چراغ قرمز

پیامدهای ناخواسته آلودگی هوا

بارانی که اسباب زحمت شد

پوریا ناظمی

روز شنبه ۱۱آبان سال‌جاری، ساکنان اهواز پس از بارش باران (که به طور طبیعی انتظار می‌رود آلودگی هوا را کاهش دهد)، با عوارض شدید تنفسی مواجه شدند و تعداد زیادی از هم‌میهنان خوزستانی ناچار به مراجعه به بیمارستان شدند. اما چطور ترکیب باران و هوای آلوده می‌تواند چنین مسأله‌ای را به وجود آورد؟

باران اسیدی چیست؟

واژه باران اسیدی شاید اندکی گمراه‌کننده باشد. گاهی تصور می‌کنیم وقتی در مکانی باران اسیدی می‌بارد در صورت برخورد قطرات این باران با پوست بدن، دچار سوختگی می‌شویم. با باید منتظر عوارض پوستی شدید و قوی باشیم. اما این باران به شکل دیگری بر ما تاثیر می‌گذارد. باران اسیدی که از نیمه دهه ۱۳۳۰ بطور جدی بررسی شد، به دلیل آلودگی هوا به وجود می‌آید هوای آلوده به خودی خود به دلیل وجود آلاینده‌های مختلف و ذرات معلق در هوا و میزان بالاتر گازهای دی‌اکسیدکربن و منوواکسیدکربن در هوای تنفسی، باعث بروز برخی مشکلات تنفسی خفیف و فرازمدت می‌شود. اما این عارضه هنگام بارش باران اسیدی به دلیل دیگری تشدید می‌شود. بخشی از ترکیبات هوای آلوده را دی‌اکسید گوگرد و اکسیدهای نیتروژن تشکیل می‌دهند. این گوکدکی و بلوغ در معرض هوای آلوده باشیم. طوفیت و توانایی ذهنی ما کاهش می‌یابد. هوای آلوده با تغییر و اختلال در سد خونی مغزی، موجب دژنراسیون (تغییر شکل) نورون‌ها/سیب سلول‌های گلیا و ایجاد بلاک‌های بتاآمیلوئیدی می‌شود. بسیار جالب است که این تغییرات مخرب ممکن است سال‌ها بعد تاثیرات خود را نشان دهد. شده است کودکانی که در مناطقی با آلودگی شدید زندگی می‌کنند، نسبت به کودکانی که در مناطقی با آلودگی کمتر زندگی می‌کنند، بهره هوشی کمتری دارند و احتمال وجود همراه خود برخی ترکیبات سمی دیگر و به‌خصوص ذرات معلق بیماری‌زا را نیز در جو برانگیخته می‌کنند، می‌تواند غلظت و ایفاینگی این موارد را تشدید کند. با افزایش رطوبت و ورود توده‌های باران‌زا، مولکول‌های آب بر با اکسیدهای نیتروژن و دی‌اکسیدگوگرد ترکیب شده و در نهایت اسید سولفوریک و اسید نیتریک تولید می‌کند. دی‌اکسیدکربن جو نیز می‌تواند در ترکیب با مولکول‌های آب اسید کربنیک تولید کند و به این ترتیب زمانی که بارش آغاز می‌شود، قطرات باران حاوی این اسیدها خواهند بود. البته تا این جای کار عمده نگرانی مربوط به تاثیرات درازمدت این بارش‌ها بر طبیعت و به‌خصوص آب رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، منابع زیرزمینی و درختان است. باران اسیدی به طور مستقیم باعث آسیب به بدن نمی‌شود. این تصور که در این شرایط اسید سولفوریک یا اسید نیتریک قوی از آسمان می‌بارد، اشتباه است و نباید فراموش کرد که باران طبیعی نیز اندکی اسیدی است.

باران معمولی هم اسیدی است!

معیار تعیین اسیدی‌بودن یک ترکیب، اصطلاحا pH یا اسیدیته نام دارد که مقیاسی لگاریتمی از مقدار یون هیدروژن مثبت موجود در آب است و مقدار عددی آن بین ۰ تا ۱۴ است. عدد ۷ در این مقیاس نشان‌دهنده شرایط خنثی و ۰ حداکثر اسیدی‌بودن و از سوی دیگر ۱۴ حداکثر شرایط قلیایی است. باران‌های طبیعی و سالم، دارای pH در حدود پنج تا شش هستند. اگر pH باران از این مقدار کمتر باشد باران را اسیدی می‌نامیم. معمولا pH باران‌های اسیدی حدود چهار است و البته موارد زیر گزارش شده که میزان اسیدی‌بودن باران به نزدیک عدد دو رسیده است اما حتی این عدد هم باعث نگرانی فوری نیست. pH برکه ۲/۲ اگر این اسیدیتی در دست اگرچه آب اینترنتی یک برکه چشمان ما می‌سوزاند اما باعث عوارض سوختگی نمی‌شود. یا اسید نمی‌شویم و در یک باران اسیدی معمولی می‌توانیم بدون نگرانی از آن استفاده آن قدم برنیم و همکاری هم بر اینان بیش نباید. اما این نوع باران به‌شدت برای محیط زیست مضر هستند. آنها به آبهای زیرین زمین می‌روند ترکیبات خاک را تغییر می‌دهند، رنگ گیاهان را به خطر می‌اندازند و بر حیواناتی که از منابع آبی آلوده‌شده تغذیه می‌کنند اثرات وسیعی به جای می‌گذارند.

اثرات باران اسیدی چیست؟

اما همین باران‌های اسیدی در انسان هم باعث عوارض جانبی قوی می‌شوند. در این میان، شرایط اسیدی باران علل مستقیم و مورد نیاز بلکه شرایط مخرب را به وجود می‌آورد. زمانی که باران اسیدی می‌بارد و ما زیر باران قدم می‌زنیم، علاوه بر ذرات معلق موجود در هوا، ذرات معلق آغازات بالاتر را نیز می‌بلعیم. باران اسیدی به لایه‌های پایین‌تر اسید نیز نشین می‌کیم همچنین تنفس دی‌اکسیدگوگرد و اکسیدهای نیتروژن باعث می‌شود فداری که بیماری‌های تنفسی دارند، به سرعت آزاردهنده‌تر شود. اما این عارضه هنگام بارش باران اسیدی به دلیل دیگری تشدید می‌شود. بخشی از ترکیبات هوای آلوده را دی‌اکسید گوگرد و اکسیدهای نیتروژن تشکیل می‌دهند. این کوکدکی و بلوغ در معرض هوای آلوده باشیم. طوفیت و توانایی ذهنی ما کاهش می‌یابد. هوای آلوده با تغییر و اختلال در سد خونی مغزی، موجب دژنراسیون (تغییر شکل) نورون‌ها/سیب سلول‌های گلیا و ایجاد بلاک‌های بتاآمیلوئیدی می‌شود. بسیار جالب است که این تغییرات مخرب ممکن است سال‌ها بعد تاثیرات خود را نشان دهد. شده است کودکانی که در مناطقی با آلودگی شدید زندگی می‌کنند، نسبت به کودکانی که در مناطقی با آلودگی کمتر زندگی می‌کنند، بهره هوشی کمتری دارند و احتمال وجود همراه خود برخی ترکیبات سمی دیگر و به‌خصوص ذرات معلق بیماری‌زا را نیز در جو برانگیخته می‌کنند، می‌تواند غلظت و ایفاینگی این موارد را تشدید کند. با افزایش رطوبت و ورود توده‌های باران‌زا، مولکول‌های آب بر با اکسیدهای نیتروژن و دی‌اکسیدگوگرد ترکیب شده و در نهایت اسید سولفوریک و اسید نیتریک تولید می‌کند. دی‌اکسیدکربن جو نیز می‌تواند در ترکیب با مولکول‌های آب اسید کربنیک تولید کند و به این ترتیب زمانی که بارش آغاز می‌شود، قطرات باران حاوی این اسیدها خواهند بود. البته تا این جای کار عمده نگرانی مربوط به تاثیرات درازمدت این بارش‌ها بر طبیعت و به‌خصوص آب رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، منابع زیرزمینی و درختان است. باران اسیدی به طور مستقیم باعث آسیب به بدن نمی‌شود. این تصور که در این شرایط اسید سولفوریک یا اسید نیتریک قوی از آسمان می‌بارد، اشتباه است و نباید فراموش کرد که باران طبیعی نیز اندکی اسیدی است.

باران معمولی هم اسیدی است!

معیار تعیین اسیدی‌بودن یک ترکیب، اصطلاحا pH یا اسیدیته نام دارد که مقیاسی لگاریتمی از مقدار یون هیدروژن مثبت موجود در آب است و مقدار عددی آن بین ۰ تا ۱۴ است. عدد ۷ در این مقیاس نشان‌دهنده شرایط خنثی و ۰ حداکثر اسیدی‌بودن و از سوی دیگر ۱۴ حداکثر شرایط قلیایی است. باران‌های طبیعی و سالم، دارای pH در حدود پنج تا شش هستند. اگر pH باران از این مقدار کمتر باشد باران را اسیدی می‌نامیم. معمولا pH باران‌های اسیدی حدود چهار است و البته موارد زیر گزارش شده که میزان اسیدی‌بودن باران به نزدیک عدد دو رسیده است اما حتی این عدد هم باعث نگرانی فوری نیست. pH برکه ۲/۲ اگر این اسیدیتی در دست اگرچه آب اینترنتی یک برکه چشمان ما می‌سوزاند اما باعث عوارض سوختگی نمی‌شود. یا اسید نمی‌شویم و در یک باران اسیدی معمولی می‌توانیم بدون نگرانی از آن استفاده آن قدم برنیم و همکاری هم بر اینان بیش نباید. اما این نوع باران به‌شدت برای محیط زیست مضر هستند. آنها به آبهای زیرین زمین می‌روند ترکیبات خاک را تغییر می‌دهند، رنگ گیاهان را به خطر می‌اندازند و بر حیواناتی که از منابع آبی آلوده‌شده تغذیه می‌کنند اثرات وسیعی به جای می‌گذارند.

تاثیر آلودگی هوا بر سلامت مغز و اعصاب

اژدهایی که شهر را می‌بلعد

عبدالرضا ناصرمقدسی
متخصص مغز و اعصاب

هوای آلوده را تنفس می‌کنیم. گاه آلودگی آنقدر شدید است که آسمان آبی‌مان تیره می‌شود. گاه دلمان می‌گیرد که چرا باید این‌همه سم وارد ریه‌هایمان شود. در چراید می‌خوانیم که ریسک حملات بیماری‌های قلبی و تنفسی در بیماران ساکن مناطق آلوده از جمله در تهران افزایش یافته است. اما نمی‌دانیم که آلودگی به‌صورت آرام و بطئی همچون کرمی خزنده، سلول‌های مغز ما را مورد تهاجم قرار می‌دهد؛ تهاجمی که البته مغقول مانده است. مغز تدافعی است که شباخت جهان را برای ما ممکن می‌سازد. ما به‌واسطه فیزیولوژی مغزمان می‌توانیم جهان پیرامونمان را بشناسیم؛ از زیبایی‌های آن لذت ببریم؛ از بدی‌های آن مشمئز شویم؛ اما همین مغز به‌راحتی ممکن است مورد تهدید قرار گیرد و این تهدید همزمان آسیب جدی سلول نیست بلکه هوای آلوده، قوای شناختی ما را نیز تحلیل خواهد برد. پژوهش‌ها نشان داده است که اگر به صورت طولانی‌مدت و طی دوران کودکی و بلوغ در معرض هوای آلوده باشیم، طوفیت و توانایی ذهنی ما کاهش می‌یابد. هوای آلوده با تغییر و اختلال در سد خونی مغزی، موجب دژنراسیون (تغییر شکل) نورون‌ها/سیب سلول‌های گلیا و ایجاد بلاک‌های بتاآمیلوئیدی می‌شود. بسیار جالب است که این تغییرات مخرب ممکن است سال‌ها بعد تاثیرات خود را نشان دهد. شده است کودکانی که در مناطقی با آلودگی شدید زندگی می‌کنند، نسبت به کودکانی که در مناطقی با آلودگی کمتر زندگی می‌کنند، بهره هوشی کمتری دارند و احتمال وجود همراه خود برخی ترکیبات سمی دیگر و به‌خصوص ذرات معلق بیماری‌زا را نیز در جو برانگیخته می‌کنند، می‌تواند غلظت و ایفاینگی این موارد را تشدید کند. با افزایش رطوبت و ورود توده‌های باران‌زا، مولکول‌های آب بر با اکسیدهای نیتروژن و دی‌اکسیدگوگرد ترکیب شده و در نهایت اسید سولفوریک و اسید نیتریک تولید می‌کند. دی‌اکسیدکربن جو نیز می‌تواند در ترکیب با مولکول‌های آب اسید کربنیک تولید کند و به این ترتیب زمانی که بارش آغاز می‌شود، قطرات باران حاوی این اسیدها خواهند بود. البته تا این جای کار عمده نگرانی مربوط به تاثیرات درازمدت این بارش‌ها بر طبیعت و به‌خصوص آب رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، منابع زیرزمینی و درختان است. باران اسیدی به طور مستقیم باعث آسیب به بدن نمی‌شود. این تصور که در این شرایط اسید سولفوریک یا اسید نیتریک قوی از آسمان می‌بارد، اشتباه است و نباید فراموش کرد که باران طبیعی نیز اندکی اسیدی است.

خطرات ورزش در هوای آلوده

زنگ‌ها را برای که به صدا درمی‌آید

سیدامیرحسین طبایی‌فر
متخصص طب ورزشی

ترکیب طبیعی هوای تنفسی به تقریب شامل ۷۸درصد نیتروژن و ۲۰درصد اکسیژن است. هرگونه تغییری در این حجیم‌ها می‌تواند بطور نسبی عملکرد تنفسی و متابولیسم بدن را به‌صورت بالقوه و حتی بالفعل تحت‌تاثیر قرار دهد. اصولا آلایندها یا مستقیما آلوده‌کننده هستند یا در تنفس دارند. به سرعت آزادکننده گوگرد، ازت، موئوکسید کربن و... یا پس از فعل و انفعالات شیمیایی، موجب آلودگی هوا می‌شوند. مثل ترکیبات اسیدی پس شدید این اتفاق می‌افتد. افراد سالم نیز علاوه بر سردرد، مستعد آسان عوارض تنگی نفس یا برونشیت را از خود نشان دهند. مسأله دیگری که در این میان رخ می‌دهد این است که افزایش آلایندگی نیتروژن در لایه‌های پایین می‌تواند باعث بوجودآمدن و شکل‌گرفتن گاز ازن در هوا شود. تنفس این گاز مضر است لباف تورم و عفونت ریه و همچنین برونشیت شود که با علایمی همچون سردرد، سوزش یقه و تنگی نفس همراه است. این عوامل عمدتا از جنس گرد است که شهروندان اهوازی گرفتار کردند، اما جز این باز این اتفاق سال دیگری است که برای پاسخ به آن باید داده‌های سنجش کیفیت هوای اهواز در روز این اتفاق را در اختیار داشت. شاید شما هم شنیده باشید که در کشورهای پیشرفته بارش‌ها کودکان، افراد مسن کسانی که دچار تنگی نفس بوده یا از بیماری‌های قلب و عروق رنج می‌برند، دچار مشکل تنفسی شده‌اند و به همین دلیل هم توصیه می‌شود که در زمان آلودگی هوا، اگر بارندگی شروع شد گروه آزاد از جامعه سعی کنند زیر بارش قرار نگیرند اینکه دامنه این اتفاق این بار تا این حد وسیع‌تر بوده احتمالا به افزایش میزان این آلایندها و به‌خصوص اکسیدهای نیتروژن که حاصل انتقال ظهور قرارومدارهای تفنی است در محیط بازمی‌گردد. عدم بارش باد در چند روز، وجود ریزگردها و آلایندگی حاصل از چاهای نفت دست به دست هم می‌دهد تا بارش‌های اسیدی قوی‌تر که اثرات جنبی قوی‌تری و سوءتری دارند شکل بگیرد.

مقابله با باران اسیدی

اما آیا این مسأله راه‌حلی هم دارد؟ واقعیت این است که تاثیرات بارش‌های اسیدی به طور نامحسوس بسیار گسترده‌تر از تاثیرات مستقیم روی سلامتی انسان‌هاست و این موضوع نیاز تحقیق آسیب‌های آن را به طور درست نشان می‌دهد. حتی اگر هم یک چنین مشکل تنفسی نشود، در درازمدت این بارش‌ها حل تا نابودکردن و از بین‌بردن تمام سلول‌های طبیعت هستند و باید جلو آنها را گرفت. تنها راه‌حل موجود تلاش برای کاهش آلودگی هواست. بخشی از عوامل آلاینده تنفسی از پدیده‌هایی مثل ریزگردها نشأت می‌گیرند اما این از اختیار ما خارج است. اما بخش عمده‌ای از آن از اختیار ما تحت‌تاثیر نظامی سوخت و خودروها و صنایع سنگین است. سوءمدیریت و بی‌کیفیت و خودروهای قدیمی و فرسوده و بی‌کیفیت و بی‌کیفیت و بی‌کیفیت