

بهداشت و محیط زیست

تأثیرات نامطلوب کاهش ازن اتمسفری

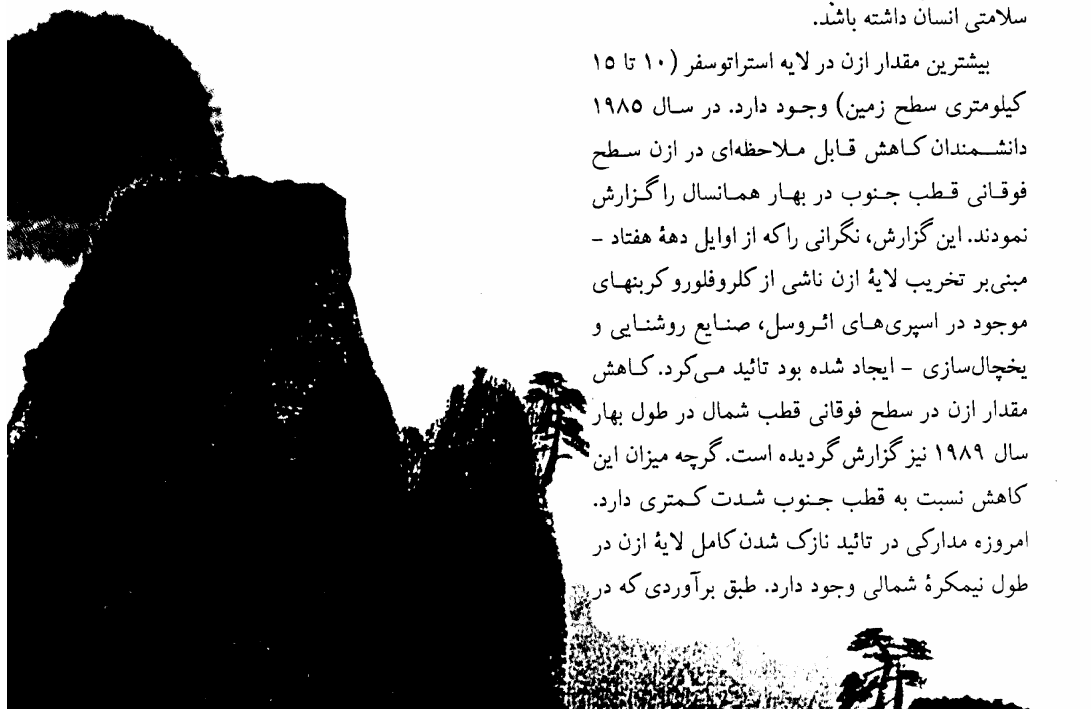


ترجمه: دکتر امیر فرهنگ معتمدی

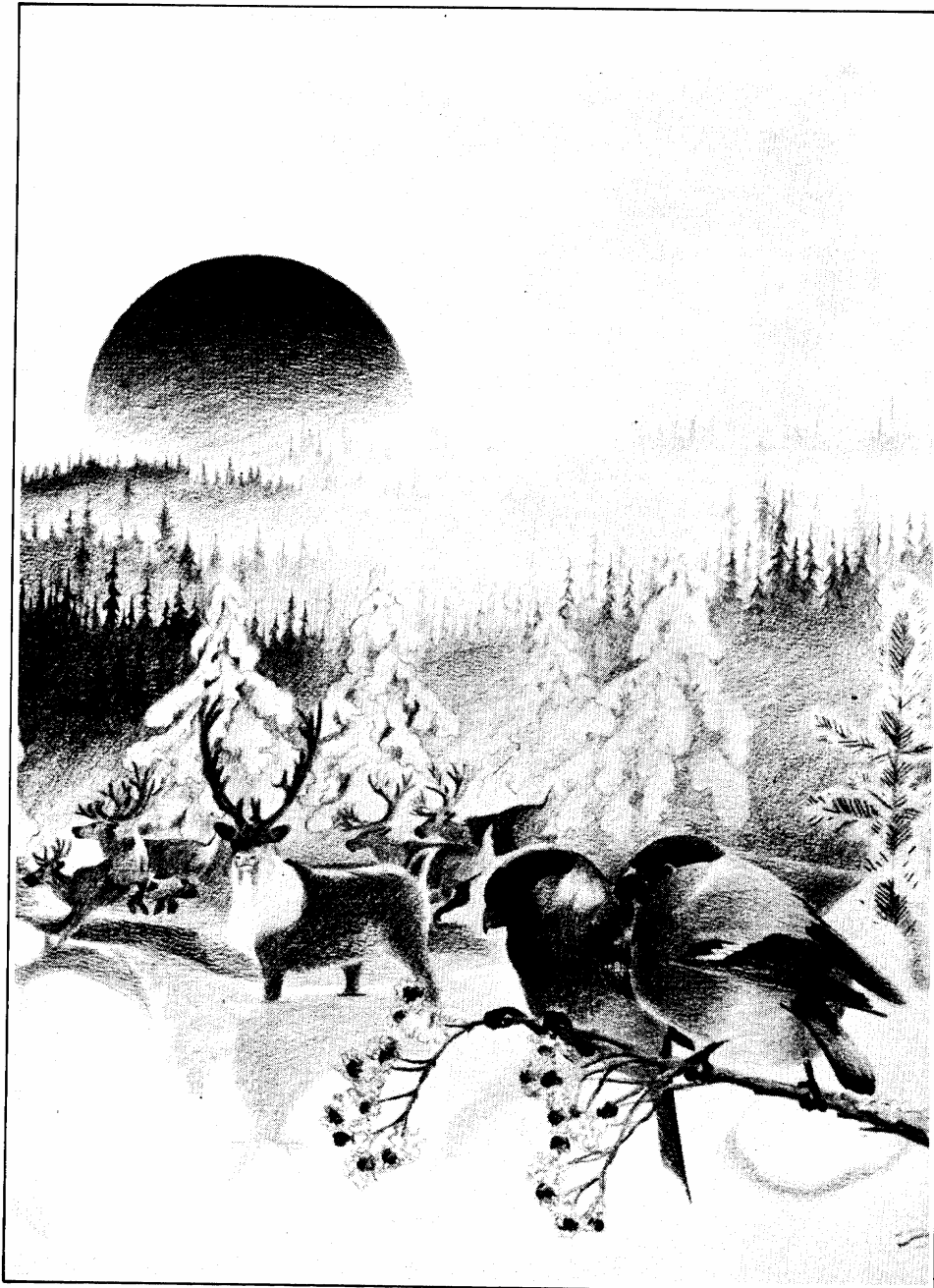
■ رابطه بین امواج ماوراء بنفش و ابتلا به کاتاراکت مهم تر از تأثیر آن در ایجاد سرطان پوست است.

ازن موجود در اتمسفر تابشهای ماوراء بنفش خورشید، بخصوص تابشهایی که طول موج آنها بین ۲۹۰ تا ۳۲۰ نانومتر می باشد را جذب کرده و گیاهان و جانوران را از اثرات زیانبخش آنها حفظ می کند. کاهش ازن اتمسفر زمین می تواند نتایج مهلکی برای سلامتی انسان داشته باشد.

بیشترین مقدار ازن در لایه استراتوسفر (۱۰ تا ۱۵ کیلومتری سطح زمین) وجود دارد. در سال ۱۹۸۵ دانشمندان کاهش قابل ملاحظه ای در ازن سطح فوقانی قطب جنوب در بهار همانسال را گزارش نمودند. این گزارش، نگرانی را که از اوایل دهه هفتاد - مینی بر تخریب لایه ازن ناشی از کلروفلوروکربنهای موجود در اسپری های ائروسول، صنایع روشنایی و یخچال سازی - ایجاد شده بود تأیید می کرد. کاهش مقدار ازن در سطح فوقانی قطب شمال در طول بهار سال ۱۹۸۹ نیز گزارش گردیده است. گرچه میزان این کاهش نسبت به قطب جنوب شدت کمتری دارد. امروزه مدارکی در تأیید نازک شدن کامل لایه ازن در طول نیمکره شمالی وجود دارد. طبق برآوردی که در



سال ۱۹۸۹ انجام گرفت کاهش مقدار ازن از اوایل دهه تا ۳ درصد بوده است. غلظت‌های حالت ثابت ازن در استراتوسفر به هفتاد در عرض‌های جغرافیایی ۵۳° تا ۶۴° شمالی بین ۲



■ تضعیف سیستم ایمنی ناشی از تابش اشعه ماوراء بنفش ممکن است خطر ایجاد سرطان پوست را با تضعیف سیستم ایمنی بدن افزایش دهد.

مربوط به افزایش تأثیرات اشعه ماوراء بنفش B بر پوست و چشمها می‌باشد. آفتاب سوختگی و برف‌زدگی چشمها نتیجه قرار گرفتن زیاد در معرض تابش شدید خورشید است. تابش طولانی مدت خورشید نیز می‌تواند در ایجاد سرطان پوست و کاتاراکت موثر باشد.

مدارک زیادی ارتباط بین قرارگرفتن در معرض اشعه خورشید و ایجاد سرطان پوست را تأیید می‌کند. اشعه ماوراء بنفش B در صورتی که توسط ازن موجود در استراتوسفر یا ملانین موجود در پوست جذب نشود در بخش جذب‌کننده نور مولکول DNA نفوذ کرده و سبب تخریب مستقیم آن می‌گردد.

تعادل بین مراحل تشکیل و تخریب آن بستگی دارد. ازن از شکست فوتوشیمیایی مولکولهای اکسیژن تولید می‌شود، این واکنش به آهستگی روی داده و زمان لازم برای تولید مجدد نیمی از آن سه تا چهارسال طول می‌کشد. کلروفلوروکربن‌ها در سطح زمین تقریباً غیرفعال می‌باشند و در نتیجه بدون هیچ تغییری وارد لایه استراتوسفر می‌گردند. در این لایه این ترکیبات ایجاد رادیکالهای آزاد می‌کنند که سبب تسریع شکست فوتوشیمیایی ازن می‌شوند. نیمه عمر کلروفلوروکربن‌ها طولانی بوده و می‌توانند بیش از صدسال در اتمسفر حضور داشته باشند. مقادیر زیادی از این ترکیبات از زمان جنگ دوم جهانی تولید شده و در طول دهه ۱۹۸۰ غلظتهای اتمسفری آنها با سرعتی حدود ۵ درصد در سال افزایش یافته است. برطبق یک برآورد، ۱۵ درصد از لایه ازن بالای قطب جنوب در زمستان ۱۹۸۹-۱۹۹۰ تخریب شده است. اخیراً کاهش ۴ تا ۵٪ ازن سطح فوقانی نیمکره شمالی در طی دهه گذشته گزارش شده است. این کاهش احتمالاً تا اوایل قرن آینده به بیش از ۲۰٪ خواهد رسید طبق برآوردی دیگر، کاهش یک درصد از حجم لایه ازن می‌تواند سبب افزایشی به میزان ۱/۵ تا ۲ درصد در اشعه ماوراء بنفش B تأیید شده به زمین که اثرات بیولوژیکی دارد، گردد.

اثرات احتمالی تخلیه ازن استراتوسفری بر روی سلامت

اثرات مستقیم اشعه ماوراء بنفش B

حاد:

- اریتم
- کراتیت (برف‌زدگی چشم)

مزمن:

- سرطان پوست
- کاتاراکتها

اثرات غیرمستقیم اشعه ماوراء بنفش B

ضعف سیستم ایمنی:

- افزایش ابتلا به عفونت پوستی
- سرطانهایی

کاهش ازن و سلامتی

اثرات کاهش مقدار ازن بر روی سلامتی عمدتاً

سرطان غیرملانوسیتی پوست

کارسینومای سلولهای قاعده‌ای (Basal) و فلسی

■ زمان طولانی استقرار کلروفلورکربنها در اتمسفر بدین معناست که حتی اگر تولید آنها به طور کامل متوقف گردد، اثرات تخریبی آنها به مدت چندین سال ادامه خواهد داشت.

شکل (Squamous) در افرادی که پوست روشن دارند متداولتر بوده و در مناطقی از پوست مانند سروگردن که به میزان بیشتری در معرض نور خورشید هستند یافت می‌شود. بروز این بیماریها با بالا رفتن سن و نیز با نزدیک شدن به خط استوا افزایش می‌یابد و میزان آن در افرادی که در فضای باز کار می‌کنند - مانند کشاورزان و ماهی‌گیران - بیشتر است.

طبق یک برآورد در ایالات متحده هر ساله ۴۰۰۰۰۰ مورد جدید سرطان پوست غیرملانوسیتی و ۶۰۰۰ مورد مرگ به آمار قبلی اضافه می‌گردد. در بین سفیدپوستان ساکن استرالیا شیوع سرطان پوست غیرملانوسیتی سه برابر بیشتر از مجموع دیگر سرطانها است. دوسوم استرالیایی‌ها تا سن هفتاد و پنج سالگی تحت تأثیر این بیماری قرار می‌گیرند. در صورت ثابت ماندن بقیه عوامل، ده درصد کاهش در لایه ازن می‌تواند سبب اضافه شدن ۱۶۰۰۰۰ مورد سرطان غیرملانوسیتی پوست در ایالات متحده و ۸۰۰۰ مورد از آن در بریتانیا در هر سال شود.

ملانوم بدخیم

موارد ملانوم بدخیم از سرطان غیرملانوسیتی پوست بسیار کمتر بوده ولی این بیماری افراد جوانتر را مبتلا کرده و مرگ و میر ناشی از آن نیز بیشتر است. به همین دلیل این بیماری از لحاظ سلامت عمومی حائز اهمیت می‌باشد.

عوامل وراثتی و محیطی در علت‌شناسی ملانوم

بدخیم مهم هستند. همانند سرطانهای غیرملانوسیتی پوست رابطه‌ای بین موارد بروز ملانوم بدخیم پوستی و نزدیک به خط استوا وجود دارد. ملانوم بدخیم در افرادی که پوست روشن داشته و بسرعت دچار سوختگی پوست می‌شوند و نیز در افرادی که از لحاظ اقتصادی در گروههای بالای اجتماعی قرار دارند متداولتر است. معمولاً تأثیر حمام آفتاب کوتاه مدت زیر تابشهای شدید اشعه خورشید *flash frying* خطرناک‌تر از حمامهای طولانی مدت زیر تابشهای ملایم می‌باشد. استرالیایی‌ها بیشترین موارد ابتلا به ملانوم بدخیم را دارند. در کوئینزلند استرالیا موارد ابتلا ده برابر بریتانیا و چهار برابر ایالات متحده است. تقریباً از هر ۱۵۰ مرد سفیدپوست کوئینزلندی یک نفر به علت ابتلا به بیماری ملانوم بدخیم فوت می‌کند.

کوشش برای پیش‌بینی اثرات کاهش ازن بر روی ایجاد ملانوم بدخیم بسیار پیچیده‌تر و غیرقابل اعتمادتر از سرطانهای غیرملانوسیتی پوست می‌باشد. لیکن کاهش مقدار ازن به میزان ده درصد سبب افزایش مرگ و میر تاده درصد شده و موارد ابتلا نیز تا بیست درصد افزایش می‌یابد. موارد ابتلا به ملانوم بدخیم در جهان روبه افزایش بوده و موارد بروز آن در سنین پایینتر شیوع بیشتری یافته است. با این وجود آگاهی عمومی نسبت به مرگ و میر ناشی از ملانوم بدخیم می‌تواند مردم را به تغییر رفتار خود مجبور کرده و سبب کاهش حمام آفتاب و مسافرت به سواحل دریا گردد.

کاتاراکت

رابطه بین امواج ماوراء بنفش و ابتلا به کاتاراکت مهم‌تر از تأثیر آن در ایجاد سرطان پوست است. کاتاراکتهای سالمندان بسیار شایعند. این بیماریها در ایالات متحده سبب بیش از ۶۰۰۰۰۰ جراحی در سال

می‌شوند. در نظر برخی افراد این بیماری نتیجه اجتناب‌ناپذیر سالمندی است لیکن برخی مدارک نشان می‌دهد که موارد بیماری با کاهش عرض جغرافیایی افزایش می‌یابد. علاوه بر این کاتاراکت را می‌توان به صورت تجربی با تابش نور ماوراء بنفش خصوصاً انواع B و C ایجاد کرد. طبق برآوردی که دفتر حفاظت محیط زیست ایالات متحده انجام داده است ۱۰ درصد کاهش در لایه ازن تا سال ۲۰۵۰ سبب بیش از ۶۰۰۰۰۰ مورد کاتاراکت در سالمندان فعلی آمریکا و ۴/۵ میلیون مورد دیگر در افرادی که تا ۴۰ سال آینده متولد می‌شوند خواهد گردید.

تضعیف سیستم ایمنی

اثرات تضعیف سیستم ایمنی تابش ماوراء بنفش B به صورت تجربی در پستانداران نشان داده شده است. این تابش می‌تواند در پیشرفت انواع عفونتهای پوستی و سرطان پوست سهیم باشد. استعداد ابتلا به لیشمانیوز و جذام احتمالاً بر اثر تابش اشعه ماوراء بنفش افزایش یافته و تبخالهای ناشی از ویروس هرپس سیمپلکس توسط آفتاب فعال می‌گردند.

تضعیف سیستم ایمنی ممکن است خطر ایجاد سرطان پوست را افزایش دهد. امروزه می‌دانیم که ابتلا به برخی از سرطانهای پوست در زمانی که سیستم ایمنی توسط یک بیماری یا داروها درگیر شده است معمول تر است. در بیمارانی که پس از پیوند عضو تحت درمان با داروهای تضعیف سیستم ایمنی قرار می‌گیرند موارد کارسینوم سلولهای فلسی شکل ممکن است تا ۴۰ برابر بیشتر از موارد کنترل باشد.

ضرورت جهت اقدامات فوری

زمان طولانی استقرار کلروفلوروکربنها در اتمسفر بدین معناست که حتی اگر تولید آنها به طور کامل

متوقف گردد، اثرات تخریبی آنها به مدت چندین سال ادامه خواهد داشت. از زمان پیمان Montreal در سال ۱۹۸۷ که نتیجه آن درخواست ۵۰ درصد کاهش تولید تا سال ۱۹۹۸ بود، قدمهای بعدی برای توقف تولید کلروفلوروکربنها برداشته شده است. در ژوئن ۱۹۹۰ نودوسه کشور موافقت‌نامه‌ای را مبنی بر توقف تولید کلروفلوروکربنها تا آخر دهه ۱۹۹۰ امضاء کردند. بند اصلی این موافقت‌نامه تصویب کمک ۲۴۰ میلیون دلاری به کشورهای جهان سوم به منظور تولید جانشینهای دیگری برای کلروفلوروکربنها بود.

در سطوح فردی، سرطان پوست یک بیماری قابل پیشگیری است. آموزش مستمر و تلاش همه‌جانبه نیز ضروری است (استفاده از لباسهای گشاد و بلند، sun screen، آفتابگیر و کلاه). مردم باید از خطرات خورشید و حمام آفتاب آگاه شده و نیز علایم اولیه سرطان پوست را تشخیص داده و پیگیری کنند.

نتیجه

ازن در لایه استراتوسفر همچون سپری ما را از اشعه مخرب خورشید محافظت نموده و وجود آن برای ادامه زندگی بر روی زمین حیاتی است. در صورتی که تخریب این ماده ادامه داشته باشد می‌توانیم افزایش موارد سرطان پوست و کاتاراکت را در چند دهه آینده - بدون در نظر گرفتن تغییرات وسیع محیط زیست - انتظار داشته باشیم. پزشکان و دیگر دست‌اندرکاران بهداشت عمومی در مقامی هستند که می‌توانند بر روی رفتارهای فردی و فعالیتهای دولتی تاثیر گذاشته و باید مسیر این فاجعه انسانی و محیط زیستی را تغییر دهند.

مآخذ:

Godlee, F.; Dangers of ozone depletion; BMJ; 303:1326-1328; 1991.