



دانشگاه علوم پزشکی تهران
پژوهشگاه محیط زیست

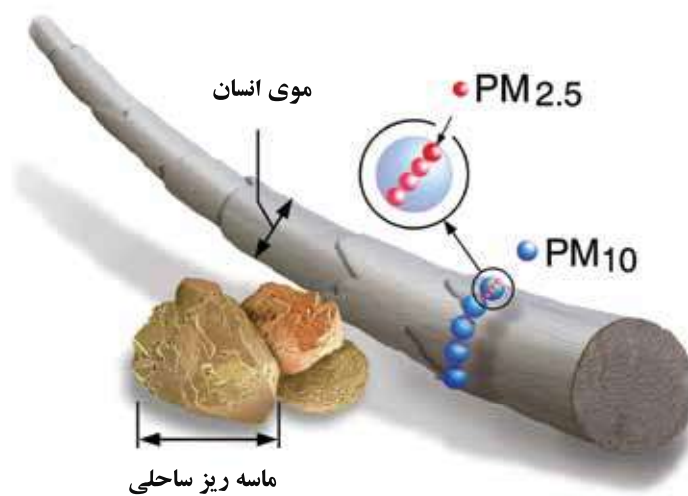
راه‌حل‌های ساده برای کاهش مواجهه با ذرات معلق هوا



راه‌های ساده برای کاهش مواجهه با ذرات معلق هوا

ذرات معلق هوا

ذرات معلق هوا (PM: Particulate Matter) یا آلاینده‌های ذره‌ای هوا مخلوط پیچیده‌ای از ذرات جامد کوچک و قطرات ریز مایع موجود در هوا می‌باشند. ذرات معلق از نظر ترکیب شیمیایی، شکل و اندازه دارای تفاوت‌های زیادی هستند. ذرات معلق که دارای قطر کمتر یا مساوی ۱۰ میکرون (هر یک متر معادل یک میلیون میکرون است) باشند تحت عنوان PM_{10} شناخته می‌شوند و به علت اینکه می‌توانند از مسیرهای تنفسی فوقانی (بینی و گلو) عبور کنند و به ریه برسند به عنوان یک نگرانی محسوب می‌شوند. ذرات معلق که دارای قطر کمتر یا مساوی ۲/۵ میکرون هستند تحت عنوان $PM_{2.5}$ یا ذرات ریز نامیده می‌شوند. ذرات ریز نسبت به PM_{10} می‌توانند به بخش‌های عمیق‌تر ریه نفوذ کنند. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده است PM_{10} و $PM_{2.5}$ بسیار کوچکتر از ماسه ریز ساحل و قطر موی انسان می‌باشند.



شکل ۱. مقایسه قطر ذرات معلق هوا با قطر موی انسان

راه‌های ساده برای کاهش مواجهه با ذرات معلق هوا

منابع انتشار ذرات معلق هوا کدامند؟

ذرات معلق هوا به صورت طبیعی از طریق آتش‌سوزی‌ها، پدیده گرد و غبار، فوران آتش‌فشان‌ها و اسپری آئروسول‌های دریا تولید می‌شود. از دیگر منابع طبیعی انتشار ذرات معلق هوا می‌توان به ترکیبات ناشی از منابع بیولوژیکی که برخی از آن‌ها به عنوان آلرژیک از قبیل پلن‌ها یا گرده‌های گیاهی، اسپورهای قارچی، گرد و غبار مایت‌ها و سوسک‌ها شناخته می‌شوند اشاره کرد. همچنین فعالیت‌های انسانی (منابع انسان‌ساخت) منجر به انتشار ذرات معلق هوا می‌شود. احتراق گاز و ترکیبات نفتی (گازوئیل و بنزین) در موتورهای وسایل نقلیه، فرآیندهای صنعتی و ژنراتورهای تولید برق مقادیر زیادی از ذرات معلق هوا را تولید و منتشر می‌کنند. فعالیت‌هایی از قبیل دود تنباکو، پخت و پز، سوزاندن چوب، شمع و بخور می‌تواند میزان زیادی از ذرات معلق هوا را تولید و وارد محیط‌های داخل ساختمان (هوای داخل) کند. همچنین ذرات می‌توانند از آلاینده‌های گازی منتشره از وسایل نقلیه و کارخانجات صنعتی طی فرآیندهای پیچیده‌ای تشکیل شوند.

چرا باید در مورد ذرات معلق هوا نگران باشیم؟

استنشاق ذرات معلق هوا خصوصاً $PM_{2.5}$ ، با افزایش خطر برخی از اثرات بهداشتی در ارتباط است. مواجهه طولانی مدت با غلظت‌های بالای $PM_{2.5}$ با مرگ زودرس در سالمندان دارای بیماری‌های قلبی-عروقی و تنفسی و کاهش عملکرد ریه در کودکان در ارتباط است. مواجهه کوتاه مدت با غلظت‌های بالای $PM_{2.5}$ ، در درجه اول با مرگ زودرس در افرادی که قبلاً بیماری‌های قلبی-عروقی یا تنفسی داشته‌اند و یا همچنین بستری شدن بیمارستانی بواسطه مشکلات قلبی از قبیل سکته و حملات قلبی، نارسایی قلبی و بیماری انسداد مزمن ریوی و آسم در ارتباط است. مواجهه با $PM_{2.5}$ همچنین با افزایش مراجعات به اورژانس و علائم آسم در ارتباط است. مواجهه با PM_{10} با مرگ زودرس و بستری شدن بیمارستانی به واسطه مشکلات تنفسی در افرادی که بیماری‌های مزمن ریوی داشته‌اند در ارتباط است. کودکان، سالمندان و افراد با سابقه بیماری قلبی یا تنفسی بیشتر از سایر افراد (افراد سالم) تحت تأثیر ذرات معلق هوا قرار می‌گیرند.

راه‌های ساده برای کاهش مواجهه با ذرات معلق هوا

چگونه می‌توان مواجهه با ذرات معلق هوا را کاهش داد؟

در حال حاضر روش‌های متعددی جهت کاهش انتشار ذرات معلق هوا از منابعی از قبیل وسایل نقلیه و کارخانجات صنعتی به صورت دقیق و منظم در دنیا وجود دارد. همچنین روش‌های گوناگونی برای کاهش مواجهه با ذرات معلق هوا وجود دارد که برخی از این روش‌ها در ذیل آمده است:

۱. کاهش مواجهه با ذرات معلق هوا در وسایل نقلیه

احتراق بنزین و گازوئیل در موتور وسایل نقلیه، سهم عمده‌ای در انتشار ذرات معلق هوا خصوصاً در مناطق شهری دارد. با توجه به نزدیکی منبع انتشار (وسایل نقلیه) بیشترین مواجهه با ذرات معلق در هوای آزاد هنگام رانندگی در جاده‌ها اتفاق می‌افتد. برای کاهش مواجهه خود با ذرات معلق هوا در وسایل نقلیه می‌توانید فعالیت‌های زیر را انجام دهید:

- سفر در ساعات شلوغ را کاهش دهید و از خودروهای دودزا فاصله بگیرید.
- اگر ترافیک سنگین است پنجره‌ها را ببندید و از سیستم بازچرخش هوای وسیله نقلیه خود استفاده کنید اما به‌منظور جلوگیری از خواب آلودگی ناشی از دی‌اکسید کربن هوای بازدمی هر چند وقت یکبار هوای داخل را خارج کنید. در حال حاضر، بیشتر وسایل نقلیه یک فیلتر پلیسه‌دار برای هوای ورودی به وسیله نقلیه دارند. از دستورالعمل تعویض فیلتر به طور منظم که توسط سازنده فیلتر ارائه شده است پیروی کنید. در صورت امکان از یک فیلتر ذرات با راندمان بالا استفاده کنید. به هیچ عنوان از دستگاه‌های الکتریکی قابل حمل تصفیه هوا در وسیله نقلیه استفاده نکنید زیرا از تولید می‌کند که می‌تواند برای سلامتی خود و سایر سرنشینان خطرناک باشد.
- از روشن نگهداشتن طولانی مدت خودرو در فضای‌های بسته نظیر گاراژ و در حالت درجا کار کردن (idling) غیرضروری خودداری کنید.
- از سیگار کشیدن در وسیله نقلیه خصوصاً زمانی که پنجره‌های آن بسته است خودداری کنید.

راه‌های ساده برای کاهش مواجهه با ذرات معلق هوا

- جهت خرید خودرو، وسیله نقلیه الکتریکی، هیبریدی (بنزینی - الکتریکی) یا سایر وسایل نقلیه با آلاینده‌گی کم خریداری نمایید. جهت کسب اطلاعات بیشتر به وبسایت www.driveclean.ca.gov مراجعه کنید.
- وسیله نقلیه خود را به درستی تنظیم و نگهداری کنید.

۲. کاهش مواجهه با ذرات معلق هوا در محیط‌های داخل

ذرات معلق هوای داخل ساختمان‌ها ممکن است ناشی از فعالیت‌های بیرون یا داخل ساختمان باشند. با رعایت موارد زیر، می‌توان تولید ذرات معلق هوا در محیط‌های داخل را کاهش داد:

- بیشترین مواجهه با ذرات معلق در محیط‌های داخل معمولاً در طی پخت و پز اتفاق می‌افتد. در هنگام پخت و پز از فن‌هایی (هودهایی) که هوا را به بیرون ساختمان منتقل می‌کنند استفاده کنید. در صورتی که فن جهت تخلیه آلاینده‌ها به بیرون ساختمان وجود ندارد از دستگاه‌های قابل حمل تصفیه هوا برای حذف ذرات معلق استفاده کنید. جهت کسب اطلاعات بیشتر در مورد دستگاه‌های تصفیه هوا به وبسایت www.arb.ca.gov/research/indoor/aircleaners/consumers.htm مراجعه نمایید.

- از کشیدن سیگار در منزل خودداری کنید.

- به جای استفاده از اجاق‌های چوبی یا شومینه از اجاق‌گازی یا اجاق الکتریکی استفاده کنید. اگر از چوب برای پخت و پز استفاده می‌کنید از چوب خشک استفاده کنید و مطمئن باشید که شومینه یا اجاق چوبی شما به درستی کار می‌کند. برای اطلاعات بیشتر در خصوص سوختن چوب به لینک www.arb.ca.gov/research/indoor/wood_burning_handbook.pdf مراجعه کنید.

- بخاری‌ها و اجاق‌های گاز هر ساله توسط یک فرد متخصص جهت بررسی عملکرد صحیح بررسی گردد تا از عملکرد مناسب و تهویه آن‌ها اطمینان حاصل نمایید.

- هرگز از منقل زغالی و یا بخاری‌های بدون سیستم تهویه در داخل ساختمان استفاده نکنید.

راه‌های ساده برای کاهش مواجهه با ذرات معلق هوا



- سوزاندن شمع یا بخور دادن را محدود کنید و فقط زمانی از آن‌ها استفاده کنید که تهویه مناسب وجود داشته باشد.
- استفاده از خوشبوکننده‌های هوا، محصولات پاک‌کننده (برای پاک کردن شیشه و اثاثیه منزل) و اسپری‌ها خودداری نمایید زیرا آن‌ها می‌توانند با آزن واکنش داده و سبب تولید ذرات معلق و فرمالدهید

شوند. برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص محصولات پاک‌کننده به لینک www.arb.ca.gov/research/indoor/cleaning_products_fact_sheet-10-2008.pdf مراجعه کنید.

- از تهویه کافی در طی فعالیت‌هایی که منجر به تولید رطوبت در هوای داخل ساختمان (از قبیل دوش گرفتن، پخت و پز و شستشوی ظروف) می‌شود اطمینان حاصل کنید. رطوبت منجر به تشدید رشد قارچ‌ها و مایت‌های گرد و غبار که از محرک‌های آسم و آلرژی می‌باشند می‌گردد.

به‌منظور کاهش ورود ذرات معلق هوا از بیرون به داخل ساختمان می‌توان از اقدامات زیر استفاده کرد:

- از پادری استفاده کنید و کفش‌ها را در جلوی درب ورودی ساختمان قرار ندهید.
- هنگامیکه غلظت ذرات معلق در هوای بیرون بالا است پنجره‌ها و درب‌ها را ببندید.
- به‌منظور جلوگیری از تعلیق مجدد گرد و غبار کف، گرده‌های گیاهی، آلرژن‌های سوسک و شوره سر فرش‌ها و سطوح محیط داخل ساختمان را بطور مرتب تمیز نمایید.
- برای حذف ذرات معلق هوا که به هوای داخل منزل نفوذ می‌کنند در سیستم‌های تهویه هوای مرکزی از فیلتر با راندمان متوسط یا بالا استفاده کنید. در صورت فقدان

راه‌حل‌های ساده برای کاهش مواجهه با ذرات معلق هوا

سیستم تهویه مرکزی از دستگاه‌های قابل حمل تصفیه هوا که از تولید و منتشر نمی‌کند استفاده کنید و براساس دستورالعمل سازنده فیلتر عملیات تعویض فیلتر را انجام دهید. برای کسب اطلاعات بیشتر در زمینه فیلترها و دستگاه‌های تصفیه هوا به [مراجعه کنید](#).

۳. کاهش مواجهه با ذرات معلق در هوای آزاد

- هنگامیکه غلظت ذرات معلق در هوای آزاد بالاست از فعالیت‌های بیرون از منزل خودداری کنید.

- از پیاده‌روی، دویدن، دوچرخه‌سواری و سایر فعالیت‌های بیرون از خانه در مکان‌هایی که در نزدیکی منابع تولیدکننده ذرات معلق هوا از قبیل جاده‌های شلوغ و بزرگراه‌ها هستند خودداری کنید.

- از تجهیزات باغچه‌ای و چمن‌زن الکتریکی به جای گازی استفاده کنید.

برای اطلاعات بیشتر در خصوص ذرات معلق هوا به لینک زیر مراجعه کنید:

www.arb.ca.gov/research/aaqs/caaqs/pm/pm.htm

برای اطلاعات بیشتر در خصوص کیفیت هوای داخل به لینک زیر مراجعه کنید:

www.arb.ca.gov/research/indoor/indoor.htm

منبع:

California Environmental Protection Agency, Air Resources Board.
2014. Reducing Your Exposure to Particle Pollution.