



کودکانی که در معرض آلودگی هوا قرار می گیرند



Joel Schwartz, PhD

Author Affiliations +

From the Departments of Environmental Health and
Epidemiology, Harvard School of Public Health, and Channing
Laboratory, Brigham and Women's Hospital, Department of
Medicine, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts

یکی از محققان لهستانی به نام

JEDRYCHOWSKI با کمک

همکاران خود به این نتیجه رسید

که آلودگی هوا موجب کم شدن

سطوح رشد کارکرد ریه کودکانی

می شود که در لهستان زندگی

می کنند



در این تحقیق مشخص شد آن دسته از افرادی که در مجاورت منزلشان گاز اوزون زیاد بود، کاهش قابل توجهی در حجم تنفس اجباری آنها ظرف ۱ ثانیه وجود داشت. نتایج مشابهی هم در مورد دانشجویان جدیدالورود دانشگاه یال (Yale) گزارش شد.

آقای داکری و همکارانش طی تحقیقات گسترده خود به این نتیجه رسیدند که برونشیت مزمن و بیماری های مربوط به قفسه سینه در کودکان ارتباط تنگاتنگی با مواجهه آنها در برابر هوای آلوده دارد. این تحقیق به مقایسه نرخ کوواریات تنظیم شده در ۶ جامعه آماری در شرق ایالات متحده با سطوح مختلف آلودگی پرداخت.

مشخص شد که هیچ ارتباط معناداری بین آسم یا خس خس کردن صدای تنفس وجود ندارد. تحقیقات بعدی در ایالات متحده و سایر نقاط جهان نشان داد که وقتی افراد بویژه کودکان به صورت ویژه در معرض آلودگی قرار می گیرند، نسبت سرفه های مزمن و علائم برونشیت در آنها بالاتر می رود و در این زمینه هیچ رابطه معناداری بین آسم و تنفس کردن با صدای خس خس وجود ندارد. یک تحقیق مشابه بر روی یک جامعه آماری بزرگ ($n = 4470$) از کودکان سوئسی انجام شد که در معرض PM_{10} بودند و در آن به مقایسه نرخ نابرابری های برونشیت ۲,۸۸ (حد فاصل اطمینان ۹۵%) بین بیشترین و کمترین جوامع آلوده اقدام گردید.

همچنین تحقیقی که بر روی ۳۶۷۶ کودک در جنوب کالیفرنیا انجام شد نشان داد که برونشیت با اکسپاژور PM_{10} مرتبط است، اما این ارتباط تنها در میان آن دسته از کودکانی دیده می شود که به آسم مبتلا هستند. بزرگترین تحقیقی که تا کنون در این زمینه انجام شده است، بررسی ۱۳۳۶۹ کودک در ۲۴ جامعه آماری آمریکا و کاناداست. در این تحقیق نیز آلودگی هوا مرتبط با اپیزودهای برونشیت تشخیص داده شد.

تحقیق دیگری که در شرق کشور آلمان صورت گرفت (همانگونه که می دانید آلودگی شرق آلمان کمتر از غرب این کشور است) نشان داد که کاهش آلودگی تاثیر مستقیمی بر کاهش نرخ علائم برونشیت و سرفه مزمن در یک گروه آماری از کودکان دارد. این آزمایش نشان داد که آلودگی هوا با برونشیت رابطه غیرمستقیم دارد و بر سلامت افراد تاثیر می گذارد.

آقای داکری و همکارانش طی تحقیقات گسترده خود به این نتیجه رسیدند که برونشیت مزمن و بیماری های مربوط به قفسه سینه در کودکان ارتباط تنگاتنگی با مواجهه آنها در برابر هوای آلوده دارد. این تحقیق به مقایسه نرخ کوواریات تنظیم شده در ۶ جامعه آماری در شرق ایالات متحده با سطوح مختلف آلودگی پرداخت

هر چند نقش آلودگی هوا در تشدید بیماری های امروزی کاملاً اثبات شده است، لیکن شواهد و قرائن موجود نشان می دهند که قرار گرفتن در معرض آلودگی هوا خطر ابتلا به بیماری های مزمن را چندین برابر می کند. مطالعات نشان داده است که حتی قرار گرفتن در مدت زمان اندک در برابر آلودگی هوا موجب می شود تا عملکرد ریه ها به تدریج تحت تاثیر قرار گرفته و علائم برونشیت در فرد هویدا گردد.

تحقیقات و مطالعاتی که اخیراً انجام شده است، بیشتر متمرکز بر تاثیر آلودگی هوا، بویژه آلودگی ناشی از ترافیک خودرو بر بیماری زایی (پاتوژنی) آسم بوده است. در دهه ۱۹۸۰ میلادی، یکی از محققان به نام شوارتز در مرکز ملی سلامت آمریکا و بنا به سفارش جامعه آماری غذا و داروی این کشور، به بررسی رابطه بین مواجهه بلندمدت کودکان در معرض آلودگی هوا و عملکرد ریه های آنها پرداخت. ایشان در تحقیقات خود دریافت که ضایعات قابل توجهی متوجه ریه کودکان در اثر تنفس هوای آلوده می شود.

یکی از محققان لهستانی به نام Jedrychowski با کمک همکاران خود به این نتیجه رسید که آلودگی هوا موجب کم شدن سطوح رشد کارکرد ریه کودکان می شود که در لهستان زندگی می کنند. یک محقق اتریشی به نام هوراک طی تحقیقی که با چند تن از همکاران خود انجام داد، در یک دوره سه ساله به اندازه گیری اسپیرومتری (تنفس سنجی) کودکان مدرسه ای در کشور اتریش اقدام کرد و به این نتیجه رسید که نرخ رشد کارکرد و فعالیت ریه این بچه ها بعد از تنظیم کوواریات ها من جمله عملکرد اولیه ریه، ملازم است با اکسپاژور PM_{10} . افزایش ۱۰ میکروگرم بر مترمکعب ($10 \mu g/m^3$) در اکسپاژور PM_{10} برابر بود با کاهش رشد حجم تنفس اجباری در یک ثانیه از ۸۴ میلی لیتر در سال.

تحقیقات دیگری هم در این زمینه انجام شده است که در همه ثابت شده است اگر کودکان در معرض اوزون (نوعی اکسیژن آبی کم رنگ) قرار بگیرند، کارکرد ریه آنها تحت تاثیر قرار می گیرد. به عنوان مثال Künzli و همکارانش در دانشگاه برکلی ایالت کالیفرنیا اقدام به جمع آوری سوابق دانشجویان جدیدالورود کردند و آنها را از حیث محل زندگی با هم مقایسه کردند.



یکی از محققان لهستانی به نام **JEDRYCHOWSKI** با کمک همکاران خود به این نتیجه رسید که آلودگی هوا موجب کم شدن سطوح رشد کارکرد ریه کودکانی می شود که در لهستان زندگی می کنند

یک تاثیر غیرمستقیم مشابه هم در تحقیق آقای آوول (AVOL) و همکاران دیده شد. آنها با استفاده از تحقیقات صورت گرفته بر روی یک جامعه آماری در کالیفرنیا (که در فوق به آن اشاره شد)، مشاهده کردند ۱۱۰ کودکی که از منطقه تحت مطالعه مهاجرت کرده بودند و به محل زندگی اصلی خود مهاجرت کردند، از حیث کارکرد سیستم تنفسی شبیه به آن کودکانی هستند که از همان بدو تولد در منطقه مورد نظر زندگی می کرده اند.

آن دسته از کودکانی که به مناطقی با تمرکز PM_{10} بالاتر فرستاده شدند، نرخ پایین تری از رشد سالانه بیماری های ریوی از خود نشان دادند و آن دسته از کودکانی که به مناطقی با تمرکز PM_{10} کمتر فرستاده شدند، نرخ بالاتری از رشد را در کارکرد سیستم تنفسی خود بروز دادند. این اثر در مورد کودکانی افزایش نشان داد که به مدت حداقل سه سال در مکانهای جدید زندگی کردند. از میان مطالعات و تحقیقات قابل توجهی که ظرف سالهای اخیر انجام شده است می توان به مطالعاتی اشاره کرد که به تازگی انجام شده اند و در آنها نتایج آزمایشات قبلی به زیر سؤال برده شده است.

در این مطالعات نشان داده شده است که در معرض آلودگی قرار گرفتن برای زمان طولانی ارتباط تنگاتنگی با برونشیت دارد اما ربطی به آسم ندارد. در همه این تحقیقات و مطالعات از مکان های کنترل مرکزی در هر جامعه آماری استفاده شده است تا اسپاژور دراز مدت در آن جوامع مورد ارزیابی قرار گیرد.

هر چند این ایستگاه های کنترل و نظارت را می توان نماینده منطقی برای اسپاژور درازمدت در برابر آلاینده ها تلقی کرد و همه آنها به صورت نسبتاً همگن در کل جامعه پراکنده شده اند؛ لیکن این برای همه آلاینده ها صدق نمی کند. در حالت خاص، آلاینده ای وسایل نقلیه ریزگردها و دانه های آلاینده قوی دارند. قرار گرفتن در برابر آگزوز وسایل نقلیه گازوئیل سوز کاملاً متفاوت از قرار گرفتن در معرض آلاینده های بزرگراهی است.

در تحقیقات جدید از ارزیابی ها و مدلهایی استفاده شده است که در دسترس پذیری فضایی آنها در سطح میکرو است تا به این پرسش پاسخ داده شود که آیا این آلاینده ها با آسم ارتباطی دارند یا خیر.

آقای استادینیک و همکاران به بررسی ۸ جامعه آماری کوچک روستایی پرداختند که در آنها هیچ منبع آلوده

کننده صنعتی وجود نداشت. در هر یک از این جوامع به اندازه گیری دی اکسید نیتروژن (NO_2) پرداخته شد و این موضوع بررسی شد که چه میزان از این آلاینده در اثر خودروها بوجود می آید.

در نواحی فاقد صنایع سنگین، تقریباً همه NO_2 موجود در هوا ناشی از وجود خودروهاست. هر چند هم موتورهای بنزین سوز و هم موتورهای گازوئیل سوز NO_2 تولید می کنند، لیکن میزان تولید موتورهای گازوئیل سوز بیشتر است، لذا وزن این موتورها نسبت به موتورهای بنزینی در تولید دی اکسید نیتروژن بیشتر در نظر گرفته می شود. در تحقیقات انجام شده رابطه بسیار قوی و معناداری بین ابتلا به آسم و سطوح NO_2 موجود در هوا وجود دارد. در این رابطه آقای کرامر و همکاران به بررسی ۳۱۷ کودک در سه جامعه آماری آلمان پرداختند.

میزان NO_2 موجود در بیرون از منزل هر یک از این بچه ها اندازه گیری شد و در ادامه میزان NO_2 جذب شده توسط هر یک از این بچه ها به طور جداگانه اندازه گیری گردید. میزان NO_2 فردی هر یک از این بچه ها منعکس کننده اسپاژور NO_2 این بچه ها هم از منابع بیرونی و هم از منابع درونی (مثل اجاق خوراک پزی داخل منزل) بود. میزان جذب NO_2 از منابع بیرونی به عنوان نماد جذب آلاینده ها از وجود خودروها در نظر گرفته شد. همچنین اندازه گیری های بیرونی NO_2 هر بچه به عنوان پیش بینی کننده مهم تب بونجه (زکام حساسیت)، علائم ورم غشاء بینی در اثر حساسیت، خس خس کردن سینه و حساسیت داشتن در برابر گرده افشانی گیاهان و ریزگردهای درون خانه مد نظر قرار گرفت. اندازه گیری های NO_2 فردی که تحت تاثیر منابع درون منزل بود، هیچ ربطی به این نتایج نداشت.

این خود نشان می دهد که آلاینده های ترافیکی و نه NO_2 ناشی از ترافیک ربطی به صدا دادن تنفس فرد و خس خس کردن سینه او ندارند. اگر دی اکسید نیتروژن بالنفسه ربطی به در معرض ذرات منتشر شده از وسایل گازوئیل سوز یا هیدروکربن های آروماتیک پلی سیکلیک نداشته باشد، در آن صورت می توان NO_2 را مهمترین مؤلفه سببی در نظر گرفت.

در کشور هلند، ساکنین خیابان های شلوغ و پرترافیک بیش از دو برابر ساکنین سایر نواحی در معرض خطر ابتلا به اختلالات تنفسی و خس خس کردن سینه تشخیص داده شدند.

حتی همین اواخر آقای لین و همکاران اقدام به تهیه نقشه جغرافیایی محل زندگی کودکانی کردند که در شهرستان Erie نیویورک (منهای بخش بوفالو) زندگی می کردند و بخاطر آسم در بیمارستان پذیرش شده بودند. آنها به مقایسه این دسته از کودکان با گروهی از کودکان پرداختند که به عنوان گروه کنترلی بودند و هیچگونه علائم مشکلات تنفسی در مورد آنها گزارش نشده بود.

آنها برای این منظور به داده ها و اطلاعات دیپارتمان حمل و نقل این شهرستان مراجعه کردند. این داده ها مربوط به میزان مسافت طی شده خودروها بر روی خیابانهای این شهرستان بود. نابرابری و مغایرت های آسم (که بر حسب خط فقر تنظیم شده بود) برای آن دسته از کودکانی که در حوالی ۲۰۰ متری یک خیابان با بالاترین حجم ترافیک زندگی می کردند، ۱،۹۳ بود (حد فاصل اطمینان ۹۵٪) و مشاهده شد بچه های مبتلا به آسم بیشتر در حوالی آن



این دستگاه های تصفیه کمتر از ۱٪ قیمت فعلی برق است.

کاهش ترکیبات مختلف اکسید نیتروژن (NOx) که مؤلفه اصلی در راهبرد کاهش اوزون موجود در هوا تلقی می شود، می تواند در نیروگاه های برق در دستور کار قرار گیرد.

در اروپا از میدلهای کاتالیتیک بر روی خودروها استفاده می شود تا استاندارد ذرات معلق در هوا به استاندارد امریکا برسد. ذرات معلق ناشی از تردد وسایل نقلیه موتوری، ذرات NOx و موارد مشابه بیشتر در اثر سوختن گازوئیل در هوا منتشر می شوند. اکسیدایزرها و کاتالیزها می توانند نشر این مواد را تا بیش از ۹۰٪ کاهش دهند.

این دستگاه های جذب مواد آلاینده را می توان بر روی خودروهای بنزین سوز هم نصب کرد و مدتهاست که این کار در کشورهای توسعه یافته دنبال می شود. در بسیاری از استراتژیهای کنترل آلاینده ها که دنبال می شود، هیچکس به دنبال این نیست تا بگوید کدام یک از آلاینده ها بیشترین نقش را در آلودگی بر عهده دارند. کاتالیزهای اکسیداتیو موجب جذب دوده های کربنی، هیدروکربن های آروماتیک پلی سیکلیک، مونوکسید کربن و موارد مشابه می شوند. اگر به مبالغ هنگفتی که برای درمان بیماری هایی همچون آسم و برونشیت و سایر بیماریها مصرف می شود توجه شود و به مشکلاتی که این بیماریها بر سر راه مردم ایجاد می کنند، نگاه شود در آن صورت نیازی به توجیه اقتصادی راهکارهای پیشگیرانه نخواهد بود. ما در اقیانوسی از مواد سمی زندگی می کنیم. مواد سمی در همه جا، در آب، در غذا و در هوا پراکنده اند. نتایج پیشرفت در جهان که هر روز بر دامنه آن افزوده هم می شود، اقیانوسی نامرئی از ترکیبات شیمیایی شده که پیرامون ما را احاطه کرده اند و بدن ما انسانها هم همانند اسفنج این مواد سمی را به خود جذب می کند و در این میان آنچه تاسف بار است آن است که غذایی که امروزه مصرف می کنیم فاقد مواد مغذی اصلی و عناصر التیام بخش طبیعی است.



آقای داکری و همکارانش طی تحقیقات گسترده خود به این نتیجه رسیدند که برونشیت مزمن و بیماری های مربوط به قفسه سینه در کودکان ارتباط تنگاتنگی با مواجهه آنها در برابر هوای آلوده دارد. این تحقیق به مقایسه نرخ کوواریات تنظیم شده در ۶ جامعه آماری در شرق ایالات متحده با سطوح مختلف آلودگی پرداخت

خیابان های زندگی می کردند که از آن خیابانها کامیون عبور می کرد. در یک تحقیق دیگر محققان به آنالیز داده های دو دسته کودکی پرداختند که در مونیخ دنیا آمده بودند. مجموع این کودکان ۱۷۵۶ نفر بود.

برای تقریب تمرکز ذرات آلاینده و ذرات NO₂ در اثر ترافیک از مدلینگ بر اساس سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شد. مشخص شد آلاینده ها نقش بسزایی در سرفه های خشک شبانه کودکان در اولین سال زندگی داشتند. تحقیق دیگری بر روی ۶۱۴۷ کودک در شهر ناتینگهام انگلیس انجام شد و مشخص گردید ریسک خس خس کردن سینه در کودکانی که در فاصله ۹۰ متری اتوبان زندگی می کنند بیشتر است و هر چه این فاصله کمتر می شود این ریسک نیز بالاتر می رود.

هر چند در برخی از تحقیقات گزارش شده که آلاینده ها مخاطرات زیادی در ابتدای به برونشیت و آسم ندارند لیکن شواهد نشان می دهد آلاینده های وسایل نقلیه ارتباط تنگاتنگی با ابتلا به آسم پیش رونده دارند.

نتایج

آلودگی هوا از عوامل مرگ و میر کودکان در کشورهای توسعه یافته محسوب می شود. شواهد و قرائن نشان می دهند که آلودگی هوا ارتباط تنگاتنگی با افزایش نه چندان کم ریسک مرگ و میر و ابتلا به بیماری های مزمن در کودکان داشته و موجب اختلالات در زاد و ولد و تشدید شدن بیماری ها دارد.

آنچه مسلم است این است که آلاینده ها بیشترین نقش را در این رابطه دارند. در مورد ابتلا به آسم، آلاینده های ناشی از وسایل نقلیه بویژه کامیون های گازوئیل سوز نقش کلیدی را در این زمینه ایفا می کنند. ضروری است این نکته به خاطر سپرده شود که این ریسک به آسانی قابل برطرف شدن و تغییر حالت داده شدن است. ذرات سولفات معلق در هوا که بخش اصلی ذرات را در مناطق آلوده به دود وسایل نقلیه به خود اختصاص داده اند، به راحتی قابل برطرف شدن از طریق نصب دستگاه تصفیه هوا در نیروگاه های تولید برق هستند (چون نیروگاه های برق بزرگترین منبع تولید این ذرات محسوب می شوند) و هزینه نصب

