم بر متر مکعب به صورت متوسط سالیانه تعیین شده است (۱۷).

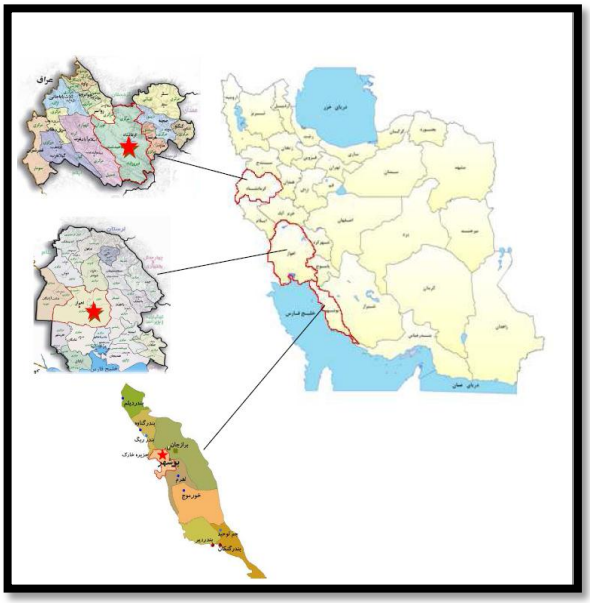
ویژگی مناطق مطالعاتی: شهرستان اهواز با مساحت ۸۱۵۲ کیلومتر مربع بین ۴۸ درجه تا ۴۹ درجه و ۲۹ دقیقه طول شرقی نصف النهار گرینویچ و ۳۰ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۳۲ درجه عرض شمالی از خط استوا و مرکز ۲۲/۵ متر می‌باشد و دارای آب و هوای گرم و نیمه مرطوب می‌باشد (۴-۱). شهر کرمانشاه در قسمت مرکزی استان کرمانشاه با موقعیت ۴۷ درجه و ۴ دقیقه شرقی و ۱۹ درجه و ۳۴ دقیقه شمالی قرار دارد، نوع اقلیم آن نیمه خشک و خنک بوده و فیزیوگرافی آن دشتی- کوهپایه‌ای می‌باشد، ارتفاع آن از سطح دریا ۱۲۰۰ متر می‌باشد (۲۳-۲۱). بندر بوشهر مرکز استان بوشهر است که در غرب استان بوشهر واقع شده است. مساحت آن ۱۴۴۱ کیلومتر مربع می‌باشد که در محدوده جغرافیایی ۵۰/۸۳۷۱ شرق و ۲۸/۹۵۷۶ شمالی واقع شده است (۱۷).

نتایج

کرمانشاه و بوشهر به ترتیب بیشترین (۷۳/۲۲ درصد) و کمترین (۳۴/۵۴ درصد) غلظت دی اکسید نیتروژن را در طول سال ۱۳۹۱ داشتند. غلظت دی اکسید نیتروژن در سه منطقه مطالعاتی اهواز، بوشهر و کرمانشاه به‌صورت متوسط سالیانه، متوسط تابستان، متوسط زمستان، صدک ۹۸ سالیانه، حداکثر سالیانه در سال ۱۳۹۱ در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول شماره۱ نشان می‌دهد که از نظر میانگین فصول تابستان و زمستان و کل سال شهر کرمانشاه و بوشهر به ترتیب بیشترین و کمترین غلظت را در سال ۱۳۹۱ داشته‌اند. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که در خصوص آلاینده دی اکسید نیتروژن در سال ۱۳۹۱ غلظت در فصل زمستان در هر سه منطقه مطالعاتی بیشتر از فصل تابستان بوده است.

شکل شماره ۱- نقشه مناطق مطالعاتی



[3] - National Ambient Air Quality Standards

[Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2024-03-29]

جدول ۱: غلظت دی اکسید نیتروژن بر حسب میکروگرم در متر مکعب در سال ۱۳۹۱

غلظت (دی اکسید نیتروژن)	کرمانشاه	بوشهر	اهواز
متوسط سالیانه	۷۳/۲۲	۳۴/۵۴	۵۹/۶۲
متوسط تابستان	۶۰/۵۲	۲۷/۲۲	۴۴/۳۶
متوسط زمستان	۸۷/۸۴	۴۲/۱۸	۷۵/۰۶
صدک ۹۸ سالیانه	۱۷۲/۲۶	۶۹/۸۲	۱۵۶/۷۵

طبق محاسبات به عمل آمده خطر نسبی منتسب به دی اکسید نیتروژن در سه شهر مطالعاتی کشور ایران برای مرگ ناشی از بیماری های قلبی- عروقی ۱/۰۰۲ در سطح متوسط در سال ۱۳۹۱ برآورد گردید. بر اساس جدول ۲ تعداد موارد تجمعی مرگ قلبی- عروقی با توجه به برآورد خطر نسبی متوسط در اثر تماس با دی اکسید نیتروژن طی سال ۱۳۹۱ در شهر کرمانشاه با تعداد ۴۸ نفر بیشترین تعداد موارد مرگ را در بین سه شهر مطالعات داشته است. نتایج حاصل از جدول ۳ نشان داد که در هر سه شهر مطالعاتی متوسط خطر نسبی معادل ۱/۰۰۳۸، تجمع تعداد موارد بیماری مزمن انسداد ریوی در شهر کرمانشاه و بوشهر به ترتیب ۲۱ و ۳ نفر در سال ۱۳۹۱ برآورد گردیده است. به این ترتیب شهر کرمانشاه بیشترین موارد بیماری انسداد ریوی را در سال ۱۳۹۱ بین سه شهر مطالعاتی در ایران به خود اختصاص داده است.

بحث

همان‌گونه که نتایج نشان داده است تعداد موارد تجمعی مرگ قلبی- عروقی با توجه به برآورد حد متوسط خطر نسبی در اثر تماس با دی اکسید نیتروژن طی سال۱۳۹۱، ۴۳ نفر بوده است. مقادیر کم جزء منتسب در بیماری مزمن انسداد ریوی بیانگر پائین بودن میزان خطر نسبی در سطح پائین (۵ درصد) بوده به نحوی که در سطح مرکزی تجمعی تعداد موارد فوق ۱۵ نفر برآورد گردیده است. تعداد موارد تجمعی مرگ قلبی- عروقی با

جدول ۲: برآورد شاخص‌های خطر نسبی، جزء منتسب و موارد منتسب به دی اکسید نیتروژن برای مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی

شاخص برآورد	خطر نسبی(حد وسط)	درصد جزء منتسب	تجمعی تعداد موارد(نفر)
اهواز	۱/۰۰۲	۱/۰۱۲۳	۴۳/۲
کرمانشاه	۱/۰۰۲	۱/۵۲۴۷	۴۸/۶
بوشهر	۱/۰۰۲	۰/۶۳۸۷	۴/۶

جدول ۳: برآورد شاخص‌های خطر نسبی، جزء منتسب و موارد منتسب به دی اکسید نیتروژن برای بیماری مزمن انسداد ریوی

شاخص برآورد	خطر نسبی(حد وسط)	درصد جزء منتسب	تجمعی تعداد موارد(نفر)
اهواز	۱/۰۰۳۸	۱/۸۹۶۲	۱۹/۴
کرمانشاه	۱/۰۰۳۸	۳/۱۲۳۶	۲۱/۸
بوشهر	۱/۰۰۳۸	۰/۹۵۶۳	۳/۱

[Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2024-03-29]

توجه به برآورد خطر نسبی متوسط در اثر تماس با دی اکسید نیتروژن طی سال۱۳۹۱، ۴۸ نفر بوده است. تعداد تجمعی انسداد ریوی منتسب به دی اکسید نیتروژن نیز ۲۱ نفر برآورد گردیده است. نتایج نشان داد که تعداد موارد تجمعی مرگ قلبی- عروقی با توجه به برآورد خطر نسبی متوسط در اثر تماس با دی اکسید نیتروژن طی سال ۱۳۹۱ در بوشهر، ۴ نفر بوده است. همچنین در سطح خطر نسبی متوسط تجمعی تعداد موارد بیماری انسداد ریوی ۳ نفر در سال ۱۳۹۱ برآورد گردیده است. بررسی بین سه منطقه مطالعاتی نشان داد که غلظت دی اکسید نیتروژن در کرمانشاه با میانگین سالیانه $\mu g/m^3$ ۷۳/۲۲ بیشترین و بوشهر با میانگین سالیانه $\mu g/m^3$ ۳۴/۵۴ در سال ۱۳۹۱ کمترین غلظت را داشته‌اند. که این افزایش در کرمانشاه می‌تواند به دلیل افزایش وسایل گرمایشی در منازل و مصرف سوخت فسیلی بیشتر و شرایط توپوگرافی منطقه در ماندگاری بیشتر آلاینده در محیط نسبت به اهواز و بوشهر باشد. بر اساس نتایج بدست آمده در تورنتو کانادا میزان پذیرش بیمارستانی بیماری مزمن انسداد ریوی ۷/۷۲ نفر بوده که ۴۰/۴ درصد ناشی از تماس با دی اکسید نیتروژن بوده است (۱۷،۲۴). در سال ۱۳۸۶ گودرزی و همکاران از مدل Air Q به منظور برآورد اثرات بهداشتی دی اکسید نیتروژن درسال ۲۰۰۸ در تهران استفاده نمودند. بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق تقریباً ۲/۱۸ درصد کل مرگ‌های قلبی- عروقی، ۳/۸درصد سکته قلبی و ۴/۰۶ درصد پذیرش بیمارستانی بیماری مزمن انسداد ریوی به غلظت های بیش از ۴۰ میکروگرم بر متر مکعب نسبت داده می‌شود (۲۵). در سال ۱۳۸۹ محمدی و همکاران تقریباً ۰/۳۸ درصد مرگ‌های قلبی- عروقی، ۰/۶۹ درصد سکته قلبی و ۰/۷۳ درصد پذیرش بیمارستانی بیماری مزمن انسداد ریوی به غلظت های بیش از ۲۰ میکروگرم بر متر مکعب نسبت دادند (۲۶). بررسی‌های انجام شده در چندین شهر ایتالیا، گویای این حقیقت است که افزایش غلظت دی اکسید نیتروژن سبب بروز حدود ۴۰۰ مرگ در بین افراد در معرض با این آلاینده بوده است (۲۷). در سال ۲۰۱۴ مایکل و همکاران با انجام مطالعه کوهورت در آمریکا اثرات ناشی از در معرض قرار گرفتن با آلاینده دی اکسید نیترژن و تأثیر آن در افزایش میزان موارد آسم را مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق دی اکسید نیتروژن تأثیری مستقیم و موثری در افزایش میزان موارد آسم دارد (۲۸). مقایسه نتایج بدست آمده در شهر اهواز، شهر تهران و شهر تورنتو نشان می‌هد که در اهواز در سال ۱۳۹۱ تقریباً ۰/۹۲ درصد مرگ‌های قلبی- عروقی و ۲/۰۲ درصد پذیرش بیمارستانی بیماری مزمن انسداد ریوی به غلظت های بیش از ۲۰ میکروگرم بر متر مکعب نسبت داده می‌شود. بالا بودن درصد مرگ این دو پیامد می‌تواند به دلیل میانگین بیشتر دی اکسید نیتروژن و یا شاید روز های با غلظت بیشتر در شهر اهواز باشد. به طور کلی بیشترین آمار منتسب به دی اکسید نیتروژن، در مرگ قلبی (۱/۵۲ درصد) و انسداد ریوی (۲/۵ درصد) در غلظت های بیش از ۲۰ میکروگرم بر متر مکعب متعلق به شهر کرمانشاه و کمترین آمار مرگ قلبی (۰/۳۵ درصد) و انسداد ریوی (۰/۷ درصد) در غلظت های بیش از ۲۰ میکروگرم بر متر مکعب متعلق به شهر بوشهر در سال ۱۳۹۱ مربوط بوده است. در شهر های اهواز، کرمانشاه و بوشهر با افزایش هر ۱۰ میکروگرم بر متر مکعب غلظت آلاینده دی اکسید نیتروژن مرگ قلبی– عروقی و بیماری انسداد ریوی به ترتیب ۰/۳ درصد و ۰/۵ درصد در سال ۱۳۹۱ افزایش یافته است.

نتیجه‌گیری:

مطالعه حاضر نشان داد که بالا بودن درصد مرگ این دو پیامد با توجه به نتایج حاصل می‌تواند به دلیل میانگین بالای دی اکسید نیتروژن در شهر اهواز باشد. در صورت بهره‌گیری از برنامه های کاهش میزان آلاینده و استفاده از روش‌های کاهش انتشار از منابع عمده انتشار دی اکسید نیتروژن در شهر اهواز ، می‌توان میزان بروز اثرات بهداشتی این آلاینده را از وضع موجود به وضعیت مناسب‌تر تغییر داده و درنتیجه از میزان اثرات نامطلوب این آلاینده کاست. با توجه به نبود اطلاعات دقیق در رابطه با میزان مرگ و میر ناشی از آلاینده‌های هوا، جهت برآورد واقعی مقادیر اثرات بهداشتی آلاینده‌های هوا نیاز به انجام مطالعات همه‌گیرشناسی می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از معاونت توسعه پژوهش و فناوری دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز جهت تأمین هزینه‌های این مطالعه قدردانی می‌شود.

[Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2024-03-29]

References

1. Geravandi S, Mohammadi M, Goudarzi Gh AAK, Neisi A, Zalaghi E. Health effects of exposure to particulate matter less than 10 microns (PM_{10}) in Ahvaz. Journal of JQUMS. 2014;18(5):45-53.

2.Geravandi S, Neisi AK, Goudarzi G, Vousoghi Niri M, Mohammadi MJ. Estimation of Cardiovascular and Respiratory Deaths Related to Ozone Exposure in Ahvaz, During 2011. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences. 2015;13(11):1073-82.

3.Goudarzi G, Geravandi S, javad Mohammadi M, Ghomaishi A, Salmanzadeh S. Health endpoints caused by PM_{10} Exposure in Ahvaz, Iran. Iranian Journal of Health, Safety and Environment. 2014;1(4):159-65.

4. Goudarzi G, Geravandi S, Mohammadi MJ, Salmanzadeh Sh, Vosoughi M, M Sahebalzamani. The relationship between air pollution exposure and chronic obstructive pulmonary disease in Ahvaz, Iran. Chronic Diseases Journal. 2015;3(1): 14-20.

5.Krzyzanowski M, Cohen A, Anderson R. Quantification of health effects of exposure to air pollution. Occupational and environmental medicine. 2002;59(12):791-3.

6.Zallaghi E, Goudarzi G, Geravandi S, Javad M. Epidemiological Indexes Attributed to Particulates With Less Than 10 Micrometers in the Air of Ahvaz City During 2010 to 2013. Health Scope. 2014;3(4). e22276.

7.Goudarzi G, Geravandi S, Foruozandeh H, Babaei A, Alavi N, Niri M, et al. Cardiovascular and respiratory mortality attributed to ground-level ozone in Ahvaz, Iran.EnvironmentalMonitoringand Assessment. 2015;187(8):1-9.

8.Mohammadi MJ, Godini H, Khak MT, Daryanoosh SM, Dobaradaran S, Goudarzi G. An Association Between Air Quality and COPD in Ahvaz, Iran. . Jundishapur J Chronic Dis Care. 2015; 4(1): e26621.

9. Sadat Taghavirad S, Davar H, Mohammadi MJ. The a study on concentration of BETX vapors during winter in the department of ports and shipping located in one of the southern cities of Iran. Inter J Cur Life Sci. 2014; 4(9): 5416-5420.

10.Geravandi S, Goudarzi G, Mohammadi MJ, , Sadat Taghavirad S, Salmanzadeh Sh. Sulfur and Nitrogen Dioxide Exposure and the Incidence of Health Endpoints in Ahvaz, Iran. Health Scope. 2015; 4(2): e24318.

11.Goudarzi G, Geravandi S, Salmanzadeh S, javad Mohammadi M, Zallaghi E. The Number of Myocardial Infarction and Cardiovascular Death Cases Associated with Sulfur Dioxide Exposure in Ahvaz, Iran. Archives of Hygiene Sciences. 2014; 3(3):112-119.

12. Geravandi S, Goudarzi G, Vosoughi M, Zallaghi E. Relationship between Particulate matter less than 10 microns exposures and health effects on humans in Ahvaz, Iran. Archives of Hygiene Sciences. 2015;4(2):23-32.

13.Goudarzi G, Geravandi S, Vosoughi M, javad Mohammadi M, sadat Taghavirad S. Cardiovascular deaths related to Carbon monoxide Exposure in Ahvaz, Iran. Iranian Journal of Health, Safety and Environment. 2014;1(3):126-31.

14.Pelliccioni A, Tirabassi T. Air dispersion model and neural network: A new perspective for integrated models in the simulation of complex situations. Environmental Modelling & Software. 2006;21(4):539-46.

15.Gilbert RO. Statistical methods for environmental pollution monitoring: John Wiley & Sons; 1987.

16.Warren J. Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring. Technometrics. 1988;30(3):348-.

17.Zallaghi E, Goudarzi G, Nourzadeh Haddad M, Moosavian S, Mohammadi M. Assessing the Effects of Nitrogen Dioxide in Urban Air on Health of West and Southwest Cities of Iran. Jundishapur J Health Sci. 2014;6(4). e23469.

[Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2024-03-29]

18. Pope III CA, Burnett RT, Thun MJ, Calle EE, Krewski D, Ito K, et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. Jama. 2002;287(9):1132-41.
19. Stull RB. Meteorology for scientists and engineers: a technical companion book with Ahrens' Meteorology Today: Brooks/Cole; 2000.
20. Act on the clean air standards for the years (2010, 2011 and 2012). Environmental Protection Agency, Ministry of Health and Medical Education. http://rc.majlis.ir/fa/law
21. Akramipour R, Rezaei M, Rahimi Z. Prevalence of iron deficiency anemia among adolescent schoolgirls from Kermanshah, Western Iran. Hematology. 2008;13(6):352-5.
22.Clarke JI, Clark BD. Kermanshah: an Iranian provincial city: University of Durham, Department of Geography; 1969.
23.Saccani E, Allahyari K, Beccaluva L, Bianchini G. Geochemistry and petrology of the Kermanshah ophiolites (Iran): Implication for the interaction between passive rifting, oceanic accretion, and OIB-type components in the Southern Neo-Tethys Ocean. Gondwana Research. 2013;24(1):392-411.
24.Burnett RT, Smith-Doiron M, Stieb D, Cakmak S, Brook JR. Effects of particulate and gaseous air pollution on cardiorespiratory hospitalizations. Archives of Environmental Health:AnInternationalJournal.1999;54(2):130-9.
25.Goudarzi G, Nadafi K, Mesdaghiniya A. Quantification of health effects of air pollution in Tehran and determining the impact of a comprehensive program to reduce air pollution in Tehran on the third axis: PhD Thesis, Tehran University of Medical Sciences; 2007.
26.Mohammadi M. Studied hygienic effects of air pollution in town Ahvaz in 2009
27.Skouloudis AN, Kassomenos P. Combining environment and health information systems for the assessment of atmospheric pollution on human health. Science of The Total Environment. 2014;488–489(1):362-8.
28.Michael T. Young, Dale P. Sandler, Lisa A. DeRoo, Sverre Vedal, Joel D. Kaufman, and Stephanie J. London "Ambient Air Pollution Exposure and Incident Adult Asthma in a Nationwide Cohort of U.S. Women", American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2014;190(8):914-92

[Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2024-03-29]

Comparison between indices of exposure risk to Nitrogen dioxide and their impact on health of people in Southwest of Iran

*Elaheh Zalaghi[1], Sahar Geravandi[2,3], Mehdi Norizadeh hadad[4], Gholamreza Goudarzi[5], Esmat Shirbeigi [6], saiedeh Shaghayegh alavi[7], Mohammad javad Mohammadi[8,3]**

[1]Ph.D. Student in Environmental Pollution, Islamic Azad University, Khouzestan Science and Research Branch, Ahvaz, Iran.
[2] M.Sc. Student of Nursing, Islamic Azad University, Tehran Medical Sciences Branch, Tehran, Iran.
[3] Razi Teaching Hospital, Clinical Research Development Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
[4] Assistant Professor, Payam nour University, Tehran, Iran.
[5]Environmental Technologies Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
[6] Nutrition & Metabolic Diseases Research Center, Ahvaz Jundishapour University of Medicl Sciences, Ahvaz, Iran.
[7] Ph.D. Student of Bio technology, Tehran University, Tehran, Iran
[8] Ph.D. Student, Department of Environmental Health Engineering, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

***Corresponding Address: Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz,Iran**

E-mail: Mohamadi.m@ajums.ac.ir

Abstract

Background and Aims: *Air pollution is very important because every human being inhales an average of 10 m^3 air. Also air pollution has adverse impacts on human health. The objective of this study is to compare of relative risk and attributable proportion exposure to Nitrogen dioxide in the southwest of Iran.*

Methods: *This descriptive study was conducted in Ahwaz, Kermanshah and Bushehr cities during 2012. In this study, Data were collected from Department of Environment (DOE) and analyzed to determine the relative risk (RR) and attributable proportion (AP) of NO2 in three mentioned cities.*

Results: *Based on the results, the total accumulative number of cardiovascular death attributed to exposure with NO_2 in Ahwaz, Kermanshah and Bushehr were 43, 48 and 4 cases, respectively. The relative risk of NO_2 attributed to cardiovascular death was in a moderate level (1.002). The maximum and minimum number of obstructive pulmonary disease attributed to NO_2 was observed in Kermanshah and Bushehr with 21 and 3 cases, respectively.*

Conclusion: *According to this study increasing the NO_2 concentration has a direct and significant effect on death rates of cardiovascular and obstructive pulmonary diseases.*

Keywords: *NO_2, Cardiovascular disease, Relative risk, attributable proportion.*

[Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2024-03-29]