

## تاثیر منوکسیدکربن محیط بر میزان سقط خودبخودی سه ماهه اول بارداری در شهر تهران

مریم مریدی: گروه مامایی و بهداشت باروری، دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران  
سعیده ضیائی: گروه مامایی و بهداشت باروری، دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران، نویسنده رابط:

Email: ziaei\_sa@modares.ac.ir

انوشیروان کاظم نژاد: گروه آمار زیستی، دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

دریافت: ۹۰/۷/۷ پذیرش: ۹۰/۹/۳

## چکیده

**زمینه و اهداف:** آلودگی هوا یکی از مشکلات مهم شهرهای بزرگ و صنعتی است و به طور جدی سلامت ساکنین این شهرها به خصوص افراد پر خطر از جمله زنان باردار را تهدید می کند. هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر منوکسیدکربن محیط بر میزان سقط خودبخودی جنین بود.

**مواد و روش ها:** پژوهش حاضر، مطالعه ای مورد-شاهدی است که در مقطع زمانی تیرماه تا بهمن ماه ۱۳۸۹ بر روی ۱۴۸ سقط خودبخودی و ۱۴۸ خانم باردار انجام شد. نمونه ها به صورت در دسترس، از ۱۰ بیمارستان در سطح شهر تهران جمع آوری شدند و ارتباط بین منوکسیدکربن به عنوان آلاینده محیطی و سقط خودبخودی مورد بررسی قرار گرفت.

**یافته ها:** دو گروه از نظر سن، سن همسر، سن اولین زایمان، میزان تحصیلات، متوسط درآمد خانوار، نوع و فاصله با زایمان قبلی، سابقه سقط قبلی، پاریتی، شاخص توده بدن، مدت زمان اقامت در تهران، مدت زمان کاری و مدت زمانی که در طی روز بیرون از منزل سپری می کردند، همسان بودند ( $P < 0/05$ ). یافته های حاصل از آزمون آماری T-test نشان داد که میانگین غلظت منوکسیدکربن محیط در گروه مورد ( $4/09 \pm 2/09$  PPM) به طور معنی داری بالاتر از گروه شاهد ( $2/81 \pm 1/07$  PPM) بود ( $P < 0/001$ ). و همچنین سقط جنین در این مناطق ۱/۹۸ برابر بیشتر بود ( $2/53 - 1/55$  CI<sub>95%</sub>). جهت بررسی ارتباط میان سن حاملگی و غلظت منوکسیدکربن محیط از مدل رگرسیون خطی استفاده شد که نتایج نشان دهنده ارتباط آماری معکوس میان دو متغیر مذکور بود ( $P < 0/001$ ).

**نتیجه گیری:** یافته های پژوهش نشان داد که میان غلظت منوکسیدکربن موجود در محیط و وقوع سقط خودبخودی جنین رابطه معنی داری وجود دارد.

**کلید واژه ها:** آلودگی هوا، منوکسیدکربن، سقط جنین.

## مقدمه

بهداشت گزارش کرد که بیش از ۲۰۰ میلیون نفر از مردم جهان در محیط هایی به سر می برند که در آنها سطح آلاینده ها بالاتر از استانداردهای کیفیت هوا (NAAQS) می باشد. شهر تهران نیز یکی از هشت شهر آلوده دنیا محسوب می شود. آلودگی هوای تهران همانند سایر کشورهای درحال توسعه بیشتر ناشی از ازدیاد جمعیت، سیستم غلط وسایط نقلیه و استفاده گسترده از سوخت-های فسیلی است و همچنین عدم توجه به موقع به این موضوع و راه های تعدیل آن است. با توجه به آمار و گزارش های شرکت

پیشرفت های صنعتی و مکانیزه شدن زندگی افراد بشر در جوامع مختلف هیچگاه بدون عارضه نبوده است. یکی از مهمترین خطراتی که به موازات پیشرفت های بشر قرن اخیر، شرایط زیستی وی را نیز به مخاطره افکنده است، آلودگی محیطی می باشد. در این میان آلودگی هوا بیش از پیش مدنظر محققین قرار گرفته است، زیرا روند روبه افزایش آلودگی هوا در شهرهای بزرگ بویژه در کشورهای در حال توسعه به طور جدی سلامت ساکنین این شهرها را تهدید می نماید. در سال ۲۰۰۰ میلادی سازمان جهانی

میزان آن در جنین بین ۰/۷ درصد تا ۲/۵ درصد است. افزایش میزان کربوکسی هموگلوبین خون جنین باعث ایجاد عوارضی مانند: وزن کم هنگام تولد، زایمان زودتر از موعد، مرگ داخل رحمی جنین، سقط جنین، تاخیر رشد جنین، سندرم مرگ ناگهانی کودک، کاهش ایمنی غیراختصاصی سلولی، کاردیومگالی جنین، تاخیر در تشکیل سیستم عصبی مخصوصا میلین، ناهنجاری های جنین از قبیل: لب شکری، کام شکری و ناهنجاری های قلبی و عروقی، انقباض مداوم عروقی، سختی عروق و عوارض درازمدت شامل اختلالاتی در یادگیری، حافظه و رفتار می گردد (۴ و ۶ و ۷).

نظر به اهمیت تاثیر آلاینده های محیطی بر بروز عوارض بارداری و با توجه به مطالب ذکر شده بر آن شدیم که با مقایسه میانگین غلظت منوکسیدکربن محیط در دو گروه مورد (زنان مبتلا به سقط خودبخودی زیر ۱۴ هفته بارداری) و شاهد (زنان باردار با سن حاملگی بالای ۱۴ هفته)، نقش این آلاینده محیطی را در سقط جنین زنان مراجعه کننده به بیمارستان های شهر تهران با استفاده از محاسبات آماری بدست آوریم.

### مواد و روش ها

پژوهش حاضر، مطالعه ای مورد-شاهدی می باشد، در این مطالعه تاثیر متغیر مستقل غلظت منوکسیدکربن محیط بر سقط خودبخودی جنین، بررسی شده است. براساس مطالعه ای مقدماتی و مطالعات موجود، ۱۴۸ سقط خودبخودی جنین قبل از ۱۴ هفته (گروه مورد) به عنوان حجم نمونه در نظر گرفته شد؛ جهت مقایسه، ۱۴۸ خانم باردار با سن حاملگی بالای ۱۴ هفته (گروه شاهد) نیز بررسی شدند. نمونه ها از ۱۰ بیمارستان در سطح شهر تهران به روش نمونه گیری در دسترس جمع آوری شدند. انتخاب بیمارستانها به صورت خوشه ای بود. به طوری که ابتدا از مناطق ۲۲گانه تهران ۱۰ منطقه و از هر منطقه یک بیمارستان به صورت تصادفی انتخاب شد؛ این بیمارستانها شامل: هدایت، اکبرآبادی، بهارلو، آرش، آتیه، مهدیه، زینیه، طالقانی و دو مرکز خصوصی بود. افراد مورد مطالعه کلیه زنان ساکن شهر تهران که دچار سقط خودبخودی زیر ۱۴ هفته شده و یا باردار سالم بالای ۱۴ هفته بودند، که به درمانگاه های پره ناتال بیمارستان های تعیین شده از اول تیرماه تا آخر بهمن ماه ۱۳۸۹ مراجعه کرده بودند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: حاملگی تک قلو و سن بیشتر از ۱۸ و کمتر از ۳۵ سال داشته باشند؛ سابقه زایمان زودرس، سابقه نوزاد با ناهنجاری و یا تاخیر رشد داخل رحمی، ابتلا به بیماری های سیستمیک (بیماری قلبی، ریوی، کلیوی، دیابت، تیروئیدی و...)، ناهنجاری جنین در بارداری فعلی، خونریزی در سه ماهه اول بارداری، حاملگی با روشهای کمک باروری، نسبت خویشاوندی با همسر، اختلال ژنتیکی در فرد مورد مطالعه یا همسر و یا یکی از بستگان درجه اول و مصرف دخانیات نداشته باشند. دو گروه مورد مطالعه از نظر متغیرهای، سن، تعداد بارداری، میزان تحصیلات، متوسط درآمد خانوار، شاخص توده بدن، شغل، سابقه تولد نوزاد

کنترل کیفیت هوا، بیشترین آلاینده های هوای تهران به ترتیب عبارتند از: منوکسیدکربن، ذرات معلق، دی اکسیدنیترژن، دی-اکسیدگوگرد و ازن. در بیشتر مطالعات انجام شده، منوکسیدکربن به عنوان آلاینده مسئول در تجاوز کیفیت هوا از حد استاندارد معرفی شده است (۱ و ۲ و ۳).

منوکسیدکربن گازی است بی رنگ، بی بو و بی مزه، با چگالی ۵/۹۶ درصد هوا و غیرقابل حل در آب بوده و حاصل احتراق ناقص سوخت های فسیلی می باشد. منابع طبیعی و مصنوعی هر دو در تشکیل منوکسیدکربن اتمسفر سهیم هستند، اتومبیل ها، سوخت زغال و چوب و کارخانه فولادسازی از مهمترین منابع منوکسیدکربن می باشند. اما در تهران وسایط نقلیه به عنوان عامل اصلی تولید منوکسیدکربن مطرح می باشد. روزانه حدود دو میلیون خودرو در تهران رفت و آمد می کنند. تردد این حجم از وسایط نقلیه باعث ایجاد ۳ هزار تن منوکسیدکربن روزانه می گردد، که شرایط خاص جغرافیایی شهر تهران باعث تراکم قشری مضاعف این آلودگی در سطح شهر می شود. منوکسیدکربن چهار نوع اثر مهم بر اعمال فیزیولوژیکی انسان دارد که شامل: اثرات قلب-عروق، رفتارهای عصبی، اثر تجزیه ای فیبرین و اثر بر جنین. این گاز با مقادیر بالاتر از استاندارد زندگی افراد پرخطر (بیماران قلبی-ریوی، افراد مسن، کودکان و زنان باردار) را به خطر می اندازد و در افراد سالم نیز باعث ایجاد سردرد، سرگیجه، خستگی زیاد و تحریک اعصاب می شود، همچنین، در میزان های هشدار و خطر نیز باعث مرگ سریع افراد می-گردد (۴).

زندگی انسان وابسته به تنفس هوا و اکسیژن موجود در آن است. حال اگر این ماده حیاتی به مواد دیگری آلوده گردد، انسان در هر دقیقه حدود ۲۰ الی ۳۰ بار این مواد را به درون ریه های خود می-برد. گاز منوکسیدکربن نیز با تنفس وارد ریه و سپس وارد جریان خون می شود. در خون به علت اینکه تمایل ترکیبی این گاز با هموگلوبین بسیار بیشتر از اکسیژن می باشد، با هموگلوبین ترکیب شده و کربوکسی هموگلوبین تولید می کند. این مساله باعث اختلال در فعالیت میوکارد قلب گشته، فشار خون کاهش می یابد و در نتیجه هیپوکسی بافتی رخ می دهد و با توجه به اینکه اختلال در سیستم اکسیژن رسانی در کدام یک از بافت های بدن ایجاد شود، عوارض پدیدار می گردد. از طرفی در زنان باردار منوکسیدکربن می تواند با انتشار فعال و گاهی تسهیل شده از سد جفتی عبور کند و با توجه به غلظت منوکسیدکربن محیط و اینکه چه سنی از بارداری باشد، سبب ایجاد عوارض و اختلالاتی در جنین می شود (۴ و ۵).

منوکسیدکربن پس از ورود به جریان خون جنین نیز، با هموگلوبین خون ترکیب شده و کربوکسی هموگلوبین تولید می کند. غلظت کربوکسی هموگلوبین خون جنین به غلظت کربوکسی هموگلوبین خون مادر، میزان تولید منوکسیدکربن توسط جنین و تمایل نسبی هموگلوبین جنین به منوکسیدکربن بستگی دارد. سطوح کربوکسی-هموگلوبین در زنان غیرسیگاری بین ۰/۵ درصد تا ۱/۰ درصد و

(جدول ۲). دو گروه از نظر متغیرهای فوق با استفاده از آزمون آماری  $X^2$  اختلاف آماری معنی داری نداشتند ( $P < 0/05$ ). و همچنین میانگین مدت زمان اقامت در تهران، مدت زمان کار در روز و مدت زمانی که در طی روز بیرون از منزل بودند در گروه مورد  $18/4 \pm 11/75$  سال،  $6/64 \pm 2/61$  ساعت،  $3/05 \pm 2/93$  ساعت و در گروه شاهد  $10/8 \pm 16/73$ ،  $6/26 \pm 1/94$  و  $2/72 \pm 2/6$  بود. با استفاده از آزمون آماری T-test مشخص شد که متغیرهای مدت زمان اقامت در تهران ( $P=0/225$ )، مدت زمان کار در روز ( $P=0/462$ ) و مدت زمانی که در روز بیرون از منزل سپری می-کردند ( $P=0/077$ ) در هر دو گروه همسان هستند. از لحاظ فاصله محل سکونت به بزرگراهها و محل های پرتردد حداکثر فاصله ۱۰۰ متری را به عنوان وجود بزرگراه در نزدیکی محل سکونت در نظر گرفته شد؛ این متغیر در گروه مورد به طور معنی داری بیشتر از گروه شاهد بود. ( $P < 0/001$ ).

میانگین غلظت منواکسیدکربن در گروه مورد  $4/09 \pm 2/09$  PPM و در گروه شاهد  $2/81 \pm 1/07$  PPM بود که این اختلاف از نظر آماری معنی دار می باشد ( $P < 0/001$ ).

با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک تاثیر منوکسیدکربن بر سقط جنین بررسی و نسبت خطر آن مشخص شد. ارتباط بین منوکسیدکربن محیط و سقط جنین در جدول ۳ آمده است. نسبت شانس سقط جنین در مناطق آلوده به منوکسیدکربن ( $1/55-2/53$ ) نشان می دهد که خطر سقط جنین در مناطق آلوده به منواکسیدکربن به نسبت  $9/81$  برابر افزایش می یابد و همچنین در مدل رگرسیون خطی ارتباط غلظت منوکسیدکربن محیط بر سن حاملگی بررسی شد، نتایج نشان دهنده ارتباط معکوس بین سن حاملگی و غلظت منوکسیدکربن محیط می باشد. ( $P < 0/001$ ).

## بحث

توکسین های محیطی از جمله عوامل تهدید کننده سلامت انسان می باشند. برخی شواهد بر ارتباط بین آلاینده های موجود در هوای استنشاقی و بروز عوارض بارداری مانند وزن کم هنگام تولد، زایمان زودرس، تاخیر رشد داخل رحمی و سقط جنین صحه گذاشته اند. این پژوهش با هدف بررسی مقایسه ای تاثیر آلاینده منواکسیدکربن موجود در هوای استنشاقی بر سقط خودبخودی سه ماهه اول بارداری انجام گردید.

با وزن کم، سابقه زایمان زودرس و سابقه سقط قبلی همسان شدند و در نهایت برای افراد انتخاب شده پس از کسب رضایت آگاهانه، پرسشنامه ای مشتمل بر دو بخش از طریق مصاحبه تکمیل گردید. بخش اول، پرسشنامه اطلاعات عمومی با هدف تعیین متغیرهای زمینه ای و بررسی همسان بودن گروه های مورد مطالعه و بخش دوم، پرسشنامه بررسی محل سکونت با هدف بررسی منطقه محل سکونت و محل کار، مدت زمان اقامت در تهران، وجود بزرگراه یا محل های پرتردد در نزدیکی محل سکونت بود. اندازه گیری منوکسیدکربن به وسیله ۲۹ ایستگاه در سطح شهر تهران به طور همزمان انجام می شد که ۱۴ ایستگاه مربوط به سازمان کنترل کیفیت هوای شهر تهران و ۱۵ ایستگاه مربوط به سازمان حفاظت محیط زیست بود. این ایستگاه ها به صورت ساعتی غلظت منوکسیدکربن هوا را در اختیار محقق قرار می دادند. سپس با استفاده از نرم افزار Arc GIS و با توجه به مختصات جغرافیایی ایستگاه ها، محل سکونت و محل کار واحدهای مورد پژوهش، برای هر نمونه نزدیکترین ایستگاه به محل سکونت و محل کار مشخص شد و داده های آن ایستگاه به عنوان غلظت منوکسیدکربنی که هر نمونه با آن مواجهه داشته؛ در نظر گرفته شد. با استفاده از این داده ها، در هر گروه متوسط غلظت منوکسیدکربن هوای محل سکونت و محل کار، در کل بارداری محاسبه شد. به این صورت که ابتدا میانگین غلظت منوکسیدکربن در هر ماه، در هر کدام از ایستگاه ها و سپس متوسط غلظت منوکسیدکربن در منطقه محل سکونت و محل کار هر نمونه با توجه به مدت زمانی که در کل بارداری، در آن مح ها حضور داشتند، تعیین شد. در نهایت اطلاعات حاصل با استفاده از نرم افزار آماری SPSS-16 و آزمون آماری کای دو و آزمون تی، تجزیه و تحلیل شد و با مدل رگرسیون لجستیک و خطی ارتباط غلظت منوکسیدکربن با سقط جنین و سن حاملگی بررسی شد.

## یافته ها

نتایج حاصل از داده های گردآوری شده در این پژوهش نشان داد که میانگین سن حاملگی در گروه مورد  $9/22 \pm 2/26$  هفته و در گروه شاهد  $30/81 \pm 8/06$  هفته بود. همان طور که در جدول شماره یک نشان داده شده است دو گروه از نظر متغیرهای سن، سن همسر، سن اولین بارداری و شاخص توده بدن همسان بودند. سطح تحصیلات بالاتر از دیپلم، خانه داری و وضعیت اقتصادی-اجتماعی متوسط، متغیرهایی با بیشترین فراوانی در دو گروه بودند.

جدول ۱: همسانی متغیرهای سن، سن همسر، سن اولین زایمان، شاخص توده بدنی در دو گروه

T-test	سطح معنی داری	شاهد Mean±SD	مورد Mean±SD	گروه	متغیر
0/11		28/1±5/02	29/08±5/42	سن	سن
0/072		31/87±5/56	33/08±5/99	سن همسر	سن همسر
0/85		23/6±4/02	22/45±4/93	سن اولین بارداری	سن اولین بارداری
0/315		24/41±4/88	25/08±6/52	شاخص توده بدنی	شاخص توده بدنی

جدول ۲: همسانی متغیرهای تحصیلات، وضعیت شغلی، وضعیت اقتصادی-اجتماعی

متغیر	گروه	گروه مورد تعداد(درصد)	گروه شاهد تعداد(درصد)	سطح معنی داری $X^2$
میزان تحصیلات	زیر دیپلم	۵۸ (۳۹٪)	۴۹ (۳۳/۱٪)	۰/۴۶۶
	دیپلم و بالاتر	۱۰۰ (۶۷/۵٪)	۹۹ (۶۶/۸٪)	
	شغل			
شاغل	خانهدار	۲۵ (۱۶/۸۹٪)	۱۶ (۱۰/۸۱٪)	۰/۴۹
	سطح اقتصادی-اجتماعی	۱۲۳ (۸۳/۱٪)	۱۳۲ (۸۹/۱٪)	
خوب	متوسط	۴۰ (۲۷/۰۲٪)	۴۷ (۳۱/۷۵٪)	۰/۶۶۲
	ضعیف	۱۰۱ (۶۸/۲۴٪)	۹۵ (۶۴/۱۸٪)	
		۷ (۴/۷۲٪)	۶ (۴/۰۵٪)	

جدول ۳: نسبت شانس سقط جنین با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک

متغیر	ضریب B	S.E	OR	CI(OR)95%	P value
Co.ppm	۰/۶۸۷	۰/۱۲۵	۱/۹۸	۱/۵۵ - ۲/۵۳	۰/۰۰۰

این نتیجه رسیدند که با افزایش غلظت منوکسیدکربن محیط میزان مرده‌زایی نیز افزایش می‌یابد؛ همچنین غلظت کربوکسی‌هموگلوبین در خوک‌های متولد شده بیشتر از غلظت کربوکسی‌هموگلوبین مادری بود (۱۰). در مطالعه دیگری که توسط Smrckav با هدف بررسی آلودگی هوا و عوارض بارداری انجام شد، مشخص نمودند در مناطقی که آلودگی هوا بیشتر بود میزان وقوع سقط خودبخودی به طور معنی‌داری افزایش یافته بود و این یافته با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد (۱۱).

Pereira و همکاران به مدت دو سال در شهر سائوپائولو برزیل تاثیر آلودگی هوا بر میزان مرگ و میر جنین را مورد بررسی قرار دادند. آنها در تحقیق خود دریافتند که همراهی سه آلاینده منوکسیدکربن، دی‌اکسیدگوگرد و دی‌اکسیدنیتروژن، میزان مرگ و میر جنین را بیشتر از آلودگی با هر کدام به تنهایی افزایش می‌دهد ( $P < ۰/۰۱$ ). گروهی دیگر از پژوهشگران در برزیل با آزمایش‌های متعددی، ارتباط معنی‌داری بین میزان کربوکسی-هموگلوبین خون بند ناف با میزان منوکسیدکربن محیط در نوزادان زنان غیرسیگاری مشاهده کردند و نتیجه گرفتند که آلودگی هوا در سائوپائولو برزیل سلامت جنین را تهدید می‌کند (۱۲).

Van-Hoesen و همکاران با آزمایشات متعددی نشان دادند که مسمومیت با منوکسیدکربن محیط باعث مرگ و میر جنینی و ناهنجاری‌های عصبی می‌شود و راه درمانی که برای این مسمومیت پیشنهاد کردند، استفاده از اکسیژن با فشار بالا بود (۱۳). Carvati گزارشی از ۶ خانم باردار را که در معرض مسمومیت با منوکسیدکربن حاد قرار گرفته بودند، ارائه داد. در این گزارش اشاره شده بود که تمام مادران زنده ماندند، اما سه مرگ جنینی رخ داد، دو جنین ۳۶ ساعت بعد از تماس، مرده متولد شدند، یک جنین تا ۲۰ هفته بعد از تماس در رحم زنده ماند، سپس در ۳۳ هفتگی با

یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان دهنده ارتباط میان غلظت منوکسیدکربن محیط و وقوع سقط خودبخودی جنین می‌باشد که با مطالعاتی که تاکنون در این زمینه انجام شده است همخوانی دارد. در مطالعه‌ای که توسط Hafez و همکاران در سال ۲۰۰۱ با هدف بررسی تاثیر آلودگی هوا بر سقط و مرده‌زایی در بین زنان باردار در سنین تولید مثل در دو منطقه صنعتی، بر روی ۱۹۳۴ زن انجام دادند شیوع سقط و مرده‌زایی در بین زنان در مناطق مورد مطالعه به ترتیب ۲۹/۲٪ و ۴/۵٪ بود. آنالیز رگرسیون خطی نشان می‌دهد که غلظت آلودگی موجود در هوا و دود سیگار در خانه‌ها مهم‌ترین عوامل در وقوع سقط جنین هستند (۵). Rubes و همکاران نشان دادند که مواجهه دائم با آلودگی هوا ممکن است منجر به آسیب به DNA اسپرم و در نتیجه افزایش میزان ناباروری، سقط جنین و سایر عوارض باروری شود (۳).

در مطالعه‌ای که توسط کبری نوری و همکاران با هدف بررسی تاثیر منواکسیدکربن ناشی از آلودگی هوا بر جنین و بندناف که بر روی ۳۲ نفر در منطقه آلوده هوای شهری (گروه مورد) و ۳۲ نفر در مناطق پاک هوای شهری (کنترل) انجام شد به این نتیجه رسیدند که افزایش منوکسیدکربن محیط، باعث افزایش کربوکسی-هموگلوبین خون جنین و در نتیجه افزایش عوارض بارداری از جمله کاهش وزن هنگام تولد می‌شود (۲).

Mohorovic ارتباطی بین افزایش میانگین مت‌هموگلوبین مادر و غلظت دی‌اکسیدگوگرد محیط مشاهده نمودند، همچنین گروه دیگری از محققین بیان کردند که افزایش مت‌هموگلوبین مادر در مواجهه با آلاینده‌های محیطی می‌تواند یک بیومارکر مفید برای پیش بینی عوارض بارداری باشد (۸-۹).

Dominik و همکاران در مطالعه‌ای با هدف بررسی اثر مواجهه با منوکسیدکربن محیطی بر خوک‌های ماده باردار و جنین‌هایشان به

نتایج مطالعات اخیر با مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد با این تفاوت که در مطالعه ما حداکثر فاصله تا بزرگراه را ۱۰۰ متر در نظر گرفته شده بود؛ در پژوهش دیگری توسط Hooven و همکاران مشخص گردید که مواجهه مادران با آلودگی هوای ناشی از تردد وسایل نقلیه در محل سکونت منجر به افزایش خطرات مضر روی پیامدهای زایمانی یا عوارض بارداری نمی‌شود (۶).

### نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر نشان داده شد که با افزایش غلظت منوکسیدکربن محیط در هوای استنشاقی زنان باردار احتمال سقط جنین نیز افزایش و سن بارداری کاهش می‌یابد. این تغییرات می‌تواند این فرضیه را تقویت نماید که غلظت افزایش یافته منوکسیدکربن محیط در اتیلوژی سقط خودبخودی جنین تاثیر دارد؛ زیرا مسمومیت مادر باردار با منوکسیدکربن منجر به ایجاد عوارضی مانند، هیپوکسی بافتی و اتصال منوکسیدکربن به پروتئین‌های حمل‌کننده‌ی هم (Hem) (مانند هموگلوبین، میوگلوبین و سینتوکروم) می‌شود. حتی امروزه ثابت شده است که منوکسیدکربن باعث القاء میتوز در مرحله رویانی موش می‌شود؛ در نتیجه منجر به بروز عوارض جنینی از جمله زایمان زودرس، مرگ داخل رحمی و سقط جنین می‌شود.

### تقدیر و تشکر

این مقاله بخشی از طرح تحقیقاتی مصوب به وسیله شورای پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس بود. بدین وسیله از مسئولین و کارکنان بیمارستان‌های انجام نمونه‌گیری و همکاری شرکت کنترل کیفیت هوا تقدیر و تشکر می‌گردد.

القائه زایمانی و با ناهنجاری‌های قابل مشاهده به دنیا آمد و ۲۴ ساعت بعد مرد و سه حاملگی دیگر با سه نوزاد نرمال به سرانجام رسید (۱۴).

Mohorovic و همکاران در مطالعه گذشته‌نگری بروی ۷۰۴ نمونه، با هدف بررسی اثر مواجهه با آلاینده‌های محیطی در دو ماه اول حاملگی بر روی پیامدهای بارداری مشخص کردند که مواجهه طولانی مدت با آلاینده‌های محیطی منجر به کاهش معنی‌دار سن بارداری می‌شود و آلاینده‌ی اکسیدگوگرد نسبت به سایر آلاینده‌ها بیشترین سهم را در کاهش سن بارداری دارد (۱۵). در پژوهش حاضر نیز نشان داده شد که افزایش منوکسیدکربن محیط منجر به کاهش سن بارداری و به دنبال آن افزایش عوارض بارداری مانند زایمان زودرس می‌شود با این تفاوت که در این مطالعه آلاینده منوکسیدکربن نسبت به سایر آلاینده‌ها بیشترین اثر را بر کاهش سن بارداری داشته است.

در این پژوهش مشخص گردید که فاصله محل سکونت تا بزرگراه و محل‌های پرتردد با سقط جنین ارتباط دارد و افرادی که در فاصله کمتر از ۱۰۰ متری بزرگراه یا محل‌های پرتردد زندگی می‌کردند؛ میزان سقط جنین بیشتر بود؛ در نتیجه می‌توان بیان نمود که نزدیکی محل سکونت به بزرگراه‌ها یا مناطق پرتردد، به علت حجم بیشتر تراکم آلاینده‌ها در آن مناطق، عوارض بیشتری بر گروه‌های پرخطر منجمله زنان باردار دارد. در مطالعه‌ای که توسط Green و همکاران با هدف بررسی ارتباط بین آلودگی هوای ناشی از تردد وسایل نقلیه و سقط خودبخودی انجام شد، به این نتیجه رسیدند که سکونت در ۵۰ متری بزرگراه‌ها و محل‌های پرتردد با سقط خودبخودی جنین ارتباط دارد (۱۶-۱۷). Brauerm و همکاران نیز در مطالعه خود نشان دادند که سکونت در ۵۰ متری بزرگراه‌ها با افزایش میزان وزن کم هنگام تولد و زایمان زودرس ارتباط دارد.

## References

1. Ardakani S, Esmaili A, Cheraghi M, Tayebi L, Ghasempour M. Determining air quality of Tehran in 1383 by using air quality index. *Journal of Environmental sciences and Technology* 2008; **8**(4): 33-38.
2. Ziaei S, Nouri K, Kazemnejad A. Effects of carbon monoxide air pollution in pregnancy on neonatal nucleated red blood cells. *Journal of Babol University of Medical Sciences* 2007; **7**(3): 12-19.
3. Rubes J, Selevan SG, Evenson DP, Zudova D, Vozdova M. Episodic air pollution is associated with increased DNA fragmentation in human sperm without other changes in semen quality. *J Hum Reprod* 2005; **22**(12): 32-63.
4. Sorkun HC, Bir F, Akbulut M, Divrikli U, Erken G, Demirhan H. The effects of air pollution and smoking on placental cadmium, zinc concentration and metallothionein expression. *Toxicology* 2007; **238**(1): 15-22.
5. Hafez AS, Fahim HI, Badawy HA. Socio environmental predictors of abortion and stillbirths in an industrial community in Egypt. *J Egypt Public Health Assoc* 2001; **76**(1&2): 1-16.
6. Van den Hooven EH, Jaddoe VW, De Kluienaar Y, Hoffman A, Mackenbach JP. Residential traffic exposure and pregnancy-related outcomes: a prospective birth cohort study. *J Environ Health* 2009; **8**: 59.
7. Cunningham F, Kenneth Leveno, Steven Bloom, John Hauth, Dwight Rouse, Catherine Spong. *Williams's obstetrics*, 22<sup>nd</sup> ed. United States of Americans, Mac Grow-Hill, 2010; PP: 196-214.
8. Penney DG. Carbon monoxide poisoning. *Carbon Monoxide Headquarters* 2000; **101**: 254-270.
9. Mohorovic L. The level of maternal met hemoglobin during pregnancy in an air-polluted environment. *Environ Health Perspect* 2003; **111**(16): 1902-1905.

10. Dominik MA, Carson TL. Effect of carbon monoxide exposure on pregnancy sows and their fetuses. *AM J Vet Res* 1983; **44**(1): 35-40.
11. Smrcka V, Leznarová D. Environmental pollution and the occurrence of congenital defects in a 15-year period in a south Moravian district. *Acta Chir Plast* 1998; **40**(4): 112-114.
12. Pereira LA, Loomis D, Conceição GM, Braga AL, Arcas RM. Association between air pollution and intrauterine mortality in São Paulo, Brazil. *Environ Health Perspect* 1998; **106**(6): 325-329.
13. Van Hoesen KB. Should hyperbaric oxygen be used to treat the pregnant patient for acute carbon monoxide poisoning? *JAMA* 1989; **261**(7): 1039-1043.
14. Caravati EM, Adams CJ, Joyce SM, Schafer NC. Fetal toxicity associated with maternal carbon monoxide poisoning. *Ann Emerg Med* 1988; **17**(7): 714-717.
15. Mohorovic L. First two months of pregnancy--critical time for preterm delivery and low birth weight caused by adverse effects of coal combustion toxics. *Early Hum Dev* 2004; **80**(2): 115-123.
16. Green RS, Malig B, Windham GC, Fenster L, Ostro B, Swan S. Residential exposure to traffic and spontaneous abortion. *Environ Health Perspect* 2009; **117**(12): 1939-1944.
17. Brauer M, Lencar C, Tamburic L, Koehoorn M, Demers P, Karr C. A cohort study of traffic-related air pollution impacts on birth outcomes. *Environ Health Perspect* 2008; **116**(12): 519.